

MAPA DE ROCAS
Y
MINERALES INDUSTRIALES
E 1:200.000

TERUEL

Hoja Nº 47

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
GEOMINERO DE ESPAÑA**

**MAPA DE ROCAS
Y
MINERALES INDUSTRIALES
E. 1:200.000
HOJA 47 (7-6)
TERUEL**

La presente Hoja y memoria han sido realizadas por Consulting de Ingenieros y Economistas S.A. (CIECSA), como parte de la Unión Temporal de Empresas AGESA-CIECSA, en régimen de contratación con el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), y con la cofinanciación de la Diputación General de Aragón (DGA). Se han efectuado bajo normas dirección y supervisión del ITGE, con la colaboración y supervisión del Servicio de Investigación Minera de la DGA.

Han intervenido en su realización los siguientes técnicos superiores:

Santiago Ríos Aragües (ITGE)

Manuel Regueiro González Barros (ITGE)

Rodolfo Portal Nicolás (DGA)

Joaquín Lahoz Gimeno (DGA)

Javier Burillo Panivino (DGA)

Fernando Alfonso de Molina (CIECSA)

Juan Boquera Filloi (CIECSA)

Fernando Berlanga Arjona (CIECSA)

Joaquín Alfonso Evisa (CIECSA), (estudiante de 5º curso de la ETSIM)

y los laboratorios de GEOLAB, S.A., ECCESA y del ITGE.

Se agradece a la Delegación de Aragón del Ministerio de Obras Públicas y Transportes las facilidades dadas para incluir en las fichas de inventario algunos ensayos realizados por dicho organismo.

La siguiente documentación complementaria se encuentra en el ITGE a disposición de los usuarios de las hojas:

- . Fichas inventario de explotaciones e indicios.
- . Mapas E. 1:50.000 y fotografías aéreas E. 1:30.000 con la situación de explotaciones e indicios.
- . Informes de laboratorio
- . Fotografías

INDICE

INDICE

1	INTRODUCCION	1
1.1	SITUACION GEOGRAFICA	2
1.2	ANTECEDENTES	4
2	SINTESIS GEOLOGICO-MINERA	7
2.1	SITUACION GEOLOGICA	8
2.2	ESTRATIGRAFIA	8
2.2.1	Paleozóico	8
2.2.1.1	Ordovícico	9
2.2.1.2	Silúrico	12
2.2.2	Rocas volcánicas pérmicas	13
2.2.3	Permo-triásico	14
2.2.3.1	Facies Buntsandstein	14
2.2.3.2	Facies Muschelkalk	16
2.2.3.3	Facies Keuper	17
2.2.4	Rocas volcánicas triásicas. Ofitas	19
2.2.5	Triásico superior y jurásico	19
2.2.5.1	Rethiense-Pliensbachiense-Toarciense Inferior	19
2.2.5.2	Toarciense	21
2.2.5.3	Jurásico Medio (Dogger principalmente)	21
2.2.5.4	Jurásico Superior	23
2.2.5.5	Facies Purker. Kimmeridgiense superior- Portlandiense (localmente Neocomiense)	24
2.2.6	Cretácico	25
2.2.6.1	Cretácico inferior	25
2.2.6.1.1	Surco Ibérico Nororiental Cuenca de Mora de Rubielos	25
2.2.6.1.2	Surco Ibérico Suroccidental	33
2.2.6.1.3	Formación "Arenas de Utrillas". Albiense- Cenomaniense Inferior	34
2.2.6.2	Cretácico Superior	35
2.2.7	Terciario	41
2.2.7.1	Paleógeno	42
2.2.7.1	Neógeno	43
2.2.8	Cuaternario	46
2.3	TECTONICA	47
2.3.1	Dominios estructurales	47
2.3.1.1	El dominio de Albarracín	48
2.3.1.2	La franja de Tragacete - Zafrilla	48
2.3.1.3	El dominio Beamud - Cañete	49
2.3.1.4	Las cubetas transversales de Cañete	49
2.3.1.5	El dominio del Macizo de Gudar	49
2.3.1.6	Dominio de Javalambre. El Espadán	50
2.3.1.7	Fosas de Teruel - Alfambra y de Jiloca	50
2.3.1.8	Cuenca Terciaria de Mora - Sarrión	51
2.3.2	Estructuras compresivas	53
2.3.3	Estructuras distensivas	53
2.4	MINERIA	54
2.4.1	Mineralizaciones de hierro y cobre	54
2.4.2	Carbón	54
2.4.3	Pizarras bituminosas	55
3	DESCRIPCION DE EXPLOTACIONES E INDICIOS	58
3.1	ARCILLAS	61
3.2	ARENAS CAOLINIFERAS: CAOLIN. ARENAS SILICEAS.	74

	3.2.1 Caolín	74
	3.2.2 Arenas silíceas lavadas	91
3.3	ARENAS Y GRAVAS	98
	3.3.1 Arenas	98
	3.3.2 Gravas	99
3.4.	ARENISCAS	107
3.5	AZUFRE	108
3.6	BARITA	112
3.7	CALIZA Y CALIZAS DOLOMITICAS	115
3.8	CUARCITAS	130
3.9	MARGAS	133
3.10	OFITAS	136
3.11	RIOLITAS Y ANDESITAS	139
3.12	YESOS	142
3.13	OTRAS SUSTANCIAS	145
4	IMPACTO AMBIENTAL	148
	4.1 INTRODUCCION	149
	4.2 VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	149
	4.3 RESTAURACION DE EXPLOTACIONES	153
	4.4 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	154
5	VALORACION MINERO INDUSTRIAL	157
	5.1 CONSIDERACIONES GENERALES	158
	5.2 MATERIALES	159
	5.2.1 Aridos de construcción	160
	5.2.2 Arcillas	160
	5.2.3 Areniscas	162
	5.2.4 Caolín	163
	5.2.5 Ofitas	164
	5.2.6 Otras sustancias	164
	5.3 PRECIOS	166
6	RESUMEN Y CONCLUSIONES	167
	6.1 RESUMEN	168
	6.2 CONCLUSIONES	170
7	BIBLIOGRAFIA	172

ANEXOS

I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

1 INTRODUCCION

1.1 SITUACION GEOGRAFICA

La Hoja nº 47 (7-6) "TERUEL", del Mapa Topográfico Nacional E. 1:200.000, se encuentra situada en el sector oriental de la Península Ibérica, abarcando parte de las provincias de Teruel, Cuenca, Guadalajara, Castellón de la Plana y Valencia (Rincón de Ademuz), si bien la mayor parte de la superficie corresponde a la provincia de Teruel, cuya capital se encuentra aproximadamente en el centro geográfico de la Hoja. La provincia de Guadalajara ocupa el extremo noroccidental, las de Cuenca y Valencia la zona suroccidental y la de Castellón el extremo suroriental.

La división de la misma en hojas 1:50.000 es la siguiente:

540 (25-21) CHECA	541 (26-21) STA. EULALIA	542 (27-21) ALFAMBRA	543 (28-21) VILLARLUENGO
565 (25-22) TRAGACETE	566 (26-22) CELLA	567 (27-22) TERUEL	568 (28-22) ALCALA DE LA SELVA
588 (25-23) ZAFRILLA	589 (26-23) TERRIENTE	590 (27-23) LA PUEBLA DE VALVERDE	591 (28-23) MORA DE RUBIELOS
611 (25-24) CAÑETE	612 (26-24) ADEMUZ	613 (27-24) CAMARENA DE LA SIERRA	614 (28-24) MANZANERA

Desde el punto de vista orográfico, el relieve es accidentado por encontrarse situado en la mitad sur de la Cordillera Ibérica, destacando los Montes Universales, las Sierras de Albarracín, Javalón, Zafrilla, Valdemeca,... que recorren en sentido NO - SE la zona occidental de la Hoja, alcanzándose altitudes superiores a los 1.600 m. La zona suroriental aparece representada por la Sierra de Javalambre, alcanzando su cota máxima en el pico que lleva su mismo nombre, con 2.020 m de altitud. En el extremo nororiental se encuentran las Sierras del Pobo (1.761 m), Nogueraelas (1.815 m) y Gúdar (2.019 m).

La red fluvial pertenece a las cuencas del Tajo, Ebro, Júcar y Turia-Guadalaviar, en sus tramos de cabecera, siendo el Cabriel, Mijares, Jiloca, Alfambra y Turia-Guadalaviar los ríos más importantes. Sobre este último se asienta el Embalse del Arquillo de San Blas que abastece de agua a la ciudad de Teruel.

Los principales núcleos urbanos se localizan en la zona menos accidentada y en las inmediaciones de las vías de comunicación más importantes, destacando la capital de Teruel y localidades de menor entidad urbana e industrial: Sta. Eulalia, Cella y Alfambra.

Mora de Rubielos, Rubielos de Mora, Sarrión y Barracas se encuentran en el sector suroriental. En las estribaciones de la Sierra de Albarracín se sitúa la localidad que lleva su mismo nombre, siendo un importante núcleo turístico. Cañete (Cuenca) y Ademuz (Valencia) se localizan en el sector suroccidental de la Hoja.

La red básica de comunicaciones está formada por la carretera N-330, que con una dirección N-S enlaza entre sí Teruel-Zaragoza y Huesca, penetrando en Francia a través del puerto de Somport. Otras vías importantes son la N-234 (Sagunto-Teruel-Burgos) y N-420 (Tarragona-Teruel-Cuenca).

En cuanto a la red ferroviaria existen dos vías principales que, partiendo de Zaragoza se dirigen a Teruel por Calatayud y a Valencia por Rubielos de Mora.

1.2 ANTECEDENTES

Entre los estudios sobre rocas y minerales industriales anteriormente ejecutados en el ámbito de la presente Hoja cabe citar los anteriores inventarios realizados por el ITGE (23), diferentes estudios sectoriales sobre caolines (12), (20), (29), (47), (67), ..., arcillas comunes (3), (4), (5), (6), (7), (8), (13), ..., yesos (19), calizas y mármoles (59), (68), ..., así como diversos estudios de infraestructura geológico minera (40), (63), ... y la diferente cartografía geológica existente a escala 1:50.000 y 1:200.000.

Para la realización del Mapa de Recursos y la Síntesis Geológico-minera se ha tomado como base el Mapa Geológico de España, escala 1:200.000, hoja nº 47 (Teruel), con algunas modificaciones realizadas en base a adaptar la geología al carácter litológico y punto de vista práctico que han de tener estos mapas.

Para los itinerarios de campo se han utilizado las diferentes hojas del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, 2ª Serie, y las hojas 1:50.000 de la Cartografía Militar de España.

Para la valoración minero-industrial de las diferentes formaciones explotadas se ha tenido en cuenta la información recogida en los Planes de Labores, facilitadas por las diferentes Secciones de Minas de las provincias afectadas por el estudio, así como los análisis de caracterización existentes en los diferentes estudios consultados, efectuándose nuevos análisis en aquellas áreas carentes de información o donde el interés de los materiales justificase una información más detallada. Asimismo se han efectuado consultas a los diferentes agentes comerciales del mercado, y a publicaciones estadísticas de reconocida solvencia. Cabe citar el Mining Journal, World Mineral Statistics, Roc Maquina y la Estadística Minera de España, del M.I.C.T.

Se ha procedido a reconocer el sector transformador, representado principalmente por los azulejeros de Levante, destino de buena parte de la producción de las materias primas actualmente explotadas o con interés potencial en el ámbito de la Hoja: arcillas, arenas caoliníferas, arenas silíceas, baritas, etc

Para la realización del presente Trabajo, en lo que hace referencia a las actividades desarrolladas durante la elaboración del mismo, y a la documentación aportada, se ha enfocado con un criterio eminentemente práctico, habiéndose fijado como fin último, la creación de un documento utilizable en todos sus aspectos.

Teniendo ésto siempre presente, se han seguido las siguientes etapas:

* Fase de gabinete

- Recopilación de la información existente. En esta fase se ha llevado a cabo una minuciosa recopilación de la información bibliográfica disponible en sus diferentes aspectos: geológico, minero, estadístico, industrial, etc... Para ello se ha consultado la bibliografía que se expone al final de la memoria.

- Planificación de los itinerarios de campo. Una vez recopilada y analizada la anterior información se realizó un estudio profundo de las fotografías aéreas correspondientes a la hoja de estudio, plasmando sobre los mapas topográficos a E. 1:50.000, la mayor información posible en cuanto a explotaciones, indicios, centros de transformación, carreteras, pistas forestales, etc.

*** Fase de campo**

- Recorridos de campo. Reconocimiento, estudio y valoración de todos los yacimientos, explotaciones e indicios existentes en el ámbito de la Hoja.

- Inventario de explotaciones e indicios. Realización de un inventario mediante fichas normalizadas de todas las explotaciones e indicios de mayor interés. Fotografías y toma de muestras para su caracterización tecnológica.

*** Fase final**

- Realización y estudio de los análisis. Confección y edición de la memoria y mapas adjuntos.

II. SINTESIS GEOLOGICO-MINERA

2 SINTESIS GEOLOGICO-MINERA

2.1 SITUACION GEOLOGICA

La Hoja nº 47 (Teruel) se encuentra situada en la mitad sur de la Cordillera Ibérica, estando constituida por un zócalo formado por materiales del Precámbrico y Paleozóico, deformados por la orogenia hercínica, sobre los que se depositan discordantemente materiales del Pérmico, Mesozóico y Terciario, afectados por los movimientos de la orogenia alpina, según la dirección NO-SE (directriz Ibérica) con vergencias al SO en la parte occidental (Rama Castellana) y NE en la oriental (Rama Aragonesa).

La evolución tectónica y sedimentaria de la Cordillera a partir del Pérmico, se ajusta al modelo propuesto por Alvaro et al. (1978), (2) según los cuales correspondería a un aulacógeno posteriormente comprimido y deformado durante las fases alpinas (Capote et al, 1982) (11).

Los depósitos postorogénicos presentan su principal desarrollo en sentido N - S por la zona centro de la hoja correspondiendo al Terciario de la Fosa de Teruel.

2.2 ESTRATIGRAFIA

2.2.1 Paleozóico

En la zona de estudio el Paleozóico viene representado por materiales del Ordovícico y Silúrico, encontrándose los afloramientos de mayor interés en la mitad occidental de la Hoja, y a los que se atribuye una estructura de anticlinorio alpino de forma arqueada. Concretamente estos materiales se localizan en Sierra Nevera, Sierra del Tremedal, Sierra de Albarracín (Sierra Carbonera y Collado de la Plata) y Sierra de Valdemeca. En el resto de la

Hoja no aflora salvo un pequeño afloramiento de pizarras del Silúrico en Sierra del Espadán (esquina SE de la Hoja).

2.2.1.1 Ordovícico

- Ordovícico Inferior: Tremadoc-Arenig (3) y (4)

Estos materiales afloran en Sierra Menera, Sierra Carbonera y Collado de la Plata, constituyendo dos tramos litológicos. El tramo inferior está formado por pizarras y grauwackas alternando con bancos de cuarcita con *Scolithus*. El tramo superior está constituido por cuarcitas masivas (cuarcita armoricana), que alternan con algunos bancos de pizarras detríticas. La potencia aproximada es de 250 m.

Estas cuarcitas ofrecen cierto interés potencial como fuente de áridos de machaqueo, habiéndose registrado dos indicios en las mismas.

- Ordovícico Medio-Superior (5)

Los materiales de esta edad están ampliamente representados en Sierra Menera, Sierra del Tremedal, Sierra Carbonera y Collado de la Plata.

Esta unidad ha sido estudiada por diversos autores que han utilizado denominaciones distintas a los tramos en que se subdivide (Fig. 1).

		VILLENA (S. Menral)	SACHER-TRURNIT (S. Tremendal)	RIBA	ESCUELA DE WÜRZBURG - (Rama Aragonesa)	
SILURICO	SUP	WENLOCKIENSE	Pizarras de Checa		Pizarras de Graptolites	Fm. Bâdenas (miembro inf.)
	INF	LLANDOVERIENSE	Cuarcitas de los Puertos	Valent-Quarzit	Cuarcitas del Valentiense	Cuarcita de Orea
ORDOVICICO	SUPERIOR	ASHGILLIENSE	Calizas del Cabeza	Calizas de Cistoideas		Alternancia sup. Pizarras de Orea
		CARADOCIENSE	Capas de Bronchales	AIT. del Caradoc		
	MEDIO	LLANDEILOIENSE	Cuarcitas de Colmenarejos	Cuarcitas del Tremendal	Cuarcitas de la Serretilla	Cuarcitas del caradoc.
		LLANVIRNIENSE	Grauwackas de la Venta	Pizarras del Llandeilo	Capas de Calymene	Alternancia inf.

Figura 1.- Cuadro de equivalencias de las unidades litológicas del Ordovícico medio superior y Silúrico.

Los tramos que se diferencian en esta unidad, se describen a continuación:

- Pizarras y cuarcitas. En esta unidad se distinguen a su vez tres tramos:

* Tramo inferior. Está constituido por pizarras y bancos de poca potencia de areniscas de grano fino y aspecto esquistoso.

* Tramo medio. Consta de areniscas micáceas de grano fino de colores grises y verdes con intercalaciones de limolitas con Trilobites y niveles lumaquélcos de Braquiopodos.

* Tramo superior. Está constituido por pizarras arcillosas negruzcas.

La potencia total de esta unidad es de 240 m aproximadamente.

- Cuarcitas y pizarras

Esta unidad está constituida por potentes bancos de cuarcitas blanquecinas, alternando con pizarras arcillosas verdosas. La potencia de esta unidad es de 150 m en Sierra Carbonera (según RIBA) y de 60 m en la Sierra del Tremedal (según TRUNIT).

Las cuarcitas de este nivel ofrecen un cierto interés potencial para su explotación como áridos de machaqueo, habiéndose registrado un indicio en las mismas.

- Ordovícico Superior: Ashgillense (6)

En esta unidad, regionalmente se distinguen dos miembros. El inferior de composición pelítica y el superior carbonatado.

* Miembro Inferior. Según TRUNIT, en la Sierra del Tremedal comienza en la base por una alternancia de areniscas, grauwackas y pizarras con algún banco de cuarcitas, pasando a techo a unas pizarras negras. La potencia de esta unidad se estima en 320 m aproximadamente, disminuyendo hacia el NO.

* Miembro Superior. "Calizas de Cistoideos", está constituido por un nivel de calizas pardas cristalinas, sobre unas margas con Briozoos. Las facies carbonatadas son biomicritas formadas por restos de Crinoides y Briozoos en una matriz micrítica recristalizada y a veces ferruginizada. El nivel de margas con Briozoos, corresponde realmente a pizarras sericíticas.

Esta unidad no forma un nivel continuo, en Sierra Carbonera es de unos 9 m y en Sierra Menera donde alcanza la máxima potencia es de 150 m.

Las calizas de esta unidad pueden presentar un cierto interés para un posible uso como roca de construcción y/o áridos de machaqueo no habiéndose inventariado ninguna explotación en la actualidad

2.2.1.2 Silúrico

Los materiales correspondientes al Silúrico de la Hoja de estudio, han sido subdivididos en la cartografía existente en distintos tramos, con distintas denominaciones, según los distintos autores (Fig. 1).

Los afloramientos más importantes se encuentran en la Sierra Carbonera, en el Macizo del Tremedal y en el sector occidental del Macizo del Nevero.

- Silurico Inferior (7)

Está constituido por cuarcitas blancas estratificadas en capas de orden decimétrico o métrico que contienen intercalaciones de areniscas grises. Petrográficamente se trata de ortocuarzitas bastantes puras formadas por granos de cuarzo bien clasificados, tamaño fino a medio, subredondeados sin apenas matriz y con cemento de cuarzo en crecimientos secundarios. La potencia varía según las zonas pero se puede estimar del orden de los 100 m.

- Silurico Superior (8)

Aflora con cierta extensión en la Sierra Carbonera, en el Macizo del Tremedal y en el Macizo del Nevero. Otros afloramientos, de menor entidad y separados del resto de la serie paleozoica, son el de la Sierra de Valdemeca y el de la Sierra de Espadán situados respectivamente en los sectores SO y SE de la Hoja.

Esta unidad ha sido separada en dos tramos. Un tramo inferior que está constituido por pizarras negras hojosas, piritíferas, con algunas intercalaciones de areniscas cuarcíticas. La potencia en Sierra Carbonera, según RIBA, es de 150 m. A este tramo le sigue un nivel superior que aflora en el sector occidental del Macizo del Nevero, constituido por cuarcitas y areniscas rojas con intercalaciones de pizarras detríticas micáceas. Esta unidad constituye los niveles más altos de la serie paleozoica en este sector de la Cordillera Ibérica. Su potencia total es del orden de los 100 m.

2.2.2 Rocas volcánicas pérmicas (1)

Existen varios afloramientos de estas rocas en la Sierra del Tremedal, que dan origen a suaves elevaciones del terreno o a "pitones" cuando afloran entre sedimentos pizarrosos. Al Oeste de la localidad de Noguera, hoja E.1:50.000, nº 565, atraviesan materiales silúricos, tratándose de rocas con una textura porfídica holocristalina, clasificadas como Riolitas.

Rocas similares a éstas pero con alto grado de alteración (sericitización y silicificación) afloran en los alrededores de Bronchales y Orea, Hoja E.1:50.000, nº 540, en forma de pitones, coladas y niveles piroclásticos, situados discordantemente sobre materiales paleozoicos y del Buntsandstein. Estas rocas se pueden clasificar como Andesitas-Riolitas.

En los alrededores de Torres de Albarracín afloran rocas con textura porfídica hipocristalina a vítrea. Se clasifican como Dacitas.

En conclusión, los acontecimientos volcánicos localizados en terrenos pretriasicos en el dominio de la Hoja de Teruel, son de carácter ácido (Riolitas y Dacitas), y deben corresponder a un volcanismo producido a favor de fracturas tardihercínicas.

De estos materiales han sido registrados dos indicios, correspondiendo uno de ellos a una pequeña explotación en la que se han extraído este tipo de rocas para la confección de adoquines. En todo caso, presentan una escasa aplicación como roca industrial siendo posible su uso para capas de rodadura y hormigones hidráulicos.

2.2.3 Permo-triásico

Los materiales permotriásicos están representados por las facies germánicas típicas del Sistema Ibérico.

2.2.3.1 Facies Buntsandstein (9)

Los afloramientos más importantes de facies Bunt dentro de la Hoja son los siguientes: en la zona septentrional, los de Chequilla (al NO), Rambla de Almohaja y Peña Parda (al SE de Alfambra); en la franja central los de Torres de Albarracín, E de Saldón (SE de Albarracín); Cerro Vallejo (al O de Bezas) y Arroyo Pedregoso (N de Beamud); finalmente, en el sector meridional se encuentran los afloramientos de la Sierra de Cañete y el de la Loma del Paso Malo (al SO de Montán).

Litológicamente el Buntsandstein presenta cuatro facies bien diferenciadas, de muro a techo:

* Litofacies de brechas: formada por clastos angulosos a muy angulosos de matriz areniscosa a microconglomerática, y de composición variable, pero dominando los de naturaleza silíceo (cuarcita, arenisca, cuarzo, pizarra), formando cuerpos discontinuos de base canalizada e irregular. Aparecen sólo localmente en los términos inferiores de algunas series (Torres de Albarracín, Sierra de Cañete, etc).

* Litofacies de conglomerados: constituida por conglomerados de tonos rojizos o gris metálico y de calibre variable. Están formados esencialmente por clastos silíceos, redondeados a subredondeados principalmente de cuarcita. Esporádicamente se intercalan algunos niveles de lentejones areniscosos.

Respecto a los espesores, los valores mayores se alcanzan en la Rambla de Almohaja (90 m) y S de Cañete (85 m)

* Litofacies de areniscas: formada por areniscas (arcosas, cuarzoarenitas y subarcosas) con un tamaño de grano muy variable, y de coloración también diversa, aunque son dominantes las variedades rojizas y rosadas sobre las incoloras.

Esta litofacies, está prácticamente representada en todas las secciones siendo su potencia muy variable: Sierra de Cañete (225 m), Rambla de Almohaja (110 m), Chequilla (50 m), Saldón (75 m), Loma del Paso Malo (100 m) y Arroyo Pedregoso en Beamud (115 m).

* Litofacies heterolíticas: se trata de alternancias de litologías diferentes, que pueden incluir, además de los términos citados anteriormente, limolitas y lutitas rojas, y en las que ninguna de ellas representa un porcentaje excesivamente mayoritario (más del 90%) con respecto a las demás.

Las areniscas del Bunt, de tonos rojos, violáceos y blanquecinos son utilizadas como piedra de construcción, especialmente en pavimentación, habiéndose registrado un indicio y una explotación abandonada.

2.2.3.2 Facies Muschelkalk (10)

El Muschelkalk de esta Hoja, está constituido por tres tramos: un tramo inferior dolomítico, un tramo medio heterolítico, compuesto por sedimentos clásticos, a veces con evaporitas y/o carbonatos, y otro tramo superior dolomítico con intercalaciones de margas, sobre el cual se dispone el Keuper.

- * Tramo inferior. Está constituido por dolomías grises y, en menor proporción, por intercalaciones de margas, margocalizas, calizas dolomías margosas, arcillas y calizas dolomíticas de recristalización. La forma de estratificación es muy variable, desde capas finas a bancos masivos. Su potencia puede alcanzar 50 m.

- * Tramo medio. Constituido por arcillas versicolores, verdes, rojas o amarillentas y negras, con contenidos de sales y cemento carbonatado e intercalaciones de areniscas, limos, dolomías amarillentas y ocasionalmente, niveles carbonosos. Las arcillas suelen aparecer en lajas con laminación paralela. La potencia de este tramo arcilloso-evaporítico es muy variable. Por sondeos de petróleo se sabe que su espesor alcanza un máximo de 1.200 m (sondeo Bobalar), presentando a techo espesores de sal de 80 a 450 m.

- * Tramo superior. Esta unidad puede ser subdividida en tres subtramos. El subtramo inferior lo constituyen dolomías cristalinas grises en capas gruesas, el subtramo medio está compuesto por dolomías grises en capas finas, que presentan los planos de estratificación ondulados y, por último, el subtramo superior, que viene marcado por una alternancia irregular de dolomías y margas grises. Su potencia oscila entre 50 y 80 m.

En la actualidad no se ha registrado ningún indicio o explotación de interés sobre estos materiales, a pesar de lo cual es preciso resaltar que en el futuro podrían suministrar áridos de machaqueo.

2.2.3.3 Facies Keuper (11)

Las Facies Keuper presenta dos series evaporíticas claramente diferenciadas, interrumpidas por una serie detrítica intermedia (Fig. 2). La potencia del conjunto oscila entre 20 m en el extremo NO y unos 230 m en el sector central.

- * Serie evaporítica inferior. Está constituida la formación "*Arcillas y yesos de Jarafuel*", formada por arcillas de tonos verdosos y yesos en litofacies laminadas de morfología algal y, más raramente, nodulares. Son frecuentes los cristales de teruelita, cuarzos bipiramidados, pirita, aragonitos y moldes cúbicos de sal.

- * Serie detrítica intermedia. Representada en la base por la formación "*Areniscas de Manuel*", que está constituida por potentes paquetes de areniscas de hasta 40 m de espesor y, a techo, por la formación "*Arcillas de Cofrentes*", que está formada por un potente depósito de arcillas rojas de marcada influencia marina.

- * Serie evaporítica superior. Representada por la formación "*Arcillas yesíferas de Quesa*", constituida por depósitos de anhídrita diagenética y matriz de arcillosa, rojiza a gris, y por la formación "*Yesos de Ayora*" formada por capas de yesos laminados y, en menor proporción, nodulares.

Se ha registrado dos indicios en las arcillas del Keuper, concentrándose dentro de la serie detrítica intermedia de la formación "*Arcillas de Cofrentes*", pero su elevado contenido

en yeso, hace que su utilización quede muy restringida, no siendo objeto de explotación en la actualidad.

En lo que respecta a los yesos, sólo se han inventariado dos puntos, un indicio y una explotación abandonada, en donde los materiales extraídos fueron destinados a aditivos para cementos.

U N I D A D E S						
CRONOESTRATIGRAFICAS	LITOSTRATIGRAFICAS (informales)				Series	Secuencias deposicionales
	TRIASICO SUPERIOR	NOBEN- SE (N)	GRUPO RENALES			
KARNIENSE		K E U P E R	Superior	Fm. Yesos de Ayora (K5) Fm. Arcillas yesíferas de Quesa (K4)	Evaporítica superior	
			Medio	Fm. Arcillas de Colentes (K3) Fm. Areniscas de Manuel (K2)	Detrítica intermedia	
		Inferior	Fm. Arcillas y Yesos de Jarañuel (K1)	Evaporítica inferior	del Muschelkalk (superior)-Keuper inferior (carbonatada-evaporítico)	
MUSCHEL KALK						

(Orti Cabo, 1982)

Figura 2.- Unidades litoestratigráficas y secuencias deposicionales del Triasico Superior del Sector Valenciano (modificado de ORTI CABO, 1974).

2.2.4 Rocas volcánicas triásicas. Ofitas (2)

Los principales afloramientos de ofitas se localizan en Manzanera, Camarena de la Sierra y Pina de Montalgrao (sector SE de la Hoja), y en el área de Villel-Libros (zona central).

Estos materiales se disponen principalmente en forma de cuerpos groseramente interestratificados con los sedimentos arcillo-evaporíticos del Keuper. Los afloramientos que aparecen en la hoja de Camarena de la Sierra, nº 613, se clasifican como "ofitas" del tipo olivínico-alcálico. Son rocas con textura diabásica de grano fino a medio y muy alteradas.

De este tipo de rocas se han inventariado varios indicios y que, en teoría, son materiales que pueden resultar adecuados para capas de rodadura por su bajo índice de desgaste y alta adhesividad. Sin embargo las ofitas de la Hoja de Teruel son de baja calidad, y en general muy alteradas.

2.2.5 Triásico Superior y Jurásico

En el ámbito geográfico de la Hoja de Teruel aparecen las siguientes unidades:

2.2.5.1 Rethiense a Lias Superior (12)

Presenta la siguientes unidades, que no han sido diferenciadas en el Mapa de Recursos:

* Formación "*Dolomías tableadas de Imón*": constituida por 35 a 40 m de dolomías tableadas grises, en ocasiones vacuolares u oquerosas, dispuestas en capas de 10 a 60 cm, que pueden llegar a superar el metro de espesor. En ocasiones presentan finas intercalaciones de arcillas o dolomías arcillosas.

* Formación "*Carniolas de Cortes de Tajuña*": está formada por un conjunto masivo a mal estratificado en bancos gruesos y discontinuos de dolomías cristalinas oquerosas y vacuolares de tonos beige a claro rosado y blanquecinos a grises y de brechas dolomíticas constituidas por cantos generalmente angulosos de tamaño centimétrico a bloques, correspondientes a diferentes tipos de rocas carbonatadas. El origen de estas brechas se atribuye a la disolución de los materiales salinos que originalmente contenían. La potencia máxima alcanza los 145 m.

* Formación "*Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas*": constituida por calizas grises a beige, bien estratificadas en capas de 0,2 a 1 m, y dolomías y calizas dolomíticas beiges a grises en capas medias a gruesas. El espesor de esta formación varía entre 50 y 150 m.

* Formación "*Margas grises de Cerro de Pez*": esta formación no aparece en la parte suroriental de la Hoja. Esta constituida por margas grises a verdosas y ocre por alteración, con intercalaciones de calizas margosas y margocalizas en capas de 10 a 40 cm.

Los niveles de calizas son biomicritas y biopelmicritas con abundantes bioclastos de Moluscos, Crinoides y Foraminíferos. El espesor de esta unidad no suele sobrepasar los 12 m de potencia.

* Formación "*Calizas bioclásticas de Barahona*": está constituida por calizas bioclásticas, de colores grises a beige y amarillos, estratificadas en capas que oscilan de 5 cm a más de 1 m. Contienen un importante contenido en restos fósiles, predominando los Ostreidos y Crinoides. En algunas ocasiones suelen aparecer intercalaciones de calizas margosas y margas, así como nodulos de sílex.

