

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

ALICANTE

HOJA Y	73
MEMORIA	8/9

00317

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

E. 1:200.000

ALICANTE

HOJA Y	73
MEMORIA	8/9

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello 44 — Madrid—1

Depósito Legal M.23172—1.973

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid—2

INDICE

	Página
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Objeto y Naturaleza del Estudio	3
1.2 Localización Geográfica y Geológica	3
1.3 Definición y Clasificación de Rocas Industriales	3
2. GEOLOGIA GENERAL	5
2.1 Bosquejo Geológico	5
2.2 Serie Sedimentaria	8
2.2.1 Triásico	8
2.2.2 Jurásico	9
2.2.3 Cretácico	9
2.2.4 Terciario	10
2.2.5 Cuaternario	12
2.3 Rocas Igneas	13
3. YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS	15
3.1 Calizas y Dolomías	15
3.2 Margas	18
3.3 Arcillas	19
3.4 Yesos	19
3.5 Rocas Volcánicas	20
3.6 Areniscas	20
3.7 Gravas y Arenas	20
4. YACIMIENTOS EN EXPLOTACION O EXPLOTADOS	21
4.1 Calizas	21
4.2 Margas	24
4.3 Arcillas	25
4.4 Yesos	25
4.5 Rocas Volcánicas	27
4.6 Gravas y Arenas	28
4.7 Ocre	31
5. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	35
5.1 Industria Cerámica	35
5.2 Construcción y Aridos	36
5.2.1 Gravas y Arenas	36
5.2.2 Calizas	36
5.3 Aglomerantes	39
5.3.1 Margas y Calizas Margosas	39
5.3.2 Yesos	39
5.4 Diversas	40
5.4.1 Arena (de Playa y Dunas)	40
5.4.2 Ocre	40
6. CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	45

0.- RESUMEN

El estudio comprende la Hoja 1:200.000 núm. 8-9 (ALICANTE), formada por las Hojas 1:50.000 núms. 30-33 (Altea), 29-33 (Villajoyosa), 29-34 (Alicante) y 29-35 (Cabo de Santa Pola). Ha colaborado en la realización de esta publicación GEOTEHIC, Ingenieros Consultores.

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

- Estudio general de los yacimientos de rocas industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas de campo, en las que se insertan datos geológicos, de producción y explotabilidad, geotécnicos, ubicación detallada y reservas.
- Reseña de las principales explotaciones activas (con datos de producción y utilización del material extraído), y de las intermitentes, paradas o abandonadas (con análisis detallado de las causas del cese de la actividad extractiva y condiciones de una posible explotación).
- Recopilación de la información existente y actualización de los datos de inventarios anteriores.
- Coordinación cartográfica entre áreas geológicas procedentes de diversas fuentes de información, en la síntesis geológica 1:200.000, base del presente estudio, mediante el oportuno estudio de fotografías aéreas apoyado con los necesarios itinerarios de campo.
- Estudio sistemático de las características litológicas (macro y microscópicas) y geotécnicas de los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización más adecuada.
- Evaluación individual y conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros de consumo actuales y previsibles.
- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales, y la evolución socio-económica previsible de la región.
- Confección del Mapa de Rocas Industriales de la Hoja.
- Confección del Inventario de Rocas y Archivo Nacional de yacimientos y explotaciones mediante diversos ficheros adecuadamente dispuestos para tratamiento por Ordenador, con datos puntuales de situación de yacimientos y ensayos de los materiales.

1.— INTRODUCCION

1.1.— OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

El objetivo principal es la realización del Inventario general de Rocas Industriales de la Hoja 1:200.000 nº 8-9 (ALICANTE), en el que queden reseñados los principales yacimientos existentes en la región, bien se encuentren en explotación actual, bien presenten frentes abandonados o bien, finalmente, que no hayan sido explotados hasta ahora. Asimismo, tiene como objetivo recopilar toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones.

Con la realización de este tipo de estudios se lleva a cabo la confección del Archivo de Rocas Industriales en el que se irá insertando, por medio de fichas perforadas (para su tratamiento con Ordenador), toda esta información, así como las variaciones que experimenten con el transcurso del tiempo. De esta manera podrá disponerse con rapidez y eficacia del estado más actualizado posible de un sector económico de consumo determinado, en relación con las industrias cuyos productos o materias primas se hallan reseñados.

1.2.— LOCALIZACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

Como se ha indicado, el área estudiada se halla comprendida en la Hoja 1:200.000 nº 8-9 (Alicante), formada a su vez por las Hojas 1:50.000 nºs 30-33 (Altea), 29-33 (Villajoyosa) 29-34 (Alicante) y 29-35 (Cabo de Santa Pola). Los meridianos 0° 31' 11" (longitud W) y 0° 48' 49" (longitud E de Greenwich) y los paralelos 38° 0' 4" y 38° 40' 4" (latitud Norte) delimitan la citada Hoja 1:200.000. Pertenece en su totalidad a la provincia de Alicante. Se extiende su límite de Costa desde el cabo de Santa Pola (extremo Sur) al de Calpe (extremo Norte). El borde norte de la Hoja lo delimitan las crestas montañosas de las sierras de Bernia, Aitana y Dels Plans, con altitudes medias muy superiores a los 1.000 metros. La planicie costera alcanza su mayor extensión al N de Alicante y NW de Altea.

Desde el punto de vista geológico participa del extremo oriental de las zonas Subbética y Prebética, prolongándose esta última hasta áreas más septentrionales, fuera de la Hoja 8-9. La Subbética alcanza únicamente al Cabo de Santa Pola con calizas arenosas del Mioceno, perteneciendo el resto de la Hoja al ámbito prebético, con serie mesozoica bastante completa (Triás, Jurásico y Cretácico) seguida de un Paleógeno calizo-margoso muy potente. El Mioceno, Pliocuatnario y Cuaternario están asimismo ampliamente representados. El límite norte del ámbito del Prebético interno quedaría al norte de la hoja de Villajoyosa (proximidades de Alcoy), fuera por tanto de la zona estudiada y en donde comenzaría el Prebético externo o Zona de Transición de algunos autores.

1.3.— DEFINICION Y CLASIFICACION DE ROCAS INDUSTRIALES

Se aplica el concepto de Roca Industrial a todos aquellos materiales rocosos, granulares o pulverulentos susceptibles de ser utilizados directamente (o a través de una previa preparación), en función de sus propiedades físicas y químicas, y no en función de las

sustancias potencialmente extraíbles de los mismos, ni de la energía potencial en ellos almacenada.

Los Sectores Económicos de Consumo que utilizan los materiales así definidos a través de las correspondientes industrias son: Construcción, Siderometalúrgico, Químico y Agrícola. En relación con estos cuatro Sectores Económicos aparecen las correspondientes industrias y los productos utilizados, siendo el de la Construcción el de mayor envergadura y el que más amplia gama de industrias y productos interesa.

El cuadro sinóptico adjunto de la utilización de Rocas Industriales expresa con suficiente detalle las relaciones citadas entre Sectores Económicos de Consumo, Industrias interesadas, productos obtenidos y Rocas Industriales que constituyen la materia prima de los mismos.

2- GEOLOGIA GENERAL

2.1.- BOSQUEJO GEOLOGICO

La presente Hoja constituye la terminación oriental de varias de las Unidades Béticas, cuya exacta situación paleogeográfica y estructura no han sido definitivamente dilucidadas hasta el momento presente. Según el mapa de las Cordilleras Béticas de Fallot (1948), la zona Subbética alcanza únicamente al Cabo de Santa Pola, quedando el resto de la Hoja dentro del dominio prebético. Este a su vez, y de acuerdo con otros autores, (esquema inserto en la Memoria de la Hoja de Castalla, NW de Alicante) participa de la Unidad Prebético interno y en muy pequeña extensión del Prebético externo (o "Zona de Transición").

Independientemente del carácter alóctono o autóctono de los materiales y de la magnitud que pudiera tener dicha aloctonía, es evidente que, en la Hoja de Alicante, se hallan presentes las unidades reseñadas, cuyas principales diferencias pueden establecerse en relación con:

- el número de niveles representados
- las diferentes litofacies dentro de un mismo nivel.

De acuerdo con ello, a continuación se expone una somera descripción de los niveles y litofacies correspondientes, independientemente de la descripción detallada que se hará en el apartado 2.2. El Nummulítico presenta dos litofacies muy diferentes entre sí:

- A) la calcárea de la Sierra de Bernia (que incluye al Aquitaniense) y que está formada por calizas grises, de grano fino a medio, en capas de 0,5 a 1 m o más y muy ricas en fauna.
- B) la flyschoides de "La Marina", integrada por margocalizas, arcillas y areniscas, alternando en horizontes delgados, todo ello englobado en una masa esencialmente margosa.

El Cretácico presenta asimismo dos litofacies distintas:

- a) la de Sierra Helada, integrada por una serie areniscosa rojiza, de unos 100 m de potencia, típica de un mar poco profundo y próximo a la línea de costa;
- b) litofacies de Puig Campana y sur de Monnegre, esencialmente representada por margas, margo-calizas y calizas, propia de un ambiente pelágico (alejado de la línea de costa) y de mayor profundidad que aquel.

El Jurásico, aunque muy poco representado en esta Hoja, también muestra una litofacies detrítica en Sierra Helada, en contraste con la esencialmente calcárea de Puig Campana.

De lo expuesto puede concluirse, a manera de hipótesis de trabajo y sin que ello excluya otras posibles soluciones de encuadramiento del área estudiada en el contexto de las Unidades Béticas y Celtibéricas, que el borde nororiental (Sierra de Bernia) pertenecería a un Prebético muy externo ("Zona de Transición" de algunos autores), en tanto que las series con niveles detríticos y pelágicos conjuntamente, y con lagunas estratigráficas, de los sectores centrales y noroccidentales de la Hoja (Cabezón de Oro, Sierra Helada, Puig Campana, etc.) pertenecerían a las llamadas "Unidades intermedias" (Foucault, 1965) o a un Prebético interno.

Por último, en el borde suroccidental de la Hoja, afloran litofacies cretácicas y terciarias, en todo asimilables a las del Subbético. El Cretácico que aflora junto a Alicante, se apoya directamente sobre el Triásico, pese a corresponder al Cretácico superior (Senonense s.l) y está formado por margocalizas tableadas, blancas o blanquecinas, con *Inoceramus* y *Globotruncanas* s.p. y algunas intercalaciones areniscosas. El Terciario de esta zona, por su parte, corresponde al Helveciense y aparece discordante sobre el Triásico y Senonense; está formado por molasas y calizas arenosas, fosilíferas, de tamaño de grano medio y color amarillo, con gran abundancia de *Clypeaster*, *Terebrátula*, *Clamys*, *Echinolampas*, etc.

El Triásico, de posición tectono-estratigráfica muy discutida, aparece en cuatro principales afloramientos (Altea, Finestrat, Jijona y Alicante), con litofacies muy semejantes en todos ellos: margas y arcillas abigarradas yesíferas, con cuarzos bipiramidales y esporádicas intercalaciones de colores oscuros, tableadas, dolomíticas eventualmente, con fauna de *Myophoria*, *Pseudocórbula*, *Gervileia* y *Mentzelia*. Según Nicklés (1895) y Darder Pericás (1945) abarca al Muschelkalk (calizas y dolomías) y Werfenense (resto de la serie arcillo-filitosa). Incluye pequeños episodios volcánicos, generalmente formados por ofitas y rocas afines de edad presumiblemente intratriásica.

Por último, el Cuaternario ocupa gran parte del área de la Hoja, aunque su potencia es bastante limitada. Los materiales que lo forman pueden agruparse, de acuerdo con su origen y morfo-estructura, en cuatro categorías:

- a) Glacis y terrazas antiguas con arenas y conglomerados de cemento calizo-arcilloso rojizo y cantos calcáreos.
- b) Depósitos aluviales, ligados a los cauces actuales o antiguos de ríos o ramblas.
- c) Conos de deyección, en su mayoría incartografiables, formados por cantos angulosos o subangulosos y finos, procedentes de la erosión de los núcleos prominentes que enmarcan sus afloramientos, y que han sido cementados en superficie por costras de exudación.
- d) Cuaternario marino igualmente no cartografiable, dada su pequeña extensión (pero de gran importancia para la interpretación de ciertos fenómenos estructurales de la Hoja) e integrado por arenas de playa y dunas, de grano fino, poligénico, subredondeado, con proporción variable de cantos calizos o areniscosos aplastados. En Sierra Helada existe una terraza marina a 170 m sobre el nivel del mar, y en aparente concordancia con los materiales cretáceos, formada por areniscas con cemento calizo y abundantes restos de Fauna (*Trochus*, *Púrpura* y *Ostrea*): es semejante a la de la Punta de la Escaleta, a nivel del mar (playa de oriente de Benidorm). Entre ambas existe una importante fractura con 200 metros de salto, de los que 170 m al menos, corresponden a un movimiento de edad actual o subactual. Existen en la Hoja otros fenómenos estructurales cuya dilucidación está ligada a otras playas.

Desde el punto de vista tectónico y estructural, y haciendo una obligada labor de síntesis, puede decirse que los materiales nummulíticos, extendidos por la mayor parte de la Hoja, constituyen un amplio sinclinorio en el sector de la Sierra de Aitana y Sierra Dels Plans, de directriz tectónica bética (rumbo SW-NE) y con buzamientos axiales constantes hacia el SW. Asimismo, el flysch nummulítico de "La Marina" (franja comprendida entre Campello-Villajoyosa-Benidorm y las estribaciones meridionales de las Sierras de Bonalba, Cabezón de Oro, Orcheta, etc.) constituye otro sinclinorio, cuya estructura

interna de detalle es extraordinariamente compleja. Entre ambos sinclinatorios nummulíticos queda el umbral cretácico que ocupa una amplia y complicada banda central, extendida entre Jijona y la depresión de Altea, y que constituye, al menos en la mitad occidental, un sinclinatorio semejante a los nummulíticos descritos. Las Sierras de Bernia y Helada constituyen, respectivamente, un anticlinal complejo y un monoclinal (de vergencia SE éste último) en los que aparece el Cretácico parcialmente cubierto por el Terciario y/o Cuaternario.

El Jurásico aparece en sendos núcleos anticlinales (Cabezón de Oro y Puig Campana) enmarcados por la serie cretácica descrita, que adopta rumbos y buzamientos muy diferentes entre sí, en ambas estructuras.

En cuanto al Triásico, es importante consignar que, si bien en parte sus afloramientos constituyen otras tantas estructuras caóticas, en Finestrat y Altea, sin embargo, forma sinclinales más o menos simétricos y regulares, de rumbo axial sensiblemente discordante con los de las estructuras superiores meso-terciarias.

El Neógeno ocupa, en general, estructuras sinclinales en todo el ámbito de la Hoja, concordantes unas veces con el substrato meso-paleógeno y discordantes otras (cubetas de Calpe, San Juan—Campello, etc.).

La tectónica de fracturas está representada por dos sistemas de fallas de direcciones respectivas ENE—WSW y NW—SE, esta última con una importante componente de desgarre, que individualizan bloques a veces desplazados horizontalmente hasta distancias del orden de varios kilómetros.

Tales fracturas han podido influir decisivamente en las fuertes incurvaciones locales que muestran los ejes de los pliegues en las series cretácica y terciaria, fundamentalmente.