Su espesor sobrepasa los 30 m en determinadas áreas de las hojas 1:50.000, nº 541, 542, 566 y 567, tendiendo a desaparecer al sur de la Hoja 1:200.000 de Teruel.

Las calizas y calizas dolomíticas de esta unidad se explotan para áridos de machaqueo, existiendo varias explotaciones e indicios en todo el ámbito de la Hoja.

2.2.5.2 Toarciense (13)

Presenta la siguiente unidad:

* Formación "*Alternancia de margas y calizas de Turmiel*": está constituida por una alternancia más o menos regular de margas grises, verdosas, rosadas y amarillentas en capas que oscilan entre 5 y 25 cm, aunque pueden superar 7,5 m de espesor, y calizas margosas nodulosas, con tonos grises, beige y amarillentos a rojizos. En el Sureste de la Hoja, esta unidad contiene intercalaciones de calcarenitas, entre las que predominan las tobas volcánicas básicas. Su potencia varía entre 15 y 50 m.

2.2.5.3 Jurásico Medio (Dogger principalmente) (14)

Sobre la unidad margo-calcárea de la formación "*Turmiel*", se dispone una potente masa de rocas carbonatadas, denominada formación "*Carbonatada de Chelva*", dentro de la cual pueden diferenciarse los siguientes tramos:

* Miembro "*Calizas nodulosas de Casinos*": constituido por calizas fosilíferas (biomicritas y biopelmicritas ricas en fragmentos de Crinoides, Microfilamentos y Foraminíferos, con galuconita hacia el techo) que en ocasiones suelen contener finas intercalaciones de calizas margosas y margas, estratificadas en capas de 10 - 30 cm de espesor. Hacia la parte superior pueden encontrarse superficies ferruginosas y/o superficies fosfáticas,

faunas fosfáticas, superficies perforadas y niveles de oolitos ferruginosos y/o fosfáticos.

La potencia varía entre 5 y 25 m.

* Parte media de la formación "*Carbonatada de Chelva*": presenta dos grupos de facies, micríticas y oolítico dolomíticas:

- Facies micríticas: están constituidas por calizas (biomicritas y biopelmicritas) de colores grises a beige, bien estratificadas en la base, para pasar en el tramo superior a calizas grises que suelen alternar con margocalizas y margas.

- Facies oolítico-dolomíticas: están constituidas por calizas oolíticas y bioclásticas, presentándose estratificadas en capas gruesas superando a veces los 1.5 m. La potencia de la parte media de la formación "*Carbonatada de Chelva*" oscila entre 50 y más de 150 m.

* "*Capas de oolitos ferruginosos de Arroyofrío*". El espesor de esta unidad no suele sobrepasar el metro de potencia, marcando el límite entre el Jurásico Medio y el Jurásico Superior. Está constituida por calizas que contienen oolitos ferruginosos concentrados o dispersos.

* Miembro "*Calizas con esponjas de Yatova*": constituido por calizas grises-amarillentas que se presentan en bancos de aspecto noduloso o esquistoso de 20-40 cm de espesor separados entre sí por pequeños lechos margosos, que raramente superan los 5 cm de espesor. A techo del miembro aparece a su vez un importante hardground. La potencia de la unidad no supera los 25 m.

Existen dos importantes explotaciones de calizas del Dogger destinadas a áridos de machaqueo. Las restantes explotaciones inventariadas se encuentran paralizadas, aunque

anteriormente los materiales extraídos se utilizaban como áridos de machaqueo en diversas obras públicas de la zona.

2.2.5.4 Jurásico Superior (15)

Se agrupan aquí, a efectos de simplificación litológica, las siguientes unidades y formaciones, esencialmente calcáreas y margosas.

* Formación "*Margas de Sot de Chera*". Se encuentra constituida por margas grises azuladas ricas en materia orgánica y abundante fauna, en las que aparecen localmente intercalaciones centimétricas de calizas margosas, calizas arenosas y areniscas. El espesor oscila entre 15 y 20 m.

* Formación "*Ritmita calcárea de Loriguilla - Margas de Frías*". La formación "*Ritmita calcárea de Loriguilla*" está constituida por una alternancia de calizas margosas grises en capas de 10 a 60 cm y margas. La potencia máxima es de 150 m. Hacia el NO de la Hoja las potencias disminuyen a la vez que se produce un cambio de fácies a la formación "*Margas de Frías*", que está constituida por margas limolítico arenosas de color gris oscuro, con intercalaciones decimétricas de areniscas micáceas ocreas. El espesor de los bancos aumenta hacia el techo de la unidad. La potencia de las Margas de Frías oscila entre 40 y 60 m.

* Formación "*Calizas con Oncolitos de Hiqueruelas*". Está constituida por calizas, que en ocasiones aparecen bien estratificadas (en bancos de 30-40 cm de potencia) y en otras de forma masiva en las que se pueden diferenciar 3 tipos de facies:

- Facies lagunares: calizas (biomicritas) de color gris y/o blanco bien estratificadas en bancos de 5-40 cm en las que abundan los oncolitos junto a fragmentos de gasteropodos, lamelibranquios, foraminíferos, etc.

- Facies de someras: la zona mejor representada está en el Barranco de Cañadillas (hoja nº 565, Tragacete) con espesores de hasta 50 m de calizas oolíticas oncolíticas. La potencia de los estratos es muy variable, situándose el espesor medio entre 30 y 40 cm.

- Facies arrecifales: están bien representadas al techo de la unidad (hojas nº 565 y 589 de Tragacete y Terriente respectivamente) diferenciándose dos subtipos: las facies arrecifales s. str. y las interarrecifales.

La potencia del conjunto de la unidad es del orden de los 100 m.

Las calizas de esta unidad han sido explotadas para áridos de machaqueo, salvo una explotación que presentando un carácter intermitente, se ha destinado su uso a la obtención de rocas ornamentales.

2.2.5.5 Facies Purbeck. Kimmeridgiense Superior-Portlandiense (Localmente Neocomiense) (16)

La formación "*Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo*" está constituida por una alternancia de arcillas margosas, margas blanquecinas y amarillentas, arenas, areniscas y calizas bioclásticas. Esta unidad está especialmente bien representada en la zona nororiental de la Hoja, alcanzando espesores próximos a los 300 m. Se presenta en perfecta continuidad sedimentaria con la formación "*Calizas con Oncolitos de Higuera*".

2.2.6 Cretácico

2.2.6.1 Cretácico inferior (19)

El Cretácico inferior viene representado en la Hoja de Teruel por dos áreas fuertemente subsidentes con una orientación NO-SE, separadas por una zona elevada de dirección similar, denominada Umbral de Javalambre (Vilas et al. 1982). (78)

La primera de ambas cuencas, denominada Surco Ibérico Nororiental, se sitúa en la parte oriental de la Hoja y se subdivide a su vez en dos subcuencas: la de Mora de Rubielos al O y la del Maestrazgo al E (fuera de la Hoja). La segunda de las cuencas, denominada Surco Ibérico Suroccidental, está limitada al O por la Meseta y al E por el Umbral de Javalambre. (SO de Teruel).

2.2.6.1.1 Surco Ibérico Nororiental. Cuenca de Mora de Rubielos

Esta cuenca constituye un conjunto litológicamente complejo, carbonatado-terrigeno, en la que se diferencian ocho formaciones (Fig. 3).

* Facies Weald (Neocomiense-Barremiense) (17)

Se distinguen dos formaciones:

- Formación *"Areniscas de Mora de Rubielos"*. Esta unidad se sitúa discordantemente sobre las calizas micríticas grises alternantes con lutitas rojas y grisáceas del Jurásico Superior (Kimmeridgiense-Portlandiense).

La formación está constituida por alternancias de areniscas cuarzosas, gris claras, blancas, beiges, rojizas y amarillentas (localmente conglomeráticas o con cantos dispersos) y de limolitas y lutitas, estas últimas a menudo de tonos rojizos a excepción del muro de la serie en donde predominan los tonos verdosos y grisáceos. Estos materiales debieron depositarse dentro de ambientes fluviales con cauces meandriformes.

- Formación *"Areniscas de Camarillas"*. Dentro de esta formación se diferencian dos miembros: uno inferior carbonatado-terrigeno y otro superior con predominio de terrigenos de mayor espesor que el anterior.

C R E T A C I C O	ALBIENSE INF-MEDIO		ARENISCAS DEL MAESTRAZGO	
	A P T I E N S E	ALBIENSE INF CLANSAYESIENSE	CALIZAS DE BENASAL	
		CLANSAYESIENSE GARGASIENSE	CALIZAS DE VILLARROYA DE LOS PINARES	
		BEDOULIENSE SUP BEDOULIEN. INF FINAL	MARGAS DE FORCALL	
		BEDOULIENSE INF	CALIZAS Y MARGAS DE CHERT	
		BEDOULIENSE BASAL BARREMIEN TERMINAL	ARCILLAS DE MORELLA	
		BARREMIENSE	CALIZAS Y MARGAS DE ARES DEL MAESTRE	Miembro Superior Miembro inferior
			ARENISCAS DE CAMARILLAS	Miembro Superior Miembro inferior
		BARREMIENSE INF HAUTERIVIENSE	ARENISCAS DE MORA DE RUBIELOS	
	VALANGINIENSE	ARENISCAS DE MORA DE RUBIELOS		
JURASICO				

Figura 3.- Cuadro con las Formaciones del Cretácico inferior de la Cuenca de Mora de Rubielos.

. Miembro inferior. Consta esencialmente de alternancia de arcillas margosas, margas verdosas, grisáceas y beigeas, calizas grises, calizas arenosas a menudo lumaquéllicas, y de limolitas arcilloso-carbonatadas con algunos niveles aislados de areniscas arcillosas verdes oscuras cloríticas y muy micáceas, y de areniscas cuarzosas blancas o beigeas.

. Miembro superior. Está formado por alternancias de areniscas blancas, beigeas, gris claras, con limotitas y lutitas de tonos rojizos en su mayoría, aunque algunos intervalos pueden tomar coloraciones verdosas. Respecto a las areniscas, oscilan de tamaño de grano fino a muy grueso, microconglomeráticas, e incluso con cantos dispersos; las que presentan menor granulometría son micáceas, suelen aparecer en capas más delgadas con una coloración rojiza.

El miembro inferior se acumuló probablemente en una llanura litoral fangosa que estaba surcada esporádicamente por cauces meandiformes de dominio fluvial. Las características e interpretación del Miembro Superior son muy similares a las que presenta la formación *"Areniscas de Mora de Rubielos"*, descritas en el apartado anterior.

Los niveles de arcillas rojas intercaladas en los depósitos de las facies Weald son objeto de explotación en el término municipal de Galve, destinando su uso a la fabricación de productos cerámicos y materiales de construcción, como son: ladrillos, bovedillas, vigas pefabricadas con cemento, etc. Existen numerosos indicios en todo el ámbito de la Hoja, estimándose el valor de sus reservas con un carácter elevado. Se han catalogado dentro de la facies Weald varios indicios de arenas silíceas caoliníferas, pudiendo ser fuente de explotación para la obtención de caolín y áridos naturales para la construcción.

* Cretácico Inferior (unidad 19)

Dentro de esta unidad se han agrupado las siguientes formaciones:

- Formación *"Calizas y margas de Ares del Maestre"*. Esta formación ha sido definida en la zona oriental del Maestrazgo (fuera de la Hoja). Está bien representada en los alrededores de Cedrillas, O de Miravete, Barranco del Azotejo y S de Jorcas (cerca de Caudé). Su espesor oscila entre 140 y 180 m y consta de dos Miembros, de potencia y litologías diferentes.

El miembro inferior, de composición muy heterogénea, está constituido por una alternancia de limolitas en capas delgadas, arcillas limosas grises y verdes, margas grises y beige, calizas margosas grises, a menudo bioclásticas e intraclásticas, calizas arenosas, con frecuencia lumaquéllicas, y areniscas más o menos carbonatadas de base erosiva.

El miembro superior, de carácter mucho más carbonatado que el anterior, representa dentro de las series un fuerte resalte morfológico, llegando a alcanzar una potencia de hasta 50 m de espesor. Es sustituido de manera progresiva por un tramo de menor potencia formado por una alternancia de calizas, calizas margosas y margas. La edad es Barremiense Superior.

- Formación *"Arcillas de Morella"*. Dentro de la cuenca de Mora de Rubielos está bien representada en diversas localidades con espesores del orden de 60 a 100 m. (Barranco del Arotejo, O de Miravete y S de Jorcas).

Los contactos con la formación *"Calizas y margas de Ares del Maestre"* infrayacente y con la formación *"Calizas y margas de Chert"* situada por encima, son más bien netos,

especialmente este último. En el primer caso, la aparición de tonalidades rojas en los términos lutíticos señala el comienzo inferior de esta serie. En el segundo caso, la superficie límite viene a menudo representada por un pequeño intervalo de areniscas calcáreas bioturbadas con abundante glauconita; a partir del mismo hacia arriba, tiene lugar una desaparición brusca de los materiales terrígenos que son sustituidos en su totalidad por los carbonatos de la formación siguiente.

La sucesión, de carácter heterolítico, está formada por alternancias de lutitas rojizas, grises y verdosas, areniscas blancas, beige y amarillentas, a menudo calcáreas, de tamaño de grano muy variable, margas verdosas, calizas grises micríticas, calizas margosas grises y beige, calizas biclásticas y limolitas en niveles delgados.

Dentro de las lutitas rojas se intercalan a veces niveles calcáreos micríticos con organismos de agua dulce, así como nodulos carbonatados de paleosuelos y hullas de raíces. La edad marca el paso del Barremiense Superior al Aptiense Inferior.

- Formación "*Calizas y margas de Chert*". Esta formación está bien representada igualmente dentro de la cuenca de Mora de Rubielos en los alrededores de Alcalá de la Selva, O de Miravete (en el Barranco de las Corretizas), E de Allepuz (en la carretera de Villarroya de los Pinares) y Barranco de Azotejo.

El paso vertical desde la formación "*Arcillas de Morella*" subyacente a ésta, es más bien neto, y viene marcado por una desaparición brusca de los terrígenos, de tamaño arena, sin embargo, su límite superior con la formación "*Margas de Forcall*", es algo más gradual traduciéndose por un aumento progresivo del contenido margoso a expensas del carbonatado.

La litología de esta formación es mucho más heterogénea que el resto de las formaciones anteriores, se compone a grandes rasgos de dolomías beige u ocre, calizas grises, calizas margosas y margas verdosas y grisáceas. Las tonalidades externas de las calizas y margas son a menudo beige y pardo amarillentas por meteorización superficial.

Los términos dolomíticos, de carácter local, aunque más desarrollados hacia el E de la cuenca, aparecen a veces recristalizados y con pequeños geodas. Las calizas se presentan a simple vista bajo varias formas distintas: en capas delgadas (con aspecto noduloso o tableado) o en bancos más gruesos. El espesor de esta formación varía de 70 a 150 m y su edad es Bedouliense Inferior.

- Formación "*Margas de Forcall*". Dentro de la cuenca de Mora de Rubielos, esta formación está bien representada tanto en espesor como en afloramientos, destacando el del O de Miravete, con una potencia máxima observada de 180 m, E de Allepuz, en la carretera a Villarroya de los Pinares, Barranco de Azotejo y Villarroya de los Pinares.

El paso vertical desde la formación "*Calizas y margas de Chert*" subyacentes a ésta, es de carácter gradual y se traduce por un aumento progresivo en la cantidad de margas en intervalos delgados que comienzan a intercalarse con las calizas. Por el contrario, su límite superior con la formación "*Calizas de Toucasias*" parece ser más bien neto, al menos con algunas de las series.

Esta unidad consta fundamentalmente de alternancias de calizas grises bioclásticas, calizas margosas de aspecto noduloso y margas verdosas muy bioturbadas. Su espesor aumenta hacia el Norte. Se ha datado como Bedouliense Superior.

- Formación "*Calizas de Benasal*". Dentro de la cuenca de Mora de Rubielos el mejor afloramiento de esta formación se encuentra inmediatamente al E y S de la localidad de Villarroya de los Pinares, con unos 190 m de espesor. También existen buenos afloramientos en los alrededores de Alcalá de la Selva, con una potencia similar a la anterior, 195 m, y en las proximidades de Camarillas. Esta unidad cuya litología es bastante variable de unos puntos a otros de la cuenca, consta a grandes rasgos de calizas nodulosas más o menos lumaquéllicas de tonos grises y beige, a veces rojizas o glauconíticas, con interstratificaciones de margas verdosas ricas en fauna y de calizas margosas. Su edad es Aptiense Superior-Albiense Inferior.

Existen varios indicios y explotaciones de calizas de edad Barremiense y Aptiense. Las calizas del Barremiense se explotan junto a la localidad de Mora de Rubielos siendo destinados estos materiales a áridos de machaqueo para obras públicas. En las calizas del Aptiense se han registrado cuatro puntos encontrándose en la actualidad abandonados salvo una explotación que presenta un carácter intermitente, dedicándose a la extracción de "piedra natural" en forma de losetas. Estos materiales son utilizados como piedra de construcción, especialmente en pavimentación. También las calizas del Aptiense han sido utilizadas para áridos de machaqueo.

*** Formación "*Calizas con Toucasias*" (Gargasiense) (18)**

La serie tipo de esta formación con caracteres típicamente urgonianos está situada al N de la localidad de Villarroya de los Pinares, por lo que también es denominada como "*Calizas de Villarroya de los Pinares*".

El tránsito a la formación "*Margas de Forcall*" infrayacente, varía de gradual a neto de unas zonas a otras, sin embargo, el límite superior con la formación "*Calizas de Benasal*", parece ser siempre de carácter gradual. La unidad está formada fundamentalmente por

términos carbonatados de tonos grises entre los que aparecen algunos intervalos de calizas margosas y de margas verdosas bioturbadas. Se trata de calizas bioclásticas, localmente oolíticas y más o menos recristalizadas, calizas de rudistas y de corales con matriz bioclástica y calizas de aspecto noduloso. En algunos afloramientos (E de Allepuz) se observa un proceso secundario de dolomitización más o menos desarrollado, que confiere a la roca tonalidades beige u ocre. Esta formación se ha datado como Gargasiense.

2.2.6.1.2 Surco Ibérico Suroccidental

*** Cretácico Inferior (Unidad 19)**

Se han agrupado las siguientes formaciones:

- Formación "*Arenas y arcillas de El Collado*". Esta formación se extiende por la parte occidental y meridional de la zona objeto de estudio, ocupando un surco alargado y subsidente de orientación aproximada NO-SE, que se continua hacia el Sur dentro de la hoja 1:200.000 de Liria. Se compone de algunos niveles de conglomerados de clastos silíceos y carbonatados, areniscas arcósicas, limolitas y arcillas rojizas o grises. Se apoya mediante discordancia sobre diferentes términos del Jurásico. Presenta cambios laterales de facies con la formación "*Calizas de la Huerguina*". Debido a las estructuras sedimentarias que presentan y a las características litológicas anteriormente mencionadas, apunta esta formación a un ambiente predominantemente fluvial, con cauces, al menos en parte, de alta sinuosidad, surcando una llanura aluvial con áreas pantanosas y lacustres locales e influencia progresiva de marismas costeras, a medida que avanzamos hacia el SE. Su edad es Hauteriviense Superior-Barremiense Inferior.

- Formación "*Calizas de la Huerguina*". La serie tipo se encuentra situada en los alrededores de la localidad de La Huerguina, en el ángulo suroccidental de la Hoja,

alcanzando un espesor de 110 metros. Se distinguen dos Miembros que se diferencian entre sí por caracteres tanto litológicos como ambientales: el inferior con predominio de terrígenos finos, consta de lutitas y limos arcillosos, a menudo calcáreos, de tonos rojizos, pardos y grises, en intervalos de hasta 9 m de espesor. Presentan algunas intercalaciones delgadas de hasta 1 m de grosor de calizas (intrabioesparitas y biomícritas más o menos recristalizadas y con frecuencia oncolíticas) y el tramo superior con predominio de carbonatos, estando formado por alternancias de calizas, lutitas y margas con intercalaciones esporádicas de areniscas calcáreas amarillentas. Esta unidad se ha datado como Barremiense-Aptiense Inferior.

2.2.6.1.3 Formación "Arenas de Utrillas". Albiense-Cenomaniense Inferior (20)

Esta formación se extiende por toda la cuenca con una relativa homogeneidad de facies desbordando ampliamente las áreas de sedimentación de las sucesiones cretácicas infrayacentes, apoyándose incluso sobre materiales del Jurásico y Triásico.

Está constituida de arenas o areniscas feldespáticas blancas (cuarzo 45-60%, feldespato potásico 15-30% alterado), beige o ligeramente amarillentas, de grano fino a muy grueso, e incluso a veces con cantos silíceos dispersos. Se trata de arenas y areniscas bastante heterométricas que contienen abundante matriz arcillosa blanca de tipo caolinítico. Son frecuentes, asimismo las costras ferruginosas asociadas especialmente a los contactos con otras litologías de grano más fino.

Intercalados con arenas, aparecen términos lutíticos multicolores con tonalidades grises, rojizas y verdosas predominantes, que contienen a veces huellas de raíces o restos vegetales. También se encuentran aunque en proporciones relativamente menores, limolitas, limolitas arcillosas, arenas microconglomeráticas y bancos de conglomerados de cantos silíceos de cuarzo y cuarcita.

Hacia el SE como hacia el techo de la formación, las areniscas comienzan a presentar cemento carbonatado y algo de fauna.

Se ha inventariado un gran número de explotaciones e indicios de arenas silíceas caoliníferas, concentrándose en diferentes sectores dentro de la Hoja de estudio, concretamente en el Rincón de Ademuz-Riodeva, Alcalá de la Vega-Algarra, y toda la franja que bordea los Montes Universales en dirección NO-SE.

Las "*Arenas de Utrillas*" son explotadas para la obtención de caolín, destinando su uso para cerámica sanitaria, lozas y porcelanas, cargas para papel, etc. Las arenas silíceas procedentes del lavado de arenas caoliníferas son utilizadas en la fabricación de vidrio, arenas de moldeo y, en menor grado, para la obtención de abrasivos y filtros.

2.2.6.2 Cretácico Superior (21)

Dentro del área de estudio el Cretácico Superior se ha diferenciado en cuanto a sus características litológicas, en los siguientes sectores:

- Sector Central de la Cordillera Ibérica, delimitado por la fosa del río Alfambra al Este y por la alineación NO-SE, que forma el cabalgamiento del Alto Tajo-Valdecabriel hacia el Sur.
- La Serranía de Cuenca (Cordillera Ibérica Suroccidental) cuyo límite N dentro de la Hoja está formado por el cabalgamiento del Alto Tajo-Valdecabriel y su prolongación hacia el SE.
- El sector del Maestrazgo que comprende los afloramientos situados al E del río Alfambra.

El Cretácico Superior presenta una gran variedad de términos litológicos, esencialmente calcáreos: calizas, margas, calizas dolomíticas, dolomías, ... En la Fig. 4 se pueden observar las relaciones entre las diferentes formaciones definidas en los mencionados sectores.

	SERRANIA DE CUENCA	SECTOR CENTRAL DE LA CORDILLERA IBERICA	MAESTRAZGO
MAESTRICHIENSE	Fm. Margas, Arcillas y Yesos de V. Balba de la Sierra	Fm. Calizas con cantos negros de la Sierra de la Pica	Fm. Calizas de Fortanete
CAMPANIENSE	Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca	Fm. Dolomías y Calizas de Sta. Domingo de Silos	Fm. Margas y Calizas de la Cañadilla
SANTONIENSE	Fm. Calizas de Montoria del Mar	Fm. Calizas Burgo de Osma	
CONIACIENSE	Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera		Fm. de los Organos de Montoro
TURONIENSE	Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada	Fm. Calizas breccásticas de Jaraba	Fm. Dolomías del Barranco de los Degollados
	Fm. Calizas y Margas de Casa Medina	Fm. Calizas nedulosas de Monterde	
CENOMANIENSE	Fm. Dolomías tabeadas de Villa de Ves	Fm. Calizas dolomíticas de Nuevalos	Mb Superior
	Fm. Dolomías de Alataz	Fm. Arenas, Arcillas y Calizas de Santa María de las Hoyas	Mb Media
	Fm. Margas de Chera		Mb Inferior
YRACONIENSE	Mb Calizas de la Bicuerca		
ALBIENSE	Fm. ARENAS DE UTRILLAS		

Figura 4.- Relaciones entre las formaciones del Cretácico Superior.

Cenomaniense-Turoniense

Dentro de este intervalo estratigráfico se engloban 8 formaciones, de las cuales las cuatro primeras pertenecen al sector de la Serranía de Cuenca, las tres siguientes al sector Central y la última al Maestrazgo.

- Formación "*Margas de Chera*": constituida por margas y arcillas verdes, frecuentemente dolomitizadas con intercalaciones de niveles finos de dolomías. La potencia máxima es de 35 m. en el cuadrante SO de la Hoja, disminuyendo de potencia hacia el N, donde se apoya directamente sobre la formación "*Arenas de Utrillas*".
- Formación "*Dolomías de Alatoz*": constituida por dolomías recristalizadas con intercalaciones de margas dolomíticas. Se encuentran estratificadas en gruesos bancos y masivas, aunque en ocasiones se presentan bien estratificadas y más raramente con aspecto noduloso. Su máximo espesor se presenta en el NO de la Hoja (15-40 m), disminuyendo hacia el E y SO.
- Formación "*Dolomías tableadas de Villa de Vés*": consta de dolomías recristalizadas en bancos gruesos y dolomías cristalinas tableadas en niveles decimétricos. En la zona SO alcanza una potencia de 100 m, disminuyendo paulatinamente hacia el N y E.
- Formación "*Calizas y margas de Casa Medina*": constituida por calizas (biomícritas) y margas nodulosas. Contienen nódulos de pirita y está parcialmente dolomitizada. La potencia media es de 20 m, experimentando un aumento de potencia hacia el N y el E.
- Formación "*Arenas, arcillas y calizas de Sta. María de las Hoyas*": se corresponde por cambio lateral de facies hacia el Norte, con las "*Margas de Chera*" y "*Dolomías de Alatoz*". Se trata de una unidad heterolítica formada por limos, arenas finas, areniscas calcáreas, calizas arenosas, arcillas y margas gris verdosas. Los términos arenosos y arcillosos predominan en la base, mientras que hacia el techo predominan los tramos carbonatados. Se presenta con una potencia máxima de 70 metros.
- Formación "*Calizas dolomíticas de Nuévalos*": equivalente lateral con pequeños cambios de facies, las "*Dolomías tableadas de Villa de Vés*". Está constituida por una

sucesión de dolomías y calizas dolomíticas bien estratificadas, en ocasiones nodulosas y con aspecto brechoide. La potencia media es de unos 50 m disminuyendo progresivamente hacia el Sur.

- Formación "*Calizas nodulosas de Monterde*": equivalente lateral por cambio de facies de las "*Calizas y margas de Casa Medina*". Está constituida por calizas nodulosas que lateralmente pasan a calizas dolomíticas tableadas, ligeramente arcillosas. Hacia el techo de la unidad aumenta el contenido en terrigenos finos. La potencia media es de 25 a 30 m disminuyendo progresivamente hacia el NO y O.

- Formación "*Calizas y margas de Mosqueruela*": esta unidad es correlacionable con las "*Arenas, arcillas y calizas de Sta. María de las Hoyas*" del sector del Maestrazgo y con las "*Calizas dolomíticas de Nuévalos*", del sector Central de la Cordillera Ibérica. Esta unidad se subdivide en tres miembros (CANEROT et al., 1982) (12):

- * Miembro Inferior: descansa sobre las "*Arenas de Utrillas*" en tránsito gradual. Está constituido por margas, arenas finas y calizas arenosas, en ocasiones nodulosas.

- * Miembro Medio: se dispone sobre el miembro anterior en sucesión normal, constituido por una gran variación litológica: margas, calizas bioclásticas, calizas oolíticas y ocasionalmente niveles bioconstruidos de rudistas.

- * Miembro Superior: se dispone sobre el miembro anterior de forma normal, iniciándose con un tramo margoso con abundantes ostreidos. El resto de la unidad está constituida por margas y margocalizas con ostreidos, calizas nodulosas y calizas arenosas con abundante bioturbación.

Turoniense-Coniaciense basal

Dentro de este intervalo se engloban tres formaciones que corresponden a los sectores de la Serranía de Cuenca, Sector Central y Maestrazgo, existiendo entre ellas una correspondencia por cambio lateral de facies.

- Formación "*Dolomías de la Ciudad Encantada*". Es característica de la Serranía de Cuenca, en donde forma un resalte morfológico. Está constituida por dolomías recristalizadas masivas con una potencia de 50 m que aumenta progresivamente hacia el NE, pasando por cambio lateral de facies a las "*Calizas bioclásticas de Jaraba*". A techo se encuentran dolomías margosas laminadas sobre las que se desarrolla un nivel ferruginoso.
- Formación "*Calizas bioclásticas de Jaraba*". Aparece sobre la formación "*Calizas nodulosas de Monterde*" en tránsito rápido y brusco. Lateralmente hacia el S pasa a las "*Dolomías de la Ciudad Encantada*". Está constituida por dolomías muy cristalizadas, de aspecto masivo, en ocasiones brechoides, dolomías tableadas y calizas de recristalización.
- Formación "*Dolomías del Barranco de los Degollados*". Descansa sobre las "*Calizas y margas de Mosqueruela*". Hacia el O se correlaciona con las "*Calizas nodulosas de Monterde*" y "*Calizas bioclásticas de Jaraba*". Está constituida por dolomías cristalinas, dispuestas en bancos gruesos o de forma masiva. La potencia en la zona N es de 45 m aumentando progresivamente hacia el S donde alcanza 85 m.

Coniaciense-Maestrichtiense

Este intervalo engloba seis formaciones distintas. De ellas, las dos primeras son comunes a los sectores de Serranía de Cuenca y Sector Central. Las dos siguientes corresponden a la Serranía de Cuenca y las dos últimas al Sector del Maestrazgo.

- Formación "*Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera*". Descansa sobre una discontinuidad regional que abarca parte del Turoniense y parte del Coniaciense. Está constituida por una sucesión de dolomías estratificadas y brechas dolomíticas masivas. La potencia en la zona N es del orden de los 100 m, disminuyendo progresivamente hacia el Sur.
- Formación "*Calizas de Hontoria del Pinar*". Se apoya sobre la unidad anterior de forma concordante. Está constituida por dolomías recristalizadas a veces brechoides, calcarenitas, biocalcarenitas y margas dolomíticas a techo. La potencia del tramo en la zona SO es de 15 m.
- Formación "*Brechas dolomíticas de Cuenca*". Está constituida por una potente sucesión de brechas dolomíticas muy recristalizadas, de aspecto masivo, localmente se encuentran dolomías y calizas recristalizadas. La potencia alcanza los 100 m, disminuyendo progresivamente hacia el Sur.
- Formación "*Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra*". Formada por dolomías recristalizadas y margas nodulosas, con intercalaciones arenosas o microconglomeráticas que incluyen niveles de calizas con cantos negros y caraceas (zona del Valle de Cabriel) y por una sucesión de margas y arcillas rojas, grises y verdes con intercalaciones arenosas y ocasionales niveles de calizas (zona de Tragacete). La potencia de esta formación alcanza los 30 m, pero donde encuentra su mayor desarrollo es en

el borde occidental de la Serranía de Cuenca y hacia el Sur donde pasa lateralmente a la formación "*Sierra Perenchiza*".

- Formación "*Calizas de los Organos de Montoro*". Se apoya sobre las "*Dolomías del Barranco de los Degollados*", mediante una discontinuidad que se manifiesta por una superficie ferruginosa brechificada. Está constituida por una sucesión de calizas, bien estratificadas y laminadas, y calizas brechoides con abundantes cantos negros. Hacia el techo se intercalan niveles margosos muy bioturbados. La potencia oscila entre 40 y 60 m.
- Formación "*Margas y calizas de la Cañadilla*". Se apoya con contacto normal y gradual rápido sobre la unidad descrita anteriormente. Está constituida por una alternancia de calizas bioclásticas en ocasiones brechoides, con fragmentos de rudistas y foraminíferos y margas bioturbadas. La parte superior está erosionada.

Los materiales del Cretácico Superior encuentran escasa aplicación como rocas industriales. Se han registrado dos explotaciones y un indicio de rocas carbonatadas. Las explotaciones se encuentran abandonadas habiendo sido destinadas las calizas extraídas, a rocas de construcción y áridos de machaqueo. El indicio pertenece a las calizas del Turoniense presentando ciertas posibilidades para su uso como roca ornamental.

2.2.7 Terciario

Los materiales del Terciario están ampliamente representados en esta Hoja, siempre en facies continental. Los más antiguos (paleogenos) se localizan casi exclusivamente en zonas sinclinales involucrados en la estructura de la Cadena Ibérica. Los más modernos constituyen el relleno de fosas y depresiones como las de Teruel, Sarrión-Mijares, Rubielos de Mora, etc.

y se disponen discordantemente sobre los materiales paleogenos y, en general, sobre cualquier depósito más antiguo.

2.2.7.1 Paleógeno

En la leyenda del mapa de recursos se han distinguido dos unidades o conjuntos de formaciones: la "22" que agrupa fundamentalmente a detríticos: conglomerados, areniscas, y arcillas con algún nivel esporádico y local de calizas y la "23" que agrupa a litologías fundamentalmente carbonatadas (calizas, margas) con episodios detríticos finos (arcillas, lutitas) y esporádicamente facies detríticas más gruesas.

Las litologías agrupadas en "22", afloran en los Montes Universales, generalmente en núcleos sinclinales y en las zona septentrional de la Hoja en afloramientos dispersos (Sierra Palomera y otras áreas). Corresponden a ambientes de abanico aluvial con esporádicos depósitos lacustres.

Las litologías agrupadas en "23" están representadas:

- en el extremo NE de la Hoja (Pitarque, Sierra de La Lastra), con calizas ("Calizas de Fortanete"), margas y arcillas versicolores.
- en Sierra Palomera, Barranco de Aguabobos y SE de Moscardón, datadas hasta el Oligógeno Inferior, con potencias de hasta 90 m. Comprenden lutitas, margas grises, verdosas y blancuzcas, y calizas con intercalaciones de margas y lignitos, y localmente silex negro con algún nivel de arenisca y conglomerado hacia techo.
- en la parte SE de Sierra Palomera, con un tramo inferior de 50 m de lutitas y margas rojas, verdosas y amarillentas y dolomías arcillosas blancas, y otro superior de unos 80

m de lutitas y margas amarillentas con intercalaciones de calizas y localmente conglomerados; todo ello datado en el Oligógeno Medio-Superior.

- al E de Cuevas Labradas y al SO de Casas Bajas, en donde 20 m visibles de lutitas amarillentas con calizas de hasta 1 m de potencia se disponen a techo de un conglomerado fundamentalmente calcáreo.

Generalmente estas formaciones agrupadas en (23), se han sedimentado en medios lacustre someros con algún episodio fluvial de tipo llanura de inundación.

2.2.7.2 Neogeno

La distribución superficial de los materiales neógenos ocupa una gran superficie, principalmente en el seno de fosas y depresiones. Algunas de ellas se formaron en el Mioceno Inferior (Fosas de Teruel y Mora de Rubielos) y su relleno transcurre, en algún caso hasta el Plioceno terminal. Los principales afloramientos corresponden a la Fosa de Teruel, y a la Depresión de Sarrión-Cubeta de Mijares y con menor importancia a diversos afloramientos dispersos en el interior de la Cadena Ibérica, correspondiendo probablemente a materiales depositados durante el Neógeno Superior.

En este subsistema se han tratado de agrupar las diferentes formaciones geológicas en cuatro unidades cartográficas:

- "24" predominio de facies detríticas (Mioceno)
- "25" predominio de facies evaporíticas

- "26" predominio de facies carbonatadas
- "27" predominio de facies detríticas (Plioceno)

que a continuación se describen sucintamente.

Facies Detríticas Miocenas ("24")

La Fosa de Teruel está constituida en sus bordes por conglomerados rojos que pasan a lutitas con intercalaciones de areniscas en zonas internas. Localmente se pueden apreciar potencias de más de 200 m, con dataciones desde el Aragoniense Inferior al Plioceno.

En la cuenca de Rubielos de Mora, yacen conglomerados, lutitas y areniscas rojas de edad Turolense-Plioceno.

En el cuadrante suroriental de la Hoja, aparecen lutitas rojas con intercalaciones de areniscas y conglomerados, localmente con potencias de hasta 150 m. Esporádicamente intercalan calizas travertínicas.

Se han inventariado varias explotaciones e indicios de las arcillas miocénicas presentando un gran interés las canteras activas que se encuentran en los alrededores de Teruel, suministrando la materia prima a las fábricas de ladrillos y cerámicas de la capital.

Facies Carbonatadas ("26")

Se han datado en el Mioceno Inferior un tramo de unos 25 m de espesor de calizas y margas que descansa sobre la unidad de detríticos "22" en Sierra Palomera, al Sur de la Rambla de Villarrosano.

En la cuenca del río Mijares existen unas calizas travertínicas de 30-40 m de espesor a techo de unos conglomerados gruesos (50-60 m), que también han sido incluidos en la unidad cartográfica "26". Se dan cambios de facies a lutitas, areniscas y conglomerados con intercalaciones de calizas travertínicas.

La sedimentación lacustre en facies carbonatadas ha persistido casi ininterrumpidamente en la Fosa de Teruel desde el Aragoniense Inferior hasta el Plioceno Superior. Presentan frecuentes indentaciones y cambios laterales de facies a formaciones detríticas o evaporíticas. Están constituidas fundamentalmente por calizas con intercalaciones de margas y lutitas a veces con lignitos. Las potencias rondan los 50 m. Las hay aragoniense (Libros); vallasienses (Peralejos, Ademuz); turolenses (Teruel, Ademuz) y llegan hasta el Plioceno (parte septentrional de la Fosa de Teruel) dando relieves estructurales con escarpes bien marcados (muelas).

Facies Evaporíticas ("25")

Se disponen a lo largo de la Fosa de Teruel con edades comprendidas entre el Vallesiense (zonas de Libros) y el Plioceno Medio (zona de Alfambra).

En la zona entre Libros y Riodeva, algunos niveles de yeso y de carbonatos poseen azufre. Intercalan también margas. Se les atribuye una potencia de unos 100 m.

En los alrededores de Tortajada-Cuevas Labradas se estiman unos 150 m de yesos de aspecto masivo con intercalaciones de lutitas y margas grisáceas y esporádicamente calizas e hiladas lignitosas.

Los yesos y margas pliocenos aparecen como cambio lateral de formaciones carbonatadas. Los afloramientos más característicos se localizan en las cercanías de la ermita

de San Miguel donde los yesos en niveles de hasta 3 m de potencia presentan un aspecto masivo.

Se ha inventariado un indicio y tres explotaciones abandonadas de yesos. Su uso fue destinado a la industria de la construcción.

Facies Detríticas Pliocenas ("27")

Estos materiales, fundamentalmente gravas, se localizan en Depresiones de Sarrión y en la Fosa de Teruel. Corresponden a depósitos aluviales con morfología culminante en glacis. La potencia es variable entre pocos metros y más de 25 m.

Se han inventariado varias explotaciones de este tipo de áridos naturales, encontrándose la mayoría abandonadas o que presentan un cierto carácter intermitente. Estos materiales son destinados a la industria de la construcción.

2.2.8 Cuaternario (28) y (29)

Los materiales cuaternarios se distribuyen en pequeñas manchas por toda la hoja, correspondiendo a depósitos muy variados: glacis, aluviones y terrazas, conos de deyección y coluviones. Se han agrupado en la cartografía los aluviones y terrazas en la unidad "28" y los coluviones y glacis en la "29".

Existe un gran número de explotaciones, actualmente abandonadas o con cierto carácter intermitente y que fueron explotadas para áridos en la construcción, así como zahorra en la mejora de las pistas forestales y carreteras locales de la Hoja.

2.3 TECTONICA

La Hoja 1:200.000 de Teruel está situada desde el punto de vista estructural, en el sector central de la Cadena Celtibérica, englobando parte de las Ramas Castellana y Aragonesa, así como las depresiones de Teruel-Alfambra y del Jiloca, consideradas tradicionalmente como divisorias entre ambas ramas. La Tectónica de la región presenta una estructura compleja, siendo los materiales más antiguos del Paleozóico, estructurados durante el Ciclo Hercínico. Durante el Mesozóico la sedimentación es controlada por los accidentes del zócalo hercínico finalizando su estructuración en el Terciario con fases comprensivas y distensivas.

2.3.1 Dominios estructurales

Desde el punto de vista mecánico la región presenta una estructura de zócalo y cobertera, en la que ambos niveles se han deformado independientemente debido a la existencia de un nivel de despegue entre ellos. El diferente comportamiento mecánico del zócalo y la cobertera permiten diferenciar los siguientes pisos estructurales:

- *Zócalo y tegumento*, constituidos por el basamento hercínico y los depósitos del Buntsandstein, al que puede asociarse el nivel inferior del Muschelkalk. Su tectónica es de revestimiento, con pliegues de fondo de gran radio y fallas.

- *Niveles de despegue*, constituidos por las margas y evaporitas del Keuper, a los que se asocian con frecuencia los niveles margosos y evaporíticos del Muschelkalk. Los materiales plásticos del Keuper han desarrollado estructuras diapíricas originadas durante las etapas de distensión.

- *Cobertera*, constituida por el Jurásico, Cretácico y Paleogeno plegados. La tectónica es de pliegues, fallas inversas, cabalgamientos y desgarres durante las fases de compresión, y fallas y pliegues de gran radio, durante la distensión.

El espesor del conjunto de la cobertera también condiciona el estilo y la geometría de las estructuras. Las zonas con menor espesor (aproximadamente 1.000 m) presentan pliegues más apretados y un gran número de fallas inversas y cabalgamientos, mientras que en la zona oriental, con más de 2.000 m de cobertera, las estructuras predominantes son las de pliegues laxos de gran amplitud.

Las relaciones entre los pisos estructurales, la trama de accidentes de zócalo, y la secuencia de fases comprensivas y distensivas condicionan conjuntamente la compartimentación del territorio de la Hoja de Teruel en varios dominios estructurales.

2.3.1.1 El dominio de Albarracín

Ocupa el sector noroccidental de la Hoja, quedando limitado hacia el este por las fosas de Teruel y del Jiloca. El límite meridional corresponde a la falla del Tajo. Este dominio se caracteriza por presentar dos directrices de pliegues de fondo: la de Sierra Menera y la de los macizos del Nevero, Tremedal, Collado de la Plata y Sierra Carbonera.

Se disponen según dos alineaciones NO-SE en las que aflora el zócalo paleozóico y el tegumento a favor de fallas de zócalo.

2.3.1.2 La franja de Tragacete - Zafrilla

Queda delimitada por la falla del Tajo y la de Beamud. Es una franja de dirección NO-SE de aproximadamente 10 ó 12 kilómetros de anchura. Su estilo está definido por la cobertera

Jurásico-Cretácica, despegada del tegumento y plegada con un estilo jurásico según las directrices Ibéricas.

Su estructura de plegamiento se caracteriza por el desarrollo de pliegues con geometría en cofre, esto es, flancos con fuertes buzamientos, y techos y fondos planos con doble charnela.

2.3.1.3 El dominio Beamud - Cañete

Está situado al oeste del dominio anterior y se encuentra separado de él por la falla de Beamud.

Se caracteriza por los pliegues de fondo de las Sierras de Valdemeca y de El Cañizar - San Martín de Boniches, en los que aflora fundamentalmente el tegumento y ocasionalmente el zócalo hercínico.

2.3.1.4 Las cubetas transversales de Cañete

Se trata de un conjunto de estructuras transversales que forman una banda de dirección NE-SO que corta a los dominios de Beamud - Cañete y Tragacete - Zafrilla. Consiste en una serie de cubetas constituidas por materiales de la cobertera Jurásico - Cretácica limitadas por bandas de gran densidad de fracturación con afloramientos diapíricos del Keuper.

2.3.1.5 El dominio del Macizo de Gúdar

Queda enmarcado por la Fosa de Teruel - Alfambra y la cuenca Terciaria de Mora - Sarrión. Constituye un gran domo creado durante la distensión pliocena, constituido

principalmente por la cobertera Jurásica y Cretácica. Las estructuras de plegamiento son poco potentes, pues se trata de pliegues de gran radio afectados por una red de fracturación muy densa.

2.3.1.6 Dominio de Javalambre. El Espadán

El sector triangular que queda limitado por la depresión terciaria de Sarrión, la Fosa de Teruel y el borde meridional de la hoja queda incluido dentro de este dominio.

Al Este se encuentra el pliegue de fondo de Pina como representación más septentrional del Macizo del Espadán, que con dirección NO-SE se prolonga hacía el Sur. El núcleo del anticlinorio de dirección ibérica está constituido, fundamentalmente, por el tegumento y un pequeño afloramiento de zócalo paleozóico, elevado durante la distensión a favor de las fallas heredadas de la compresión o de las fallas de zócalo.

2.3.1.7 Fosas de Teruel - Alfambra y de Jiloca

La Fosa de Teruel es una estructura distensiva compleja que ocupa la parte central de la hoja de Teruel, a la que atraviesa en dirección NNE-SSO. Se ha desarrollado mediante un sistema de relevos a favor de las fallas de zócalo de Teruel y Ademuz en su borde oriental, y que por una flexión del zócalo mesozoico en el borde occidental. La Fosa del Jiloca queda situada al Oeste de la anterior, en la mitad septentrional de la Hoja, presentando una alineación NNO-SSE, según el eje del río Jiloca y ocupada principalmente por rellenos pliocuaternarios.

2.3.1.8 Cuenca Terciaria de Mora - Sarrión

Está situada en el cuadrante SE de la Hoja, enmarcada por las sierras de Gúdar y Javalambre. En conjunto presenta una orientación ibérica y está ocupada por depósitos miocenos, pliocenos y cuaternarios. En su extremo NE se encuentra la Fosa de Rubielos, que presenta una disposición sinforme asimétrica, limitada en su borde sur por una falla normal.

ESQUEMA TECTONICO

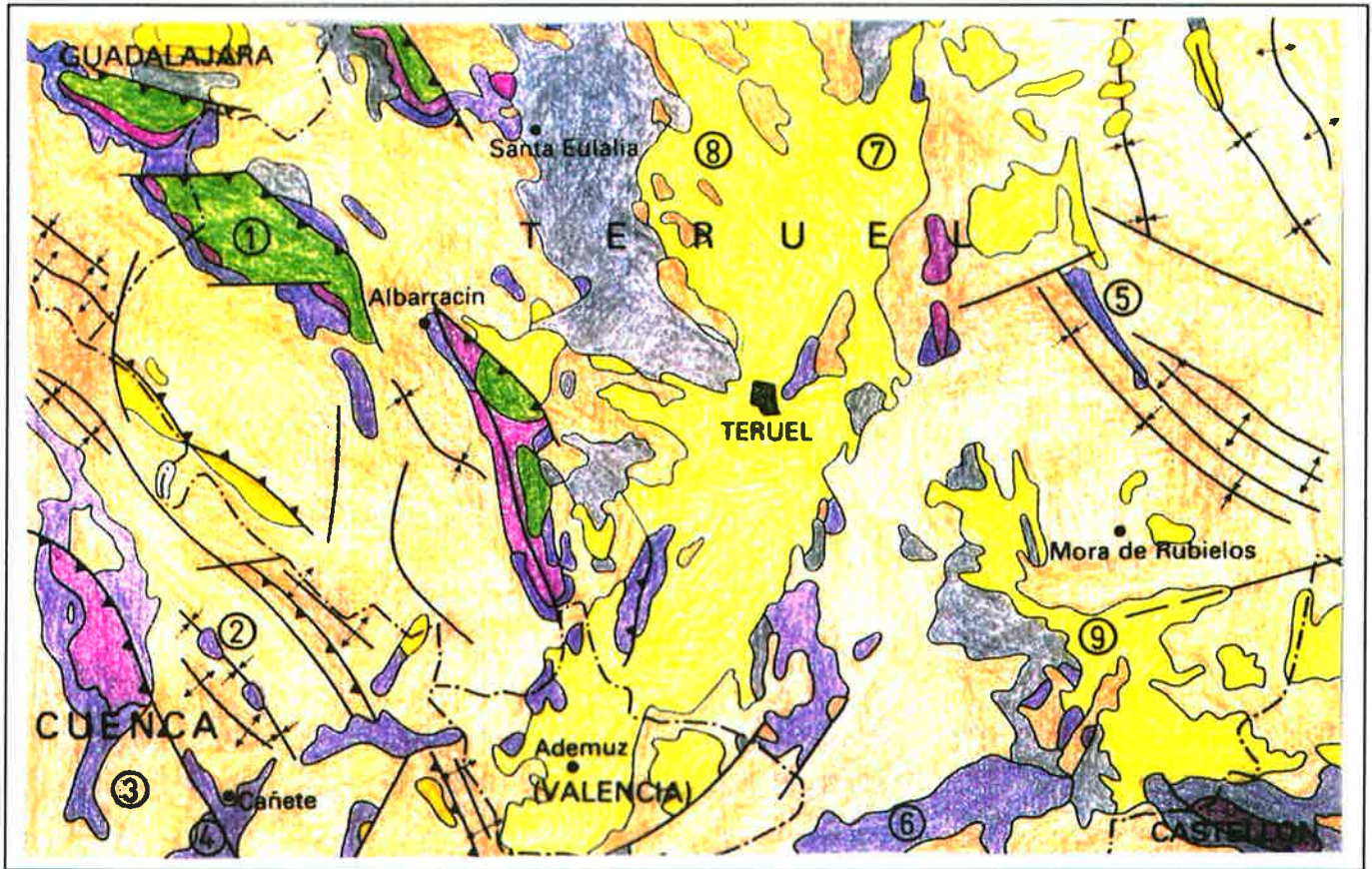


Fig. 5. Dominios estructurales

	Plioceno y Cuaternario		Nivel de Despegue
	Terciario Postectónico		Tegumento
	Terciario Sintectónico		Zócalo
	Cobertera		

- (1) Dominio de Albarracin
- (2) La franja de Tragacete-Zafrilla
- (3) Dominio Beamud-Cañete
- (4) Cubetas Transversales de Cañete
- (5) Dominio del Macizo de Gúdar
- (6) Dominio de Javalambre-El Espadán
- (7) Fosa de Teruel-Alfambra
- (8) Fosa del Jiloca
- (9) Cuenca Terciaria de Mora-Sarrión

2.3.2 Estructuras compresivas

La Cadena Celtibérica ha sufrido varias fases de compresión entre el Cretácico Superior y el Mioceno Medio, caracterizadas a nivel regional mediante macro y microestructuras.

La primera fase de compresión tiene una dirección de acortamiento NO-SE. La segunda fase de compresión tiene una dirección de acortamiento regional NE-SO a ENE-OSO.

La tercera fase de compresión está muy pobremente representada en la Hoja de estudio, donde únicamente en el sector NO existen algunos pliegues menores muy girados al Norte y estilolitos tectónicos que indican una dirección de acortamiento NO-SE.

La cuarta fase de compresión está representada de manera uniforme en toda la Hoja de Teruel con microestructuras en los niveles calcáreos de la cobertera, y por pliegues transversos de rumbo NE - SO a ENE - OSO.

2.3.3 Estructuras distensivas

En la Hoja de Teruel la distensión se manifiesta por la reactivación como fallas normales de las fracturas generadas durante la compresión, con la creación de fosas tectónicas que son rellenadas por depósitos continentales, por el rejuvenecimiento de los relieves de las áreas montañosas y por fenómenos de diapirismo de los niveles plásticos del Trias.

La distensión se realiza en dos etapas (SIMON, 1982-83). La primera, Aragoniense, se realizó según la dirección de estiramiento ESE, creándose la Fosa de Teruel-Alfambra. La segunda, durante el Plioceno Superior, reactiva el sistema de fosas de la primera etapa y crea la Fosa del Jiloca, terminando con un impulso distensivo de carácter radial (fracturación del Maestrazgo y Javalambre).

2.4 MINERIA

Al margen de las rocas y minerales industriales explotados en el ámbito de la Hoja existen diversos indicios de minerales metálicos y energéticos que en la actualidad no presentan interés económico, aunque alguno de ellos ha sido objeto de explotación en épocas pasadas.

2.4.1 Mineralizaciones de hierro y cobre

Dentro de la hoja 1:50.000 nº 589 (Terriente) existen indicios de cobre y hierro en el macizo paleozóico del Collado de la Plata. En la hoja nº 540 (Checa) existen indicios de mineralizaciones de Fe en los macizos paleozóicos del Nevero y de la Sierra del Tremedal. En la Sierra de Albarracín, dentro de la hoja nº 566 (Cella), existen importantes indicios de limolitas, piritas, calcopiritas y galenas. El macizo paleozóico de la Sierra Carbonera posee reservas relativamente interesantes en minas de hierro que han sido objeto de explotación en tiempos pasados.

Pequeños indicios de hierro en las areniscas del Buntsandstein aparecen en la Sierra de Valdemeca, dentro de la hoja 1:50.000 nº 558 (Zafrilla).

También hay que hacer mención a las mineralizaciones de hierro y cobre que se encuentran en el seno de las dolomías rojizas del Aptiense en la proximidad de fallas o fracturas, dentro de la hoja nº 568 (Alcalá de la Selva).

2.4.2 Carbón

Entre los numerosos indicios de carbón hay que citar el aprovechamiento de los niveles carboníferos del área de Masía de Boga al oeste de Alfambra en el punto inventariado nº 9

de la hoja 1:50.000 nº 542, donde los lignitos se utilizan para la extracción de ácidos húmicos. Existen labores mineras, en la actualidad abandonadas, de niveles lignitíferos en las margas del Mioceno y en la formación "Arenas de Utrillas". De las primeras, las principales labores se encuentran en las hojas E.1:50.000 nº 612, 613 y 591 (Camarena de la Sierra, Ademuz y Mora de Rubielos). De las segundas en las hojas nº 565 (Tragacete) y nº 589 (Terriente).

2.4.3 Pizarras Bituminosas

La referencia más antigua que se tiene sobre la presencia de esquistos bituminosos en Rubielos de Mora (Teruel) se remonta al año 1920, en que F. BAINIER efectúa una memoria de Peritación sobre las Concesiones Pastor.

Este autor afirma que la parte Suroeste de la cuenca está constituida por esquistos y la Noroeste por lignitos, siendo los dos bituminosos y recubriéndose frecuentemente el uno por el otro.

Los lignitos bituminosos se distinguen de los lignitos secos en que presentan brillo vivo y un aspecto graso, son inflamables y muy fuliginosos.

BAINIER además señala que en la Cuenca de Rubielos de Mora existen muy importantes yacimientos de esquistos bituminosos, los cuales están compuestos por una materia arcillosa formando hojas en láminas delgadas, de color gris azulado, de fractura limpia e impregnadas, más o menos, de betún o de carbón.

La superficie de la región de Rubielos de Mora, más adelante señala BAINIER, tiene once kilómetros de longitud y una anchura de dos o tres km, que hacen una superficie aproximada de 40 Km².

El espesor total es desconocido pero, según BAINIER es posible tener una idea aproximada, ya que para obtener agua en el pueblo se excavarón 40 m, señala, "atravesando sucesivamente importantes yacimientos de esquistos en la parte Sureste de la cubeta.

Más adelante dice que el espesor de 50 a 70 m demostrado, no prejuzga el espesor total del yacimiento, ya que para él puede ser muy superior a la profundidad conocida por el momento.

Este mismo autor señala que con anterioridad a la fecha en que él efectuó el Informe, hacía ya 45 años que este yacimiento fue objeto de una primera tentativa de explotación, efectuándose tres pozos de 50,70 y 80 m de profundidad en la concesión minera Dolores y, aunque los resultados habían sido de entera satisfacción, no se llegaron a poner en explotación por la gran dificultad del transporte hasta la estación más próxima, que estaba a unos 100 km de distancia.

Por último, indica que los esquistos bituminosos de Rubielos de Mora contienen de 80 a 100 litros por tonelada de aceite mineral bruto y que los recursos podrían alcanzar las 120.000.000 de toneladas".

Con posterioridad a aquel informe JUAN GAVALA (1921) señala que el Oligógeno lacustre describe un amplio sinclinal sin dislocaciones, roturas ni fallas que interrumpen la continuidad de los estratos, aunque sí presentan una gran variedad en su composición.

Así, en el extremo oriental el tramo inferior consta de una alternancia de areniscas, molasas y arcillas, entre las que se intercalan capas de combustible; el tramo medio es esencialmente arcilloso, presentando algunos lechos de pizarras bituminosas; y el superior calizo arenoso.

En el centro de la cuenca, el tramo inferior está formado por arenas rojizas y verdes, el tramo medio por margas y arcillas rojas y verdes y el superior por arcillas grises y margas con intercalaciones de pizarras bituminosas.

En cuanto a las explotaciones de pizarras bituminosas en la cuenca de Rubielos, afectan a las capas que coronan Cerro Porpol, y aunque existen varios niveles de pizarras bituminosas, las explotaciones se efectuaban en un haz de capas que rendían un espesor útil de un metro, siendo la capa más potente de 70 cm de espesor.

Los niveles inferiores se han reconocido mediante un pozo de 75 m y, aún cuando no se dispone de los datos exactos, parece deducirse que su espesor total era de 14 m, si bien algunas capas cortadas están distantes entre sí. Se estima en 10 m como máximo el espesor útil.

En un estudio del IGME, 1979 que incluyó 8 sondeos, se han estimado unos recursos de:

- 141 Mm³ con 30 y 40 l/t (tramo inferior).
- 72 Mm³ con 30 y 40 l/t (tramo intermedio).
- Sin cubicar el tramo superior.

La serie bituminosa, con tres tramos, se sitúa estratigráficamente encima de un tramo arenoso y arcilloso con lignitos de escasos centímetros, y de un tramo inferior lutítico-arenoso (110 m de potencia), que constituye la base de la cuenca Terciaria (Mioceno Inferior) de unos 52 km² de extensión.

III. DESCRIPCION DE EXPLOTACIONES E INDICIOS

3 DESCRIPCION DE EXPLOTACIONES E INDICIOS

Para la realización de la presente Hoja se ha visitado un total de 299 puntos de explotación e indicios, de los cuales se han inventariado 197 que han sido considerados como de interés. Se ha desechado el resto de los indicios del Archivo Nacional de Rocas y Minerales Industriales, ya que no tienen entidad suficiente como para ser incluidos como tales en esta Revisión.

Con el objeto de no perder información de cara a futuras actuaciones, también se relacionan en el anexo los indicios o explotaciones abandonadas de interés secundario, no inventariadas, numeradas del 200 al 301. En estos puntos se citan entre otros datos: la sustancia objeto de la explotación, coordenadas U.T.M. y causa o motivo aparente para desestimarlos.

En la descripción ordenada de la explotación e indicios se reseñan de un modo breve las características de las zonas, explotaciones y yacimientos de interés.

Los datos de producción reflejados corresponden, en su mayor parte, a los obtenidos en las correspondientes Secciones Provinciales de Minas. En algunos casos los datos proceden de las propias empresas productoras.

Por último se mencionan los resultados de los ensayos realizados, indicando en cada caso los usos posibles y el grado de ajuste a las especificaciones industriales de las mismas.

Las sustancias que son o han sido explotadas, así como los indicios señalados en el ámbito de la Hoja 1:200.000 nº 47 de Teruel son las siguientes:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| - Arcillas | - Cuarzitas |
| - Arenas caoliníferas | - Halita |
| - Arenas y Gravas | - Lignito |
| - Areniscas | - Margas |
| - Azufre | - Ofitas |
| - Andesitas | - Riolitas |
| - Baritas | - Yeso |
| - Calizas y Calizas dolomíticas | - Rocas bituminosas |

3.1 ARCILLAS(ARC)

Los principales yacimientos de arcillas se ubican en los alrededores de Teruel (hoja nº 567), en el término municipal de Galve (hoja nº 542) y en el sector Sarrión - Los Calpes (hoja nº 614), abasteciendo principalmente a las ladrilleras de la capital.

Desde el punto de vista estratigráfico existen abundantes afloramientos de arcillas en formaciones geológicas con importante potencial minero.

Arcillas del Keuper

Las arcillas del Keuper con un posible interés minero, corresponden a la serie detrítica intermedia, representada por las formaciones conocidas como "Areniscas de Manuel" y "Arcillas de Cofrentes", que alcanzan su mayor representación en las zonas suroeste y sureste de la Hoja (Hojas 1:50.000, nº 611, 613 y 614). Se trata de arcillas rojas, limosas, illíticas o illítico-cloríticas, con presencia esporádica de caolinita o esmectita y elevado contenido en yeso; de aquí que su utilización quede muy restringida, no siendo objeto de explotación en la actualidad.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
147	11	589	652.050-4449.800	Indicio	Medias	
165	11	612	642.800-4441.750	Indicio	Medias	

Los análisis correspondientes a este tipo de arcillas son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.P.C.
147-A	25,01	11,35	0,39	3,45	10,99	14,46	0,53	5,00	2,36	25,46
165-A	51,05	13,01	0,37	5,91	7,82	1,82	0,54	4,17	0,23	15,08
165-B	64,28	13,27	0,38	6,10	4,14	0,52	0,40	4,79		6,12

Fuente: I.G.M.E. (1.980)

Las características químicas de la muestra 147-A indican altos contenidos en carbonatos e importantes indicios de SO_3 que hacen de ella una arcilla no muy adecuada para su uso masivo en productos cerámicas de cierta calidad.

Las muestra 165-A y 165-B presentan unas características químicas que se apartan de las tradicionalmente empleadas en las mezclas para la industria de revestimiento y pavimentos cerámicos de cierta calidad. Su ensayo en dichas mezclas y en ladrillería podría realizarse, pero es presumible que no constituyan arcillas-bases para estos productos.

Las posibilidades de explotación de estos materiales son en general pequeñas por las siguientes razones:

- Alta tectonicidad de los afloramientos, diapirizadas generalmente.
- Mineralogía compleja y, sobre todo, variable para un mismo yacimiento, lo cual incidiría directamente sobre las características del producto a obtener.
- Presencia de yesos mezclados con las arcillas.

Arcillas del Jurásico Superior (Facies Purbeck)

Los materiales arcillosos que aparecen en los depósitos del Jurásico Superior en Facies Purbeck, no son objeto de explotación en la hoja de estudio, habiendo sido inventariados dos indicios (nº 125 y 126), en un pequeño afloramiento de la zona de Galve, dentro de la hoja 1:50.000 nº 542 (Alfambra).

Los datos de identificación referentes a los puntos anteriormente citados se reflejan en la siguiente Tabla.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
125	16	542	677.400-4501.950	Indicio	Bajas	
126	16	542	678.350-4502.400	Indicio	Bajas	

Los datos de análisis correspondientes a este tipo de arcillas son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂
125-A	61,31	17,28	0,74	7,27	0,03	1,85	0,40	0,22	4,43	0,06	0,26
126-A	54,49	2,76	0,57	4,43	0,07	1,73	9,94	0,14	3,96	0,06	6,85

Fuente: I.G.M.E. (1.983)

En realidad se trata de limos arcillosos con cuarzo como mineral predominante y feldespato como accesorio. La fracción arcillosa está formada por mica seguida de clorita y caolinita. Del análisis químico cabe destacar los contenidos relativamente elevados de K₂O y Fe₂O₃.