En cuanto a la aloctonía o autoctonía del Triásico de esta zona, conviene indicar que en la bibliografía existente se adoptan las posiciones más extremas. Para Darder, Pericás y otros, la aloctonía del Triásico de Altea, y en parte del de Finestrat, es indudable; para Ríos, Villalón, Trigueros y Navarro, autores de la Hoja 1:50.000 número 848 (Altea), su carácter diapírico es indiscutible. Tales divergencias básicas al respecto, y teniendo presentes los rasgos esenciales del Trías en regiones más suroccidentales (dentro, por tanto, de unidades Béticas detalladamente estudiadas), ponen de manifiesto la dificultad que entraña la situación tectónica del Triásico de la Hoja de Alicante. Pese a ello, y de acuerdo con los datos de geofísica recientemente obtenidos, el Trías de Altea parece estar desenraizado, dada su reducida potencia. Por otra parte, el Triásico de Jijona es ciertamente alóctono y yace sobre la serie del Sabinar (Hoja 1:200.000 Elche). Igual podría decirse del pequeño asomo triásico de Alicante, intimamente relacionado con lo que sucede en la Hoja contigua. Conviene indicar también, en favor del posible carácter alóctono de estos asomos, que el hecho de que una masa plástica sea alóctona no impide un posterior desarrollo del diapirismo, después de su implantación, con tal que se cumplan las condiciones mecánicas exigidas por éste (volumen, plasticidad, régimen de tensiones debidas a cargas litostáticas diferenciales acusadas, etc). Asimismo, es importante indicar la curiosa alineación existente entre los afloramientos de Finestrat y Altea y los situados al Sur de Jijona, los cuales son ciertamente alóctonos, como se indicó anteriormente.

Por último, como complemento y resumen de los rasgos tectónicos reseñados, pueden señalarse los datos existentes sobre las diversas etapas de máxima actividad orogénica acaecidas en la región:

— Mesoalpina (entre el Eoceno y el Oligoceno). A ella se atribuyen los hiatos de

sedimentación y erosión existentes entre la serie cretácico-eocena y la oligocena.

- Nealpina (entre el Burdigaliense y el Vindoboniense). Es la más importante, y a ella se atribuye la "implantación" de todas las unidades alóctonas de la región.
- Diapírica-vindoboniense (entre el Vindoboniense y Actual). Es consecuencia de la actividad diapírica del Trías que ha proseguido hasta época reciente (fenómenos de playas levantadas de Sierra Helada).

2.2.— SERIE SEDIMENTARIA

2.2.1.— TRIASICO

Aflora principalmente en Altea, Finestrat y Monnegre, existiendo otros pequeños asomos entre Jijona y Alicante, así como al NW de Calpe.

Está formado por margas y arcillas versicolores, generalmente asociadas a yesos de color, textura y estructura variados y calizas más o menos dolomíticas, ricas en fauna (*Myophoria*, *Mentzelia*, etc.) y localmente capas carbonosas (Nicklés 1895). Las calizas y dolomías representan al Muschelkalk (Darder Pericás, 1945 y Nicklés 1895) y las arcillas yesíferas al Werfenense.

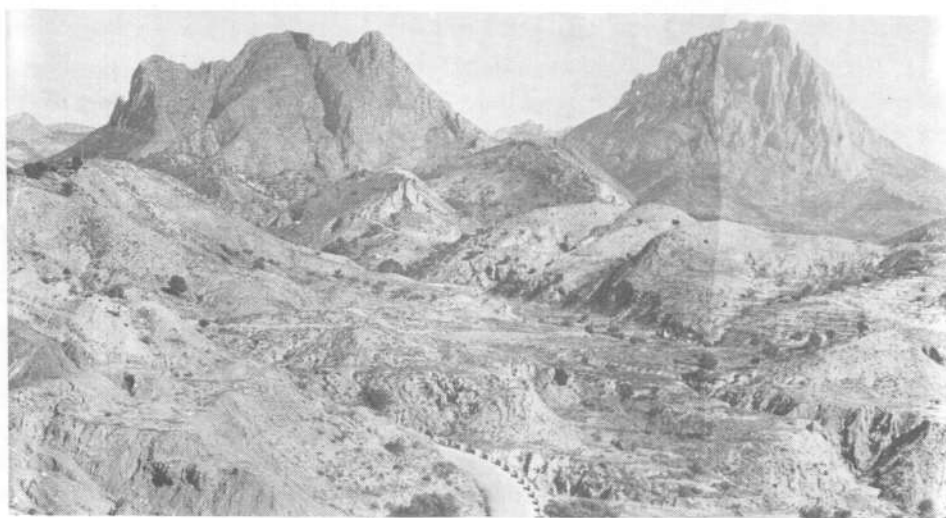


Foto 1.— Panorámica del Triásico de Sella (NE de Alicante)

Son frecuentes los episodios volcánicos de tipo ofítico o similar. Para algunos autores son "ofitas cuarcíferas" (Orueta), "porfiritas augíticas", "teschenitas", "microgabros" y "basaltos plagioclásicos" (San Miguel de la Cámara) y "andesitas augíticas" (Darder Pericás). La edad más comunmente admitida para estas rocas es intratriásica.

Desde el punto de vista de las Rocas Industriales, el Triásico de la Presente Hoja ha sido intensamente explotado en la década de los 60, siendo aún en la actualidad asiento de algunas e importantes explotaciones como se expondrá en los próximos capítulos. El aprovechamiento industrial de estas rocas ha ido evolucionando de acuerdo con el desarrollo industrial y las necesidades de la región. Así la litofacies arcilloso-yesífera explotada antaño casi exclusivamente para la industria de Aglomerantes, es ahora utilizada preferentemente en la industria cerámica. Las ofitas, por su parte, explotadas antes como rocas de construcción (adoquines) se hallan actualmente abandonadas, después de un período reciente en que fueron empleadas como áridos, de manera local y temporal. Su utilización óptima puede incluirse en la industria de la Construcción como roca ornamental, en aquellos afloramientos en los que la tectonicidad del material no sea elevada.

2.2.2.— JURASICO

Aflora unicamente en Puig Camapana y Cabezón de Oro. Está formado por calizas brechoides, algo margosas, de color gris-pardo, (litofacies de Puig Campana) y calizas grises negras, dolomíticas, algo arenosas, frecuentemente brechificadas (litofacies de Cabezón de Oro y Aguas de Busot). La fauna de ambos afloramientos es semejante (textuláridos recristalizados, miliólidos y algas); se les atribuye una edad Kimmeridgense—Titónico.

Estos materiales no han sido explotados, desde el punto de vista industrial, por la ausencia de adecuados accesos. Pueden tener una estimable utilidad en el campo de la Construcción y Aglomerantes.

2.3.3.— CRETACICO

La variabilidad de los materiales de cada piso, la dualidad de litofacies en relación con los ámbitos béticos en que se hallan y la notable diferenciación estratigráfico-peleontológica, llevada a cabo dentro del Cretácico, hacen extraordinariamente extensa la relación de litofacies, por lo que es obligado realizar, para su descripción, una considerable labor de síntesis que permita conocer los rasgos litológicos fundamentales de los principales afloramientos (Sierra Helada, Puig Campana, Sierra de Orcheta, Cabezón de Oro y Jijona—Monnegre).

El Cretácico inferior se halla principalmente aflorante en Sierra Helada. Está formado por un tramo arenoso rojizo, de unos 100 m de potencia, distribuido en capas regulares de algo más de 0,5 m. Son rocas de grano medio, duras y compactas, de disyunción irregular, que no han sido industrialmente explotadas por la ausencia total de adecuados accesos al yacimiento, aunque se estima que en la industria de Diversas (rama de abrasivos) podrían encontrar una utilización aceptable. En otros sectores este Cretácico inferior es margoso y calcáreo. El Aptense en esta sierra está representado por unos 200 m de caliza gris rica en *Pseudotoucasia santanderensis*, excepto en la base, donde las calizas adquieren un característico tono rosado. Sobre este tramo yacen calizas y margas alternantes, algo arenosas y de grano grueso, bien estratificadas y con abundantes restos de fauna (*Orbitolina*, *Toxáster*, *Fibria*, etc.) que lo definen como Aptense superior—Albense.

Este tramo está siendo activamente explotado en la actualidad con fines industria-

les, dentro de la rama Construcción y Aridos. En su afloramiento se ubica otra explotación de carácter especial, menos importante como yacimiento que como tipo de roca. Se trata de un delgado nivel de ocre, que está siendo explotado manualmente a través de galerías.

El Cenomanense—Turonense aflora principalmente en Puig Campana, Sierra de Orcheta y Sierras de Jijona—Monnegre. Está formado por un tramo inferior margoso, con esporádicos niveles de areniscas, generalmente tableados, y con abundante fauna de equínidos, ostreas, pectínidos, etc. Sobre éste yace un paquete calizo bien estratificado, en bancos potentes y con nódulos de sílex. Son calizas parcialmente dolomitizadas de color oscuro, gris o rojizo, que no han sido explotadas hasta ahora, desde el punto de vista industrial.

En este tramo han sido localizados algunos yacimientos rocosos destinados, preferentemente, a la industria de Construcción (roca ornamental y piedra de construcción) y Aridos (áridos de trituración). Es presumible la presencia, en este tramo, de otros yacimientos rocosos cuya utilización óptima se incluye en la industria de Aglomerantes (cementos y derivados) y que deberán ser adecuadamente estudiados en los programas sectoriales de fases futuras.

El Senonense constituye el tramo de mayor variabilidad litológica. Su posición estratigráfica y tectónica es, asimismo, muy variada, pues mientras en el centro y norte de la Hoja reposa sobre una serie cretácica más o menos completa, al oeste de Alicante se apoya directamente sobre el Trías. Se trata, en líneas generales, de una potente formación (más de 800 m) con calizas en la base, tableadas, de colores claros, con nódulos y delgadas intercalaciones de sílex, ricas en restos de *Inoceramus* y *Globotruncana* s.p., seguidas de margas y margocalizas ligeramente arenosas, de colores blanco, rosado y rojo, con abundantes restos de orbitoides, rotálidos, radiolas y plascas de equínidos, valvulínidos, *Stegaster* y *Terebrátula*. En otros puntos (Callosa de Ensarriá, Torremanzanillas, etc.) la fauna encontrada responde a ambientes sedimentarios diferentes al citado, que es el predominante en la región.

En el tramo senonense, asimismo, han sido prospectados diversos yacimientos y explotaciones con destino a la industria de Aglomerantes (cementos y derivados), principalmente.

2.2.4.— Terciario

La mayor parte de los afloramientos terciarios cartografiados en la Hoja corresponden al Paleógeno: Eoceno y Oligoceno conjuntamente, dada la notable complejidad que entraña, de acuerdo con la bibliografía existente, la separación entre ambos. Pese a ello, y para hacer la descripción de la columna litológica, es posible realizar tal separación, gracias a la existencia de zonas en donde la fauna encontrada permite atribuirlos a uno u otro piso.

El Eoceno consta, en líneas generales, de dos tramos bien diferenciados: el inferior, integrado por margas amarillas, con delgadas intercalaciones calcáreo-margosas, pasando en muchos puntos a facies flysch, con niveles arenosos, y el superior que es calizo franco, de color gris claro, bien estratificado, muy rico en fauna (*Nummulites*, *Discocyclina*, *Quinqueloculina*, *Miliólidos*, *Hexacoralarios*, *Serpula*, *Purgo*, etc.). El Oligoceno, por su parte, está formado por dos litofacies distintas: calizas y margas en las que se incluye el

Aquitaniense, y una facies flysch en todo igual a la del Eoceno. En la primera, la fauna hallada (Sierra de Bernia, Toix, Moscarat) consta de *Lepidocyclina*, *Pospatangus*, *Echinolampas*, etc.) y en el flysch *Pellatispira*, *Eulepidina*, etc.).

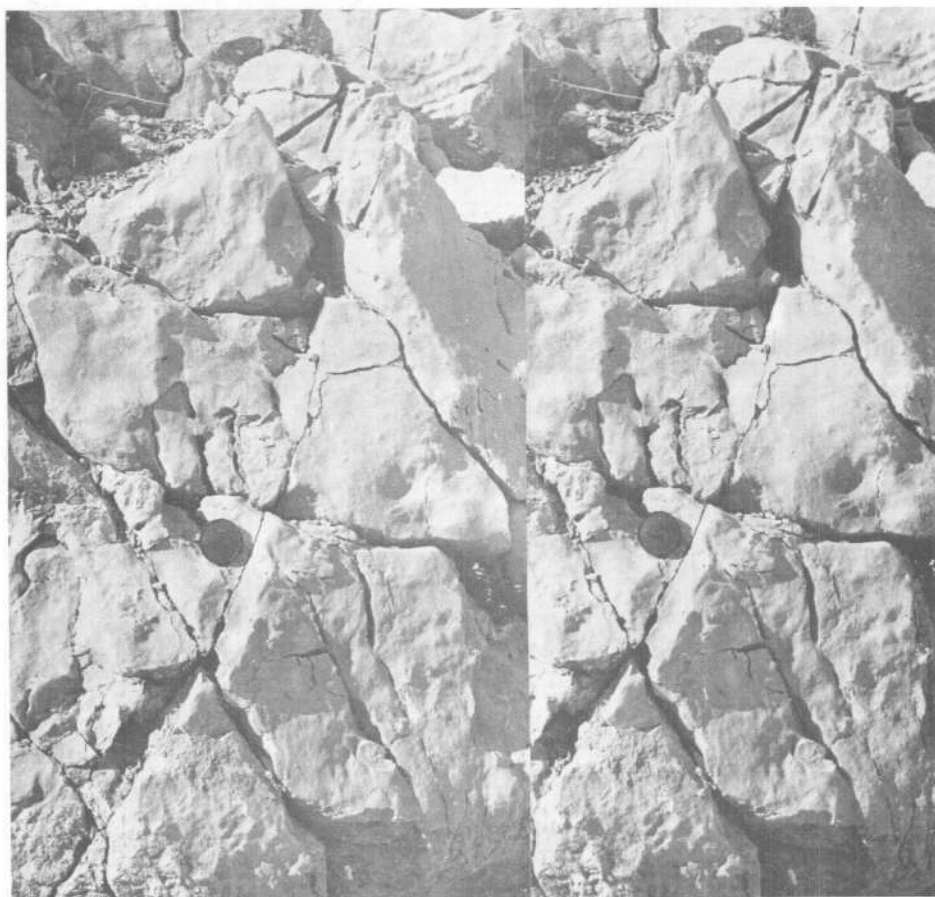


Foto 2.— Aspecto estereoscópico de las calizas de Aitana. Detalle de las redes de diaclasas

Dentro del Paleógeno indiferenciado, existen numerosas explotaciones activas, intermitentes y abandonadas, en su mayoría dedicadas a la industria de Construcción y Aridos. También se han prospectado yacimientos con miras a la industria de Aglomerantes (cemento y derivados).

El Neógeno se halla mejor diferenciado. Pertenecen al Burdigaliense los asomos de margas gris-azuladas, ubicados en el borde norte de la Hoja y al sur de Finestrat. Son margas masivas en las que se intercalan esporádicos niveles detríticos (arenas muy finas y eventualmente conglomerados de cemento calizo). Hacia el techo pasan insensiblemente, a una facies flyschoides de tipo margo-calizo-arenoso, de color pardo amarillento. En el techo yacen paquetes calizos y margo-calizos desprovistos de areniscas, que pasan a margas de nuevo y a areniscas finalmente. Este tramo es asiento de varios yacimientos no

explotados, hasta el momento presente, destinados esencialmente a la industria de Aglomerantes.

El Helveciense—Tortoniense aflora sólo en el ángulo SW de la Hoja, en la cubeta sinclinal de Alicante y Campello, recubierta, en su mayor parte, por depósitos cuaternarios. Está formado por molasas, calizas arenoso-margosas y areniscas de cemento calcáreo, de color amarillento o crema (pardo en superficies meteorizadas) y ricas en *Clypeaster*, *Echinolampas*, *Terebrátula*, *Clamys*, etc.). En este tramo existe una explotación cuya producción se destina a Industrias Diversas (abrasivos) y a Construcción.

Por último el Plioceno—Pontiense, cartografiado únicamente en el ángulo NW de la Hoja, está formado por arcillas sabulosas y algunos horizontes carbonatados, todos ellos discordantes sobre los materiales en los que se apoyan.

2.2.5.— CUATERNARIO

Aunque su datación exacta no ha sido posible por la ausencia de restos fósiles determinativos, desde el punto de vista litológico y genético pueden diferenciarse cuatro importantes categorías o grupos:

- Glacis y terrazas antiguas.— Están bien representados en la falda occidental de Sierra Helada y en la llanura de Alicante—San Vicente del Raspeig, constituyendo “mesas” elevadas sobre el resto del Cuaternario. Están formados por arenas y conglomerados con grado de cementación muy variable y potencia no superior a 4–5 m.
- Depósitos aluviales.— Están formados por gravas y arenas generalmente sueltas, de naturaleza calcárea (fracción gruesa) y silícea (arena fina). Ocupan los cauces actuales y su potencia oscila entre 0,5 y 4 m. En estos materiales se hallan enclavadas importantes explotaciones y algunos yacimientos no explotados, todos ellos dedicados a la industria de Aridos.
- Conos de deyección.— Ocupan, en general, una extensión reducida dentro de la Hoja. Merecen sin embargo, especial mención los situados en la Hoja 30–33 (Altea), extendidos por la falda oriental de Puig Campana y Sierra de Aitana, hasta alcanzar la llanura de Benidorm. También son importantes los ubicados en la falda sur de la Sierra de Orcheta. En general están constituídos por gravas calcáreas de cantos angulares o subangulares, parcialmente trabadas por arenas y limos rojizos y locales costras de exudación. En esta última zona se han prospectado algunos yacimientos granulares que reconocen este origen.
- Depósitos marinos.— Su afloramiento se extiende a lo largo de la línea de costa, con potencia y extensión muy variables. Son depósitos eólicos a veces, en los que la acción marina ha quedado patente dando forma aplanadas de bordes redondeados a los cantos mayores. La fracción fina es de naturaleza poligénica (calizas, restos de conchas, granos de cuarzo y otros minerales silicatados procedentes de las rocas ofíticas del Trías). En los Arenales (Cabo de Santa Pola) se ha reseñado un yacimiento de arenas eólicas, actualmente en explotación temporal, cuyos materiales se usan como abrasivos.

2.3.— ROCAS IGNEAS

Están representadas únicamente por los asomos ofíticos intratriásicos reseñados en el apartado 2.2.1. Como se indicaba en el citado capítulo, se trata de rocas ígneas de tipo ofítico, de fractura irregular y compactas. Están constituídas fundamentalmente de plagioclasa (labrador) y piroxeno (augita). Como componentes accesorios contienen anfíbol, biotita y minerales opacos, como más frecuentes. La textura es ofítica y el tamaño del grano, medio.

Han sido parcialmente explotadas estas rocas, con destino a Aridos y Construcción. Algunos de los frentes abandonados son susceptibles de una futura reexplotación.

3.— YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS

La labor de prospección e inventario llevada a cabo ha puesto de manifiesto la existencia en la Hoja de gran número de masas rocosas, granulares o pulverulentas, que no han sido explotadas hasta el momento presente, y que reúnen, en principio, características favorables para su eventual explotación futura. Parece evidente que la explotabilidad real de cualquiera de los materiales de la zona, definidos como Rocas Industriales en los capítulos precedentes, está íntimamente relacionada con las necesidades temporales del mercado de los productos correspondientes, como consecuencia de la evolución industrial de la región y las variaciones en el tiempo y en el espacio de los Sectores Económicos de Consumo. Ello obliga a separar, desde ahora, los conceptos de explotabilidad potencial y explotabilidad real de un yacimiento, de acuerdo, respectivamente, con las meras características geológico-geográficas del mismo, o bien teniendo presente también las necesidades locales o regionales del mercado en el momento presente. En este sentido se ha considerado interesante informar sobre yacimientos naturales o artificiales que, reuniendo condiciones geológico-geográficas favorables, su explotación efectiva reviste cierta dificultad debido a la incidencia, sobre ellos, de condiciones externas desfavorables o, incluso, prohibitivas, tales como pertenecer a fincas particulares y recintos privados, o constituir zonas de interés militar, turístico, etc.

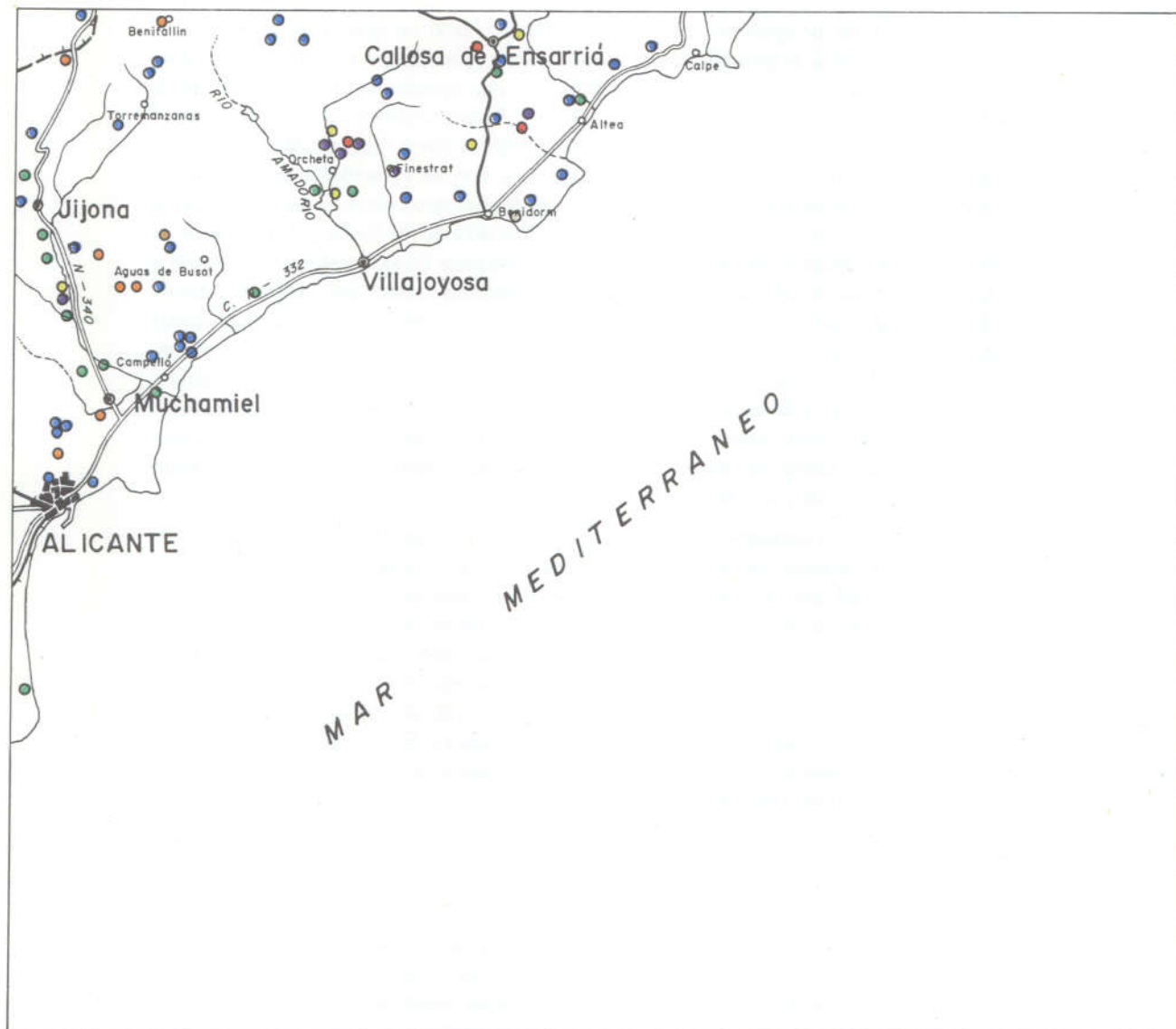
Por otra parte conviene indicar que, a efectos de cartografía del yacimiento en las Fichas correspondientes, ha sido obligado delimitar áreas o zonas explotables dentro del afloramiento total que, a menudo, ocupa alineaciones montañosas completas o ámbitos demasiado extensos, en los que, inevitablemente, se perdería el verdadero concepto de explotabilidad (con las circunstancias anejas de accesibilidad, recubrimiento, coeficiente de aprovechamiento, etc.). A tal efecto se han cartografiado con línea a trazos los límites artificiosos, por fuera de los cuales el yacimiento se extiende con características de explotabilidad parecidas a las del recinto interior. Ello significa que, a menudo, las reservas consignadas (estimadas o calculadas) para un yacimiento constituyen, en realidad, un volumen inicial mínimo de material explotable.

3.1.— CALIZAS Y DOLOMIAS

La mayor parte de la superficie estudiada pertenece al dominio calizo y calizo-margoso correspondiente a las series jurásica, cretácica, paleógena y mio-pliocena. En consecuencia, el número de yacimientos de rocas carbonatadas prospectado supera, con mucho, al de otros tipos de rocas o materiales; paralelamente, el volumen total de reservas de calizas (y rocas afines) es superior al volumen total conjunto de las restantes rocas prospectadas.

Entre los yacimientos calizos en los que no se han iniciado labores de extracción hasta el momento de la redacción de este Informe, al menos de manera cuantiosa o con fines industriales, merecen ser destacados los correspondientes al Jurásico de Puig Campana y áreas adyacentes; los del Cretácico de las Cuevas de Canalobre y Alto del Realet, y los del ámbito paleógeno o terciario indiferenciado. La estación 210 representa otro yacimiento no explotado perteneciente también al Cretácico, pero de constitución francamente margocaliza, por lo que será incluido en la descripción de los yacimientos de aplicación, casi exclusiva, a la industria de Aglomerantes.

ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES



- Calizas y dolomías
- Margas
- Arcillas
- Yesos
- Ofitas y r.v. afines
- Areniscas
- Gravas y arenas
- Ocre (tierras especiales en general)

Las calizas del yacimiento de Puig Campana tienen carácter ligeramente margoso; son brechoides, de color gris claro en superficies meteorizadas y blanquecino o crema en corte fresco. Se distribuyen en capas de potencia muy variable, que oscila entre 0,5 m y varios metros, e intercalan calizas detríticas de grano medio, con disyunción regular, de tendencia lajosa. El macizo rocoso presenta una tectonicidad media. Al microscopio se presenta como una caliza afanítica con zonas recrystalizadas. El tamaño del grano es submicroscópico, observándose los granos turbios y manchados por una película arcillosa. El peso específico aparente es del orden de 2,70 y el real de 2,75, con una absorción media de 0,60; frente al SO_4Mg da 2,90 por ciento de pérdida media; el desgaste Los Angeles (A) es del orden de 29,0 y la adhesividad al betún es muy próxima al 100 por cien de superficie cubierta.

Como yacimiento reúne favorables características en cuanto a material y reservas (que se estiman globalmente en varias decenas de millones de metros cúbicos). Los accesos son, en la actualidad, malos o inexistentes. En el borde sur del yacimiento incide la existencia de áreas planas disponibles como explanadas de maniobra y acopio, líneas de energía eléctrica y una importante surgencia que apenas disminuye su caudal durante el estío. Todo ello condiciona al presente yacimiento como uno de los más importantes de la Hoja, pese a la dificultad actual del acceso.

Entre las utilizaciones óptimas del material figuran, en primer lugar, las correspondientes a las industrias de Rocas de Construcción (en su doble vertiente de piedra de construcción y roca ornamental) y Aridos (de trituración). Ello no excluye en modo alguno su posible utilización en la industria de Aglomerantes.

Los yacimientos 5 y 25 están formados por rocas calizas de color gris pardo en superficies meteorizadas, de grano medio a fino, en general, y con una tectonicidad media débil. Se distribuyen en bancos generalmente potentes, verticales o subverticales. El primero contiene un volumen total de reservas muy superior al millón de metros cúbicos y su actual acceso es sólo regular, por tratarse de un camino de tierra de, al menos, cinco kilómetros de longitud, con un trazado difícil y pendientes que en algunos puntos alcanzan el 18–20 por ciento. Dada su situación y proximidad a los tramos margosos infrayacentes que ocupan y constituyen el valle de Maset, una de las aplicaciones más racionales del material podría ser la relacionada con la industria de Aglomerantes en su doble versión de cementos y cales. También es recomendable su utilización en Aridos y Rocas de Construcción. Su p.e. aparente es del orden de 2,7 y el real de 2,75; absorción media 0,70 y estabilidad media frente al SO_4Mg 3,90 por ciento; el coeficiente de desgaste Los Angeles (A) es del orden de 24,0 y la adhesividad alcanza valores muy próximos al 100 por ciento de superficie cubierta.

El yacimiento enclavado en la masa calcárea del Cabezón de Oro (N de Busot), sede de las conocidas Cuevas de Canalobre, contiene unas reservas estimadas de más de un millón de metros cúbicos y sus características responden, en general, a las exigidas por las industrias de Aridos y Aglomerantes.

Por su parte, los yacimientos pertenecientes a la formación paleógena que cubre el centro y norte de la hoja de Villajoyosa, están integrados por calizas compactas, algo margosas, de grano fino a medio y disyunción irregular; se distribuyen en capas de potencia variable (entre 0,5 y 1,5 m), con eventuales tramos masivos. Su tectonicidad y carsticidad son medias. Por el contrario las calizas del yacimiento 35 son, frecuentemente, detríticas o biohémicas, de grano medio a grueso y disyunción regular. Aparecen en capas de 0,2 a 0,8 m y muestran una franca orientación sinsedimentaria de sus elementos

detríticos o biogénicos, que simulan una falsa esquistosidad. Mientras que el material de los cuatro primeros es apto para ser utilizado en las industrias de Rocas de Construcción, Aridos y Aglomerantes, indistintamente, el de este último (yacimiento 35) es sólo utilizable en Rocas de Construcción como roca ornamental, ya que el tamaño de su grano dificulta su utilización en Aridos y Aglomerantes. Las reservas conjuntas estimadas para los cuatro primeros superan ampliamente los tres millones de metros cúbicos. El yacimiento 35 tiene un volumen estimado de reservas mayor de un millón de metro cúbicos.