Arcillas del Cretácico Inferior (Facies Weald y de Utrillas)

Los niveles arcillosos intercalados en los depósitos de la facies Weald son objeto de explotación en el término municipal de Galve, aproximadamente a 1 km al sur del núcleo urbano. Los niveles explotados tienen el típico color rojo granate del Weald, con intercalaciones de bancos de areniscas blancas muy micáceas con morfología lenticular. La explotación se realizará a cielo abierto, en frentes abiertos a media ladera mediante retroexcavadora, avanzando en profundidad siguiendo la dirección N 35º y el buzamiento de 20º ESE de la serie. El material se transporta en camiones hasta los centros de consumo. Los datos oficiales de producción proporcionan una cifra de 180.000 t/año.

Las arcillas explotadas se destinan mayoritariamente a las ladrillerías de la capital y a las fabricas de grés y azulejos de Castellón, siendo el transporte largo y costoso.

Los datos relativos a los puntos inventariados se resumen en la siguiente Tabla:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
14	17	542	679.300-4501.850	Activa	Altas	180.000
129	17	543	686.450-4494.300	Indicios	Medias	
130	17	543	684.200-4492.500	Indicios	Medias	
131	17	543	696.150-4487.250	Indicios	Bajas	
132	17	543	696.150-4493.200	Indicios	Altas	
135	20	543	708.350-4494.800	Indicios	Altas	
148	20	590	655.350-4456.400	Indicios	Medias	
149	17	591	691.800-4457.400	Indicios	Altas	

Los resultados de análisis sobre muestras de la explotación de Galve así como de los diferentes indicios, son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	P.P.C
14-A	58,2	21,03	0,95	7,47		1,68	0,66	0,25	4,21			6,72
14-B	59,17	20,12	1,10	6,18		1,31	0,55	0,27	4,24			6,96
14-C	58,46	18,70	0,82	6,98	0,04	1,61	1,61	0,47	3,68	0,12		7,53
129-A	62,04	22,18	0,35	0,82		0,56	0,29	1,88	3,89			7,99
129-B	64,60	20,68	0,04	0,45		0,36	1,12	1,76	3,61			7,42
129-C	64,24	18,78	1,18	5,12		1,67	1,36	0,31	3,43			4,33
130-A	65,84	17,38	1,86	5,26		1,04	0,54	0,10	3,07			4,38
131-A	22,33	10,02	0,48	2,36		1,36	31,93	0,15	1,99			28,54
132-A	59,16	23,99	1,13	3,25		0,71	0,45	0,03	4,22			6,68
135-A	68,83	15,74	1,07	1,02	0,02	0,36	0,66	0,19	2,67	0,09		
148-A	49,26	16,80	0,36	6,84		4,17	4,93	0,35	4,22		0,30	12,57
149-A	60,04	18,01	0,18	6,06		2,40	1,01	2,13	4,88			5,31

Fuente:

- 14-A y 14-C: Análisis realizados para el presente proyecto.
- 14-B, 129-C, 130-A, 131-A, 132-A: I.G.M.E., 1986
- 135-A: I.G.M.E., 1983
- 129-A, 129-B: I.G.M.E., 1976
- 148-A Y 149-A: I.G.M.E. 1980

Los análisis mineralógicos se exponen a continuación:

Nº	POLVO TOTAL					FRACCION <20µ			
	Filosilicatos	Cuarzo	Dolomita	Calcita	Feldespato	Illita	Caolinita	Clorita	Interestrat.
14-B	90	10	tr		tr	60	40		
129-C	80	20			tr	50	35	15	tr
130-A	50	30			20	55	45		
131-A	40	<5	tr	50	<5	60	25	15	tr
132-A	80	15		tr	5	65	35	tr	tr

La granulometría sobre las muestras de esta unidad han dado los siguientes resultados:

TAMAÑO EN MICRAS	MUESTRA 14-C %
+2000	0,14
+1000	0,18
+500	0,34
+250	0,65
+125	2,42
+62	5,33
+42	6,36
+32	6,36
+23	7,27
+16	9,20
+12	8,20
+8	12,73
+4	15,46
+2	10,00
-2	15,46
TOTAL	100,0

Nº	% < 1/16	% < 1/256
14-B	97,6	43,4
129-A	99,5	33,5
130-A	17,5	4,2
131-A	97,0	31,0
132-A	85,2	19,8

Fuente: 14-C: Análisis realizados para el presente proyecto.

14-B, 130-A, 131-A y 132-A: I.T.G.E., 1986.

129-A. I.G.M.E., 1976.

Las arcillas "*Tipo Galve*" se componen de cuarzo como mineral principal, acompañado por feldespatos, calcita y óxidos de hierro, y una fracción arcillosa abundante compuesta por caolín y illita como minerales principales y clorita como accesorio. Su granulometría es fina.

En la práctica totalidad de las muestras aparece el cuarzo como mineral principal (10-30%) y el feldespato como accesorio; esporádicamente puede haber calcita y dolomita. La fracción arcillosa es fundamentalmente illítico-caolinítica con presencia de clorita e interstratificados en un porcentaje pequeño en alguna muestra.

En cuanto a los análisis químicos se observan porcentajes de sílice en torno a 60% y de alumina en torno a 20%, se pueden destacar la presencia de K_2O en proporción relativamente alta (3-4%), los contenidos también relativamente altos de Fe_2O_3 (2-6%), excepto en las muestras 129-A, 129-B y 135-A en donde son más bajas y la presencia muy escasa de CaO excepto en la muestra 131-A, donde esta es alta.

Se trata por tanto, de limos arcilloso-arenoso, illítico-caoliníticos, con cuarzo, con valores medios de Al_2O_3 y altos de Fe_2O_3 .

El valor de plasticidad obtenido según el método de Pfefferkorn para la muestra 14-A es de 23.3.

El análisis químico correspondiente a la muestra 148-A, indica que este tipo de arcilla se aporta algo de las empleadas tradicionalmente en las mezclas para revestimientos y pavimentos cerámicos, por lo que su resultado en estos productos se presenta incierto.

No parece que constituya una arcilla de calidad pero podría ser ensayada en las mezclas para la fabricación de azulejos por el proceso tradicional de biococción. Sus

posibilidades en la ladrillería pueden ser algo mayores. También cabría estudiar sus posibilidades como arcillas expansivas.

La arcilla correspondiente al punto 149, puede resultar útil en mezclas para la fabricación de revestimientos y pavimentos, pero no como arcilla base. En azulejos puede ser ensayada como arcilla desgrasante y correctora de carbonatos. Las posibilidades para grés son algo más escasas por su poca plasticidad y su naturaleza eminentemente illítica que hace prever un estrecho rango de cocción. No ocurre lo mismo en el caso de cerámica ladrillera donde sus posibilidades pueden ser mucho mejores.

En general las arcillas correspondientes a la facies Weald se pueden considerar como arcillas fundentes sin carbonatos que pueden ser utilizadas como aditivos fundentes y desgrasantes en pasta de grés y semigrés y como mezcla para pasta roja porosa.

Hay que hacer mención especial de todo el sector oriental de la Hoja de estudio, concretamente de las áreas del Rincón de Ademuz-Ríodeva y Alcalá de la Vega, en donde existen grandes reservas de arcillas que, junto con las arenas caoliníferas de las facies Utrillas, son objeto de explotación, estando en la actualidad los materiales arcillosos destinados a escombreras.

Arcillas del Terciario

Las arcillas del Mioceno presentan un importante interés en la zona de estudio, dado que suministran las materias primas a las fábricas de ladrillos y cerámicas situadas en los alrededores de Teruel. Las principales explotaciones se encuentran junto a la capital, donde son objeto de intensa explotación existiendo en la actualidad tres canteras en activo (puntos nº 40, 44 y 45).

Otra zona importante es la que corresponde al sector Sarrión - Los Calpes, en la que se encuentran abandonadas la mayor parte de las explotaciones. El punto nº 112 es la única explotación que se encuentra activa. En la Tabla adjunta se resumen los principales datos de las explotaciones e indicios correspondientes a esta unidad.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
11	27	542	668.500 - 4502.000	Aband.	Medias	
40	24	567	661.500 - 4468.750	Activa	Altas	144.000
44	24	567	661.600 - 4468.050	Activa	Altas	64.000
45	24	567	661.550 - 4487.450	Activa	Altas	96.000
111	24	614	690.450 - 4447.000	Aband.	Altas	
112	24	614	690.800 - 4446.900	Activa	Altas	20.000
115	24	614	707.100 - 4446.750	Aband.	Altas	
119	24	614	703.850 - 4440.450	Aband.	Altas	
120	24	614	706.700 - 4439.850	Aband.	Altas	
123	22	542	654.500 - 4491.800	Indicio	Bajas	
124	22	542	655.950 - 4491.800	Indicio	Medias	
127	27	542	669.550 - 4498.000	Indicio	Altas	
128	24	542	666.300 - 4490.500	Indicio	Altas	
150	24	591	696.500 - 4451.500	Indicio	Medias	
151	24	591	696.900 - 4450.500	Indicio	Medias	
152	24	591	701.000 - 4452.600	Indicio	Medias	
166	24	612	645.750 - 4441.200	Indicio	Altas	
167	24	614	689.950 - 4445.850	Indicio	Altas	

Los depósitos miocenos afloran a lo largo de la Fosa de Teruel de dirección NNE - SSW, así como en el extremo suroriental de la Hoja. Estos materiales están constituidos por arcillas rojas, lutitas y niveles de conglomerados. Los depósitos lutítico-arcillosos son dominantes en la zona señalada. Se trata de arcillas limosas calcáreas, de naturaleza illítica, con contenidos menores de caolinita y clorita.

Los datos de los análisis químicos correspondientes a estas arcillas son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	C ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C	R.I.
40-A	55,07	14,76	4,26	0,37	1,29	9,21	0,12	2,14	0,06	12,11	
44-A	60,01	18,38	5,81		1,57	1,95		4,44	0,05	8,84	0,57
45-A	48,00	20,42	5,06	1,01	1,54	7,19	0,92	4,49		12,26	
112-A	50,90	21,71	7,52		1,70	3,42		4,85	0,03	8,41	1,35
115-A	56,86	21,04	8,94		1,84	1,23		5,23	0,03	5,92	0,67
120-A	46,23	18,73	5,74		3,51	9,92		4,65	0,04	12,92	0,23
124-A	52,47	22,08	6,01	0,85	2,47	0,49	0,36	5,86		11,07	
127-A	71,15	14,66	1,82	0,60	0,46	2,45	0,09	2,47		4,72	
128-A	38,50	13,04	4,53	0,17	2,13	17,07	0,17	2,48		21,72	
150-A	31,68	13,45	4,19	0,16	4,04	19,23	0,20	4,40	0,22	22,43	
151-A	29,95	13,94	4,43	0,11	5,47	16,84	0,20	5,14	0,29	23,81	
152-A	40,50	15,77	2,29	0,50	1,29	13,89	0,20	2,68			
166-A	24,53	7,88	2,70	0,39	3,69	29,10	0,08	1,05	0,20	30,40	
167-A	48,50	12,89	3,53	0,46	1,11	14,96	0,21	2,64		15,70	

Fuente: 44-A, 45-A, 112-A, 115-A Y 120-A: Análisis realizados para el presente proyecto.

40-A, 128-A, 150-A, 151-A, 166-A y 167-A: I.G.M.E.: 1980.

124-A Y 152-A: I.G.M.E., 1986

Los límites de Atterberg correspondientes a las muestras 44-A, 112-A, 115-A y 120-A han dado los siguientes valores:

Nº	L. Líquido	L. Plástico	Índice de Plasticidad
44-A	38,26	20,85	17,41
112-A	49,17	26,67	22,50
115-A	34,39	19,46	14,93
20-A	40,18	21,72	18,46

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Los análisis Mineralógicos realizados sobre diferentes muestras de esta unidad han dado los siguientes resultados:

Nº	Calcita %	Dol %	Cuarzo %	Filosilicatos %	Observaciones
44-A	3	-	17	80 Illita 73 Caolinita 7	Indicios de Feldespato y Hematites
45-A	10		5	85 Illita 75 Caolinita 10	Indicios de Feldespato, Dolomita y Vermiculita
112-A	5	-	16	79 Illita 68 Caolinita 11	Indicios de Vermiculita, Feldespato y Hematites
115-A		2	36	56 Illita 50 Caolinita 6	Clorita en la fracción gruesa. 6% de Hematites Indicios de Plagioclasa y calcita
120-A	14	15		73 Illita 50 Caolinita 11 Clorita 12	Indicios de Hematites
124-A			5	95 Illita 93 Caolinita 2	Indicios de Feldespato y Clorita
127-A	15		30	50 Illita 35% Caolinita 15%	Indicios de Feldespato

Fuente: 44-A, 45-A, 112-A, 115-A y 120-A: Análisis realizados para el presente proyecto.
124-A y 127-A: I.G.M.E., 1986

Los datos de análisis granulométricos correspondientes a estos puntos proporcionan los siguientes resultados:

Nº	45-A	124-A	127-A
% < 1/16	95,7	99,5	10,6
% < 1/256	77,8	94,6	3,8

Fuente: 45-A, 124-A y 127-A: I.G.M.E., 1986

Los puntos 40, 44 y 45 son arcillas limoarenosas, con presencia de caolinita, calcita, cuarzo y trazas de dolomita y feldspatos. En las muestras correspondientes a estas arcillas el contenido en Al_2O_3 es bastante elevado, así como en Fe_2O_3 . Los contenidos en carbonatos son medio-bajos. Estas arcillas presentan una composición química adecuada para una posible utilización en la fabricación de azulejos. Su mayor limitación está en el contenido en sílice libre, que es algo elevado y le comunica baja plasticidad. Estas arcillas son utilizadas en la industria cerámica y en la fabricación de tejas y ladrillos. La producción estimada es de 300.000 t/año.

Las explotaciones se concentran en una área que ha quedado al borde del núcleo urbano de Teruel, por lo que las actuaciones futuras deberían ir encaminadas a la localización de nuevos emplazamientos, con el fin de reducir el impacto ambiental que causan las canteras en la ciudad.

Las muestras 112-A, 115-A y 120-A, presentan características químicas y mineralógicas muy similares a las arcillas mencionadas anteriormente concentrándose su utilización en la industria cerámica (ladrillos, tejas, etc).

En cuanto a la muestra 124-A, es una arcilla illítica, con presencia de caolinita, clorita y cuarzo. Podría utilizarse en el campo de la cerámica de construcción (ladrillería), pues tiene un alto contenido en fundentes (cocción a baja temperatura), aunque también presentan alto contenido en aluminio. La plasticidad será alta (fácil moldeado), dada su granulometría.

En la muestra 127-A, el contenido de sílice libre es muy alto, en Fe_2O_3 bajo y moderado en carbonatos. El interés de estas arcillas es muy bajo, dadas sus características químicas.

Las características químicas correspondientes a la muestra del punto 128, la hacen potencialmente interesantes para su utilización como arcilla carbonatada en las mezclas para

la fabricación de azulejos por los procesos tradicionales. También puede tener utilización en ciertos tipos de ladrillería mezclada con otras arcillas.

Las muestras 150-A y 151-A, corresponden a arcillas carbonatadas sin apenas sílice libre, lo cual las confiere una alta plasticidad. Con estas características, pueden resultar como arcillas bases para la fabricación de azulejos en mezclas con arcillas más síliceas. En sus análisis se detectan contenidos en sulfatos que pueden suponer una limitación cuando están en proporciones superiores.

El alto contenido en carbonatos de la muestra 166-A, hace que estas arcillas tengan escasas posibilidades de ser utilizadas, al menos de una forma masiva, en la fabricación de productos cerámicos de cierta calidad.

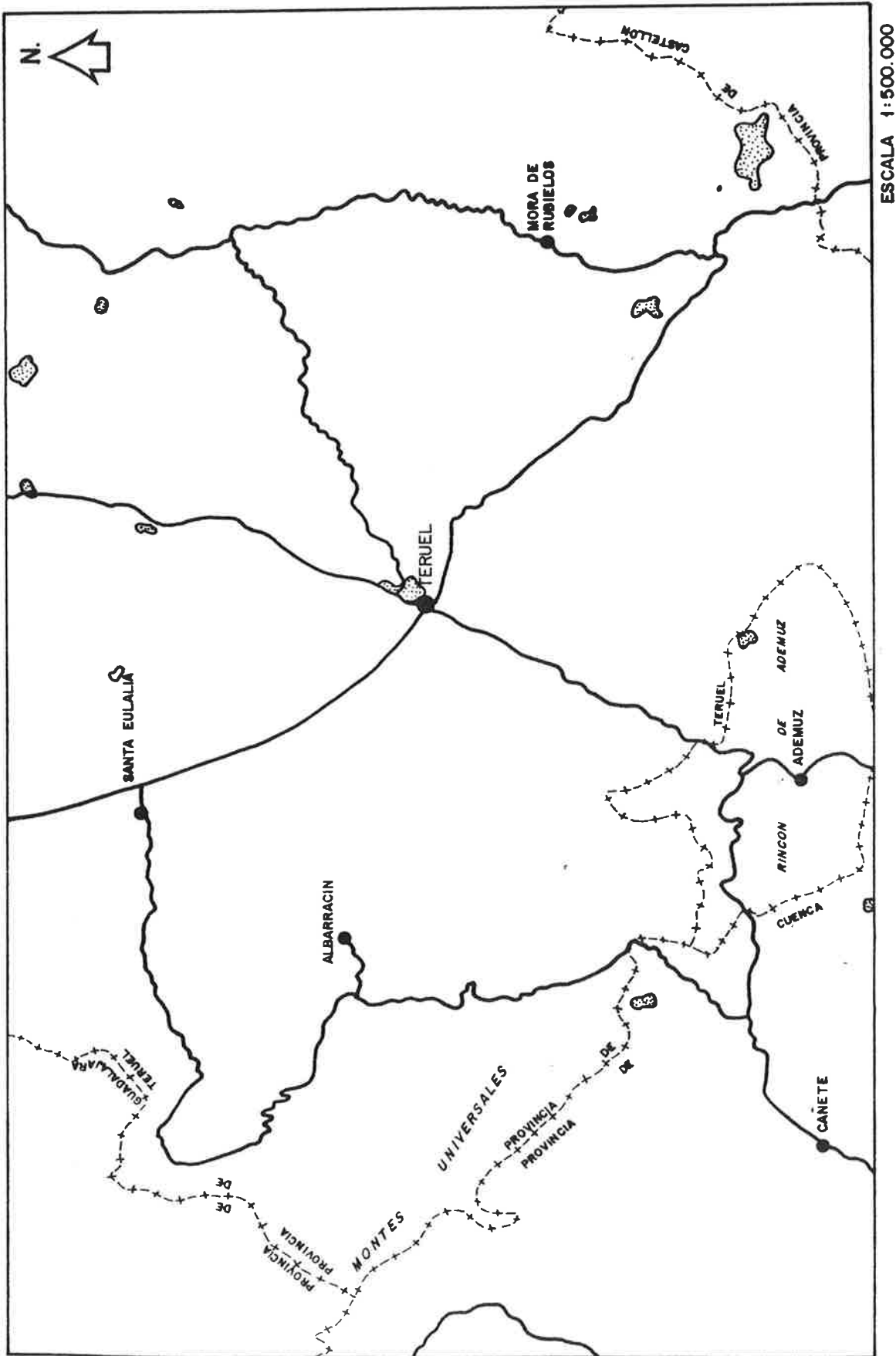


Fig.- 6. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE ARCILLA

3.2 ARENAS CAOLINIFERAS (ARK): CAOLIN. ARENAS SILICEAS.

Las arenas caoliníferas poseen una amplia representación en todo el dominio de la hoja. Las principales explotaciones de esta sustancia se concentran en el sector suroriental, concretamente en el Rincón de Ademuz - Riodeva, Alcalá de la Vega - Algarra (hojas 611 - 612 y 613) y toda la franja que bordea los Montes Universales en sentido noroeste-sureste.

No obstante son numerosos los indicios donde en principio existen posibilidades de explotación, habiéndose señalado diversos puntos de interés en los términos municipales de Aguilar de Alfambra - Allepuz - Valdelinares (hoja 543 y 568), Villarluego - Cañada de Benatanduz (hoja 543), Griegos - Guadalaviar (hoja 565), Moscardón - Terriente - Alobras (hoja 589).

Los diferentes depósitos corresponden en su totalidad al Cretácico Inferior (facies Weald y facies Utrillas). Están constituidos por arenas y areniscas, con un porcentaje variable de matriz caolinífera, con intercalaciones de limos, arcillas y niveles de conglomerados, presentando diferentes asociaciones de facies correspondientes a ambientes sedimentarios mixtos: llanuras deltáicas, llanuras de inundación costera, llanuras siliciclásticas y ambientes de lagoon.

3.2.1 Caolín

El caolín es de origen residual, habiéndose generado a expensas de rocas ácidas, esencialmente graníticas s.l. y gnéisicas, en un área hercínica o prehercínica, siendo posteriormente erosionado, transportado y depositado en los ambientes anteriormente citados.

Se trata de caolines tipo "**Cordillera Ibérica**", subtipos Wealdense y Utrillas, en función de su posición estratigráfica. Ambos subtipos poseen una mineralogía similar, siendo en el

subtipo Facies Utrillas la caolinita más ordenada, de mayor simetría y mayor tamaño de partícula.

En la actualidad la extracción se realiza siempre a cielo abierto, mediante frentes situados a media ladera, arrancando el material por medio de palas excavadoras, siendo posteriormente transportado por camiones a las plantas de tratamiento.

Actualmente solo se encuentra en funcionamiento el lavadero de Riodeva habiendo existido lavaderos en Alcalá de la Vega, El Cubillo y Algarra, los cuales se hallan abandonados.

La planta de tratamiento que se encuentra en la zona de Riodeva puede catalogarse como un lavadero convencional, medianamente tecnificado, acorde al carácter minifundista que caracteriza a las explotaciones de la zona. El procesado consiste esencialmente en la separación de arenas y caolín mediante una cadena de trómeles y cribas, pasando el caolín por hidrociclones para su clasificación y refinado, concluyendo en las balsas de decantación de donde se pasa a los filtros de prensa y secado. Tratan del orden de 200.000 t/año de todo uno del que se recupera un 6% de caolín.

Los problemas de cobertera y las variaciones locales de calidad del caolín implican el avance lateral de las explotaciones a media ladera originando una gran cantidad de estériles y alteraciones paisajísticas con el consiguiente impacto ambiental derivado.

Para la descripción de las explotaciones e indicios se ha recurrido a la división en zonas geográficas, coincidentes en parte con las descritas en el "Proyecto de Investigación de las formaciones caoliníferas en la Cordillera Ibérica" (29). Dichas zonas son:

- Rincón de Ademuz - Riodeva (Valencia - Teruel)
- Cañete - Alcalá de la Vega (Cuenca)
- Moscardón - Terriente - Jabaloyas (Teruel)

- Griegos - Guadalaviar (Teruel)
- Camarillas - Allepuz - Valdelinares (Teruel)
- Otras zonas (puntos dispersos)

Area del Rincón de Ademuz - Riodeva

En esta zona, los afloramientos de arenas caoliníferas corresponden en su totalidad a la formación "Arenas de Utrillas", ocupando la zona Oeste de la hoja 1:50.000 nº 613 (Camarena de la Sierra) y el sector oriental de la hoja nº 612 (Ademuz), en los términos municipales de Ademuz - Riodeva, Puebla de San Miguel y Casas Altas. Estos materiales están formados por una alternancia de areniscas, arenas silíceas caoliníferas con lentejones de gravas, margas y arcillas rojas, siendo las potencias variables, llegando en Riodeva a 100 m.

Desde el punto de vista estratigráfico, la base de las formaciones caoliníferas se encuentran discordantemente sobre el Jurásico Superior. A techo culminan con unas calizas margosas y arenosas del Cenomaniense. Tectónicamente se puede hablar de 2 zonas: la de Riodeva, formada por un anticlinal de núcleo Albense y dirección N-S, surcado por una serie de fracturas de pequeño salto; y la de Puebla de San Miguel - Mas del Olmo, formando un sinclinal de flancos fracturados y dirección NE - SO.

La fracción arcillosa contenida en las arenas, referida a la fracción < 20µ, oscila entre el 8-25%, con un contenido medio > 18%, presentando las siguientes características generales (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	PPC	Blan- cura	Blan- cura	Amani- llo
										Crudo	1200º	Crudo
Max.	77,91	34,28	1,32	0,14	2,16	0,39	5,00	1,27	13,72	80,0	87,0	25,0
Min.	50,24	11,43	0,24	0,00	0,17	0,02	0,36	0,42	4,74	39,0	30,0	7,0

El total de puntos de extracción inventariados en los zona es de 9, de los cuales cuatro están abandonados, dos tienen una actividad intermitente y tres tienen una actividad permanente, centrandose todos ellos en los términos de Ademuz y Riodeva.

Las explotaciones de los alrededores de Riodeva se realizan a cielo abierto, donde primeramente se ha efectuado el desmonte. El arranque se efectúa mediante palas excavadoras-cargadoras (retroexcavadoras) sobre frentes de 100 a 150 m con una anchura de 40 m y una altura de bancos de 10 m. El transporte al lavadero se efectúa por Dumpers cargados por palas mecánicas. En la siguiente Tabla se recogen brevemente los datos correspondientes a los indicios de esta sustancia.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción	
						Caolín	(Tm) Arena
99	20	612	651.400 - 4435.800	Aband.	Altas		*
100	20	612	650.100 - 4433.500	Aband.	Altas		*
101	20	613	658.050 - 4441.500	Activa	Altas	*	
102	20	613	657.800 - 4442.100	Activa	Altas	*	
103	20	613	656.700 - 4442.000	Activa	Altas	*	*
104	20	613	655.450 - 4442.100	Aband.	Altas		
105	20	613	656.000 - 4442.600	Interm.	Altas	*	
106	20	613	656.650 - 4442.900	Interm.	Altas	*	*
107	20	613	656.450 - 4443.500	Aband.	Altas		

(*) Sin datos de producción.

El material caolinífero de Riodeva es una arena con más del 50% de fracción mayor de 0,2 mm, alrededor del 30% de fracción entre 0,2 y 0,02 mm y entre el 5 y 25% de fracción inferior a 20 μ (promedio del 15%). La fracción < 20 μ no supera el 10%, siendo normalmente del 3 al 5%.

De este material se obtiene caolín lavado y arena. El proceso esencialmente consiste en la separación de arenas y caolín mediante trómeles. Estos trómeles sirven además para clasificar las arenas mediante distintos cortes granulométricos usando mallas de 4, 3, 1,5, 1-3 mm. La arena gruesa (> 3 mm) es un estéril. La comprendida entre 1-3 mm se usa para

"chorreo" y supone actualmente una producción de 2.000 t/mes. Las arenas entre 1 y 0,1 mm son clasificadas en dos tamaños, que teóricamente están comprendidos entre 0,1-0,5 mm, pero que en la práctica oscilan entre 0,1-0,6 mm y 0,2-1 mm. Ambas arenas son utilizadas en la industria del vidrio hueco, con una producción de 10-12.000 t/mes, lo que supone un 50-55% del material de partida.

El producto de menos de 0,1 mm pasa por unos sinfines que separan el caolín (< 80 μ) de la borra. Esta última está compuesta por cuarzo y caolín, pero se considera un estéril porque es prácticamente imposible su separación y no es tampoco un producto de composición homogénea.

El caolín pasa luego por hidrociclones para su clasificación y refinado. Existen dos grupos de ciclones, de 100 y 50 mm, por los que pasa sucesivamente el caolín. En el primer grupo se separa borra y caolín. Este último pasa al segundo grupo de hidrociclones y el rebose de la última batería constituye el caolín de tipo A, o caolín papelerero, mientras los distintos rechazos pueden formar el caolín de tipo B, o bien se refinan de nuevo por otra batería de ciclones para mejorar su calidad y los rechazos serán de nuevo borras.

Ambos caolines, A y B, pasan a balsas de decantación en las que entran con una concentración de 50 g/l y salen con 300 g/l. Luego se deshidratan en filtros-prensas, donde se producen tortas de 1 m de diámetro y concentración de 70 g/l (aproximadamente 30% de humedad). Se llevan estas tortas a un dosificador que las rompe y tritura y que alimenta a una extrusora, la cual moldea el caolín en cilindros (a modo de cigarrillos) que pasan a un secadero de fuel-oil en el que el caolín se mueve sobre una cinta metálica sobre la cual es inyectado aire caliente en sentido contrario al de su movimiento.

GRANULOMETRIA

(μ)	Caolín A % Acumulado	Caolín B % Acumulado
+ 63	0,04	0,78
- 63	99,96	99,22
- 40	99,78	98,30
- 25	99,5	96,8
- 15	95,6	90,4
- 10	88,4	79,6
- 5	65,0	46,6
- 3	49,4	32,0
- 2	36,0	24,0

MINERALOGIA

	Caolín A	Caolín B
Cuarzo	5%	15%
Caolinita	85%	70%
Micas y Felds.	10%	15%

El caolín A es usado en las industrias del papel (para carga), azulejos, esmaltes, etc., mientras que el B, de inferior calidad, es usado fundamentalmente en cerámica sanitaria. La producción total de ambas calidades es de 1,500 t/mes. El rendimiento en caolín lavado de la arena es del 10-12%.

El porcentaje en minerales de caolín (kanditas) del caolín bruto (arenas caolinífera) puede llegar al 20%. Los feldespatos, en ciertas zonas, como sucede en las explotaciones de Teruel, pueden llegar hasta el 15-20%, pero normalmente no superan el 5%. El resto del caolín bruto es cuarzo, 50-70%, y micas. Como impurezas puede haber indicios de carbonatos, montmorillonita e interstratificados illita-montmorillonita.

En el caolín lavado la caolinita oscila entre el 70 y 90%, siendo el resto cuarzo y micas, fundamentalmente. El contenido en hierro es bajo (<1%) y la blancura natural, sin usar tratamientos especiales, puede llegar al 80%. Una eliminación de micas, hierro y cuarzo

aumentaría la blancura y disminuiría la abrasividad, haciéndolo apto para caolín de estucado en la industria papelera. Esto se puede conseguir a) con un control de la granulometría, haciendo más rico el caolín en fracción menor de 2 μ (80% al menos), b) tratamientos químicos para blanqueo y c) separación magnética de alta intensidad. No obstante, hay que decir que en este caso el rendimiento bajaría sensiblemente hasta valores que posiblemente no hagan rentables el tratamiento. La producción total de caolín lavado es del orden de 15.000 t/año.

Las reservas seguras de caolín de las concesiones activas que la Empresa Sílices y Caolines, S.L. (SILCA) explota en estas áreas (unas 200 Ha) son del orden de los 20 millones de Tm de arenas caoliníferas, con un rendimiento máximo del 12%. Sin embargo, en el estudio realizado por el I.G.M.E. (1976), se estiman unas reservas de 140 millones de Tm para todo el sector (incluidos los afloramientos de Puebla de S. Miguel en el Rincón de Ademuz), de los que 60 millones corresponden a Teruel y 80 a Valencia.

Los datos de análisis sobre la fracción < 20 μ de muestras de esta zona proporcionan los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan-	Blan-	Ama-
										cura	cura	ri- llo
										Crudo	1200°C	Crudo
102-A	57,04	26,16	0,76	0,09	0,61	0,36	4,38	1,17	9,41	70,0	65	8,0
102-B	56,32	30,50	0,30	0,10	0,33	0,02	0,59	0,44	11,36	79,0	85	8,0
102-C	73,94	15,73	0,29	0,06	0,33	0,36	0,36	0,47	8,51	72,0	85	8,9
102-D	65,41	23,49	0,30	0,03	0,48	0,03	0,49	0,38	9,38	78,0	85	8,0
103-A	54,68	29,68	0,66	0,11	0,68	0,28	0,76	0,93	12,22	70,0	75	13,0
103-B	54,92	30,49	0,47	0,08	0,61	0,06	0,45	0,67	12,25	80,0	87	7,0
103-C	53,12	31,82	0,59	0,04	0,29	0,25	0,76	0,48	12,65	79,4	85	7,6
103-D	54,28	30,24	0,81	0,03	0,32	0,05	3,54	0,83	9,90	57,0	50	23,0
103-E	64,26	24,16	0,59	0,14	0,44	0,06	1,21	0,47	8,65	63,0	70	13,0
103-F	60,68	24,86	0,39	0,11	0,86	0,39	0,98	1,11	10,62	66,0	65	15,0

Fuente: I.G.M.E. 1.976

En general, la blancura en crudo de los caolines de esta zona es mediana. Atendiendo a los indicios de blancura en cocido, puede decirse que la gran mayoría de las muestras son útiles en la fabricación de cerámica blanca.

El caolín de esta zona puede destinarse a la industria papelera y cerámica, pues calidad existe para ello, pudiendo asimismo, obtener calidades más bajas para otros usos.

Area de Cañete - Alcalá de la Vega

Este área ocupa todo el sector centro oriental de la hoja 1:50.000 nº 611 (Cañete) y la zona occidental de la hoja nº 612 (Ademuz) comprendiendo parte de los términos municipales de Campillos - Sierra, Huerta del Marquesado, Zafrilla, Tejadillos, La Huerguina, Alcalá de la Vega, Algarra y Salvacañete.

Los afloramientos y puntos de extracción situados en este sector corresponden tanto a depósitos en facies Weald como en facies Utrillas, siendo esta última formación la que representa la mayor parte de las explotaciones correspondientes a dicha zona. Sobre el Jurásico, y en suave discordancia angular se deposita la facies Weald, adquiriendo su mayor desarrollo en el paraje de la Muela, situado entre La Huerguina y Alcalá de la Vega. Está constituida por una alternancia de areniscas y arcillas de tonos abigarrados, disponiéndose los indicios de caolín en los bancos arenosos situados a techo, donde se sitúan discordantemente la facies Utrillas. Los materiales que constituyen la formación caolinífera son arcillas y margas de tonos diversos, arenas de coloración variada y distinto grado de cementación, con o sin caolín, limos arenosos y algún nivel de lignito de reducida potencia. Sobre los tramos superiores de la facies Utrillas yacen las calizas del Cenomaniense.

En esta zona predomina una tectónica de pliegues relativamente suaves en los materiales cretácicos y más apretados en los jurásicos: en los flancos de estos últimos pueden originarse fracturas inversas. La dirección principal de las estructuras es la NO - SE y NNE - SSE, aunque también se observan direcciones estructurales NNE - SSO y NE - SO.

La fracción arcillosa contenida en las arenas, referida a la fracción < 20 μ oscila entre el 12 - 21%, con un contenido medio > 18%, presentando las siguientes características generales (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan- cura Crudo	Blan- cura 1200°C	Amar- illo Crudo
Max.	85,25	29,62	0,73	0,20	2,00	0,26	5,99	0,61	11,90	79,8	85,0	17,0
Min.	55,70	7,23	0,13	0,00	0,13	ind	0,45	0,33	1,48	54,0	50,0	6,6

En este área se han inventariado 13 indicios y 11 explotaciones, de las cuales solo una es explotada de manera intermitente (punto 93), encontrándose las restantes abandonadas.

La explotación nº 93, se sitúa en el término municipal de Algarra. Se trata de una explotación a cielo abierto aflorando las arenas caoliníferas con formas y potencias lentejonales de 6 a 8 m intercaladas entre arcillas rojas. El arranque se efectúa mediante palas retroexcavadoras sobre frentes de 100 a 180 m con una anchura de 60 m y una altura de bancos de 8 a 12 m. El transporte del material se efectúa en camiones de gran tonelaje abasteciendo al lavadero ubicado en Talayuelas (fuera de la Hoja de estudio).

En la siguiente Tabla se muestran los datos de las explotaciones e indicios correspondientes a este área:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción	
						Caolín	T/año Arena
59	20	589	628.500 - 4447.650	Aband.	Altas		
76	20	611	611.000 - 4444.000	Aband.	Bajas		
81	20	611	625.700 - 4441.450	Aband.	Altas		
82	20	611	625.600 - 4435.500	Aband.	Bajas		
83	20	611	625.250 - 4434.500	Aband.	Bajas		
84	20	611	623.950 - 4433.800	Aband.	Altas		
85	20	612	628.450 - 4447.500	Aband.	Altas		
86	20	612	627.450 - 4443.150	Aband.	Bajas		
88	20	612	628.200 - 4435.200	Aband.	Bajas		
91	20	612	629.400 - 4433.200	Aband.	Altas		
93	20	612	631.100 - 4431.000	Interm.	Altas	*	*
144	20	588	618.500 - 4448.500	Indicio	Medias		
153	20	611	610.900 - 4441.850	Indicio	Bajas		
154	20	611	612.500 - 4438.500	Indicio	Bajas		
155	20	611	613.400 - 4437.500	Indicio	Bajas		
156	17	611	620.000 - 4431.000	Indicio	Altas		
157	20	611	625.150 - 4430.700	Indicio	Medias		
158	17	611	620.150 - 4440.500	Indicio	Bajas		
159	17	611	621.250 - 4443.300	Indicio	Medias		
160	17	611	621.350 - 4444.450	Indicio	Bajas		
161	20	611	619.650 - 4447.050	Indicio	Medias		
162	20	612	627.500 - 4432.000	Indicio	Bajas		
163	20	612	630.000 - 4430.000	Indicio	Altas		
164	20	612	634.300 - 4429.500	Indicio	Bajas		

(*) Sin datos de producción.

Los datos de análisis sobre la fracción < 20µ de muestras procedentes de esta zona proporcionan los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan-	Blan-	Amar-
										cura	cura	illo
										Crudo	1200°C	Crudo
82-A	74,20	15,47	0,42	0,08	0,73	0,07	0,18	0,20	8,65			
91-A	85,25	7,23	0,23	ind.	0,30	0,03	5,15	0,33	1,48			
93-A	69,56	17,80	0,88	0,18	0,56	0,04	5,52	0,56	5,09			
144-A	76,04	12,97	0,51	0,08	0,36	0,26	3,66	0,52	5,60	60,9	70	10,2
158-A	66,56	19,98	0,42	0,04	0,46	0,05	5,99	0,61	5,90			
161-A	79,02	11,98	0,13	ind.	0,13	ind.	5,82	0,43	2,62	76,0	85	9,0
161-B	75,44	14,28	0,27	0,08	0,44	0,03	5,41	0,16	3,59	63,0	75	12,0
163-A	55,70	25,80	0,73	0,20	2,00	0,10	5,18	0,57	9,72			

Fuente: I.G.M.E., 1976.

Como característica general para las muestras de esta zona se puede señalar, excepto para el punto 163, un elevado contenido en sílice en la fracción < 20µ.

Los colores de cocción son, en general, convenientemente claros y, puede decirse que los caolines de esta zona son perfectamente útiles para la industria cerámica. Los índices de blancura en las muestras 144-A y 161-B son medianos a bajos, presentando la muestra 161-A, una blancura un tanto elevada, la cual podría servir para un caolín papelerero.

- Area de Moscardón - Terriente - Jabaloyas (Cuenca)

La zona Moscardón - Terriente - Jabaloyas se sitúa en el sector oriental de la hoja 1:50.000 nº 589 (Terriente) y comprende parte del término municipal de Moscardón, dentro de la hoja nº 588, (Zafrilla), así como los términos municipales de El Vallecillo, Terriente, Toril, Jabaloyas y Alobra.

La base de la formación caolinífera está constituida por los materiales calcáreos del Jurásico superior, a continuación se depositan las arenas caoliníferas del Albense, representadas por la facies Utrillas, culminando la formación con una serie calcárea del Cenomanense. Las capas de arenas caoliníferas se encuentran en las zonas inferiores y medias de dichas facies, con solo unas decenas de metros de continuidad lateral.

Desde el punto de vista tectónico, la Zona está constituida por una serie de sinclinales de direcciones meridianas, estando los flancos afectados por una serie de fracturas con direcciones NNE-SSO y NO-SE.

La fracción arcillosa contenida en las arenas, referida a la fracción < 20µ oscila entre el 6 - 16% presentando las siguientes características generales (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan- cura Crudo	Blan- cura 1200°C	Amani- llo Crudo
Max.	75,72	28,23	2,77	0,33	1,02	0,39	6,18	0,95	10,01	76,5	80,0	29,0
Min.	55,41	11,80	0,88	0,05	0,20	0,21	4,12	0,64	4,50	60,0	35,0	7,9

Se han inventariado 3 puntos de los cuales solo existe una explotación que se encuentra abandonada. Los principales datos de identificación se resumen en la siguiente tabla:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción	
						Caolín	1/año Arena
60	20	589	633.800 - 4449.800	Aband.	Bajas		
145	20	588	624.800 - 4465.250	Indicio	Medias		
146	20	588	627.200 - 4461.250	Indicio	Medias		

Los datos de análisis correspondientes a las muestras del indicio nº 146 (fracción < 20 μ) se resumen en el siguiente cuadro:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blancura		
										Crudo	1200°C	Amarillo Crudo
146-A	56,50	23,90	2,05	0,11	1,02	0,39	6,18	0,95	8,80	60,0	35	14,0
146-B	55,41	28,23	0,88	0,08	0,20	0,29	4,26	0,64	10,01	76,5	80	7,9
146-C	75,72	11,80	0,88	0,05	0,61	0,38	5,18	0,88	4,50	50,0	50	29,0

Fuente: I.G.M.E., 1976

Como característica general para las muestras de esta zona, se puede decir que las proporciones de SiO₂ no presentan contenidos importantes de cuarzo libre mas que en una muestra (146-C). Las proporciones de Fe₂O₃ poseen valores inferiores al 1% en dos de las tres muestras estudiadas. Los contenidos en TiO₂ no son elevados, tienen valores inferiores al 0,1% en dos de las tres muestras. Las proporciones de alcalinos son elevadas.

Los índices de blancura en crudo y en cocido son variables, permitiendo la utilización de alguna de las muestras en cerámica blanca e incluso, para papel en una de ellas.

- Area de Griegos - Guadalaviar (Teruel)

La mayor parte de los terrenos que constituyen esta zona están situados en la provincia de Teruel y parte en la provincia de Guadalajara, hoja 1:50.000 nº 565 (Tragacete), incluyendo los términos municipales de Griegos, Guadalaviar, Villar del Cobo y Checa.

Los afloramientos y puntos de extracción situados en este sector pertenecen a la facies Utrillas y a la facies Weald. Las arenas caoliníferas de las facies Utrillas y facies Weald se encuentran bien representadas, apoyándose discordantemente sobre el Jurásico. Pueden atribuirse a la facies Weald ciertos niveles arenosos que afloran el O de Guadalaviar, separados de la facies Utrillas por una barra caliza poca potente. Culmina la serie con las calizas del Cenomanense.

La formación caolinífera está constituida por una alternancia de niveles de areniscas blancas con caolín, pardas, rosadas y amarillentas y margas arcillosas de diversas tonalidades.

Desde el punto de vista tectónico, la zona constituye un gran sinclinal de dirección N30º O, que en el sector occidental se interrumpe merced a una gran fractura de dirección N30ºE.

La fracción < de 20µ oscila entre el 5 y 17%. Los resultados de los análisis químicos se recogen en el siguiente cuadro. (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan- cura Crudo	Blan- cura 1200°C	Ama- rillo Crudo
Max.	62,36	34,09	2,21	0,32	0,65	0,61	5,04	0,72	13,41	73,0	70,0	22,0
Min.	49,24	22,13	0,36	0,04	0,18	0,18	0,54	0,45	7,51	38,8	35,0	8,0

En esta zona se han inventariado 4 puntos, 2 explotaciones de pequeño tamaño abandonadas y 2 indicios.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción	
						Caolín	t/año Arena
16	17	565	601.900 - 4477.100	Aband.	Bajas		
18	17	565	608.000 - 4471.800	Aband.	Bajas		
137	17	565	609.850 - 4475.700	Indic.	Medias		
138	17-20	565	609.500 - 4472.500	Indic.	Medias		

Los datos de análisis sobre la fracción < 20 μ , de muestras procedentes de esta zona se recogen en el siguiente cuadro:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blancura		
										Crudo	1200°C	Amarillo
137-A	51,41	32,09	1,33	0,04	0,48	0,17	0,54	0,53	13,41	54,0	60	15,0
137-B	49,24	34,09	1,13	0,10	0,55	0,17	0,54	0,53	13,41	63,0	70	22,0
137-C	52,40	27,79	0,88	0,08	0,61	0,16	4,93	0,45	12,70	63,0	70	19,0
138-A	57,82	26,30	0,62	0,08	0,62	0,23	4,92	0,72	8,69	65,0	60	17,0
138-B	59,82	22,13	2,13	0,32	0,18	0,42	4,57	0,69	9,74	48,6	30	20,9
138-C	55,35	26,54	2,21	0,24	0,32	0,61	5,04	0,07	9,02	38,6	35	20,4
138-D	62,36	27,85	0,36	0,08	0,65	0,19	4,46	0,56	7,51	73,0	70	8,0

Fuente: I.G.M.E., 1976

En general los porcentajes de alumina no son buenos en la mayoría de las muestras, así como los porcentajes de Alcalis, que, la mayor parte de las veces son elevados. Del mismo modo, en varias muestras (138-B y 138-C), el porcentaje de oxido de hierro es alto.

Solamente la muestra 138-D posee índice de blancura en crudo superior a 70, lo que indica la deficiente calidad, bajo este aspecto, del caolín de la zona. Existen algunas muestras cuya blancura en cocido hace presumir su posible aplicación en la industria cerámica.

- Area de Camarillas - Allepuz - Valdelinares

En esta zona afloran las dos formaciones consideradas caoliníferas: la facies Weald y la facies Utrillas, que ocupan una gran franja con dirección NNO - SSE en la zona suroccidental de la hoja 1:50.000 nº 543 (Villarluengo) y en todo el sector central de la hoja nº 568 (Alcalá de la Selva) comprendiendo parte de los términos municipales de Aguilar de Alfambra, Ababuj, Camarillas, Jorcas, Allepuz, Gúdar, Alcalá de la Selva, Valdelinares, Villarroya de los Pinares, Miravete y Aliaga.

La facies Weald reposa en el anticlinal de Miravete, sobre las calizas del Lías y en algún punto se encuentra en contacto con las margas del Keuper. En el sector oeste, la facies Weald reposa sobre calizas y margocalizas del Dogger-Malm.

Sobre el Aptense y en discordancia angular, se encuentran las arenas caoliníferas de la facies Utrillas. La serie culmina con las calizas y dolomías del Cenomanense.

Las formaciones caoliníferas que afloran en esta Zona poseen unas características estratigráficas similares: alternancia de niveles margosos y niveles de areniscas. En la facies Weald las areniscas caoliníferas sufren notables variaciones de contenido en caolín, siendo su potencia pequeña y apareciendo los principales indicios hacia la base del tramo. En la facies Utrillas los indicios de caolín aparecen en los paquetes de areniscas de la parte superior, aunque siempre son poco importantes.

La zona presenta una tectónica muy suave, con pliegues de gran radio de dirección NNO-SSE. Destaca la existencia de frecuentes fracturas de pequeño salto que afectan a todos los materiales.

La fracción arcillosa < 20 μ oscila entre el 5 - 19%, presentando las siguientes características generales (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan- cura Crudo	Blan- cura 1200°C	Amar- illo Crudo
Max.	64,60	30,21	4,04	0,44	0,81	0,59	4,89	2,72	11,58	64,9	70,0	17,0
Min.	52,21	16,10	0,45	Ind.	0,27	0,05	0,51	0,63	7,02	50,5	35,0	8,5

En esta zona se han inventariado 8 indicios, cuyos datos de identificación se reflejan en la siguiente tabla:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas 1/50.000	Estado	Reservas
129	17	543	686.450 - 4494.300	Indicio	Medias
134	17	543	688.900 - 4487.850	Indicio	Medias
136	17	543	689.000 - 4488.600	Indicio	Medias
139	17	568	691.500 - 4484.650	Indicio	Medias
140	17	568	692.250 - 4482.800	Indicio	Medias
141	20	568	700.700 - 4474.800	Indicio	Bajas
142	20	568	695.950 - 4472.450	Indicio	Bajas
143	20	568	702.950 - 4474.800	Indicio	Bajas

En la Tabla siguiente se recogen los resultados de los análisis químicos sobre la fracción < 20 μ de muestras procedentes del área de Camarillas Allepuz-Valdelinares, obteniéndose los siguientes resultados:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.	Blan- cura Crudo	Blan- cura 1200°C	Amar- illo Crudo
129-A	62,04	22,18	0,82	0,35	0,29	0,56	3,89	1,88	7,99	64,9	65	8,5
129-B	64,60	20,68	0,45	0,04	1,12	0,36	3,61	1,76	7,38	57,0	60	14,0
129-C	61,83	23,18	0,87	Ind	0,29	0,05	3,15	1,58	9,05	56,0	55	16,0
129-D	52,42	30,21	0,59	0,04	1,81	0,31	0,51	2,72	11,39	50,5	65	14,0
140-A	56,70	27,09	0,83	0,44	0,27	0,59	4,83	0,63	8,62	59,7	70	10,6
141-A	52,21	25,83	4,04	0,24	1,07	0,46	3,81	0,75	11,58	54,2	35	14,5
142-A	63,84	16,10	0,62	0,24	0,74	0,26	4,89	0,69	7,02	58,4	65	17,0

Fuente: I.G.M.E. 1976

Las arenas caoliníferas de esta Zona poseen en términos generales, una calidad baja dado su pobre contenido en caolín. Ninguna de las muestras analizadas posee proporciones de $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ inferior al 2%. Las blancuras en crudo son bajas, de modo que ninguna muestra supera los 70 puntos y en producto cocido dan resultados deficientes, por lo que resulta dudosa la posibilidad de su empleo en cerámica blanca. Las blancuras en crudo son muy bajas, por lo que en principio, puede decirse que tampoco se pueden emplear en la industria papelera.

Otras zonas

Al margen de las zonas ya descritas, en las que se encuentran los indicios y explotaciones activas o abandonadas, existen diversos puntos aislados inactivos, que corresponden a otros tantos afloramientos de las facies Weald o facies Utrillas, en las proximidades de Alcoroches (hoja nº 540), Villarluego y Cañada de Benatanduz (hoja nº 543) así como en los alrededores de Villel (hoja nº 590).

Los datos relativos a los puntos inventariados son los siguientes:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
1	20	540	605.450 - 4499.300	Aband.	Altas	
62	20	590	654.650 - 4456.000	Aband.	Bajas	
133	20	543	708.200 - 4504.350	Indic.	Medias	
138	20	590	655.350 - 4456.400	Indic.	Medias	

Los análisis químicos correspondientes a muestras de los puntos 62 y 148 son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.P.C.
62-A	62,82	18,40	0,24	-	2,16	0,19	3,48	0,69	7,99
62-B	77,91	11,43	0,49	0,09	0,23	0,02	4,62	0,44	4,74
62-C	49,93	34,38	0,36	0,06	0,27	0,04	0,53	0,80	12,25
62-D	55,96	25,85	1,88	0,13	0,54	0,22	5,00	1,27	9,80
62-E	59,78	24,63	1,05	0,08	0,45	0,05	3,98	1,01	11,36
62-F	61,86	21,20	0,51	0,10	1,11	0,09	4,81	0,94	8,38
62-G	69,41	17,45	1,32	0,08	0,77	0,21	4,57	0,62	5,57
148-A	91,04	5,91	0,18	-	0,16	0,08	0,06	0,05	2,52

3.2.2 Arenas silíceas (lavadas)

Las arenas silíceas procedentes del lavado de arenas caoliníferas corresponden en su totalidad al lavadero de Riodeva, que tiene una producción de unas 40.000 t/año. Este material es utilizado en la fabricación de vidrio, arenas de moldeo y, en menor grado, para la obtención de abrasivos y filtros.

Los puntos inventariados corresponden a los puntos de extracción de arena caolinífera, tratados en el apartado precedente, haciéndose referencia a las mismas zonas geográficas utilizadas para aquellos. No se incluyen aquí las arenas silíceas con bajo o nulo contenido en matriz caolinífera que serán tratados en el capítulo de arenas y gravas.

- Arena Rincón de Ademuz - Riodeva

Los valores medios de la fracción arena, referidos a la fracción > 44 μ presentan la siguiente composición (29):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P.P.C.
Max.	99,45	4,53	0,20	0,57
Min.	92,00	0,22	0,03	0,19

Los análisis químicos de arenas procedentes de este sector proporcionan los siguientes resultados.

Nº	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
102-A	95,37	0,10	2,69	0,49
102-B	99,22	0,04	0,44	0,30
102-C	99,45	0,03	0,22	0,28
102-D	92,00	0,20	4,53	0,57
103-A	98,65	0,11	0,64	0,46
103-B	98,98	0,05	0,40	0,41
103-C	99,32	0,06	0,32	0,22
103-D	95,77	0,09	1,81	0,29
103-E	99,22	0,04	0,33	0,33
103-F	99,27	0,05	0,29	0,19

Fuente: I.G.M.E. 1976.

En general, las arenas de esta Zona pueden considerarse como de buena calidad (102-B, 102-C, 103-C, 103-E y 103-F) y su principal defecto radica en los elevados contenidos de alumina, lo que obligaría para determinadas aplicaciones a efectuar cortes a mayor tamaño para su utilización.

- Area de Cañete - Alcalá de la Vega

Los valores medios de la fracción arena, referidos a la fracción > 44 μ , presentan la siguiente composición (29):

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
Max.	97,60	0,06	4,48	0,41
Min.	93,22	0,05	1,30	0,16

Los análisis químicos de muestras procedentes de los distintos puntos inventariados proporcionan la siguiente composición:

Nº	SiO ₂ O	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
144-A	97,60	0,05	1,30	0,16
161-A	93,22	0,06	4,48	0,41
161-B	95,90	0,06	2,43	0,25

Fuente: I.G.M.E. 1976

- Area de Moscardón - Terriente - Jabaloyas

Los valores medios de la fracción arena, referidos a la fracción > 44 μ , presentan la siguiente composición (29):

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
Max.	96,43	0,12	2,72	0,52
Min.	94,65	0,08	2,04	0,23

Los análisis químicos de muestras correspondientes a este sector proporcionan los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C
146-A	95,39	0,12	2,60	0,52
146-B	96,43	0,11	2,04	0,23
146-C	94,65	0,08	2,72	0,33

Fuente: I.G.M.E. 1976

Las arenas de esta Zona poseen contenidos altos en alumina y si se logra, mediante cortes a mayor tamaño de grano, eliminar este óxido se pueden obtener arenas industriales aceptables.

- Area de Griegos - Guadalaviar

Los valores medios de la fracción arena, referidos a la fracción > 44µ, presentan la siguiente composición (29):

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
Max.	99,16	0,16	3,14	0,36
Min.	94,89	0,01	0,40	0,25

Los análisis químicos sobre muestras de esta zona proporcionan los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
137-A	97,07	0,13	1,84	0,36
137-B	99,06	0,07	0,46	0,26
137-C	99,16	0,11	0,40	0,25
138-A	99,06	0,01	0,46	0,26
138-C	94,89	0,16	3,14	0,33
138-D	95,65	0,11	2,09	0,27

Fuente: I.G.M.E. 1976

En general, las arenas de esta Zona pueden ser consideradas como industriales de buena calidad.

- Area de Camarillas - Allepuz - Valdelinares

Los valores medios de la fracción arena, referidos a la fracción > 44µ, presentan la siguiente composición (29):

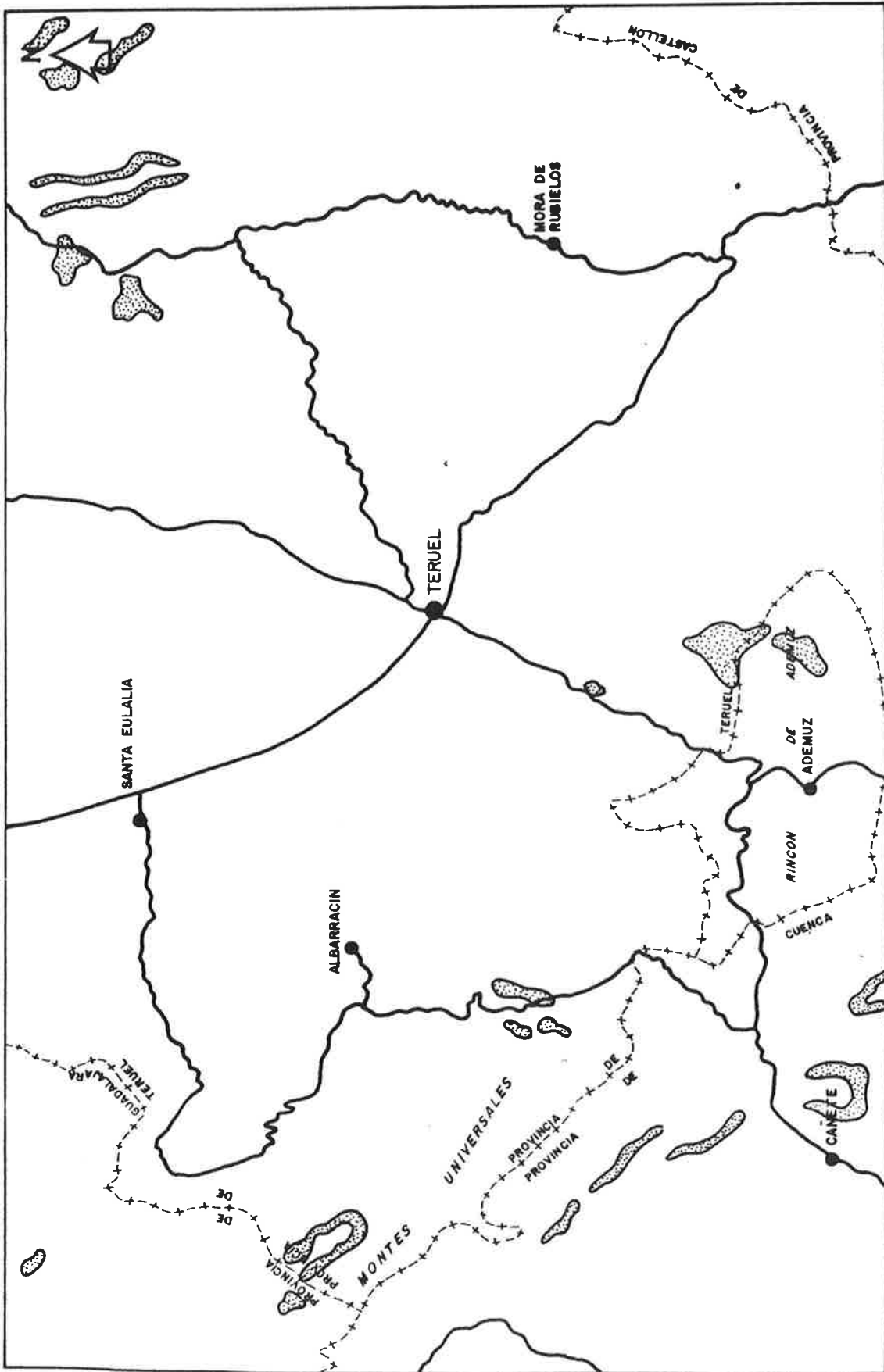
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
Max.	95,79	0,32	3,84	1,58
Min.	92,90	0,10	1,61	0,47

Los análisis químicos sobre muestras de esta zona proporcionan los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P.P.C.
129-A	92,90	0,28	3,59	0,80
129-B	93,57	0,32	1,98	1,58
129-C	95,79	0,29	1,61	1,04
129-D	93,39	0,31	1,89	1,55
140-A	93,05	0,19	3,84	0,80
142-A	95,03	0,10	2,22	0,47

Fuente: I.G.M.E., 1976

De acuerdo con los resultados de análisis químico de las arenas, estas pueden ser consideradas de calidad bastante buena, con proporciones de alumina altas.



ESCALA 1:500.000

Fig.- 7. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE ARENAS CAOLINIFERAS SILICEAS

3.3 ARENAS Y GRAVAS (ARE, GRV)

3.3.1 Arenas (Ars).

En este grupo se incluyen aquellos materiales arenosos utilizados como áridos naturales en construcción, aunque en alguno de los casos, mediante lavado, puedan ser aptos para su uso en otros sectores industriales.

- Facies Weald y Facies Utrillas

Constituyen estas unidades el principal litotecto de arena sílicea dentro de la Hoja, presentando un desarrollo regional. Su aprovechamiento se realiza en dos formas: mediante lavado de las arenas caoliníferas o mediante extracción directa, sin beneficio del caolín, en aquellos puntos donde la matriz caolinífera es escasa.

Como las arenas lavadas se han descrito por separado en el apartado anterior, se consideran exclusivamente las arenas con escaso o nulo contenido en matriz caolinífera y cuyo uso es el de árido natural en construcción. Se han inventariado 4 puntos (50, 70, 71 y 72), encontrándose en actividad los puntos 71 y 72, estimándose su producción global en 5.700 t/año, el punto 50 es un indicio y el 70 una explotación abandonada de pequeño tamaño.

En la tabla siguiente se adjuntan los datos de referencia de los puntos inventariados.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reserva	Producción T/año
50	17	568	690.350 - 4484.550	Indicio	Medias	
70	20	591	698.450 - 4453.350	Aband.	Altas	
71	20	591	700.000 - 4453.700	Inter.	Altas	4.560
72	20	591	700.500 - 4453.900	Activa	Altas	1.234

El análisis químico efectuado sobre una muestra perteneciente al punto 71 ha dado los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
71-A	55,02	28,0	0,41	1,9	0,45	1,5	0,31	4,0

Fuente: I.G.M.E., 1976.

El análisis mineralógico efectuado sobre la muestra 71-A ha dado los siguientes valores:

Cuarzo	9,0%
Mica	12,0%
Feldespato	14,0%
Caolinita	65,0%

3.3.2 Gravas (Grv).

Los rellenos sedimentarios de los depósitos terciarios del entorno de Teruel (Jiloca, Alfambra y Mijares) así como los extensos pies de ladera o coluviones desarrollados en las principales serranías de la región, contienen una serie de formaciones detríticas que constituyen yacimientos granulares potencialmente interesantes.

Se trata de depósitos miocenos, pliocenos o cuaternarios asociados a abanicos aluviales sobre todo, y en menor medida, a terrazas y aluviones de los ríos actuales. El desarrollo de este último tipo de depósitos no es muy grande, ya que, en general, la red fluvial no se encuentra muy encauzada; se trata muchas veces de glacis-terrazas más que de auténticos depósitos de río. Estos depósitos están constituidos por lutitas rojas y pardo rojizas que intercalan areniscas y conglomerados.

Neógeno

Se han inventariado un total de 10 explotaciones y 4 indicios correspondientes a este tipo de áridos naturales, encontrándose la mayoría abandonadas, o con un carácter intermitente (puntos nº 6, 12, 13, 28, 33, 63, 64, 66, 67 y 68).

En la siguiente Tabla se muestran los datos de identificación de las explotaciones e indicios reconocidos.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
6	27	541	627.500 - 4496.000	Interm.	Altas	*
12	27	542	669.150 - 4502.200	Aband.	Altas	
13	27	542	670.300 - 4502.350	Aband.	Altas	
28	27	566	642.450 - 4474.950	Aband.	Altas	
33	24	567	655.000 - 4469.800	Interm.	Altas	*
63	27	590	665.000 - 4455.600	Interm.	Altas	*
64	27	590	666.350 - 4456.750	Aband.	Altas	
66	27	590	676.500 - 4454.450	Aband.	Altas	
67	27	590	675.900 - 4453.000	Aband.	Altas	
68	27	590	676.300 - 4452.850	Aband.	Altas	
176	27	566	653.208 - 4474.845	Indicio	Altas	
177	27	566	652.774 - 4472.985	Indicio	Altas	
179	27	567	656.350 - 4471.450	Indicio	Altas	
196	27	614	687.100 - 4445.600	Indicio	Altas	

(*) Sin datos de producción

La explotación nº 6 es de mediano tamaño situada en un paquete de arenas y conglomerados con una potencia ente 1 y 4 m. Los materiales extraídos se utilizan en la mejora de las carreteras y pistas locales de la zona.