3.2.— MARGAS

Los principales yacimientos no explotados de margas y margo-calizas aparecen en las hojas de Villajoyosa (estaciones 28, 33, 36) y Alicante (estaciones 210, 211 y 212)

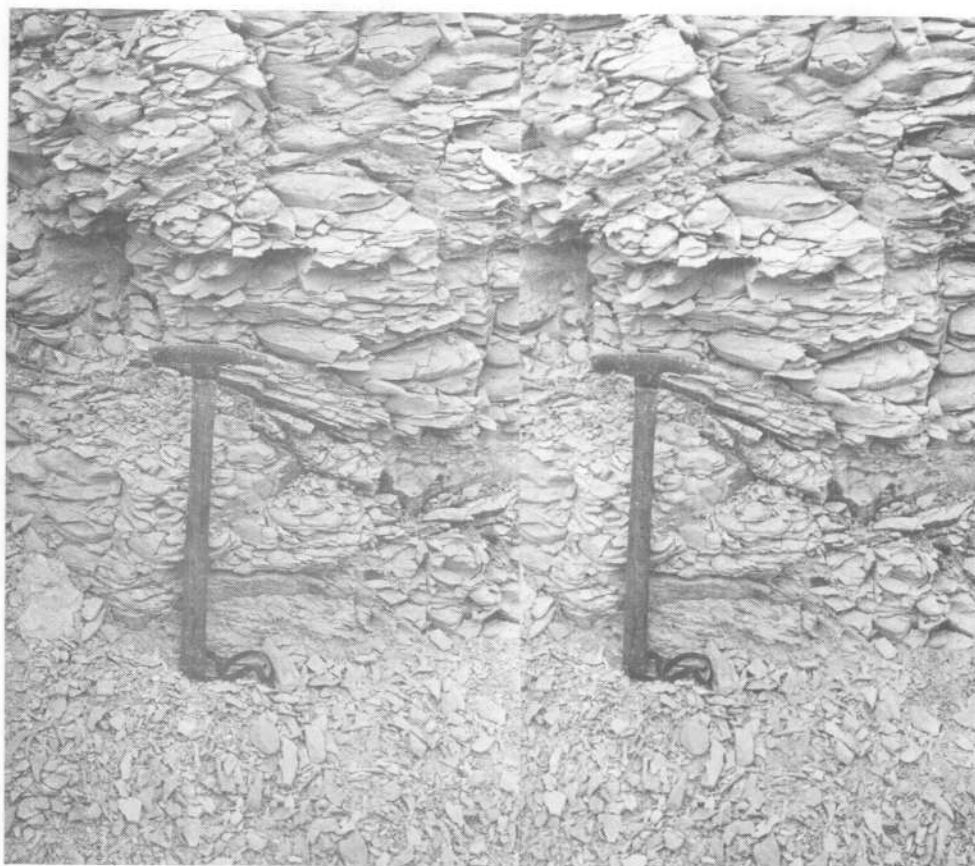


Foto 3.— Margas paleo-miocenas de La Sarga. Estación 36

unicamente. De ellos el 33 y 36 pertenecen al Mioceno (Aquitano—Burdigaliense) y están constituidos por una potente y monótona serie de margas azuladas o gris-ceniza brillante, de textura fina y tacto áspero, debido a la fracción limo-arenosa que incluyen. Son materiales masivos, muy poco permeables pero bastante erosionables, por lo que su aflora-

miento se halla, en general, cubierto por una potente y continua capa de suelos residuales que rebaja, localmente, la bondad del yacimiento. Los ensayos realizados dan unos valores del siguiente orden de oscilación en tantos por ciento: SiO_2 20,0 a 30,6; Al_2O_3 5,1 a 7,2; Fe_2O_3 2,2 a 2,4; TiO_2 0,2; CaO 30,4 a 35,7; MgO 0,4 a 2,4; K_2O 0,5 a 0,6; Na_2O 0,4 a 0,6; SO_3 indicios a 0,2; pérdida por calcinación 27,8 a 32,9.

En cuanto a reservas puede decirse que ambos yacimientos contienen igual volumen de material explotable y que se cifra en algo más del medio millón de metros cúbicos.

Los restantes yacimientos (estaciones 28, 210, 211 y 212) pertenecen a la formación paleógena o cretácica. Son materiales de color gris pardo, de grano fino a medio y composición variable lateral y verticalmente, con pasos frecuentes e insensibles desde margas francas, pulverulentas, a margo-calizas de consistencia y aspecto rocosos. El yacimiento 28 (hoja de Villajoyosa) contiene unas reservas aproximadas de 300.000 m^3 y ocupa el amplio Valle de Feliú (Jijona). Los yacimientos 211 y 212 contienen un volumen total de reservas no superior a los 200.000 m^3 , si bien hay que decir que, dentro de este ámbito margoso, un estudio de mayor detalle podría ampliar considerablemente las reservas apuntadas, pese a la complicada tectónica que lo afecta. Ambos constituyen buenos yacimientos, por cuanto el acceso es excelente y la amplitud y extensión de las zonas planas próximas es considerable. También concurre la favorable existencia en la zona de varias líneas de alta tensión y la presencia de varias importantes captaciones de agua subterránea. Finalmente, el yacimiento 210, situado en las proximidades del casco urbano de Alicante, está formado por margocalizas crema o blancas, muy tableadas, con rumbo aproximado N40E y buzamiento al NW, variable entre 25–45 grados. Se hallan recubiertas parcialmente por una capa conglomerática horizontal o subhorizontal de alrededor de un metro de potencia. Esto unido a la proximidad de las construcciones y a sus limitadas reservas (45.000 m^3) hacen de él un yacimiento de baja explotabilidad. El análisis químico da los siguientes valores, en tantos por ciento, para la muestra 28: SiO_2 17,0; Al_2O_3 5,1; Fe_2O_3 2,1; TiO_2 0,2; CaO 39,7; MgO 1,6; K_2O 0,4; Na_2O 0,3; SO_3 no; pérdida por calcinación 33,6.

3.3 ARCILLAS

En lo que a arcillas se refiere, no se han reseñado en la presente Hoja yacimientos no explotados. Los correspondientes a las estaciones 111, 117 (hoja de Altea), 9, 11 (hoja de Villajoyosa) y 206 (hoja de Alicante) presentan labores de extracción (frentes de explotación) más o menos importantes, actuales o abandonados. Por tal motivo su estudio se hará en el capítulo 4, referente a yacimientos en explotación o explotados.

3.4. YESOS

Igual ocurre con los yacimientos de yeso ubicados en la Hoja estudiada. Todos presentan labores de extracción en general importantes aunque actualmente abandonadas. A este respecto conviene indicar que la causa del abandono es, a menudo, ajena al volumen residual de reservas de los mismos. Su estudio se hará, asimismo en el citado capítulo 4.

3.5.— ROCAS VOLCANICAS

Están poco representadas en la zona del estudio. Sus pequeños afloramientos se hallan siempre en relación con las manchas triásicas de la Hoja, correspondiendo los yacimientos principales a la zona de Finestrat (límite oriental de la hoja de Villajoyosa) y el corredor Callosa de Ensarriá—Altea (centro-norte de la hoja de Altea). Las estaciones 3, 109 y 128 reseñan sendos yacimientos de ofitas (o rocas volcánicas afines) en todos los cuales existen labores extractivas importantes, por lo que su estudio se remiten al citado capítulo 4.

3.6.— ARENISCAS

Ha sido reseñado un sólo yacimiento, aunque existen varios afloramientos areniscosos en el ámbito estudiado. Pertenecen todos ellos al Cretácico inferior y están formados por areniscas calcáreas de color rojizo o gris-pardo, de textura basta y disyunción irregular. Pasan lateralmente a calizas arenosas en las que la fracción detrítica (granos de cuarzo poco redondeados y clastos poligénicos de hasta 3 mm) llega casi a desaparecer. La ausencia de accesos a los afloramientos de estos materiales ha limitado el número de yacimientos potenciales a considerar en ellos. Las capas areniscosas del yacimiento reseñado en la estación 24 (Cuevas de Canalobre) alcanzan 1 m de potencia, aunque por lo general son algo menos potentes. Su rumbo y fuerte buzamiento se adaptan al núcleo anticlinal del Cabezón de Oro, de dirección axial N—S con frecuentes inflexiones hacia el NE—SW.

El acceso actual es regular o malo. Se realiza mediante un camino de tierra de unos 700 m que parte de la carretera asfaltada que conduce a las citadas Cuevas. No existen surgencias o captaciones conocidas en las proximidades del yacimiento. Una de las posibles utilidades de este material sería para Industrias Diversas, y dentro de ella como material abrasivo. Las reservas iniciales estimadas superan los 800.000 m³.

3.7.— GRAVAS Y ARENAS

Se han inventariado numerosos yacimientos granulares todos ellos con labores de extracción activas o abandonadas. Son, en general, yacimientos de importancia limitada, tanto por la calidad y cantidad del material como por la situación, accesos y recubrimiento. Su estudio detallado se abordará en el capítulo 4.

4.— YACIMIENTOS EN EXPLOTACION O EXPLOTADOS

Se incluyen en este apartado todos los yacimientos que presentan labores de extracción de cierta importancia, tanto si se hallan en estado activo, en el momento de realizar el inventario, o en estado de explotación intermitente o abandonada. Ello responde al carácter intrínsecamente variable del estado de las explotaciones en el tiempo, en tanto que el yacimiento, como masa material con mayor o menor volumen de reservas, permanece. No han sido pocos los casos en que, durante el tiempo de ejecución de la fase de campo del presente estudio, han sido puestas de nuevo en explotación algunas masas rocosas reseñadas ya como yacimientos con frentes abandonados, y viceversa.

4.1.— CALIZAS

Han sido inventariados 26 yacimientos de calizas (eventualmente dolomías) en los que existen importantes labores de extracción actuales o abandonadas. Las explotaciones actuales de mayor importancia corresponden a los yacimientos de la hoja de Altea y a los de la de Alicante.



Foto 4.— Cantera de mármol al NW de Benidorm. Estación 118

En todos ellos se obtienen materiales dedicados exclusivamente a las industrias de Rocas de Construcción y Aridos, si bien es verdad que no siempre dicha utilización actual es la óptima. La explotación activa de mayor importancia es la situada al NE de Alicante (estación 125). Son calizas algo arenosas, porosas en general, bastante adecuadas como roca de sillería y demás usos como piedras de construcción que no exijan una calidad muy elevada del material empleado. No es apta para la industria de Aridos, salvo para muy concretos usos como material triturado de granulometría gruesa. Merecen especial

mención las explotaciones ubicadas en la hoja de Alicante. Explotan calizas del Paleógeno, de grano medio a grueso y color crema amarillento, con abundantes nódulos margosos que le confieren su típico aspecto moteado. Se explotan (salvo la 202) indistintamente como roca ornamental y piedra de construcción. Los amplios frentes abiertos en estas calizas no responden por completo a la utilización actual. Algunas de ellas han sido intensamente explotadas como áridos de trituración durante las obras de acondicionamiento y ensanche de la C.N.—332 de Alicante a Valencia, cesando dicha explotación intensiva a la terminación de las mismas. Tal utilización no es, en líneas generales, la más importante para estos materiales, dada su composición (con una importante fracción margosa) y textura (grano medio o grueso y abundantes nódulos margosos o detríticos). El valor medio de su peso específico aparente es del orden de 2,70 y el real de 2,75, con una absorción del orden del 1 por ciento y coeficiente de desgaste Los Angeles (A) entre 24 y 30. El yacimiento en el que se halla la explotación activa 209 es el que mayor volumen de reservas presenta, superando por sí sólo el millón de m³, mientras que el volumen conjunto de los restantes apenas alcanza dicha cifra.

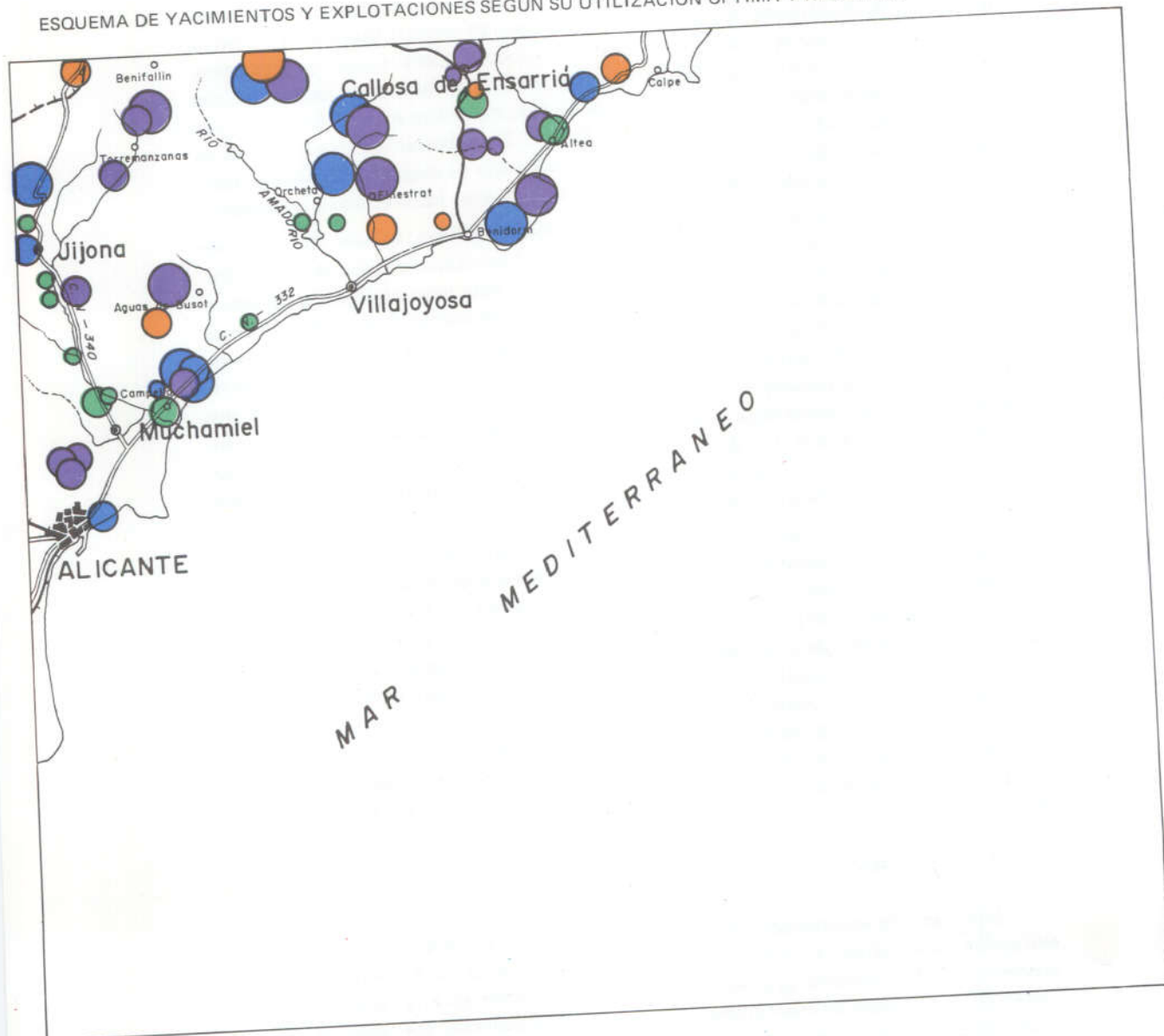
Por su parte, las explotaciones abandonadas agrupadas junto al núcleo urbano de Villafranqueza (N de Alicante), han sido objeto de intensa explotación con fines industriales para Rocas de Construcción y Áridos. Los datos disponibles de los ensayos realizados ponen de manifiesto su general incompetencia para tales usos: peso específico real del orden de 2,68, absorción superior a 1,5 y coeficiente de desgaste Los Angeles que oscila entre 23 y 28,5 para la granulometría A, y entre 21 y 25 para la C. La estabilidad frente al SO₄Mg es del orden del 9 por ciento de pérdidas. Aparte lo expuesto, la causa del cese en la explotación de estos yacimientos ha estado condicionada por la actual proximidad de edificaciones a los mismos.



Foto 5.— Caliza arenosa paleógena de la estación 201

ARIDOS Y ROCAS DE CONSTRUCCION

ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



UTILIZACION

- Aridos naturales
- Aridos de trituración
- Piedra de construcción
- Roca ornamental

RESERVAS

- < 65.000 m³
- 65.000–550.000 m³
- > 550.000 m³

Los dos yacimientos inventariados en Sierra Helada presentan labores de extracción importantes. Ambos contienen un considerable volumen de reservas (superior al millón de metros cúbicos) y están destinados a la Industria de Rocas de Construcción, principalmente como piedra de construcción. Son calizas detríticas, de textura basta, en general, con abundantes intercalaciones de calizas margosas. Su peso específico es del orden de 2,7 y la absorción alcanza valores muy variables (de 0,6 a 1,2), el porcentaje de carbonatos en estas rocas es del orden del 95 por ciento y el coeficiente de desgaste Los Angeles oscila entre 25 y 29 para la granulometría gruesa como, al parecer, fué utilizado antiguamente.

El yacimiento ubicado en el afloramiento triásico de Altea, se halla en vías de ser explotado para la obtención de áridos de trituración. Los ensayos de laboratorio disponibles lo catalogan como material menos favorable para tales usos, en líneas generales, si bien es verdad que existe una notable variabilidad local en cuanto al tipo y estructura de estas rocas dentro del yacimiento. El coeficiente de desgaste Los Angeles es muy elevado (del orden de 30–35), aunque el peso específico real es superior a 2,7 y la absorción de 0,5; la presencia de sulfatos es constante, si bien la proporción es muy baja (0,005 por ciento). Son calizas dolomíticas negras con marcada disyunción paralelepípedica y tectonicidad media, en general. Las direcciones conjugadas de disyunción predominantes favorecen su explotación y utilización como piedra de construcción (sillería, bordillos y losas para revestimiento de zócalos exteriores de edificios).

En cuanto a los yacimientos inventariados a lo largo de la carretera de Jijona a Benifallim se hallan, actualmente, en estado de explotación abandonada. Se utilizaron con notable importancia, pese a la constante presencia de una variable fracción arcillosa, como áridos de trituración, durante las obras de acondicionamiento de esta carretera. Entre los posibles usos óptimos de este material figuran los de ramo de Aglomerantes y Rocas de Construcción. La fabricación de cemento y derivados cuenta, en esta zona, con favorables factores naturales tales como: la abundancia y calidad de margas, arcillas y calizas más o menos margosas; la existencia de unos primeros accesos básicos; la red de líneas de alta tensión que la cruza; la presencia de surgencia y cursos permanentes de agua y por último, la prudente distancia a núcleos de población importante dentro del ámbito costero-levantino.

4.2.— MARGAS

Sólo han sido inventariados dos yacimientos de margas en los que existen labores de extracción importantes. El reseñado en la estación 124 (hoja de Alicante) se explota actualmente y su pequeña producción está siendo utilizada para la obtención de cal hidráulica. Son margas de color crema, masivas o en capas potentes, con grado de consolidación generalmente elevado (a veces son margo-calizas francas). El yacimiento presenta un grueso recubrimiento (2 a 3 m) que rebaja, considerablemente, su explotabilidad, pese a lo cual las labores de extracción prosiguen aunque, como se ha indicado, a ritmo de producción muy lento. El análisis químico efectuado con una muestra recogida en el frente actual ha dado los siguientes resultados, en tantos por ciento: SiO_2 18,9; Al_2O_3 2,4; Fe_2O_3 3,3; TiO_2 0,1; CaO 38,9; MgO 1,4; K_2O 0,2; Na_2O 0,5; SO_3 ninguno; pérdida por calcinación 34,3. Por su parte, el yacimiento 213 (hoja de Alicante) reúne características de explotabilidad muy desfavorables, dada la proximidad de numerosas barriadas y urbanizaciones en la zona. El material presenta, sin duda, buenas características como materia prima para la industria de Aglomerantes (cementos y derivados, sobre todo). Las reservas mínimas no alcanzan los 50.000 m³.

4.3.— ARCILLAS

Existen cinco yacimientos, todos ellos en explotación, aunque el reseñado en la hoja de Alicante mantiene su explotación intermitente. Un análisis químico efectuado ha dado, en tantos por ciento, los siguientes resultados: SiO_2 72,5; Al_2O_3 11,9; Fe_2O_3 5,1; TiO_2 0,3; CaO 0,1; MgO 0,4; K_2O 3,0; Na_2O 1,6; SO_3 ninguno; pérdida por calcinación 5,0. La explotación 11, corresponde a la formación paleógena. Está integrada por gruesos paquetes margo-arcillosos, muy consolidados en general, con un 36,8 por ciento de carbonato cálcico (valor puntual) que incluyen, muy localmente, niveles tableados de molasas y calizas margo-arenosas pardas. Los valores puntuales del análisis químico efectuado son los siguientes: SiO_2 34,8; Al_2O_3 9,6; Fe_2O_3 3,5; TiO_2 0,6; CaO 23,3; MgO 1,4; K_2O 0,8;



Foto 6.— Arcillas y margas de la estación 11

Na_2O 1,4; SO_3 ninguno; pérdida por calcinación 24,5. Asimismo explota, de manera intermitente, el yacimiento 9, situado en la hoja de Villajoyosa, en plena litofacies triásica. Se trata de arcillas versicolores, en capas alternantes de potencia muy variable, en las que la presencia de sulfatos es prácticamente constante, aunque la proporción de los mismos puede ser muy reducida. Este material, conocido en regiones situadas más al SW, con el nombre general de "láguenas", es utilizado a menudo como aditivo y correctivo para ciertas arcillas magras (ricas en materiales limo-arenosos y arcillas margo-arenosas).

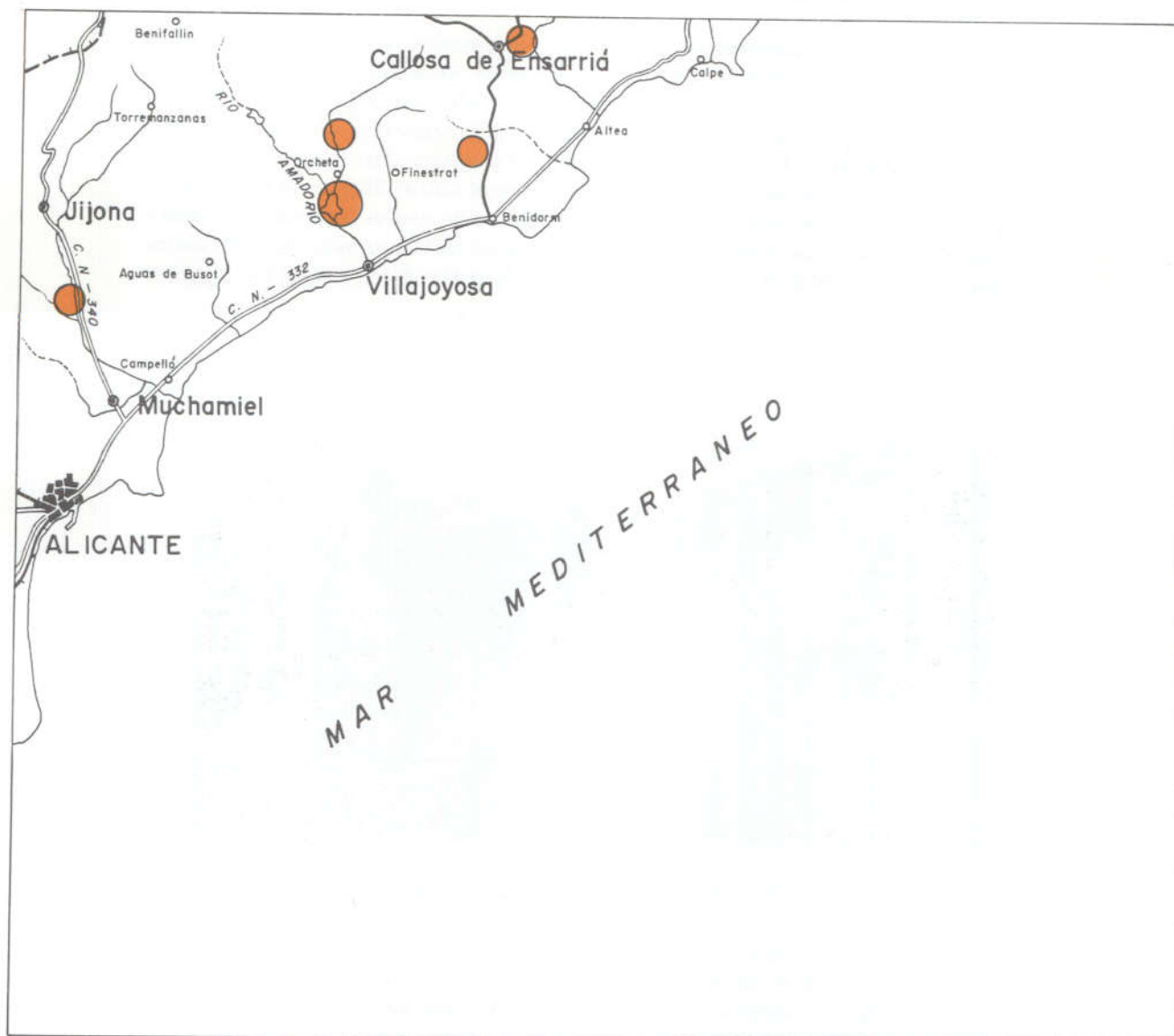
Los yacimientos de arcillas situados en la hoja de Altea, son objeto de una discreta explotación. Contienen aislados niveles de yeso que rebajan considerablemente la bondad de este material triásico. Se utiliza en la industria de Productos Cerámicos, sobre todo en ladrillería.

4.4.— YESOS

Se han considerado seis yacimientos de yeso en esta Hoja, de los que tres presentan

PRODUCTOS CERAMICOS

ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



UTILIZACION



Ladrillería

RESERVAS



< 60.000 m³



60.000—200.000 m³



> 200.000 m³

labores actuales de extracción y otros tres tienen algunos frentes de cantera abandonados, pero todos ellos con muestras evidentes de haber sido objeto de una intensa explotación. Pertenecen en su totalidad a la formación triásica, cuya litofacies fué descrita en el apartado 2.2.1. Son yesos versicolores (con predominio de grises y blancos), de textura sacaroidea de grano medio a grueso. Muestran una fina estratificación que les confiere un curioso bandeado versicolor, gracias al cual son mejor visibles los complicados repliegues de la masa yesífera. Existen, asimismo, yesos blancos de mayor pureza, alojados en vetas y juntas, de potencia próxima a 1 cm, poco útiles económicamente. A menudo, y pese a la fina estratificación descrita, los tramos yesíferos alcanzan potencia de varios metros, por lo que las labores de extracción revisten las dificultades propias de explotaciones en roca, con taludes forzados de altura variable, a veces retranqueados, empleándose voladuras medias. El yacimiento 115, situado en la hoja de Altea, junto con el 6 (hoja de Villajoyosa) y el 7 (próximo al anterior) tiene una producción anual media conjunta del orden de las 20.000 Tm. Llama la atención de manera especial la antigua explotación del yacimiento 205. Está situada en la hoja de Alicante, en la margen derecha del río Torremanzanas y el transporte del material hasta la explanada de acopio y hornos, situados en la margen izquierda, se hacía con vagonetas, mediante cables de unos 700 m de longitud. Fue abandonada, como tantas otras explotaciones de yeso de la región, a causa de las fluctuaciones del mercado y la obligada concentración comercial de los minifundios industriales, que, aunque con lenta evolución, irá permitiendo la total y racional mecanización de las explotaciones, elevando la producción y rebajando sensiblemente los costos.

4.5.— ROCAS VOLCANICAS

Pese a la notable frecuencia con que aparecen estas rocas, dentro del Triásico de la región, la amplitud de sus afloramientos los hace, a menudo, incartografiables y menos aún dignos de consideración desde el punto de vista de las Rocas Industriales. De ahí que sólo se han reseñado tres yacimientos, con explotaciones abandonadas (estaciones 3, 128 y 129), aunque varias de las estaciones más próximas representan otros tantos asomos volcánicos que han sido objeto de explotación en mayor o menor cuantía.

El yacimiento 3 situado en la hoja de Villajoyosa, tiene un volumen de reservas estimado superior a los 750.000 m³ y su frente abandonado, de dimensiones considerables, presenta un material volcánico verde oscuro, de disyunción irregular, con una tectonicidad media a baja, apto para diversos usos dentro de la industria de Rocas de Construcción (roca ornamental) y Aridos (de trituración). También se ha extraído, en pequeña proporción, para hacer adoquines y bordillos. La causa del abandono de esta explotación hay que buscarla en la ausencia de explanadas y accesos adecuados al yacimiento que dificulta, si no impide, su racional mecanización junto a la topografía de la zona y morfología del actual frente, extraordinariamente accidentada y peligrosa. Una eventual reexplotación requeriría un estudio detallado de la masa, para iniciar un nuevo frente que permitiera la explanación de amplias zonas de acopio y maniobra.

El yacimiento situado en la hoja de Altea, se halla igualmente en estado de explotación abandonada. Ha sido utilizado principalmente, para la obtención de áridos de trituración. Los datos medios de ensayo disponibles, extrapolables en líneas generales al resto de yacimientos volcánicos del Trías de la región de Altea y para roca sana, son los siguientes: peso específico real 2,97; absorción 0,25—0,35; coeficiente de desgaste Los

Angeles 11,5 para la granulometría A, y 12 para la C; finalmente, la adhesividad oscila entre 98,5 y 100 por cien de superficie cubierta. Las ofitas del yacimiento 3 son, en general, algo menos favorables para su utilización como áridos especiales de trituración, dado que el coeficiente de desgaste Los Angeles obtenido en ensayo es netamente mayor.