Las explotaciones nº 33 y 63 presentan un tamaño mediano, situadas en un paquete de gravas, arenas y conglomerados con una potencia mínima de 15 m, con predominio de las arenas sobre las gravas, y en general con muy mala granoselección. Esta circunstancia provoca que la cantera nº 63 tenga un gran volumen de desperdicio de finos, tanto limos como arcillas, existiendo una escombrera de gran volumen.

La mecanización en estas explotaciones se reduce al empleo de palas cargadoras y camiones de poco tonelaje. Estos materiales son destinados a la industria de la construcción.

Los análisis de granulometría correspondientes a gravas de estas unidad se exponen en la siguiente tabla:

TAMAÑO DEL TAMIZ (MM) (TAMICES ASTM)	MUESTRAS % QUE PASA POR LOS TAMICES								
	13-A	33-A	64-A	66-A	68-A	176-A	177-A	179-A	196-A
2" (50,0 mm)					100,0	100,0	95,0	100,0	100,0
1 1/2" (38,0 mm)						90,0	90,0	93,0	90,0
1 1/4" (32,0 mm)	100,0	100,0		100,0		85,0	84,0	86,0	
1" (25,0 mm)					93,0	84,0	77,0	80,0	
3/4" (19,5 mm)			100,0			76,0	67,0	67,0	65,0
1/2" (12,0 mm)						64,0	56,0	54,0	
3/8" (9,5 mm)					59,0	55,0	46,0	43,0	42,0
nº 4 (4,8 mm)					34,0	39,5	32,0	30,0	31,0
nº 8 (2,2 mm)						32,0	26,0	24,0	21,0
nº 10 (2,0 mm)	57,0	33,5	63,5	35,0	22,0	30,0	25,0	23,0	
nº 16 (1,2 mm)						23,0	22,0	19,0	16,0
nº 30 (0,52 mm)						14,0	18,0	13,0	9,0
nº 40 (0,42 mm)	35,0	16,0	49,0	29,0	17,0	10,0	16,0	10,0	
nº 50 (0,30 mm)						8,0	14,0	8,0	5,0
nº 80 (0,18 mm)						6,0	12,0	6,0	
nº 100 (0,15 mm)						5,0	10,0	5,0	2,0
nº 200 (74 µm)	6,0	6,5	7,0	5,0	13,0	2,0	8,0	3,0	1,0
Equivalente arena					-	47	18	33	

Fuente: 13-A, 33-A, 64-A y 66-A: Análisis realizados para el presente proyecto

68-A, 176-A, 177-A, 179-A y 196-A: M.O.P.U., 1970 y 1979.

El ensayo de "Desgaste de los Angeles" efectuado sobre las muestras 176-A, 177-A, 179-A y 196-A, se representa en el siguiente cuadro:

Nº	Desgaste de los Angeles Granulometría - A
176-A	36,5
177-A	32,5
179-A	31,5
196-A	28,0

Fuente: M.O.P.U., 1970 y 1979.

Los ensayos efectuados denotan unos materiales de naturaleza esencialmente carbonatada, en la que las fracciones mayores presentan índices de Desgaste de los Angeles altos, en torno al 30% o por encima de este valor (177-A y 179-A) e incluso por encima del 35%, como ocurre en la muestra 176-A. Son pues materiales útiles como zahorras o prestamos.

Cuaternario

Se han inventariado un total de 27 explotaciones y 6 indicios en los coluviones, glaciares y formaciones pliocuaternarias, presentando un potencial importante las formaciones aluviales originadas en las ramblas y en la extensa depresión de Teruel, donde llegan a constituir grandes depósitos de gravas. El material extraído en estos puntos es utilizado para la construcción, así como para zahorra en la mejora de las pistas forestales y carreteras locales de la zona.

En la siguiente Tabla se incluyen los datos de los indicios estudiados.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
2	29	540	806.800 - 4498.100	Interm.	Bajas	*
3	29	540	810.050 - 4497.500	Interm.	Bajas	*
17	29	565	802.000 - 4477.250	Interm.	Medias	*
20	29	565	818.500 - 4475.800	Aband.	Altas	
22	28	565	813.800 - 4472.700	Aband.	Bajas	
23	29	565	818.750 - 4486.800	Interm.	Altas	*
24	29	565	823.450 - 4470.800	Aband.	Bajas	
25	29	565	823.450 - 4470.300	Aband.	Bajas	
27	29	566	830.100 - 4473.000	Aband.	Bajas	
34	28	567	861.150 - 4470.300	Aband.	Bajas	
38	28	567	865.000 - 4478.300	Aband.	Medias	
39	28	567	864.200 - 4478.200	Activa	Altas	*
41	28	567	862.800 - 4469.450	Aband.	Bajas	
42	28	567	862.350 - 4469.500	Aband.	Medias	
49	28	568	889.499 - 4484.800	Interm.	Altas	*
51	29	568	894.800 - 4472.800	Aband.	Bajas	
54	29	588	809.600 - 4465.450	Aband.	Altas	
55	29	588	822.750 - 4465.500	Aband.	Altas	
57	29	589	828.500 - 4457.450	Aband.	Medias	
58	29	589	833.900 - 4454.400	Aband.	Bajas	
61	28	589	836.800 - 4464.800	Aband.	Medias	
80	29	611	824.000 - 4439.850	Aband.	Medias	
89	28	612	828.050 - 4434.900	Aband.	Altas	
94	28	612	833.550 - 4440.000	Aband.	Bajas	
95	29	612	835.150 - 4440.500	Aband.	Bajas	
96	28	612	836.850 - 4441.800	Aband.	Bajas	
97	28	612	550.050 - 4442.050	Activa	Altas	*
178	28	567	858.850 - 4468.800	Indicio	Altas	18.000
180	28	567	860.600 - 4469.500	Indicio	Altas	
181	28	567	861.850 - 4470.800	Indicio	Altas	
190	29	590	869.900 - 4461.940	Indicio	Medias	
191	29	590	868.500 - 4464.400	Indicio	Altas	
192	28	591	868.100 - 4448.700	Indicio	Medias	

(*) Sin datos de producción.

De las 27 explotaciones, 20 se encuentran abandonadas, 5 presentan un carácter intermitente (nº 2, 3, 17, 23 y 49) y 2 permanecen activas en la actualidad (nº 39 y 97).

Las 5 explotaciones que presentan un carácter intermitente son de pequeño tamaño salvo la nº 49, que es algo mayor. Las extracciones se realizan sobre depósitos cuaternarios correspondientes a coluviones de poco espesor y extensión.

De las dos explotaciones activas, la nº 39, se realiza sobre un paquete de gravas y arenas con una potencia mínima de 20 m con predominio de las arenas sobre las gravas, y en general con muy mala granoselección.

El punto nº 97, corresponde a una gravera situada en el lecho del Río Riodeva. La extracción se realiza mediante palas cargadoras (retroexcavadoras), transportando el material en camiones de medio tonelaje a la planta de machaqueo situada junto a la explotación. La producción estimada se sitúa en 18.000 t/año.

Los análisis granulométricos de estos materiales dan los siguientes valores:

TAMAÑO DEL TAMIZ (MM) (TAMICES A.S.T.M.)	MUESTRAS % QUE PASA POR LOS TAMICES															
	17-A	25-A	39-A	41-A	49-A	54-A	55-A	57-A	58-A	94-A	178-A	180-A	181-A	190-A	191-A	192-A
3" (70 mm)					100,0								100			
2 1/2" (62,5 mm)											100,0		98,0			
2" (50,0 mm)											92,0	100,0	96,0	100,0	100,0	92,0
1 1/2" (38,0 mm)								100,0			85,0	98,0	90,0			
1 1/4" (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0			100,0				78,0	95,0	86,0			
1" (25,0 mm)									100,0		69,0	93,0	84,0	98,0	92,0	76,0
3/4" (19,5 mm)						100,0				100,0	61,0	84,0	76,0			
1/2" (12,0 mm)											51,0	74,0	63,0			
3/8" (9,5 mm)											42,0	65,0	52,0	75,0	68,0	50,0
Nº 4 (4,8 mm)											29,0	46,0	32,0	50,0	50,0	36,0
Nº 8 (2,2 mm)											22,0	35,0	24,0			
Nº 10 (2,0 mm)	57,0	2,0	31,0	21,0	27,0	45,0	13,5	28,0	39,0	63,0	21,0	32,0	22,0	33,0	40,0	29,0
Nº 16 (1,2 mm)											18,0	28,0	20,0			
Nº 30 (0,52 mm)											13,0	22,0	16,0			
Nº 40 (0,42 mm)	37,0	1,5	9,5	15,0	21,5	34,0	6,0	25,0	31,0	49,0	11,0	20,0	14,0	21,0	28,0	8,0
Nº 50 (0,30 mm)											9,0	16,0	11,5			
Nº 80 (0,18 mm)											7,0	12,0	9,0			
Nº 100 (0,15 mm)											6,0	10,0	7,0			
Nº 200 (74 µm)	17,0	1,0	4,0	9,0	13,0	25,0	2,5	20,0	21,0	7,0	4,0	5,0	3,0	14,0	17,0	1,0
Equivalente arena											28	32	45	21	19	84

Fuente: 17-A, 25-A, 39-A, 41-A, 49-A, 54-A, 55-A, 57-A, 58-A y 94-A: Análisis realizados para el presente proyecto
178-A, 180-A, 181-A, 190-A, 191-A y 192-A: M.O.P.U, 1970.

El ensayo de "Desgaste de los Angeles", efectuado sobre las muestras 178-A, 180-A y 181-A, han dado los siguientes resultados:

Nº	DESGASTE DE LOS ANGELES GRANULOMETRIA-A
178-A	29,0
180-A	28,0
181-A	29,5

Fuente: M.O.P.U. 1970 y 1979.

El "Desgaste de los Angeles" que presentan las muestras analizadas es relativamente elevado, no llegando a superar el 30%. Son pues materiales útiles como ahorras.

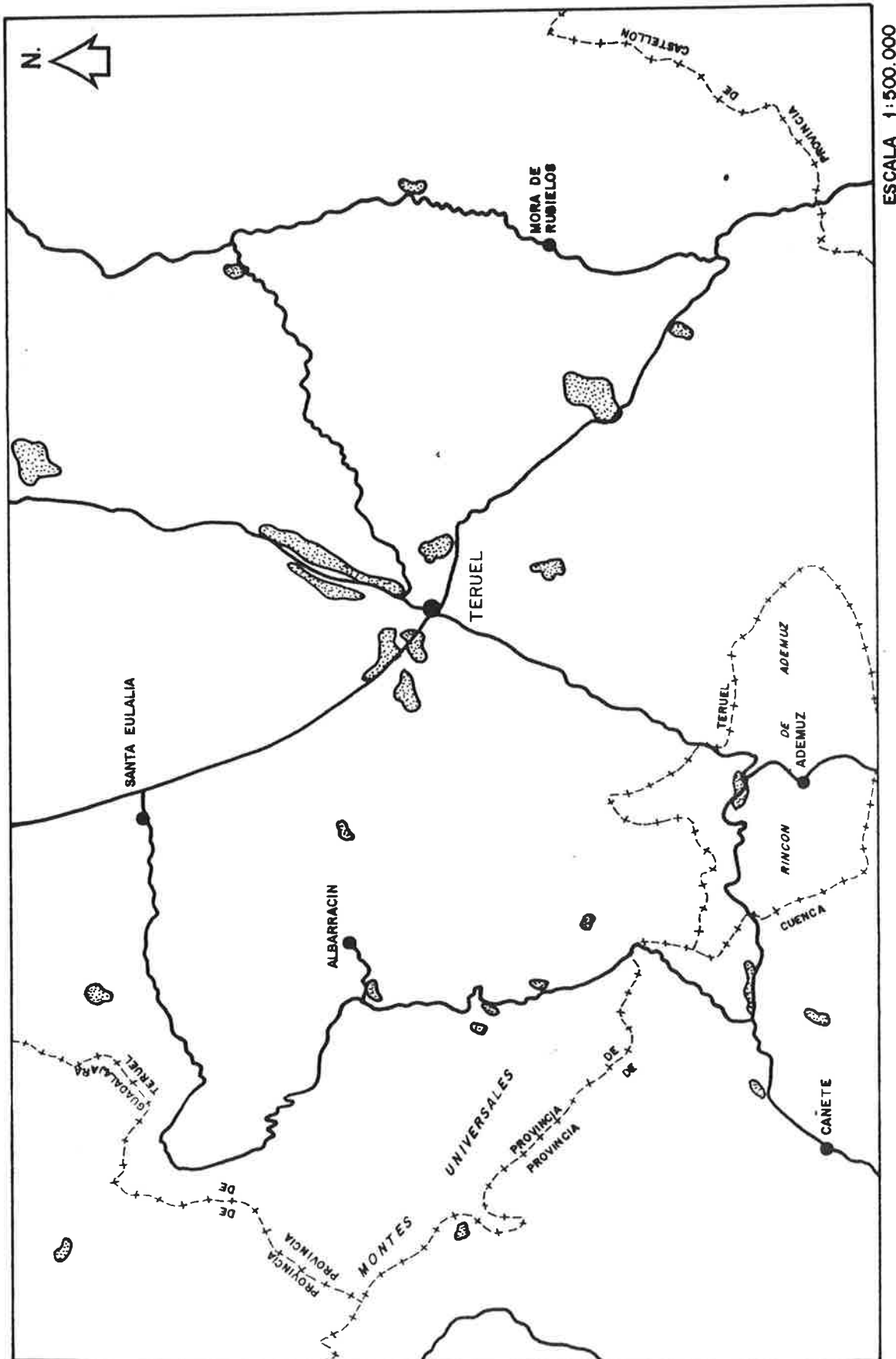


Fig.- 8. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE ARENAS Y GRAVAS

3.4 ARENISCAS (Arn)

Las areniscas del Buntsandstein, de tonos rojos, violáceos y blanquecinos, conocidos como "rodano" en la región, son utilizadas como piedra de construcción, especialmente en pavimentación.

Las áreas de mayor interés se sitúan en la Sierra de Valdemeca (hojas 1:50.000 nº 588 y 611), sector Albarracín-Tormón (hojas nº 566 y 589) y en el área de Pina de Montalgrao-Montán (sector suroriental de la hoja nº 614).

En la Tabla siguiente se resumen los datos de identificación de los dos únicos puntos inventariados, una explotación abandonada y un indicio.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción
122	9	614	703.650-4434.050	Aband.	Altas	
170	9	589	639.800-4465.450	Indicio	Altas	

Los análisis de Absorción, Porosidad y Peso Específico realizados sobre estos materiales dan los siguientes resultados.

Nº	Absorción	Porosidad	Peso Específico
122-A	1,42	8,51	2.508
170-A	3,33	12,20	2.438

Fuente: Análisis relacionados para el presente proyecto.

Estas areniscas son muy silíceas, y presentan como minerales accesorios minerales sericíticos o arcillosos, turmalina, opacos, Presentan una textura clástica, equigranular, de tamaño de grano medio. Su extracción se realiza mediante métodos rudimentarios

artesanales, de forma intermitente. La única explotación inventariada es de pequeñas dimensiones. En su laboreo aprovechan los niveles con estructuras de "sets planares" donde la acumulación de minerales micáceos permite la obtención de lajas de 2-4 cm. de espesor y se comercializan en bruto, sin recuadrar.

Las variaciones laterales y verticales de las citadas estructuras sedimentarias dificultan la posibilidad de apertura de grandes frentes.

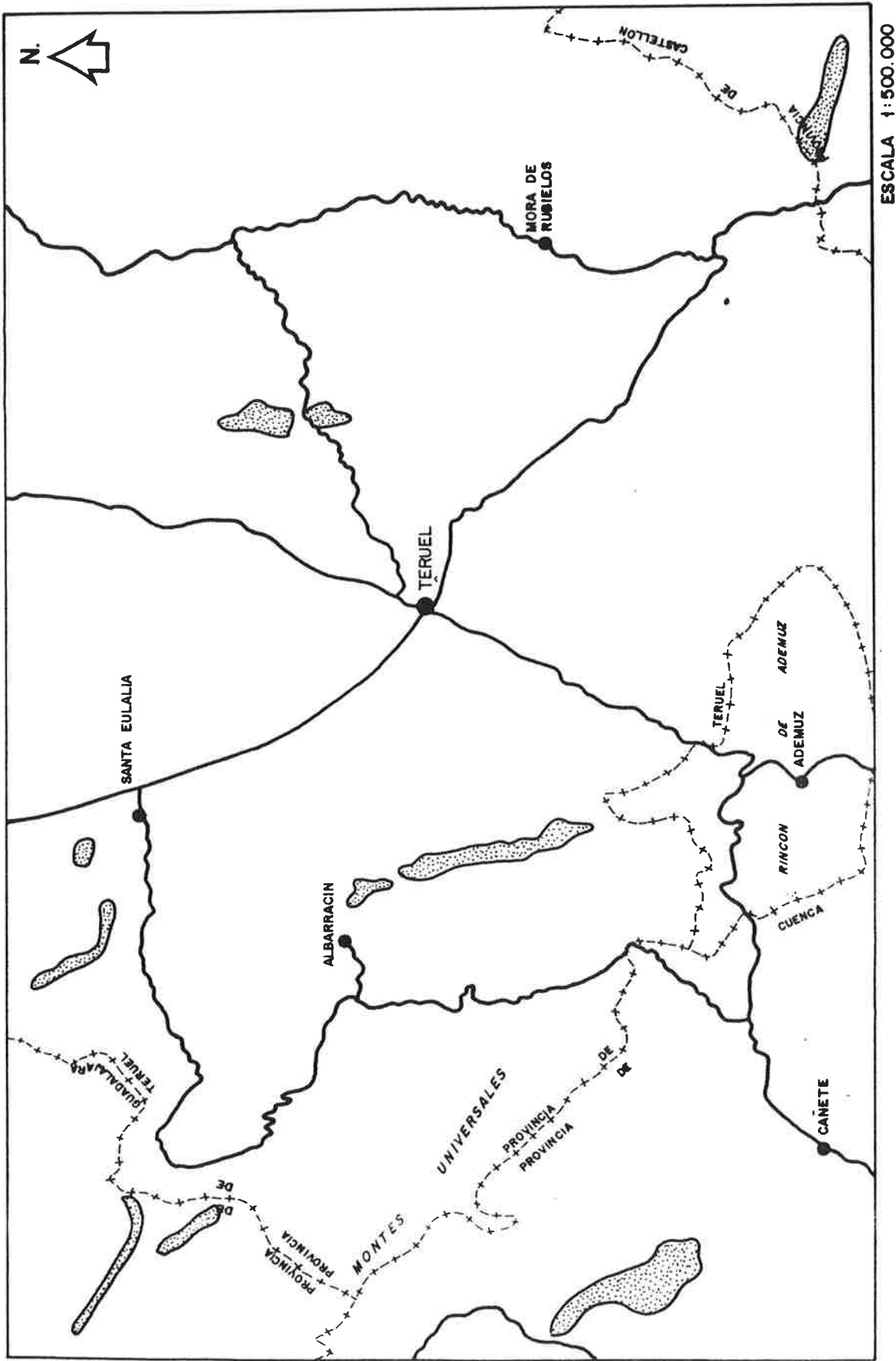


Fig.- 9. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE ARENISCAS

3.5 AZUFRE (Azu).

Las manifestaciones de Azufre se concentran en las margas calcáreas y evaporíticas del Mioceno (unidad 25) de la zona de Libros, en el punto nº 98 de la hoja 1:50.000 nº 612 y 613. En estos yacimientos solo se encuentran hoy en día vestigios de antiguas instalaciones y bocas de galerías semiderruidas, considerándose muy escasos o agotados los recursos existentes.

En la Tabla siguiente se muestran los datos de identificación correspondientes al punto nº 98.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción (Tm)
98	25	612	653.500 - 4443.500	Aband.	Bajas	

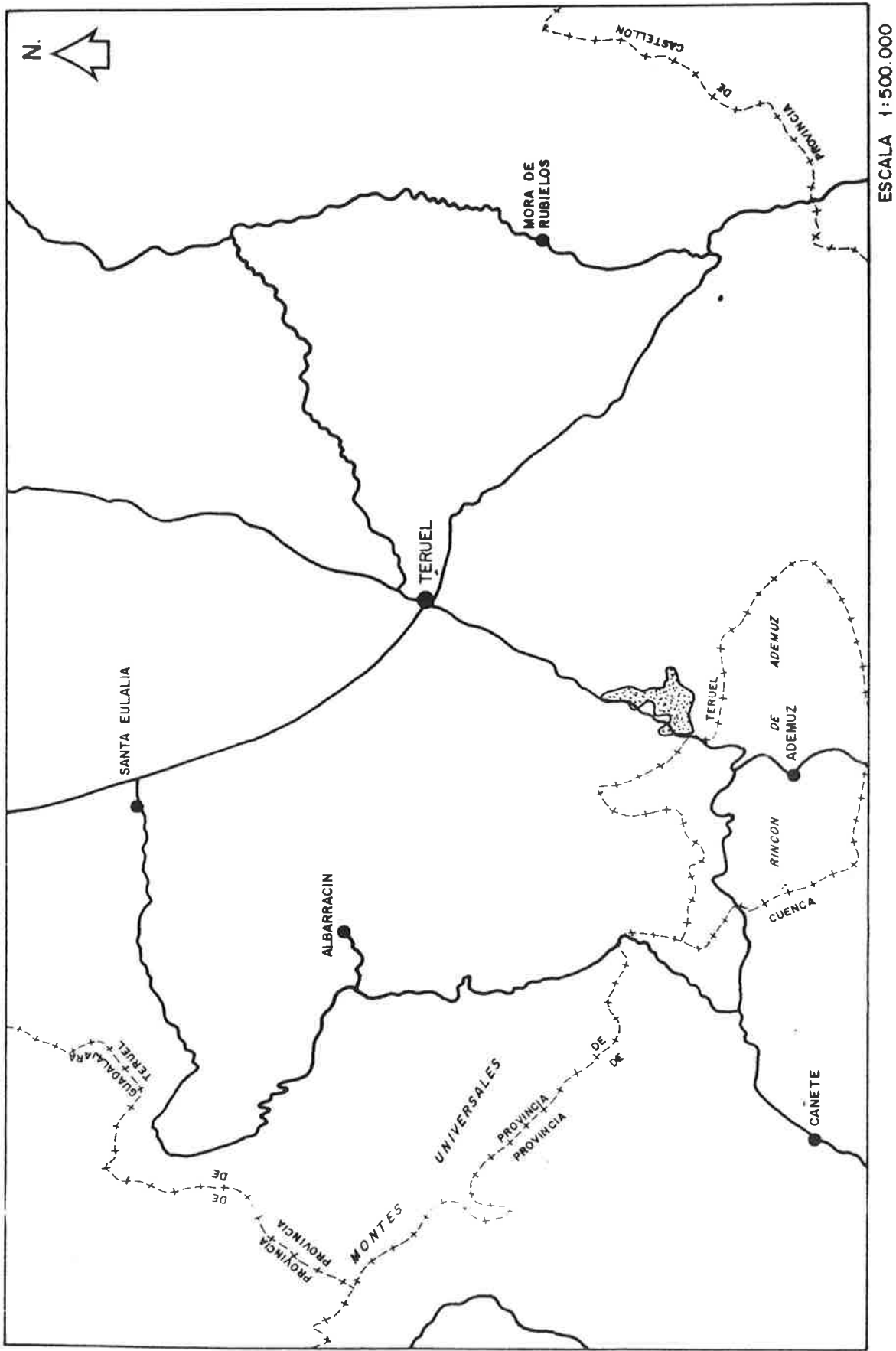


Fig.-10. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE AZUFRE

3.6 BARITA (Bar)

Los indicios de barita, aparecen en forma de filones y vetillas encajadas en las areniscas grises y rojas del Buntsandstein.

En las estribaciones de la Sierra de Espadán en las proximidades de Montán hay indicios de calcatas en el paraje denominado Ceja Barrenda, punto nº 168 (hoja 1:50.000, nº 614). La barita se presenta en un filón de dirección N-S, que no se observa "in situ". No obstante, por lo observado en otros filones paralelos, parece tratarse de una serie de filoncillos paralelos sin mucha continuidad. Como minerales accesorios aparecen cuarzo y goethita. Su estructura aparece masiva y en agregados tabulares, presentando una textura de cristales grandes y medios, equidimensionales y microbrechificados.

Otro indicio se localiza en el paraje de Fuente Buena, punto nº 29 dentro de la hoja 1:50.000 nº 566, en donde la barita aparece en delgados filones subverticales de dirección N-060, encajados en areniscas del Buntsandstein presentando como minerales accesorios cuarzo y delgados niveles de goethita.

En las tablas siguientes se recogen los datos de los indicios y los resultados de los análisis químicos realizados.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción
29	9	566	639.250 - 4466.500	Indicio	Bajas	
168	9	614	709.200 - 4432.300	Indicio	Bajas	

El análisis químico correspondiente al indicio nº 168 es el siguiente:

Nº	BaSO ₄	SrSO ₄	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
168-A	91,5	2,85	4,15	0,52	0,49	<0,1	<0,1

Fuente: I.G.M.E., 1985.

Como se puede observar en el análisis químico de la muestra nº 168-A, el porcentaje de BaSO₄, no es muy elevado, siendo el SrSO₄, SiO₂, Al₂O₃, y Fe₂O₃ relativamente altos, lo que condiciona este tipo de baritas para un posible uso industrial.

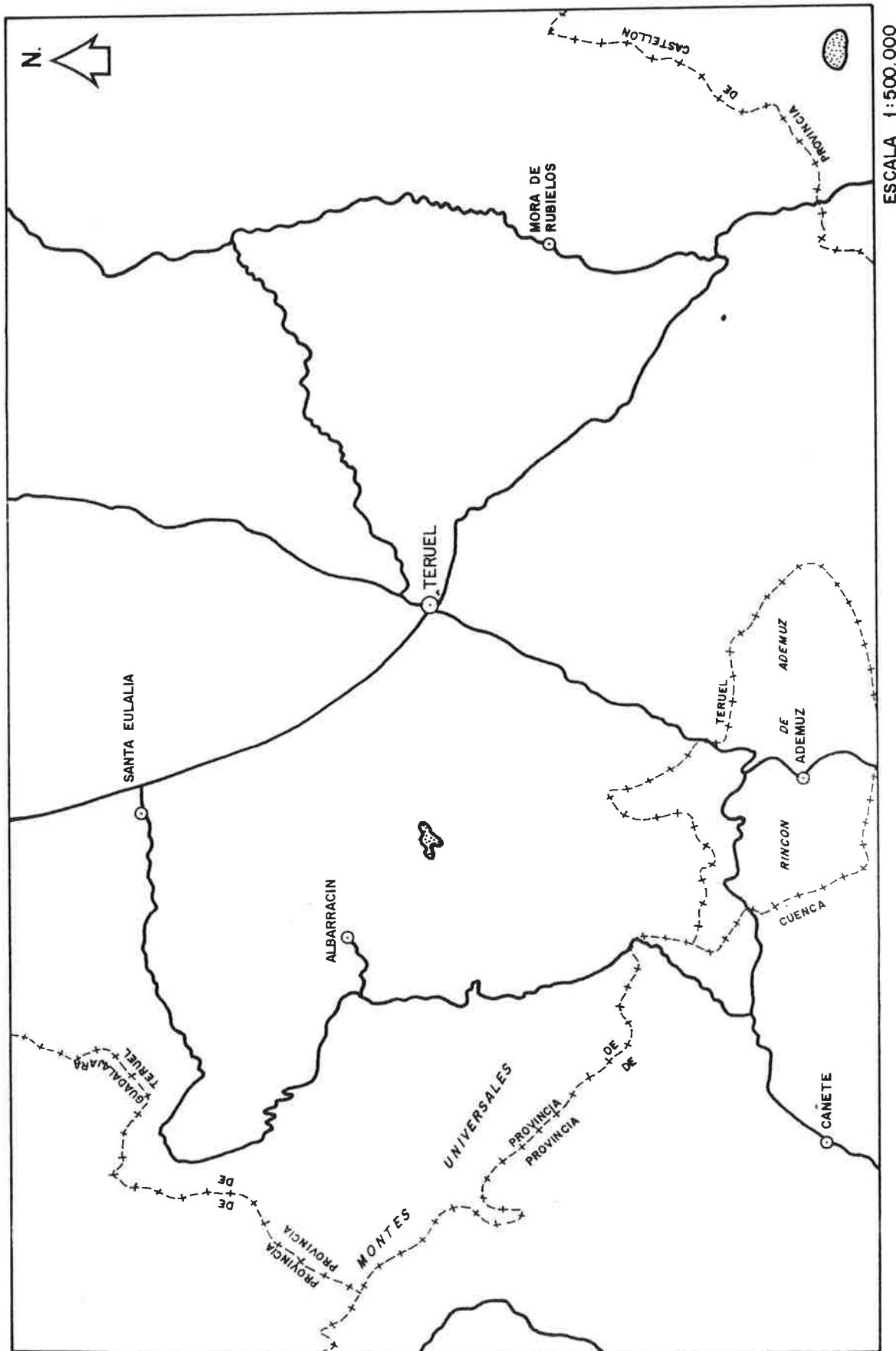


Fig.- 11. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE BARITA

3.7 CALIZAS DOLOMITICAS (Clz).

Los afloramientos calizos son muy extensos y abundantes, dentro de esta Hoja, siendo casi siempre de edad jurásica o cretácica. Son especialmente interesantes los depósitos liasicos ya que suelen ser de calizas homogéneas más o menos competentes, duras y resistentes, en tanto que las de otras edades, suelen ser menos compactas o intercalan niveles más detríticos poco aconsejables. La presencia de Mg (calizas magnésicas y dolomías) debe ser tenido en cuenta ya que puede suponer dificultades en el ligante con aglomerantes bituminosos y cementos. Estos materiales afloran extensamente en las áreas ocupadas por el dominio de la Cordillera Ibérica. En consecuencia, las reservas pueden ser consideradas como inagotables.

Se han inventariado un total de 29 puntos, con una procedencia geológica muy diversa, de los que el mayor número de explotaciones activas, y el mayor volumen de producción, corresponde a las calizas del Lías, Dogger y Malm.

Desde el punto de vista geológico, los materiales calizos poseen una amplia distribución, existiendo puntos de extracción prácticamente en todo el dominio de la Hoja.

La producción total de estas sustancias es del orden de 360.000 t/año, de las que la mayor parte se destinan a áridos de machaqueo, y tan solo una pequeña parte para rocas ornamentales y rocas de construcción en forma de losetas.

Dolomías y calizas dolomíticas del Muschelkalk

Es en el Muschelkalk donde se ubican los primeros niveles calizos de importancia, no habiéndose registrado en la actualidad ninguna explotación, a pesar de lo cual es preciso resaltar que en el futuro podrían suministrar áridos de machaqueo.

Calizas y dolomías del Lías

La producción de las calizas del Lías asciende a 120.000 t/año, procedentes de 2 explotaciones activas situadas en los alrededores de San Blas, dentro del término municipal de Teruel hoja nº 566, puntos 30 y 32. Estas dos explotaciones son de mediano tamaño, presentando frentes de 10 a 15 metros de altura y extensiones comprendidas entre 100 y 150 m. Las dos explotaciones presentan Plantas de Trituración al pie de cada explotación, destinándose el material a los áridos de machaqueo. El resto de los puntos inventariados correspondientes a esta unidad se encuentran abandonados, salvo el punto 21 (hoja nº 588) que presenta un carácter intermitente.