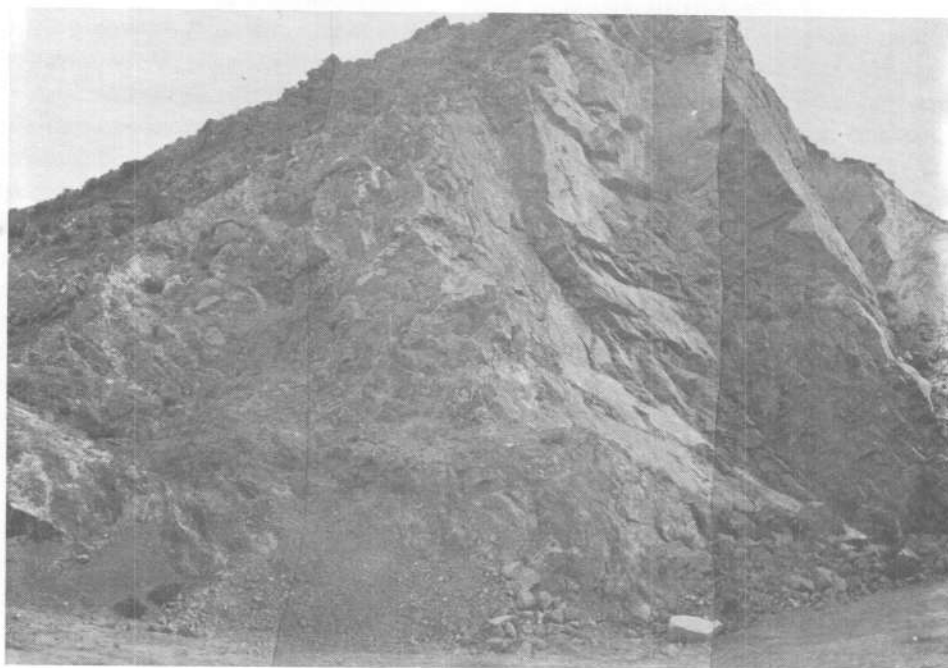


Foto 7.— Rocas ofíticas del Trías de Orcheta. Estación 3

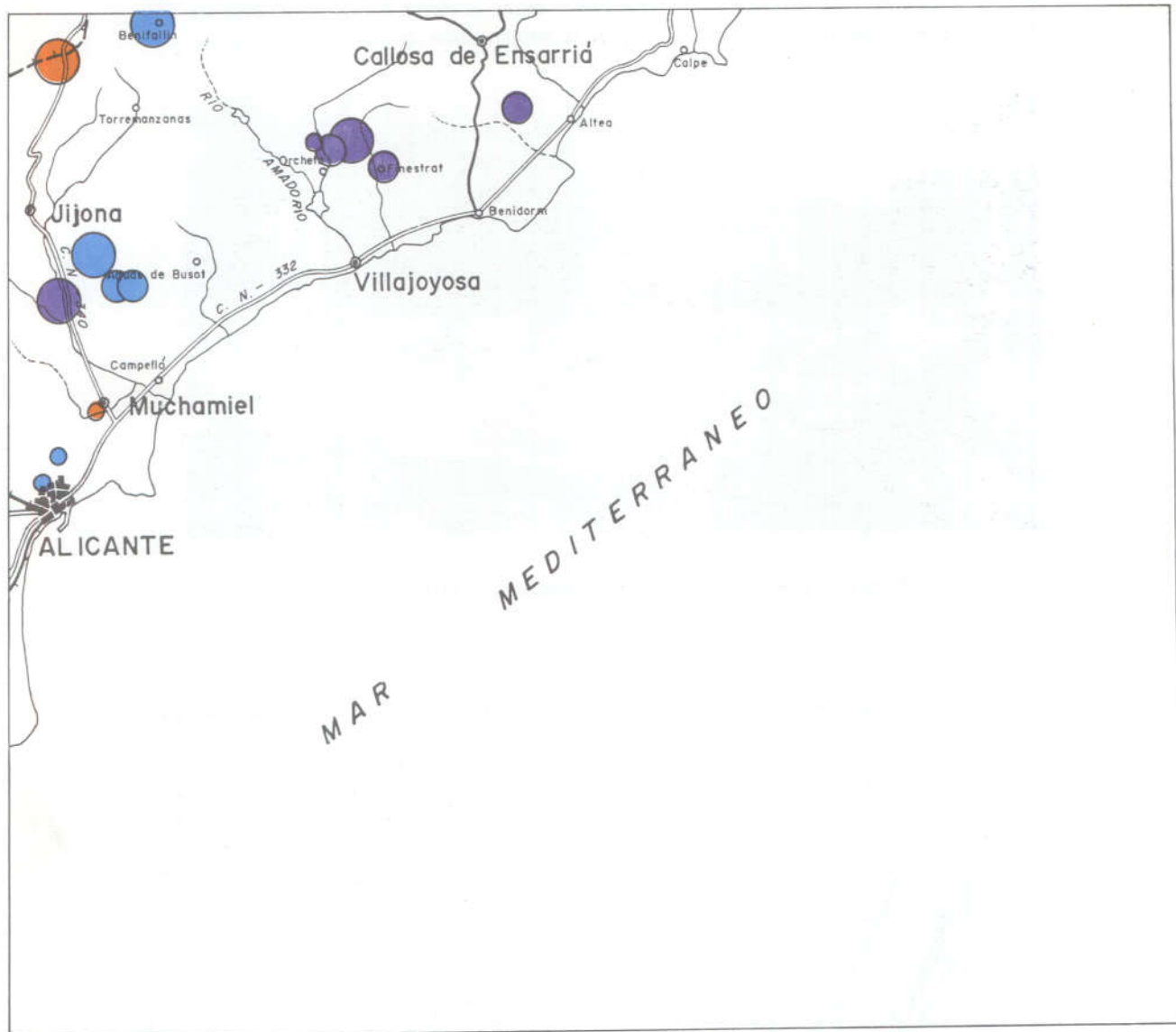
4.6.— GRAVAS Y ARENAS

Como se indicó en 3.7, los trece yacimientos granulares reseñados en esta Hoja presentan labores de extracción en estado activo, intermitente o abandonado. Son yacimientos de importancia limitada en general. Están formados por gravas calcáreas generalmente bien graduadas, con ausencia casi total de grandes bloques, y con variable proporción de arena y finos limo-arcillosos. Responden, en su mayor parte, a un origen aluvial. No están ausentes, sin embargo los yacimientos granulares de origen coluvio-deyectivo (estación 10). El material extraído se emplea como áridos naturales de composición caliza.

Los yacimientos ubicados en el cauce del Guadalest, están formando parte de los aluviones o de las terrazas del mismo. En cualquier caso de proporción de finos limo-arcillosos es muy variable de unos a otros puntos. El volumen total de reservas es muy limitado, aunque la calidad del material es buena. Su utilización óptima estimada coincide con la actual (industria de Áridos). Por su parte, el citado yacimiento 10 contiene baja proporción de finos limo-arcillosos y su grava es casi monogranular (el 63 por ciento está comprendido entre 1 y 1/4 de pulgada), de cantos subangulosos, de naturaleza calcárea.

AGLOMERANTES

ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



UTILIZACION

- Cementos y derivados
- Cales
- Yesos

RESERVAS

- < 50.000 m³
- 50.000—150.000 m³
- > 150.000 m³

Este yacimiento presenta algunos pequeños frentes de explotación abandonados. Tiene un volumen inicial de reservas de unos 30.000 m³ y reúne el doble favorable aspecto de poseer amplias extensiones abiertas, aptas para la implantación de maquinaria, acopios,

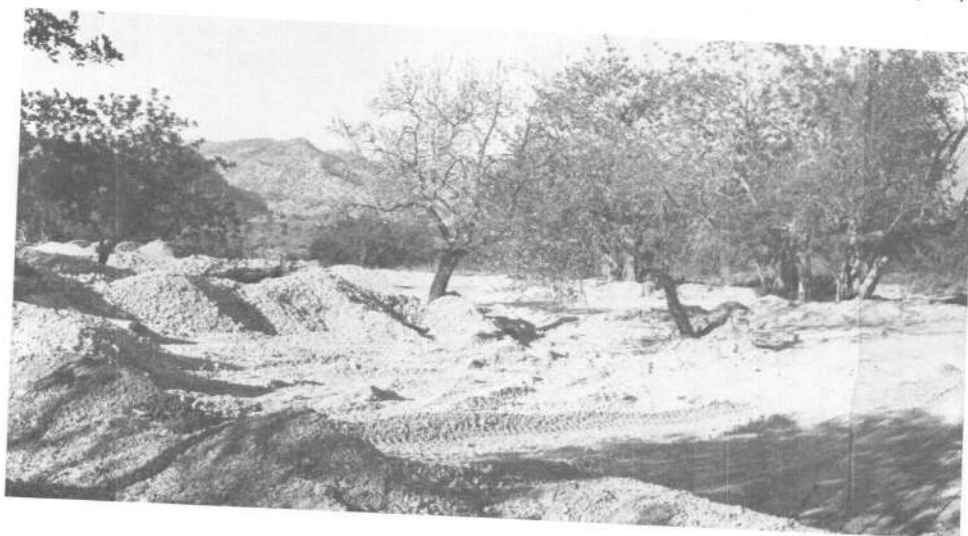
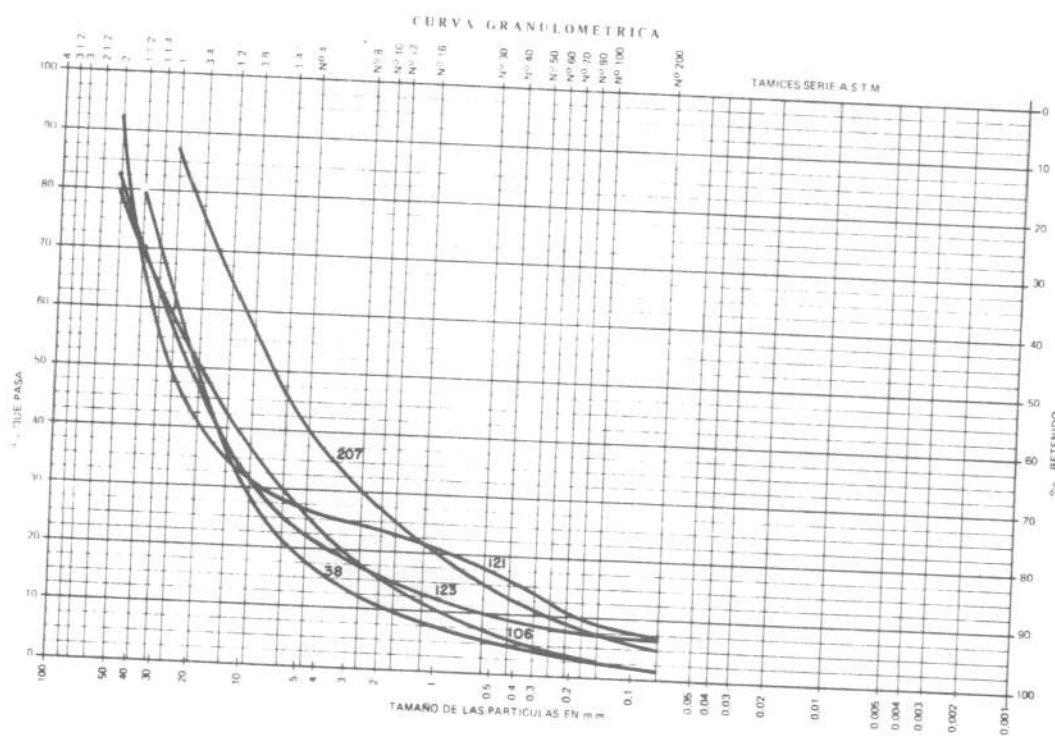


Foto 8.— Conos de deyección granulares de la estación 10



Curvas granulométricas de los materiales de los aluviones y terrazas

DIVERSAS

ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



UTILIZACION

- Abrasivos
- Aditivos (colorantes)

RESERVAS

- < 10.000 m³
- 10.000–50.000 m³
- > 50.000 m³

maniobra, etc., hallarse cruzado por varias líneas eléctricas de alta tensión. Los yacimientos 30, 40 y 204 presentan todos ellos pequeñas labores de extracción actualmente abandonadas. Son gravas calizas en lentejones de potencia muy variable, y constituyen localmente restos "colgados" de antiguas terrazas.

Su importancia como yacimientos granulares es muy limitada. Su utilización óptima es la de áridos naturales (en hormigón corrientes), admitiendo la fracción gruesa (aunque es

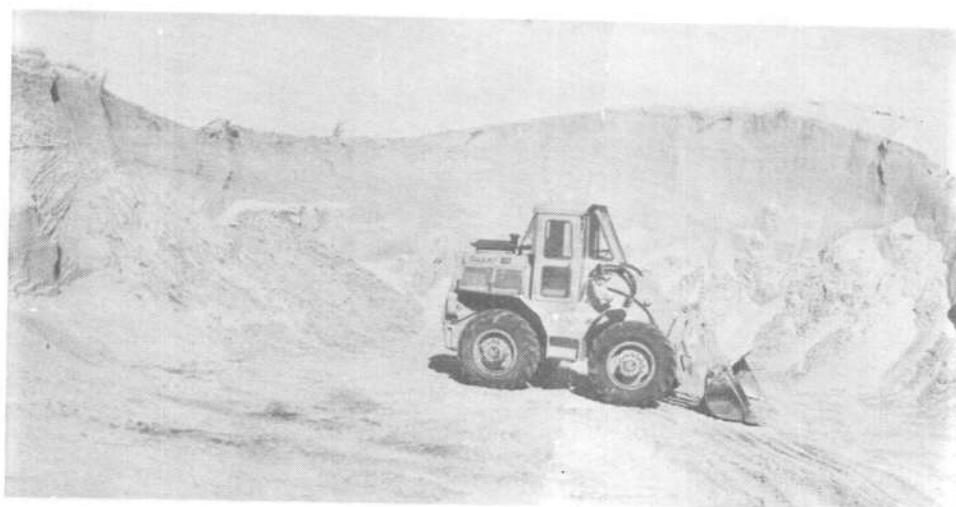


Foto 9.— Arena de las dunas de El Calabacín

minoritaria) ciertas manipulaciones posteriores de trituración. Formando parte del mismo aluvial citado, los yacimientos 122, 123 y 127 presentan un interés especial tanto por el volumen de reservas, como por los valores de producción actual, alcanzados en los dos primeros. En las muestras recogidas, la fracción gruesa ha sido triturada y sometida a los ensayos normales para áridos, dando un coeficiente medio de desgaste Los Angeles de 24 para la granulometría A y 23 para la C; y estabilidad frente al SO_4Mg de 12,9 por ciento de pérdida. En calidad de material granular ha sido clasificado como suelo de tipo A-1-a (H.R.B.) y GW (Casagrande). La plasticidad es nula y el equivalente de arena relativamente alto. Este material se está usando con excelente resultados para sub-bases y explanadas del firme de numerosas carreteras de la región.

En cuanto a la modalidad de arenas de playa y dunas, sólo existe el yacimiento de El Calabacín (al sur de Los Arenales—Santa Pola), en donde se están utilizando actualmente como áridos naturales, aunque en un tiempo se emplearan como material abrasivo en una industria de Elda (Alicante).

4.7.— OCRE

Existe una sola masa explotable. Se extrae en la actualidad a ritmo muy lento con explotación en galería (mina "San Francisco", hoja de Altea). El sistema de extracción empleado es completamente manual, y es llevado a cabo por una o dos personas que

emplean en esta labor una pequeña parte del tiempo laborable anual. Dado el carácter de la formación explotable y su situación estructural, a modo de delgados lentejones interestratificados en la formación caliza cretácica, es extraordinariamente difícil evaluar las reservas del yacimiento. Pese a ello y dada la extensión y volumen de la formación encajante, es presumible que las citadas reservas alcancen un considerable volumen, aunque muy repartido por la gran masa caliza. Se utiliza exclusivamente en la fabricación de pinturas. Un análisis químico efectuado ha dado el siguiente resultado, en tantos por ciento: SiO_2 5,3; Al_2O_3 2,5; Fe_2O_3 45,8; TiO_2 0,1; CaO 21,7; MgO 0,6; K_2O 0,1; Na_2O 0,1; SO_3 ninguno, pérdida por calcinación 23,9.

5.— PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

La producción de rocas industriales en la presente Hoja se halla condicionada, fundamentalmente, por la distribución y emplazamiento de los principales centros consumidores y por la red de vías de comunicación, tanto en la cualidad como en la cantidad de los materiales explotados. La distribución geográfico-geológica de los yacimientos potenciales y su relativa calidad no han sido decisivos para fijar la ubicación de los principales centros de producción de rocas industriales. En efecto, la producción de calizas, por ejemplo, destinadas a Rocas de Construcción y Aridos, se centra en los alrededores del núcleo urbano de Alicante, NE de Campello (zona de urbanizaciones de tipo costero-residencial) y Sierra Helada (área de expansión de Benidorm), y puntos aislados a lo largo de la zona costera de Altea y Calpe. Salvo contadas excepciones, los citados centros de producción explotan materiales rocosos de calidad mediana o baja en relación con otros existentes en la Hoja (en general calizas margosas, rara vez duras, compactas, cristalinas y con franca disyunción irregular). Por su parte, yacimientos calcáreos más favorables desde este punto de vista (roca ornamental, piedras de construcción y áridos de machaqueo) se hallan en puntos del interior, tales como Puig Campana, Los Archs, Alto del Realet, Aitana, etc.).

A continuación se exponen, en forma de cuadros y en los distintos apartados, los datos disponibles sobre la producción local y comarcal de rocas industriales, por substancias y Hojas 1:50.000 (eventualmente) y de manera conjunta para la Hoja 1:200.000.

5.1.— INDUSTRIA CERAMICA

ARCILLA

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	4
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	9
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	52.680 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	2.630.000 Pts/año

Los principales centros productores de arcilla se ubican junto al valle del Amadorio (La Robella y la Hoya del Pueblo), norte de Benidorm y Callosa de Ensarriá. Los mercados y centros de consumo del producto elaborado, básicamente ladrillos (tejas y forjados de diversos tipos, de manera menos frecuente), se hallan dispersos por la zona costero-alicantina, núcleo urbano y campo de Alicante y valle de Benidorm—Altea—Callosa de Ensarriá. La incidencia del transporte no repercute de manera sensible en los costos de producción ya que las fábricas se hallan a pie de las arcilleras, en general.

La producción de arcilla en la Hoja asciende a más de 50.000 Tm anuales, con un valor bruto superior a las 2.500.000 Ptas. En cuanto a las perspectivas de la demanda futura es presumible una estabilización en el volumen del mercado de los productos cerámicos, dada la permanente realización de edificaciones veraniegas en la comarca, si bien es previsible una evolución todavía poco definida, en cuanto a los tipos y formas de los productos cerámicos elaborados, sobre todo en el campo de los forjados y unidades cerámicas aislante-decorativas.

5.2.— CONSTRUCCION Y ARIDOS

Dentro de esta amplia rama industrial, a continuación se expone separadamente la producción de materiales granulares (gravas, arenas y eventualmente otros yacimientos granulares) y la de materiales rocosos destinados a ambas industrias. A su vez, se tratarán aparte las arenas de playa por considerarse que su óptima utilización difiere sensiblemente de la del resto de las masas granulares.

5.2.1.— GRAVAS Y ARENAS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	5
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	11
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	114.420 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	7.372.800 Pts/año

Los principales centros productores de áridos naturales se sitúan en el valle de Altea—Callosa de Ensarriá de una parte y Campello—Muchamiel, de otra. Al primero corresponde algo menos de la mitad de la producción total, cuyo valor bruto supera los 7 millones de pesetas anuales. El transporte incide notablemente sobre el valor neto del material, ya que la distancia media a los principales centros de consumo, situados en Alicante y diversos puntos de la costa, es superior a los 15 Kms. Como productos íntimamente relacionados con la industria de la Construcción, las perspectivas futuras en la producción de los mismos parecen ser de estabilidad, sin grandes cambios en uno y otro sentido.

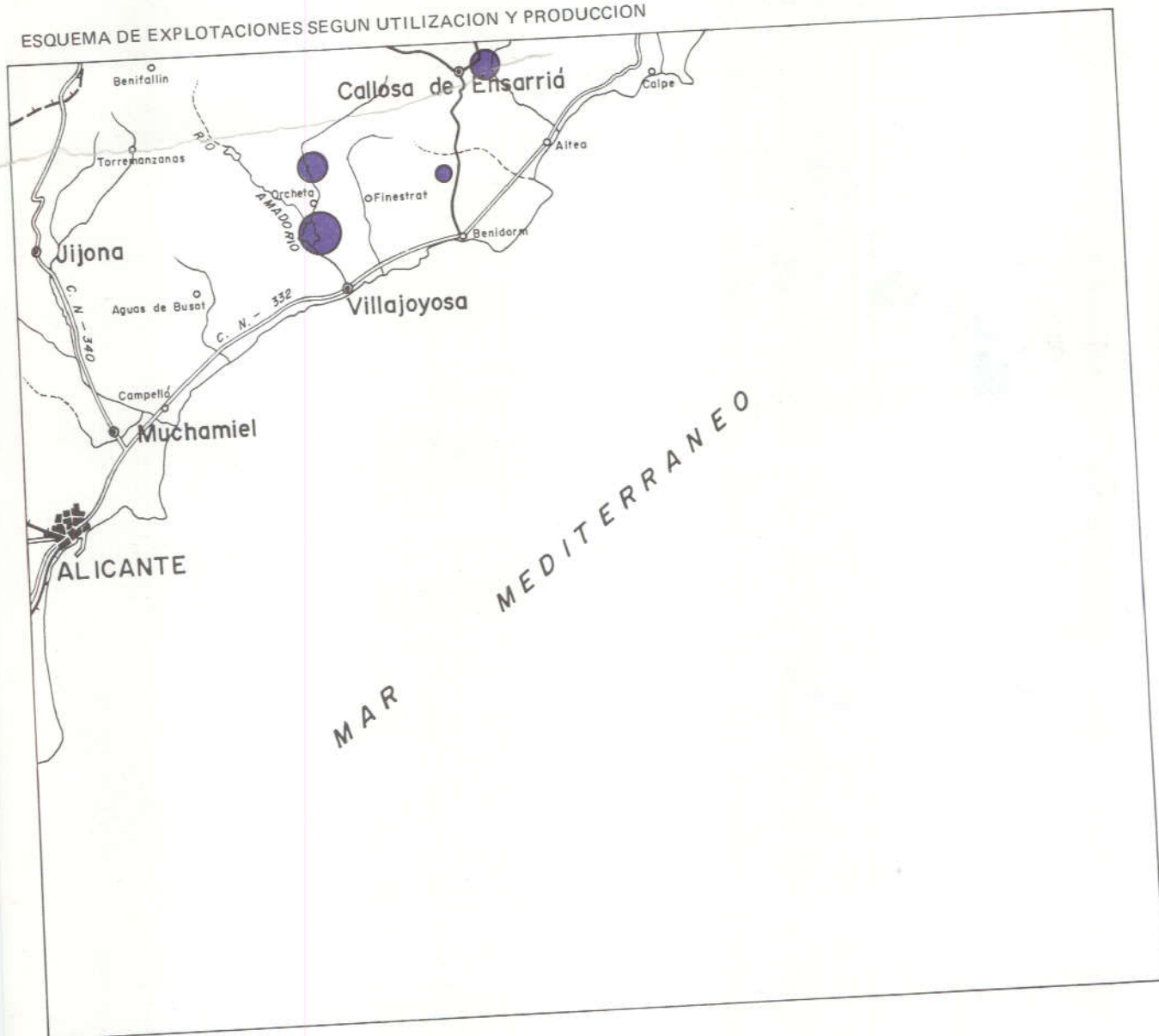
5.2.2.— CALIZAS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	10
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	34
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	44.549 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	3.461.375 Pts/año

Al igual que los materiales granulares considerados en 5.2.1, los principales centros de producción de calizas, dolomías y rocas afines, destinadas a las industrias de Rocas de Construcción y Aridos, se ubican en las zonas costeras de la Hoja de Altea y Alicante. Constituyen una excepción las calizas fosilíferas de Moralet (Benidorm) que son preparadas como rocas ornamentales en Elda, y repartidas por diversas provincias e incluso exportadas al extranjero.

PRODUCTOS CERAMICOS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION



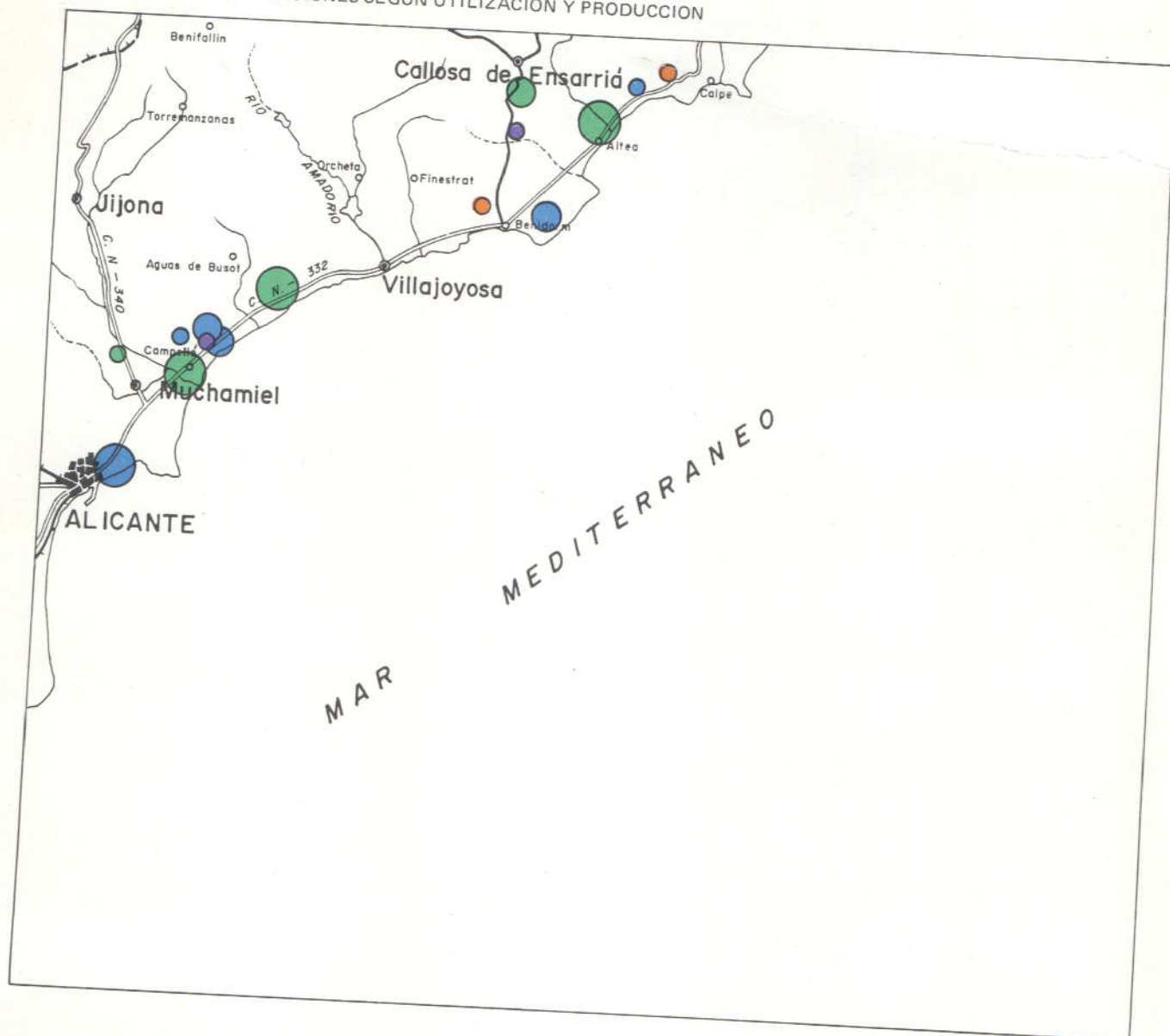
Ladrillería

PRODUCCION

- < 2.000 Tm/año
- 2.000-20.000 Tm/año
- > 20.000 Tm/año

ARIDOS Y ROCAS DE CONSTRUCCION

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

- Aridos naturales
- Aridos de trituración
- Piedra de construcción
- Roca ornamental

PRODUCCION

- < 3.000 Tm/año
- 3.000-20.000 Tm/año
- > 20.000 Tm/año

5.3.— AGLOMERANTES

Dentro de esta rama industrial se consideran por separado los productos derivados de las rocas carbonatadas, de una parte, y los yesos de otra.

5.3.1.— MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	1
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	1
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	< 1000 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	< 100.000 Pts/año

Existe un solo centro productor de margas destinadas a esta industria. Se halla situado en Muchamiel (NE de Alicante) y su producción anual es, actualmente, muy baja. El transporte no incide de forma ostensible en el valor total de la producción dada la proximidad de la fábrica. Los centros de consumo se hallan en Alicante.

5.3.2.— YESOS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	3
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	7
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	18.900 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	1.890.000 Pts/año

La producción de yeso en la presente Hoja ha quedado reducida en los últimos años a tres explotaciones, cuya situación y características como yacimiento se han reseñado en 3.4. La producción anual de piedra de yeso en el centro productor de Altea asciende a unos 11.200 Tm anuales, con un valor aproximado algo superior al millón de pesetas. Por su parte, el centro productor de Villajoyosa aporta algo menos del 50 por ciento de la producción total.

El transporte incide de manera ostensible en el costo del producto en ambos casos, ya que las fábricas y los respectivos centros de producción se encuentran bastante alejados entre sí (entre 10 y 25 Kms). El producto elaborado es consumido fundamentalmente por Alicante (capital y núcleos anejos) y las localidades más importantes de la zona costera (Calpe, Altea, Benidorm y Villajoyosa). Es previsible un futuro, aunque débil, incremento en la producción y elaboración de yesos de buena calidad.

5.4.— DIVERSAS

En este apartado se incluye la producción de rocas industriales destinadas a servir como productos abrasivos y aditivos.

5.4.1.— ARENA (DE PLAYA Y DUNAS)

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	1
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	1
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	< 10.000 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	< 250.000 Pts/año

El único centro productor se ubica en El Calabacín—Los Arenales (hoja de Cabo de Santa Pola). La producción ha decrecido, al parecer, en la actualidad con un valor bruto inferior a las 250.000 Ptas. El transporte incide de manera decisiva en el costo de este producto en fábrica, dada la considerable distancia entre el centro productor y los puntos actuales de consumo (zona de Elda).

Las perspectivas futuras, respecto a la producción y consumo de este producto, parecen indicar un descenso paulatino en la utilización como abrasivo de estos materiales, que están siendo sustituidos por otros procedentes de la actividad de diversas industrias, como productos residuales, o bien son obtenidos artificialmente a partir de diversas sustancias entre las que se halla el cuarzo lechoso (sílice prácticamente pura).