En la Tabla siguiente se exponen los datos relativos a los indicios y explotaciones de esta unidad.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
7	12	541	641.200 - 4501.350	Aband.	Altas	
8	12	541	639.950 - 4491.400	Aband.	Altas	
21	12	565	616.500 - 4475.800	Interm.	Altas	*
30	12	566	652.500 - 4470.550	Activa	Altas	82.800
31	12	566	652.500 - 4470.200	Aband.	Altas	
32	12	566	653.450 - 4469.500	Activa	Altas	37.500
48	12	590	654.550 - 4465.450	Aband.	Altas	
87	12	612	627.700 - 4435.850	Indicio	Altas	
175	12	566	627.305 - 4472.818	Indicio	Altas	
182	12	567	658.550 - 4474.900	Indicio	Altas	
184	12	567	662.050 - 4470.900	Indicio	Altas	

(*) Sin datos de producción

Las calizas del punto nº 87 (hoja nº 612 Ademuz) han sido consideradas como un indicio en la explotación de rocas ornamentales presentando un carácter de afloramiento masivo.

Los análisis químicos realizados sobre muestras de esta unidad se exponen en el siguiente cuadro:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	S ₂ O	P.P.C.	R.I.
7-A	0,06	0,08	0,07		0,61	55,70	0,02	0,15	43,33	0,78
7-B	1,7			0,2	0,5	54,1			43,2	
8-A	3,0			0,3	0,6	53,2			42,6	
30-A	1,4			0,2	0,5	54,3			43,5	
32-A	0,82	0,14	0,06		0,74	55,88	0,06	0,25	43,28	0,22
48-A	1,4			0,2	0,4	54,2			43,3	
175-A	1,2			0,4	0,6	54,0			43,5	

Fuente: 7-A y 32-A: Análisis realizado para el presente proyecto

7-A, 8-A, 30-A, 48-A y 175-A: M.O.P.U., 1970 Y 1979

En cuanto al ensayo de "Desgaste de Los Angeles" los valores obtenidos de diferentes muestras han dado los siguientes valores:

Nº		7-A	7-B	7-C	8-A	30-A	30-B	32-A	48-A	175-A	182-A	184-A
Desgaste de los Angeles (Granulometría)	A					23,0	28,5		23,0	22,5	30,5	30,0
	B	27,6	25,5	26,4	22,5	23,5	29	24,7	23,0	23,0	29,0	29,5

Fuente: 7-C y 32-A: Análisis realizados para el presente proyecto.

8-A, 30-A, 30-B, 48-A, 175-A, 182-A y 184-A: M.O.P.U., 1970, 1979.

EL ensayo de "Adhesividad al betún" para la muestra 7-A y 32-A, ha dado un valor > 95%.

Los ensayos de Heladicidad, Absorción y Peso Específico referidos a la muestra del punto nº 87 dan los siguientes resultados:

Nº	Absorción %	Peso Específico (g/cm³)	Heladicidad %
87-A	1,25	2,56	0,03

Fuente: Análisis realizado para el presente proyecto.

De los análisis químicos realizados sobre las muestras de diferentes puntos de explotación e indicios, se observa que los porcentajes de MgO no son elevados presentando coeficientes de "Desgaste de los Angeles" comprendidos entre 22 y 30%, que hacen que estos materiales sean aptos para capas intermedias, e incluso para capas de rodadura, como sustituto de los materiales silíceos más adecuados.

Calizas del Dogger

La producción de las calizas del Dogger se centra en un único punto (nº 77), situado en el paraje denominado Muela del Cabronal, en el término municipal de Cañete. Corresponde a la hoja 1:50.000 nº 611 y se extrae un total de 50.000 t/año, que se dedican a la producción de áridos de machaqueo.

Aparece otro punto activo (nº 4) situado en las proximidades de Bronchales hoja nº 540, donde se encuentra una planta de trituración a pie de cantera, con una producción de 12.000 t/año dedicada a áridos de machaqueo. Una vez finalizada la mejora de las carreteras locales parece ser que se procederá al desmantelamiento de las instalaciones.

El resto de puntos inventariados corresponde a explotaciones abandonadas, excepto el punto 26, que presenta un carácter intermitente, y está dedicado a la producción de rocas de construcción.

La distribución de las explotaciones es irregular, ubicándose en las proximidades de vías de comunicaciones. En la siguiente Tabla se resumen los datos de identificación de los indicios y explotaciones.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción
4	14	540	623.800 - 4489.950	Activa	Altas	12.000
10	14	542	667.500 - 4501.500	Aband.	Altas	
26	14	566	629.850 - 4471.950	Interm.	Altas	*
75	14	611	611.450 - 4444.500	Aband.	Altas	
77	14	611	619.300 - 4439.250	Activa	Altas	50.000
78	14	611	618.350 - 4434.450	Aband.	Medias	
90	14	612	628.700 - 4433.900	Aband.	Bajas	
173	14	542	669.000 - 4497.900	Indicio	Altas	
183	14	567	666.400 - 4471.600	Indicio	Altas	

(*) Sin datos de producción.

Texturalmente estos materiales son calizas microcristalinas (biomicritas y pelmicritas), de colores grises claros.

Los análisis realizados sobre las muestras de esta unidad arrojan los siguientes valores:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	SO ₃	P.P.C.	R.I.
26-A	2,72	0,67	0,32		0,77	52,81	0,22	0,32	42,11	0,05
77-A	2,28	0,61	0,27		1,07	54,03	0,14	0,32	37,15	2,42
90-A	0,11	0,00	0,02		0,60	56,34	0,00	0,19	43,78	0,17
173-A	6,7	0,8	0,8	0,8	0,4	51,2			40,7	
183-A	5,4	1,2	1,2	1,2	-	50,4			41,5	

Fuente: 26-A, 77-A y 90-A: Análisis realizados para el presente proyecto

173-A y 183-A: M.O.P.U., 1970 y 1979.

El ensayo de "Desgaste de Los Angeles" realizado sobre diferentes muestras ha dado los siguientes resultados:

Nº		26-A	77-A	90-A	173-A	183-A
Desgaste de los Angeles	A				22,0	23,0
Granulometría	B	24,8	26,1	27-4	22,0	

Fuente: 26-A, 77-A y 90-A: Análisis realizado para el presente proyecto
173-A y 183-A: M.O.P.U., 1971 y 1978.

El ensayo de "Adhesividad al betún", realizado sobre las muestras 26-A, 77-A y 90-A, ha dado un valor > 95%.

La muestra 90-A, presente un porcentaje muy bajo en SiO₂, bajos en Fe₂O₃ y MgO, nulo en Al₂O₃ y K₂O, y elevado en CaO, lo que la haría utilizable para cargas blancas.

Los valores correspondientes al "Desgaste de Los Angeles" se encuentran comprendidas entre el 22 y 27%, lo que hace que estos materiales sean destinados a capas intermedias o capas de rodadura en la construcción de carreteras.

- Calizas del Malm.

Las explotaciones del Malm se centran en el sector suroriental de la hoja. Se han inventariado 5 puntos de explotación y 5 indicios. El material se destina a áridos de trituración (puntos 43, 65, 118 y 121), salvo el punto nº 113, que se ha explotado como roca ornamental,

con graves problemas medioambientales (ruido, polvo, etc.), encontrándose todos estos puntos abandonados.

En la siguiente Tabla se presentan las principales características de las explotaciones e indicios inventariados.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
43	15	567	666.700 - 4473.000	Aband.	Altas	630
65	15	590	671.650 - 4461.100	Aband.	Altas	
113	16	614	690.700 - 4446.100	Inter.	Medias	
118	15	614	693.300 - 4431.500	Aband.	Altas	
121	15	614	709.300 - 4439.800	Aband.	Altas	
188	15	590	682.150 - 4448.650	Indicio	Altas	
189	15	590	675.300 - 4454.300	Indicio	Altas	
193	16	614	697.700 - 4433.850	Indicio	Altas	
194	15	614	691.500 - 4444.600	Indicio	Altas	
195	15	614	683.200 - 4448.150	Indicio	Altas	

Los resultados de análisis sobre muestras de estas explotaciones son los siguientes:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	SO ₃	P.P.C.	R.I.
65-A	4,40	1,25	0,57		0,78	49,33	0,33	0,21	41,17	0,67
65-B	7,7			1,1	0,9	49,0			40,5	
118-A	3,59	0,97	0,42		0,80	50,16	0,25	0,28	41,83	1,07
118-B	5,9			0,8	0,8	51,0			41,3	
121-A	0,67	0,10	0,27		0,67	55,58	0,06	0,13	43,43	0,12
188-A	2,4			0,1	0,8	53,5			43,0	
189-A	3,3			1,2	0,7	52,4			42,1	
193-A	2,18			0,48	2,39	51,5			43,15	
194-A	5,7			1,1	0,7	51,0			41,0	
194-B	11,4			1,3	0,4	48,3			38,4	
195-A	0,8			0,2	0,5	54,7			43,4	
195-B	4,2			0,6	0,9	52,0			42,1	

Fuente: 65-A, 118-A y 121-A: Análisis realizados para el presente proyecto.

65-B, 118-B, 188-A, 189-A, 193-A, 194-A, 194-B, 195-A y 195-B: M.O.P.U., 1972 y 1979.

El ensayo de "Desgaste de los Angeles" ha dado los siguientes resultados:

Nº		43-A	43-B	65-A	65-B	118-A	118-B	188-A	189-A
Desgaste de Los Angeles Granulometría	A	26,0	31,0		24,0		22,0	22,0	22,0
	B	25,0	29,0	35,0		21,2	20,0	24,0	24,0

	193-A	194-A	194-B	194-C	194-D	195-A	195-B	195-C	195-D
A	23,0	22,0	22,5	20,0	24,0	24,5	25,0	22,5	24,0
B	21,0	20,0	22,0	21,0	24,0	22,0	23,0	22,0	22,5

Fuente: 65-A, 118-A y 121-A: Análisis realizados para este proyecto.

65-B, 118-B, 188-A, 189-A, 193-A, 194-A, 194-B, 194-C, 194-D, 195-A, 195-B, 195-C

y 195-D: M.O.P.U., 1972 y 1979.

Se puede observar que la mayoría de las muestras suelen presentar coeficientes de Desgaste de los Angeles comprendidos entre 20 y 26% (excepto la 43-A), que los hacen aptos para capas intermedias e incluso capas de rodadura. La muestra 43-B presenta una índice de Desgaste de Los Angeles en torno al 30%, lo que la limita a las capas de base.

Los contenidos de MgO de las calizas ensayadas suelen ser poco importantes.

El análisis de Adhesividad al betún de las muestras 65-A, 118-A y 121-A, ha dado un valor superior al 95%.

A pesar de la enorme extensión que ocupan los afloramientos calcáreos en toda la hoja, la extracción de calizas del Malm para rocas ornamentales se centra en el punto nº 113, en el paraje de La Escaleruela, en el término municipal de Sarrión, hoja 1:50.000 nº 614.

Estas calizas presentan tonos blanco-marrones con veteado de calcita, siendo calizas micríticas, pisolíticas y oolíticas con intercalaciones de niveles dolomitizados.

Los ensayos de "Heladicidad", "Absorción" y "Peso Específico" han dado los siguientes resultados:

Nº	Heladicidad %	Absorción %	Peso Específico %
113-A	0,02	0,64	2,56

La alta densidad de diaclasado y de vetas y fracturas han condicionado notablemente su explotación.

Calizas del Barremiense

Solo se ha inventariado una explotación (punto nº 69), con una producción de 16.000 t/año. Se encuentra ubicada en los alrededores de Mora de Rubielos, en la falda del Pico Hiedra, dentro del término municipal de Mora de Rubielos, en la Hoja 1:50.000, nº 591. En la siguiente Tabla se exponen los datos básicos referentes a esta explotación.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
69	19	591	693.650 - 4457.800	Activa	Altas	16.000

El análisis químico realizado sobre estos materiales ha dado los siguientes valores:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C.	R.I.
69-A	6,18	1,50	0,57	1,35	47,77	0,00	0,36	0,23	39,50	1,89

Fuente: Análisis realizado para el presente proyecto.

Los ensayos de "Desgaste de los Angeles" y "Adhesividad al Betún" presentan los siguientes valores:

Nº	Desgaste de los Angeles %	Adhesividad al betún %
69-A	21,8	> 95

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Estos materiales son utilizados como áridos de machaqueo en obras de carretera.

- Calizas del Aптиense

En las calizas del Aптиense se han inventariado 4 puntos (52, 53, 73 y 74). Los dos últimos, cuya producción se dedica a la extracción de "piedra natural" en forma de losetas, se encuentran situados en las hojas 1:50.000 nº 568 y nº 591 respectivamente. Todos los indicios se encuentran parados, salvo el correspondiente al punto nº 74 que se encuentra en actividad. La extracción se lleva a cabo de forma artesanal, aprovechando los niveles estratificados permitiendo la obtención de lajas de 2-8 cms. de espesor que se comercializan sin recuadrar. Estos materiales son utilizados como piedra de construcción y especialmente en pavimentación.

También se han inventariado dos indicios (198 y 199) correspondientes a las calizas con rudistas (Formación 18), cerca de Villarroya de los Pinares.

Nº	Formación	Hoja	Coordenadas	Estado
198	18	543	694.650 - 4486.100	Indicio
199	18	543	697.340 - 4489.200	Indicio

Los ensayos efectuados muestran propiedades, de cara a su uso como roca ornamental, que son similares a las explotaciones de Chert (Castellón), en la contigua Hoja nº 48 1/200.000, donde la Formación caliza arrecifal con rudistas del Gargasiense (18) tiene mucha mayor potencia.

Nº	Absorción %	Peso Específico aparente (g/cm ²)	Desgaste por rozamiento (mm)	Resistencia al choque (cm)
Chert	0,47	2,68	8,85	17,5
198	0,50	2,66	6,75	11,2
199	1,01	2,63	10,34	16,2

Fuente: Análisis realizados para el presente Proyecto (Laboratorio ITGE).

Calizas del Cenomaniense

El Cenomaniense se encuentra escasamente explotado, existiendo un único punto que aparece actualmente abandonado (nº 92). Está situado en el paraje denominado el Cubo, dentro del término municipal de Alcalá de la Vega, hoja 1:50.000 nº 612. Estas calizas han sido utilizadas como áridos de machaqueo en la mejora de las carreteras locales. En la Tabla se dan los datos de identificación de dicho indicio.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
92	21	612	627.500 - 4431.800	Aband.	Bajas	

Calizas del Turoniense

En la actualidad no existe ningún punto en donde se estén explotando o hayan sido explotadas, calizas del Turoniense. Tan solo se ha inventariado un indicio en el punto nº 15, hoja 1:50.000, nº 543 en el que se han observado calicatas y cortas de investigación de sus posibilidades para uso como rocas ornamentales. Se trata de calizas y calizas dolomíticas con gran abundancia de grietas y vacuolas. En la Tabla que se incluye a continuación se recogen los datos de éste punto.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
15	21	543	702.100 - 4490.000	Indicio	Altas	

Calizas del Senoniense

Sólo se ha inventariado una explotación, ya abandonada, que ha explotado materiales de esta edad. Se encuentra ubicada en las proximidades de Toril, en el término municipal de Terriente, (hoja nº 589). El material se ha empleado para áridos de machaqueo y rocas de construcción. En la Tabla siguiente se dan los datos de identificación.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
56	21	589	628.000 - 4458.500	Aband.	Altas	

El análisis químico de estas calizas ha dado los siguientes resultados.

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C.	R.I.
56-A	2,02	0,86	0,32	8,70	40,00	0,00	0,17	0,31	44,54	2,30

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Los ensayos de "Desgaste de los Angeles" y "Adhesividad al Betún" han dado los siguientes valores:

Nº	Desgaste de los Angeles %	Adhesividad al betún %
56-A	25,0	> 95

Fuente: Análisis realizado para el presente proyecto.

Calizas del Plioceno

Los materiales que se han explotado dentro de este grupo corresponden a un único punto (nº 37), que se encuentra situado en el paraje denominado Cabezo Agudo dentro del término municipal de Teruel, hoja 1:50.000 nº 567. Son calizas travertínicas con vacuolas de disolución de bioclastos, que en ocasiones se encuentran tapizadas por óxidos de Fe. Constituyen generalmente morfologías de relieves estructurales planos, tipo "mesa", con escarpes bien marcados. En la Tabla se adjuntan los datos relativos a la explotación.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
37	26	567	663.700 - 4478.500	Activa	Bajas	1.498

Estas calizas están siendo utilizadas actualmente para rocas ornamentales aunque presentan una actividad de producción mínima. Presentan tonos beige claros con oquedades y vacuolas de disolución; se trata de calizas travertínicas. Este tipo de calizas no se comercializan bajo ninguna denominación específica. En esta zona la karstificación, diaclasado y oxidación constituyen un obstáculo notable para la obtención de bloques de cierto valor comercial. Se han realizado ensayos de caracterización desde el punto de vista ornamental, cuyos resultados se incluyen en la Tabla siguiente.

Nº	Heladicidad %	Absorción %	Peso Específico %
37-A	0,05	0,61	2,58

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Los valores de heladicidad y absorción dan unos resultados aceptables para el uso de estos materiales como rocas ornamentales.

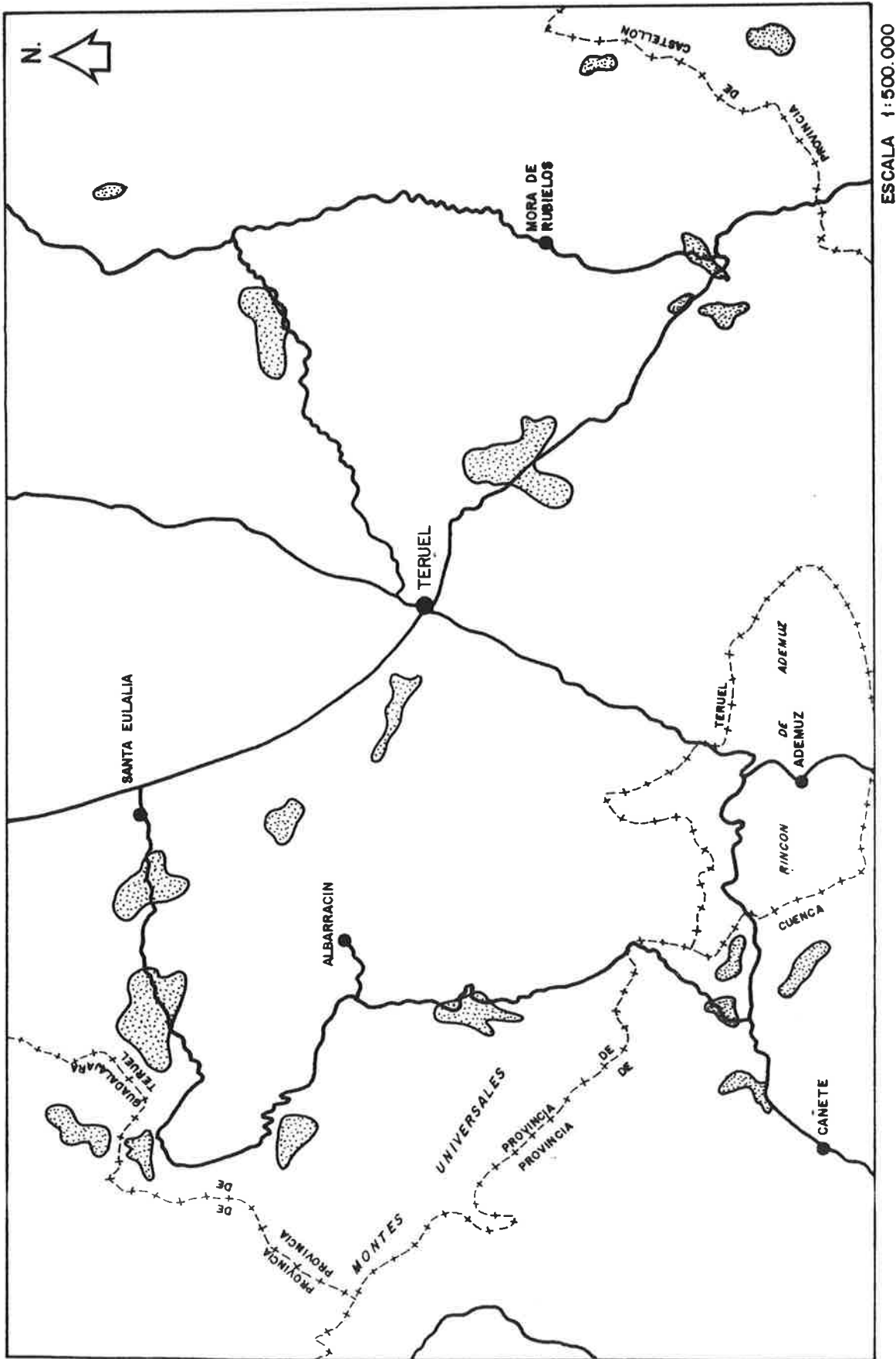


Fig.- 12. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE CALIZAS Y CALIZAS DOLOMITICAS

3.8 CUARCITAS (Cua)

Se han inventariado un total de 5 indicios no existiendo en la actualidad ninguna explotación de estos materiales. Los puntos inventariados se sitúan en las hojas 1:50.000 nº 565 (Tragacete) y nº 589 (Terriente). Se trata de cuarcitas blancas pertenecientes al Ordovícico Inferior-Medio y Silúrico Inferior.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
169	4	565	617.500-4481.200	Indicio	Altas	
171	4	589	641.650-4459.950	Indicio	Altas	
172	7	589	642.500-4459.300	Indicio	Altas	
174	7	565	616.250-4480.800	Indicio	Altas	
186	5	589	638.800-4459.850	Indicio	Altas	

Los análisis químicos realizados sobre estas cuarcitas han dado los siguientes resultados:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	SO ₃	P.P.C.	R.I.
169-A	83,65	10,55	0,95			<0,02		0,86	0,80	2,06
171-A	93,50	2,90	0,50			<0,02		0,70	0,58	0,42
171-B	96,20	1,78	0,53		0,10	<0,02	0,20	0,34	0,46	0,45
172-A	97,40	1,15	0,65			<0,02		0,27	0,15	0,24
174-A	90,8			6,3		0,4				0,50
186-A	92,5			5,0	0,3	1,3				0,70

Fuente: 169-A, 171-A, 171-B, 172-A: Análisis realizados para el presente proyecto.

174-A y 186-A: M.O.P.U., 1979.

El ensayo de "Desgaste de Los Angeles" correspondiente a las muestras 172-B, 174-A y 186-A, ha dado los siguientes porcentajes:

Nº		172-B	174-A	186-A
Desgaste de Los Angeles Granulometría	A		18,0	16,5
	B	19,8	16,5	16,5

Fuente: 172-B: Análisis efectuado para el presente proyecto.

174-A y 186-A: M.O.P.U., 1979.

A la vista de los análisis efectuados se puede decir que son materiales adecuados para capas de rodadura donde los "Desgaste de los Angeles" están por debajo del 20%. Se trata sin embargo de cuarcitas areniscosas, que carecen de una recristalización completa. Por otro lado los yacimientos cuarcíticos se asocian a núcleos montañosos generalmente alejados de las principales vías de comunicación. Esto supone un encarecimiento del producto por el transporte, que se suma al relativamente caro proceso de trituración de las cuarcitas. Otros puntos negativos de las cuarcitas son la existencia, a veces, de intercalaciones pizarrosas. Como aspecto positivo, la fracturación intensa y las morfologías en relieves destacados, pueden facilitar su explotación.

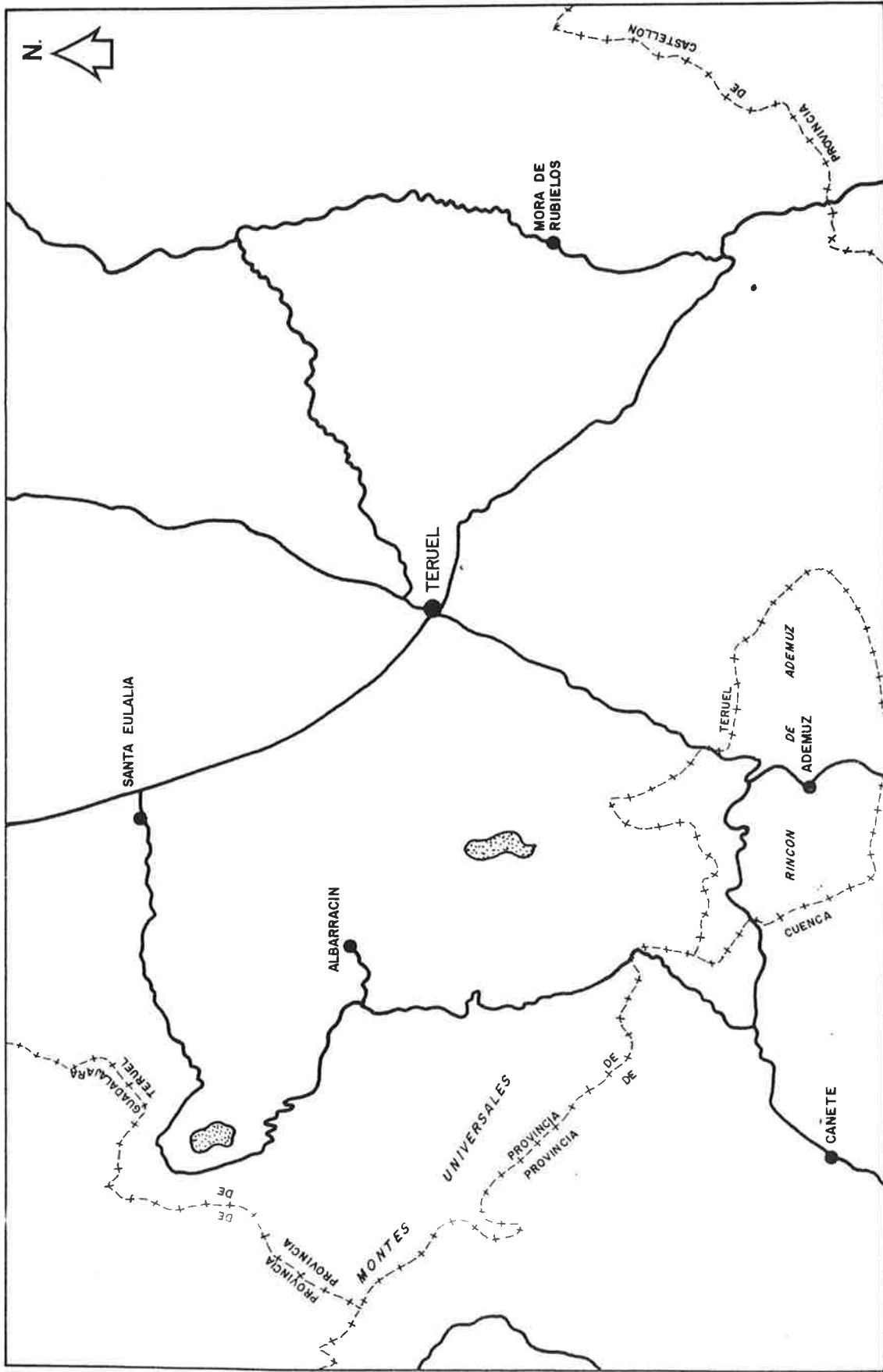


Fig.-13 INDICIOS DE CUARCITA

3.9 MARGAS (Mar)

Se ha inventariado un punto (nº 114), que corresponde a una explotación activa, que está localizada en el término municipal de Olba, hoja 1:50.000 nº 614. Estos materiales se destinan a la fabricación de cemento, y se transportan en camiones hasta la fábrica, ubicada en la Estación de Rubielos de Mora. Los datos de identificación del punto se incluyen en la siguiente Tabla.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción
114	19	614	699.800 - 4445.600	Activa	Altas	2.500

Los datos de análisis químicos efectuados sobre las margas del punto nº 114 son los siguientes:

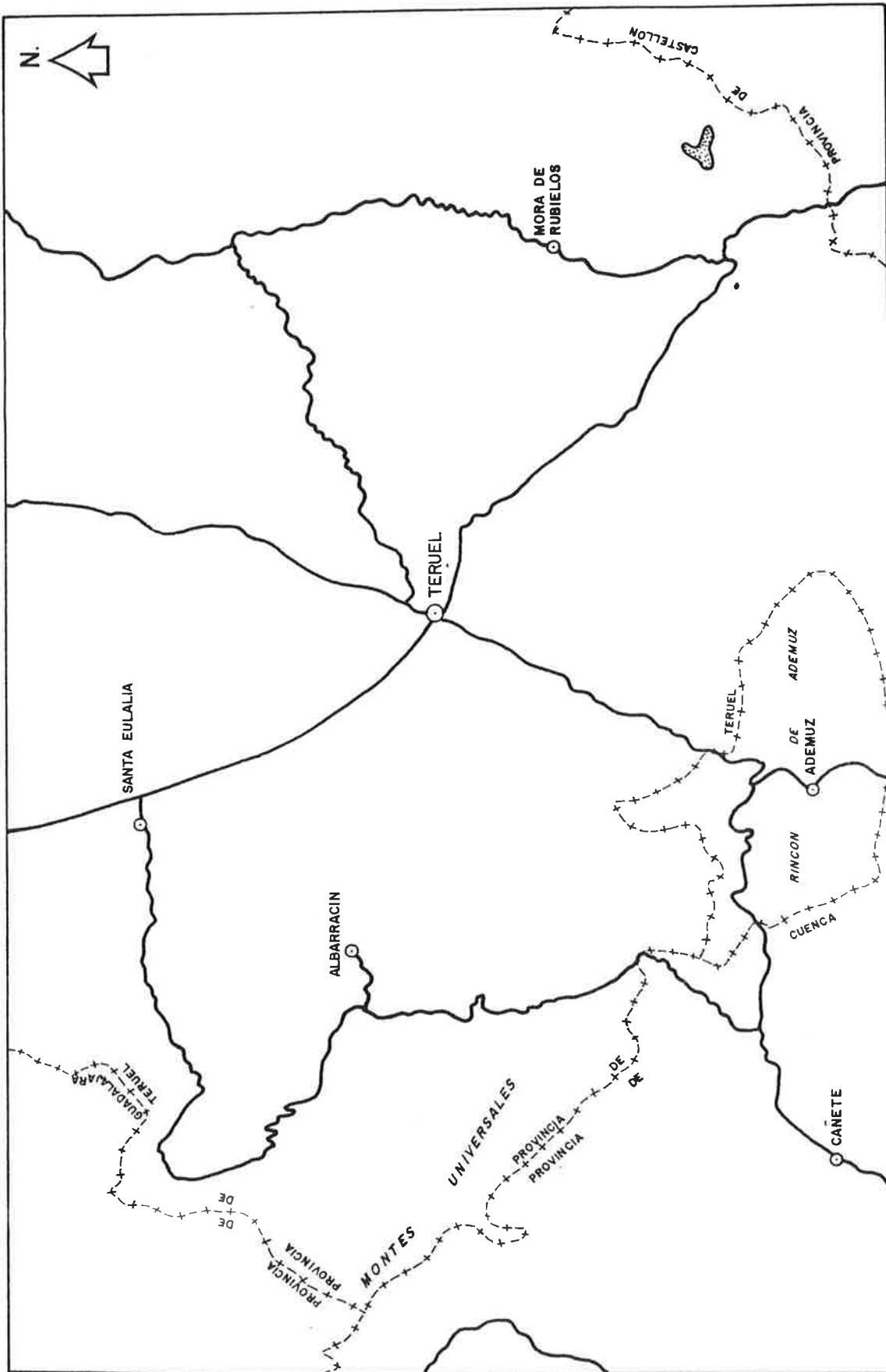
Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C.	R.I.
114-A	21,11	7,96	1,86	1,55	30,35	0,00	2,03	0,08	31,66	2,48

Fuente: Análisis realizado para el presente trabajo.