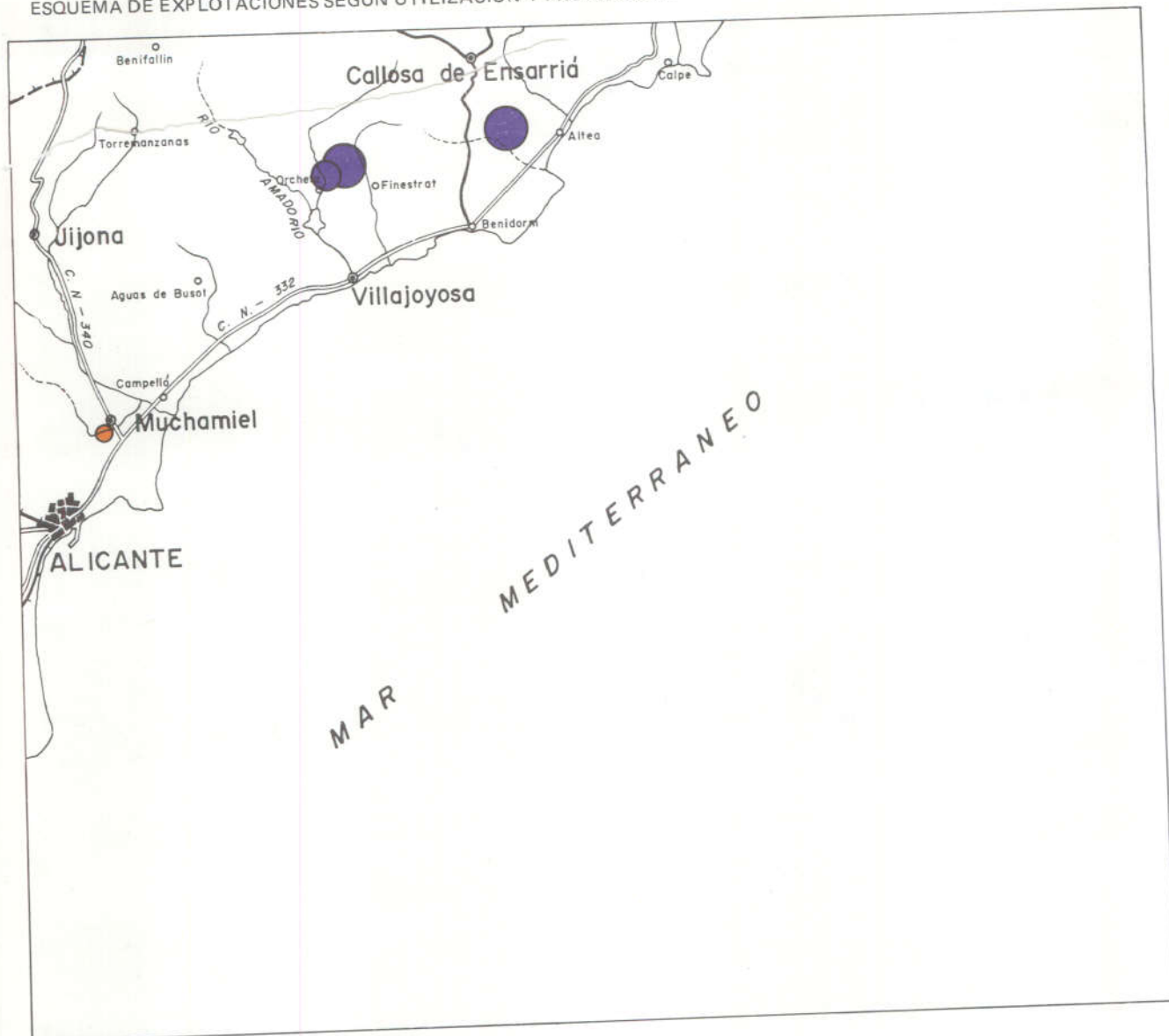
5.4.2.— OCRE

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	1
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	2
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	< 1.000 Tm/año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	< 500.000 Pts/año

La producción de ocre en la presente Hoja es muy reducida. El único centro productor está situado en el llamado Rincón de Loix (Benidorm). Se utiliza exclusivamente como aditivo (pintura). La creciente industria de colorantes químicos está desplazando y sustituyendo en gran parte, a los productos naturales, por lo que, al parecer, la producción de estas rocas con tales fines irá decreciendo, como parece confirmar el estado actual de esta explotación y su ritmo de producción.

AGLOMERANTES

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

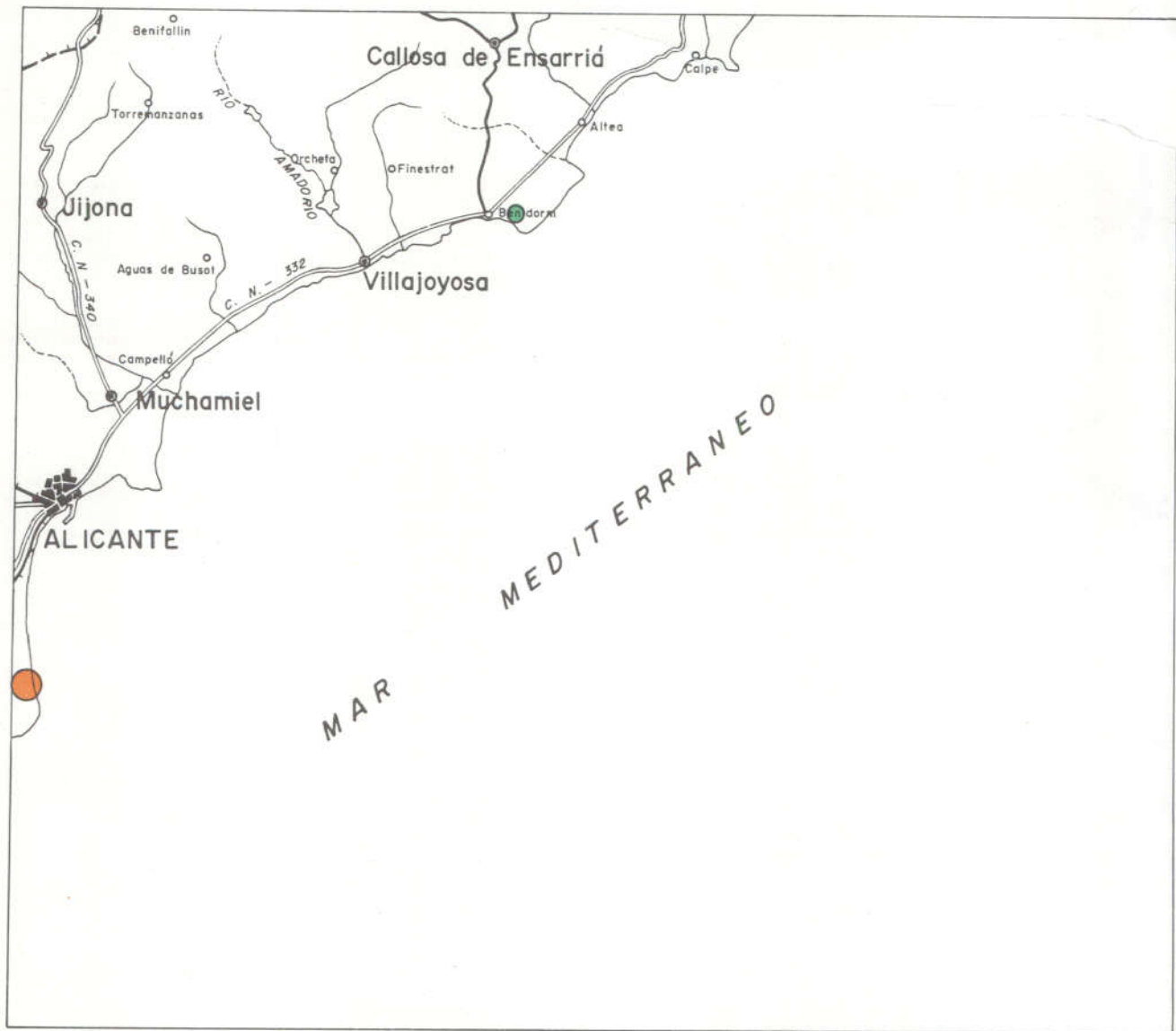
- Cales
- Yesos

PRODUCCION

- < 1.000 Tm/año
- 1.000–10.000 Tm/año
- > 10.000 Tm/año

DIVERSAS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

- Abrasivos
- Aditivos (colorantes)

PRODUCCION

- < 1.000 Tm/año
- 1.000—10.000 Tm/año
- > 10.000 Tm/año

6.- CONCLUSIONES

El estudio realizado ha permitido conocer, aunque con eventuales reservas, la importancia relativa de los diversos tipos de rocas industriales actualmente en explotación y una primera evaluación de su incidencia en la economía regional. También, y sobre todo, ha permitido conocer el volumen mínimo de reservas explotables de rocas industriales, tal como se expresaba en el apartado 1.1, y el grado actual de su aprovechamiento. En numerosos casos, los datos relativos a precios unitarios de venta del material, y costos directos o indirectos de su explotación, han sido estimados, evaluados o deducidos a partir de consideraciones y comparaciones con precios y costos conocidos, ante la dificultad, si no la imposibilidad, de obtenerlos de manera directa con un grado de fiabilidad aceptable. Pese a ello, los valores consignados en los anteriores cuadros de producción se hallan dentro de límites razonables y la dispersión observada en los datos obtenidos de cada explotación no supera, salvo excepcionales casos, el margen admisible.

El nivel de empleo en esta región, en lo que a explotaciones de rocas industriales se refiere, es bajo como se deduce de los citados cuadros anteriores, sin que la causa de ello sea, necesariamente, un grado de mecanización elevado. El carácter intermitente de las labores de extracción en muchas explotaciones, condiciona la posibilidad de que una misma máquina realice trabajos en varios frentes a la vez, a lo largo del año, lo que se traduce en una notable disminución de la maquinaria y potencia instaladas en una determinada explotación y del personal anejo a ella. En el cuadro adjunto se exponen, de manera resumida, los datos relativos al número total de explotaciones, personas empleadas en ellas, volumen de producción en Tm, valor bruto anual de la misma y rendimientos.

CUADRO RESUMEN DE LA PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

TIPO DE ROCA	ARCILLA	CALIZA	GRAVAS Y ARENAS	YESO	MARGA	ARENA DE PLAYA Y DUNAS	OCRE	TOTAL
Nº DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	4	10	5	3	1	1	1	25
Nº TOTAL DE EMPLEADOS	9	34	11	7	1	1	2	65
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION (Tm/año)	52.680	44.549	114.420	18.900	< 1.000	< 10.000	< 1.000	238.709
VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION (Pts/año)	2.630.000	3.461.375	7.372.800	1.890.000	< 100.000	< 250.000	< 50.000	15.948.175
PRECIO MEDIO POR Tm	49	77	64	100	150	35	600	
VOLUMEN DE PRODUCCION POR EMPLEADO (Tm/año)	5.853	1.310	10.401	2.700	< 1.000	< 10.000	< 500	
VALOR DE LA PRODUCCION POR EMPLEADO (Pts/año)	292.222	101.805	670.254	270.000	< 100.000	< 250.000	< 250.000	
% EN EL VOLUMEN TOTAL DE LA PRODUCCION	22,7	18,5	48	7,2	< 0,5	< 5	< 0,5	100 %
% EN EL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION	16,4	21,5	47	11	< 0,5	< 1,5	< 2,5	100 %

Practicamente el 50 por ciento de la producción total de rocas industriales en la Hoja de Alicante corresponde a las explotaciones de yacimientos granulares dedicados a la Industria de la Construcción y Aridos. Le siguen en importancia las explotaciones de

arcillas para la Industria Cerámica, y los yacimientos rocosos carbonatados, con alrededor de un 40 por ciento del total de la producción, correspondiendo el 10 por ciento restante al yeso, arena de dunas, ocre y margas.

El valor total de la producción de rocas industriales en la Hoja de Alicante es del orden de los 16.000.000 de Ptas., correspondiendo a los áridos naturales (gravas y arenas) alrededor del 50 por ciento de dicha cantidad. La mayor rentabilidad corresponde, sin duda, a esta rama de rocas industriales, ya que, dada la naturaleza del material y la modalidad extractiva empleada en todos sus yacimientos, permite una gran producción con un limitado número de empleados y unas instalaciones de clasificación y lavado de costo global relativamente bajo.

Como se ha indicado en apartados anteriores, el número de explotaciones actualmente abandonadas o paradas en la presente Hoja, es notable. Las causas directas o indirectas del cese de la labor extractiva responde, en la mayor parte de los casos, a una disminución en la demanda del correspondiente mercado, o bien a la terminación de las obras en que estos materiales se empleaban, pero muy pocas veces tal situación se debe a que las reservas de material se hayan agotado o que la explotabilidad del yacimiento haya cambiado substancialmente. Por otra parte, el cese de gran número de pequeñas explotaciones de yeso en esta zona se debe al descenso de la rentabilidad de las mismas, mal dirigidas y mal acondicionadas tecnológicamente, a menudo, que no han podido hacer frente a los precios del producto elaborado por grandes industrias del ramo (ubicados fuera de esta Hoja), que abastecen sobradamente la demanda de la región, con yeso procedente de un limitado número de importantes explotaciones, estratégicamente situadas en todo el levante español, y tecnológicamente acondicionadas. A este respecto podemos indicar que un solo explotador, en toda la zona estudiada, mantiene sus labores de extracción y elaboración propia del producto, aun con una rentabilidad económicamente insostenible. El minifundio industrial en este ramo está llamado a desaparecer.

Por último, conviene insistir en la importancia que en esta región tienen los yacimientos no explotados. A este respecto es obligado destacar las favorables condiciones geográfico-geológicas de la misma, en relación con los yacimientos de rocas carbonatadas (diversos tipos de calizas y margas) que permitirían la implantación de importantes industrias de Construcción, Áridos y Aglomerantes, y dentro de ellas los áridos de trituración, roca ornamental y cementos y derivados, los cuales, hasta el momento presente, no han sido iniciados en la medida que su natural abundancia permitiría. Por todo ello, y a modo de conclusión final, es aconsejable el estudio sectorial en esta zona, a escala conveniente y con el necesario detalle, de los principales afloramientos de rocas carbonatadas y su constitución a meso y microescala, a fin de poder dimensionar y cuantificar adecuadamente estos mayoritarios recursos naturales.

BIBLIOGRAFIA

- *Atlas Nacional de España. Instituto Geográfico y Catastral. Madrid 1.965.*
- *Boletín del Instituto Nacional de Estadística. Diciembre 1.970. Madrid.*
- *Comunicación verbal, acerca de las explotaciones de la demarcación. Sección de Minas, Delegación de Industria. Valencia 1.972.*
- *Directorio de canteras de las provincias de Valencia, Castellón de la Plana y Alicante. Sección de Minas. Delegación de Industria. Murcia 1.971.*
- *Estadística Minera de España. Madrid 1.969.*
- *Fernex F. et Magne J. Essai sur la paleogeographie des Cordilleres Betiques Orientales. Boletín del IGME. Mayo-Junio. Madrid 1.969.*
- *Geology of the Industrial Rocks and Minerals. Robert L. Bates. Harper & Brothers, Publishers, New York 1.960.*
- *Hojas y Memorias Geológicas números 848 (Altea), 872 (Alicante), 821 (Alcoy), 823 (Javea) IGME, Madrid.*
- *Instructions pour L'Inventaire des Substances Utiles de la France. BRGM. Orleans. 68 SGL071BGA.*
- *La industria ladrillera. P. Reverté, Ing. Edit. Reverté. Barcelona 1.950.*
- *Nomenclator de la provincia de Alicante. Censo de población de 1.960. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.*
- *Plan Nacional de Minería. P.N.I.M. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Dirección General de Minas. Madrid 1.971.*
- *Relación de explotadores de Minas y canteras. Mutualidad de los Cuerpos de Minas al servicio del Ministerio de Industria. Madrid 1.964.*
- *Reseña Estadística de la provincia de Alicante. Instituto Nacional de Estadística. Madrid 1.969.*
- *Síntesis geológica de la cartografía existente a escala 1:200.000 de la Hoja nº 8-9 (Alicante). IGME. Madrid 1.971.*
- *Técnica y práctica de la Industria ladrillera Eloy Robusté. Ediciones CEAC. Barcelona 1.963.*
- *Transportes industriales M. M. Williamson, G.M. Williamson. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 1.950.*