Los análisis de Difracción de Rayos X han dado la siguiente composición mineralógica:

- Cuarzo 6%
- Calcita 69 %
- Filosilicatos 25% (25% Illita)

Fuente: Análisis realizado para el presente trabajo.



ESCALA 1:500.000

Fig.- 14. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE MARGAS

3.10 OFITAS (Dia)

Los principales enclaves ofíticos se localizan en Camarena de la Sierra, punto nº 108 (Hoja 613), Manzanera, punto nº 109 (Hoja nº 614) y en los alrededores de Pina de Montalgrao, punto nº 117 (Hoja 614). El punto nº 108 se trata de un indicio, mientras que por el contrario, los puntos nº 109 y 117 son explotaciones abandonadas, en donde las ofitas aparecen intensamente alteradas. Los materiales extraídos fueron utilizados para áridos de carretera. En la siguiente Tabla se recogen los principales datos de los indicios reconocidos.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
108	2	613	667.500 - 4444.400	Indicio	Bajas	
109	2	614	685.550 - 4437.500	Aband.	Bajas	
117	2	614	699.300 - 4434.700	Aband.	Bajas	
185	2	589	651.680 - 4454.850	Indicio	Bajas	
187	2	590	663.700 - 4450.100	Indicio	Bajas	

Los análisis químicos han dado los siguientes valores:

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P.P.C
109-A	42,6	15,7	13,5	2,4	15,9	8,5
109-B	43,5	14,9	12,6	2,3	15,8	6,9
117-A	43,7	15,3	13,9	10,0	8,5	4,8
117-B	38,8	18,0	18,0	6,8	7,7	10,7

Fuente: M.O.P.U., 1979.

El ensayo de "Desgaste de Los Angeles" se expresa en la siguiente tabla:

Nº		108-A	109-A	109-B	109-C	117-A	117-B	117-C	185-A	187-A
Desgaste de los Angeles Granulometría	A		18,5	18,0		10,0	13,0	13,0	22,5	25,0
	B	29,1	17,5	17,0	18,3	10,0	12,5	12,0	21,5	25,5

Fuente: 108-A y 109-C: Análisis realizado para el presente proyecto.

109-A, 109-B, 117-A, 117-B, 117-C, 185-A y 187-A: M.O.P.U., 1979.

En teoría, por los análisis realizados, estas ofitas podrían resultar adecuadas para capas de rodadura por su bajo índice de desgaste, sin embargo, el elevado grado de alteración de la mayor parte de los afloramientos dificultando su explotación.

Tan solo el punto 117, situado en la hoja 1:50.000 de Manzanera (614), resulta interesante (desgaste 10-13%, según granulometrías). Actualmente posee dos amplios frentes paralizados, las reservas son notables, aunque su explotación requerirá de la eliminación de una montera de alteración importante.

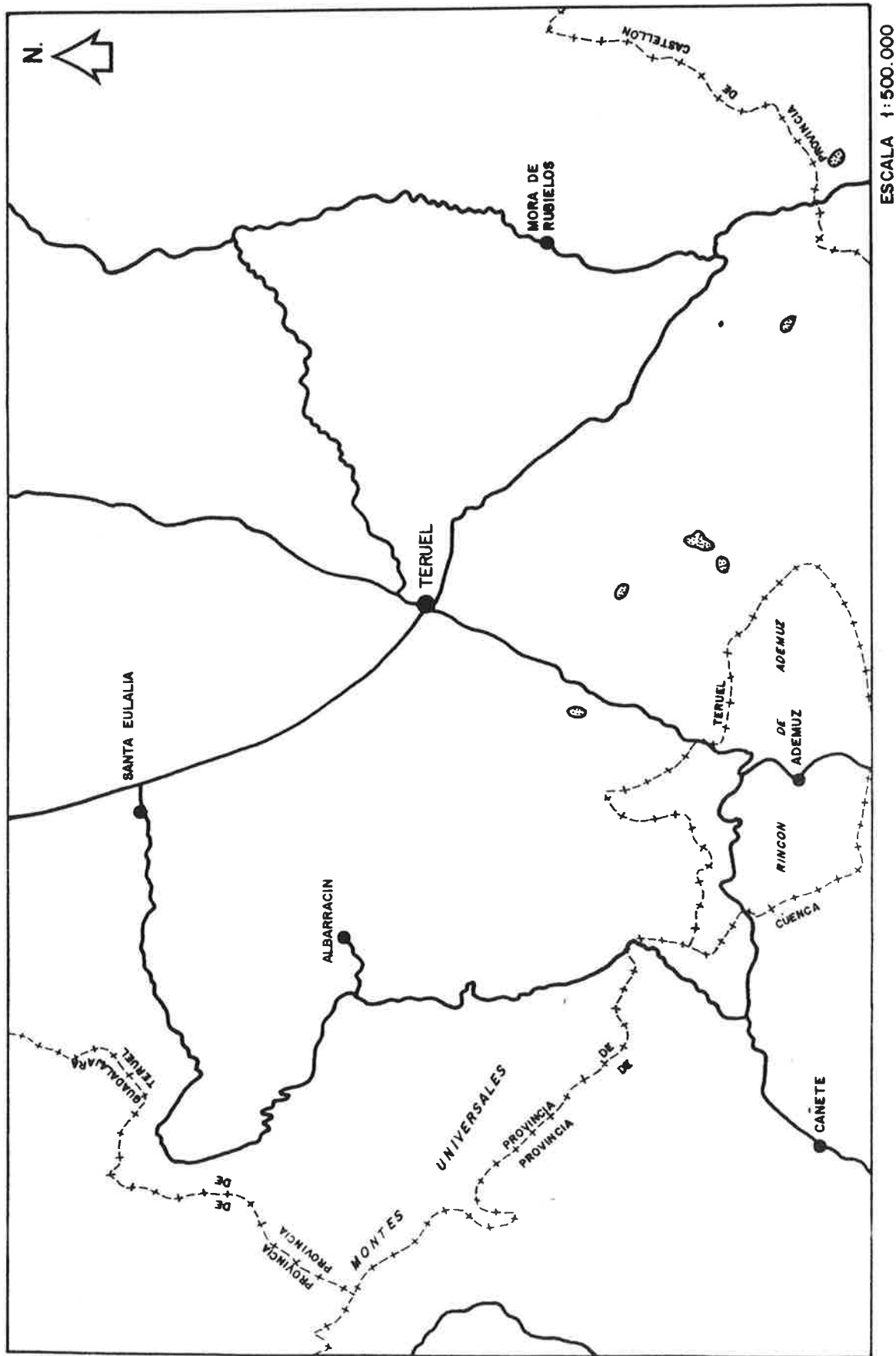


Fig.- 15. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE OFITAS

3.11 RIOLITAS Y ANDESITAS (Rio, An)

Existen varios afloramientos de estas rocas en la Sierra del Tremedal, que dan origen a suaves elevaciones del terreno. Al Oeste de Noguera, hoja 1:50.000 nº 565 se ha inventariado el punto nº 19 en el que se han explotado rocas de este tipo de forma artesanal. Rocas similares a estas, pero con alto grado de alteración se encuentran en afloramientos de la hoja 1:50.000 nº 540, donde se ha inventariado un indicio (nº 5) próximo a la localidad de Bronchales. Se trata de materiales pertenecientes a intrusiones volcánicas de tipo riolítico y dacítico y que, en el punto nº 19 han sido objeto de explotación para confección de adoquines.

Los datos de identificación referentes a los dos puntos se representan en la siguiente tabla:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
5	1	540	619.600 - 4484.500	Indicio	Bajas	
19	1	565	615.900 - 4481.050	Aband.	Bajas	

El análisis químico referente al punto nº 19 ha dado los siguientes valores:

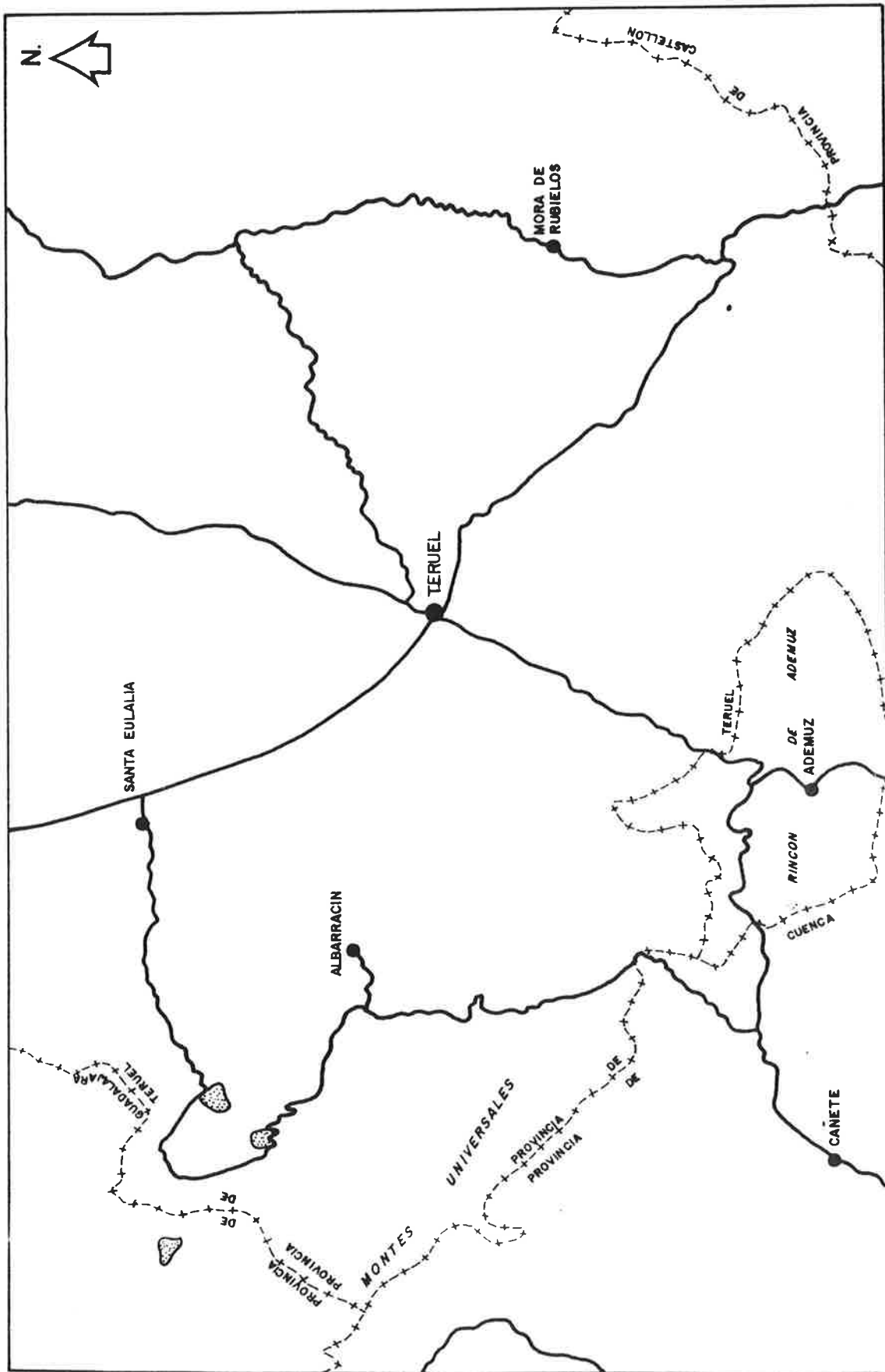
Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P.P.C
19-A	60,5	17,9	5,9	1,9	3,8	2,9

Fuente: M.O.P.U., 1979.

El Desgaste de Los Angeles efectuado sobre el punto 19 ha dado 13,5% para granulometría "A" y 11,0 para granulometría "B", observándose que se trata de un desgaste bajo, por lo que resultan adecuados estos materiales volcánicos para capas de rodadura y

hormigones hidráulicos. En todo caso, la alteración superficial es alta, por lo que su índice de aprovechamiento es bajo.

Los yacimientos son muy heterogéneos y sería aconsejable un estudio más detallado de los mismos, con algún sondeo o algo de geofísica electrónica o sísmica de refracción, con idea de calibrar el volumen y el grado de fracturación y alteración del material.



ESCALA 1:500.000

Fig.-16. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE ROCAS VOLCANICAS (RIOLITAS Y ANDESITAS)

3.12 YESOS (Yes)

Los materiales yesíferos aparecen asociados a los afloramientos del Keuper y Mioceno. Presentan poca importancia debido a que no existe ninguna explotación activa en la actualidad.

Yesos del Keuper

Sólo se han inventariado dos puntos: un indicio y una explotación abandonada que ha extraído materiales de esta edad, y que se encuentra ubicada en el pico de Marres, dentro del término municipal de San Agustín, hoja 1:50.000 nº 614. El punto nº 110 se encuentra en los alrededores de Manzanera, (hoja nº 614). En la Tabla se incluyen los datos relativos a ambos puntos.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
110	11	614	685.550 - 4437.500	Indicio	Altas	
116	11	614	697.650 - 4435.700	Aband.	Bajas	

Estos yesos están contenidos en las arcillas abigarradas de Keuper. El punto señalado (nº 116) ha tenido una cierta actividad, y los materiales extraídos han sido destinados a aditivos para cemento.

Yesos del Mioceno

Los depósitos del Mioceno han sido explotados en los alrededores de Cuevas Labradas (puntos nº 35 y 36) así como en las proximidades de Teruel (puntos nº 46 y 47) de la hoja 1:50.000 nº 567. Salvo el punto nº 36, que se trata de un indicio, los demás puntos son

explotaciones que se encuentran abandonadas. Los cuatro puntos estudiados tienen los datos de identificación que se incluyen en la Tabla siguiente:

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción
35	25	567	666.100 - 4479.800	Aband.	Altas	
36	25	567	665.200 - 4479.750	Indicio	Altas	
46	25	567	662.500 - 4467.300	Aband.	Altas	
47	25	567	662.650 - 4467.700	Aband.	Altas	

Los datos de análisis químicos sobre muestras del Mioceno, son los siguientes.

Nº	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C.	R.I.
35-A	0,13	0,00	0,00	4,67	22,01	0,00	0,00	34,43	16,02	0,97
46-A	0,42	0,01	0,00	0,30	22,22	0,00	0,00	36,70	18,45	1,01

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Los materiales de esta unidad corresponden a tramos potentes de yesos, a veces de aspecto masivo y colores blanco verdosos con intercalaciones de lutitas y margas grisáceas. Los afloramientos se localizan en la zona de Castalvo-Los Aljezares de Teruel y en la zona de Tortajada-Cuevas Labradas.

Estos yesos han sido utilizados como aglomerantes en la industria de la construcción (aditivo para cemento), pudiendo tener una utilidad industrial en pinturas, papel y cerámica.

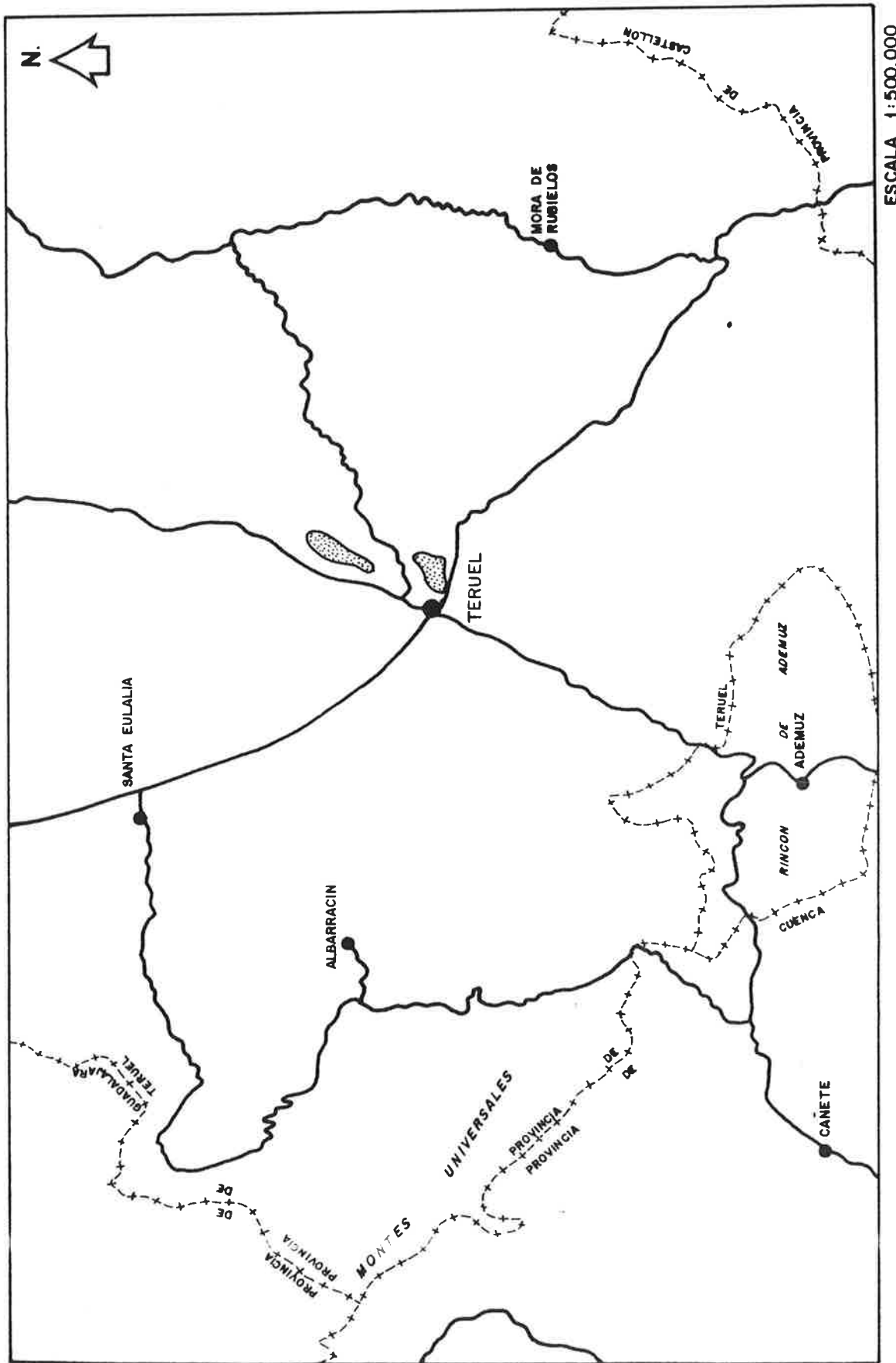


Fig.- 17. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE YESOS

3.13 OTRAS SUSTANCIAS

- Halita (Hal)

Los materiales del Keuper presentan un elevado contenido en cloruros, en niveles salinos que permiten su explotación por evaporación del agua extraída de pozos.

En la zona de estudio sólo se ha inventariado un punto (nº 79), que está ubicado en los alrededores de Salinas del Manzano, dentro del ámbito de la Hoja 1:50.000 nº 611, y de donde se obtiene sal común de forma artesanal, destinando su producción principalmente a la alimentación animal. Sus datos se incluyen en la Tabla siguiente.

Nº	Formación	Hoja 1/50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
79	11	611	623.050 - 4438.950	Activa	Medias	600.

En la actualidad este tipo de actividad no reviste ninguna importancia.

- Lignito (Tur)

El único punto presente en la Hoja (nº 9), se sitúa en el paraje denominado Masía de Boga, al oeste de Alfambra, hoja 1:50.000, nº 542. Los datos de identificación se detallan a continuación:

Nº	Formación	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Estado	Reservas	Producción t/año
9	23	542	655.050-4492.200	Interm.	Bajas	*

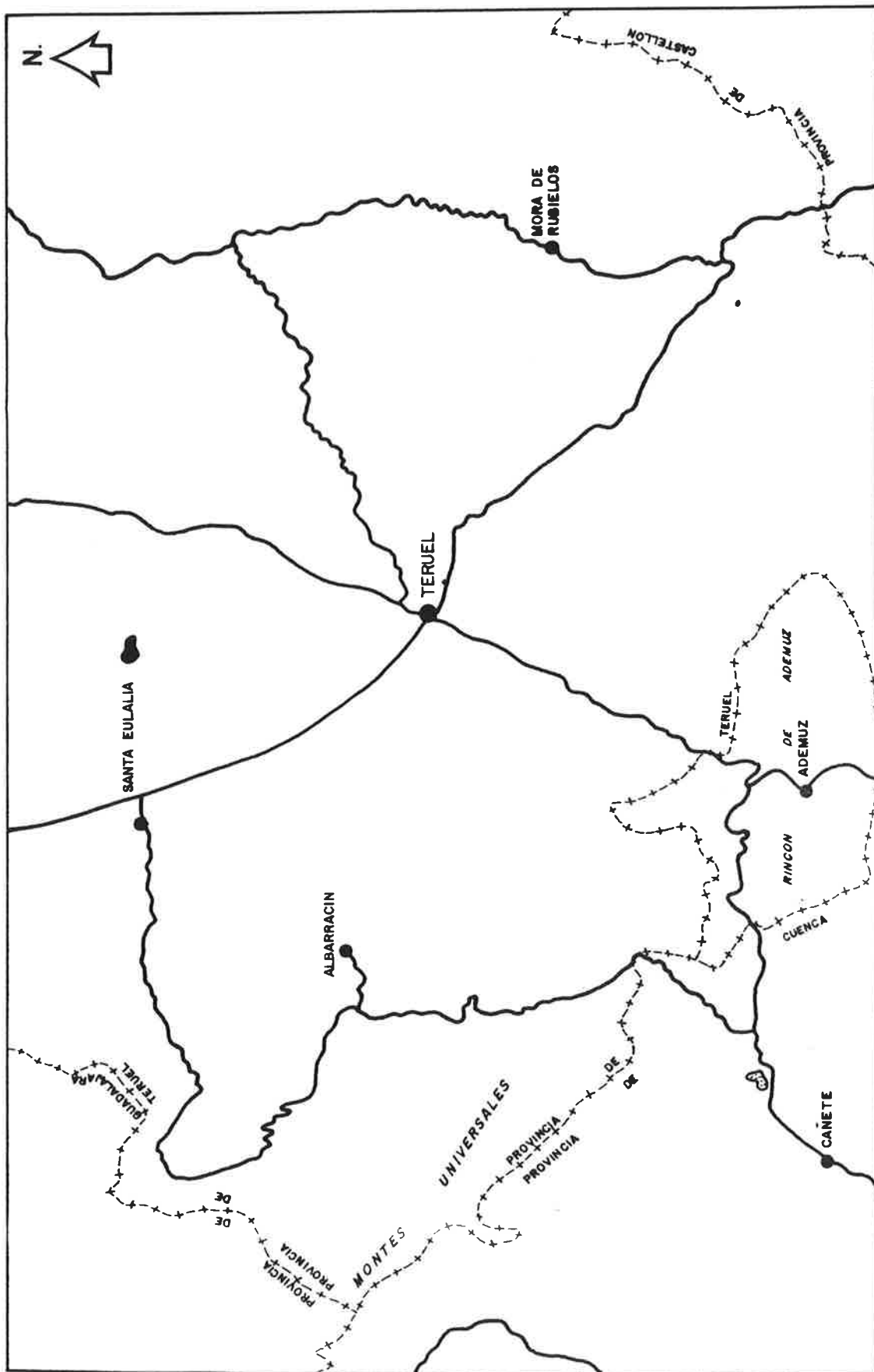
* (Sin datos de producción)

Los resultados analíticos de este tipo de carbones se detallan a continuación:

Nº	9-A	9-B	9-C
Ph	2,97	6,96	3,58
Conductividad (us/cm 20°C)	1271,30	617,30	1547,00
Humedad (%)	8,75	8,39	8,50
Materia orgánica 550 (%)	29,38	31,42	46,95
Humico total (%)	10,05	24,00	29,10
Acid. humico (%)	2,53	18,08	19,68
Acidos fulvi (%)	7,52	5,92	9,42

Fuente: Análisis realizados para el presente proyecto.

Este tipo de lignitos son destinados a la extracción de acidos humicos.



ESCALA 1:500.000

Fig.- 18. EXPLOTACIONES E INDICIOS DE HALITA Y LIGNITO

Halita Lignito

IV. IMPACTO AMBIENTAL

4 IMPACTO AMBIENTAL

4.1.- INTRODUCCION

La mayor parte de las actividades que desarrolla el hombre son, en mayor o menor grado, agresivas para la naturaleza.

El deterioro del medio ambiente, ha sido, y aún sigue siendo un tema mayor para el técnico, ya que le es muy difícil ligar la idea de medio ambiente, con la de explotación de un yacimiento sea cual fuere.

La minería en general y la de cielo abierto en particular reviste un especial interés, debido a que las actividades extractivas constituyen un uso temporal de los terrenos, merced a los indicadores económicos del mercado específico de la materia a explotar. Esta explotación, que puede llegar a ser masiva en períodos nunca previsibles, da lugar a una agresión que difícilmente es reversible. Por tanto el abandono de estas áreas se debe de hacer de una manera juiciosa y responsable, de manera que el terreno vuelva a ser útil para un determinado uso, sin perjudicar al medio ambiente.

4.2 VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el presente trabajo se ha realizado una valoración del impacto ambiental, para cada una de las explotaciones inventariadas en la que se ha tenido presente su incidencia potencial sobre el medio ambiente. Esta valoración se ha efectuado sobre los siguientes aspectos.

- Impacto visual y paisajístico.
- Emisión de polvos y humos.
- Alteración de la vegetación y fauna.
- Afección de aguas superficiales y subterráneas.
- Ruidos y vibraciones por voladuras.

Impacto visual y paisajístico

Es el tipo de alteración que presenta un carácter más marcado dentro de la Hoja. Considerando cada explotación aisladamente, sólo es importante cuando las explotaciones se ubican en las proximidades de núcleos urbanos o vías de comunicación, no habiéndose observado en ninguna explotación el establecimiento de pantallas visuales que disminuyan el impacto visual.

Este impacto adquiere carácter de muy grave en las zonas afectadas por concentración de explotaciones, hecho frecuente en los alrededores de Teruel (puntos 40, 44 y 45) y en el sector del Rincón de Ademuz-Riodeva (puntos 101, 102, 103, 104, 105, 106 y 107).

En estas áreas ha llegado a producirse una auténtica transformación paisajística, con profusión de escombreras, labores abandonadas, agravado además por el alto contraste cromático que presentan las arcillas y arenas caoliníferas al quedar al descubierto.

El entorno en los alrededores de Galve (hoja nº 542), punto 14, se encuentra igualmente afectado por la explotación de arcillas, con un importante impacto visual y paisajístico.

Dentro de la Hoja nº 566 hay que señalar el impacto producido por dos explotaciones dedicadas a la obtención de áridos de machaqueo (puntos 30 y 32), si bien los efectos de impacto paisajístico son menos graves.

Emisión de polvo y humos

La contaminación atmosférica se genera por la liberación de polvos, gases o humos a la atmósfera. La contaminación por polvo tiene un carácter puntual durante las voladuras en canteras de áridos, siendo más notables los efectos de las plantas machacadoras.

Presentan una incidencia moderada en el medio ambiente, debido al escaso número de explotaciones activas y plantas de trituración que existen en la zona.

La contaminación por humo presenta un carácter relativamente algo más importante en las fábricas de ladrillos situadas en los alrededores de Teruel (puntos 40, 44 y 45).

Alteración de la vegetación y fauna

Este impacto ambiental es consecuencia del proceso de explotación que se manifiesta en la mayoría de los casos, en el vertido de elementos sólidos (escombreras, polvo, etc.) al medio ambiente, afectando a la flora y fauna del lugar.

Merece destacarse las explotaciones de Arenas caoliníferas en la zona de estudio y especialmente en el sector de Riodeva, donde la acumulación de estériles (escombreras) afectan notablemente a la vegetación desarrollada en las laderas donde se realizan las extracciones.

La pérdida de suelo vegetal, aunque condicionado a su restauración, a medida que avanza la explotación, es uno de los efectos más relevantes de las explotaciones a cielo abierto.

Alteración de aguas superficiales y subterráneas.

Las principales alteraciones corresponden a la modificación del drenaje superficial, y que en explotaciones abandonadas, provoca el estancamiento, a veces permanente, del agua de lluvia.

Este hecho es destacable en las canteras abandonadas de caolín de la zona de Salvacañete (puntos 59, 77, 80, 81, 85 y 86), Alcalá de la Vega (puntos 82, 83, 84, 88 y 91), Algarra, Villel (punto 62) y Riodeva (punto 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107 y 108), así como de canteras de arcilla localizadas en el sector Sarrión-Los Calpes (puntos 111, 112, 119 y 120).

El efecto contaminante sobre las aguas subterráneas puede considerarse menor o nulo al no afectar a los acuíferos importantes.

Ruidos y vibraciones por voladuras

Las principales fuentes de emisión de ruido están ligadas a las plantas de tratamiento o trituración de áridos y a la maquinaria móvil (camiones, palas mecánicas, carros perforadores, etc.). Su importancia depende tanto de la intensidad del ruido como de la distancia que los separa de los núcleos de población.

Globalmente puede considerarse como baja, dado que la mayor parte de los focos de ruido se encuentran alejados de las principales poblaciones, salvo los puntos nº 40, 44 y 45 que corresponden a las explotaciones situadas en Teruel, lo que conlleva un impacto algo más notorio por su proximidad al núcleo urbano.

La utilización de explosivos origina vibraciones y proyecciones de roca. Como en el caso anterior su incidencia dependerá de la distancia a la cual se encuentren las edificaciones, vías de comunicación importantes, líneas eléctricas, etc. y de la naturaleza de los terrenos: competencia, niveles de fracturación, etc... Por lo general, su incidencia es baja dado que los efectos por vibraciones por voladuras sólo deben ser considerados en algunas canteras de áridos. Merecen especial atención las explotaciones de calizas para áridos que se encuentran muy próximas al muro de la presa del Embalse del Arquillo (puntos 30 y 32).

4.3 RESTAURACION DE EXPLOTACIONES

No se han observado labores de restauración en ninguna de las explotaciones abandonadas, siendo un hecho especialmente grave en aquellas canteras donde las dimensiones de los taludes y su verticalidad constituyen un riesgo físico evidente (puntos 104 y 107). Cabe destacar que en algunas de las explotaciones abandonadas se sitúan vertederos o basuras incontroladas.

Por último se deben considerar los riesgos de desencadenamiento de procesos geológicos: deslizamientos, movimientos de laderas, erosión, etc, que son elevados en el caso de ciertas explotaciones abandonadas sin restauración previa (puntos 62, 82, 83, 84, 104, 107, 119 y 120).

4.4 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En el mapa adjunto a escala 1:400.000 han sido representados todos aquellos espacios protegidos o de interés natural que han sido declarados oficialmente por la Diputación General de Aragón.

- I.3.- Sierra del Tremedal.
- I.4.- Alto Tajo y Las Tejeras.
- I.5.- Prados de Javalambre.
- I.8.- Sabinares Ibéricos.
- I.13.-Desfiladeros del Guadalaviar.
- I.14.-Alto Gúdar y Linares de Mora.
- I.15.-Olba.
- I.17.-Ríos Pitarque y Cañada-Palomita.
- I.24.-Pinares de Albarracín.
- I.25.-Pinares de Javalambre.
- I.26.-Valbona.
- I.28.-Pinares de Alcalá.
- I.34.-Pinar de Pino Moro de Gúdar.
- I.37.-Dolinas de Pozondón.
- I.38.-Dolinas de Villar del Cobo.
- I.39.-Vertientes y ríos de bloques de Orihuela.
- I.40.-Tremedales de Orihuela.

Las zonas más importantes que pueden destacarse son las siguientes:

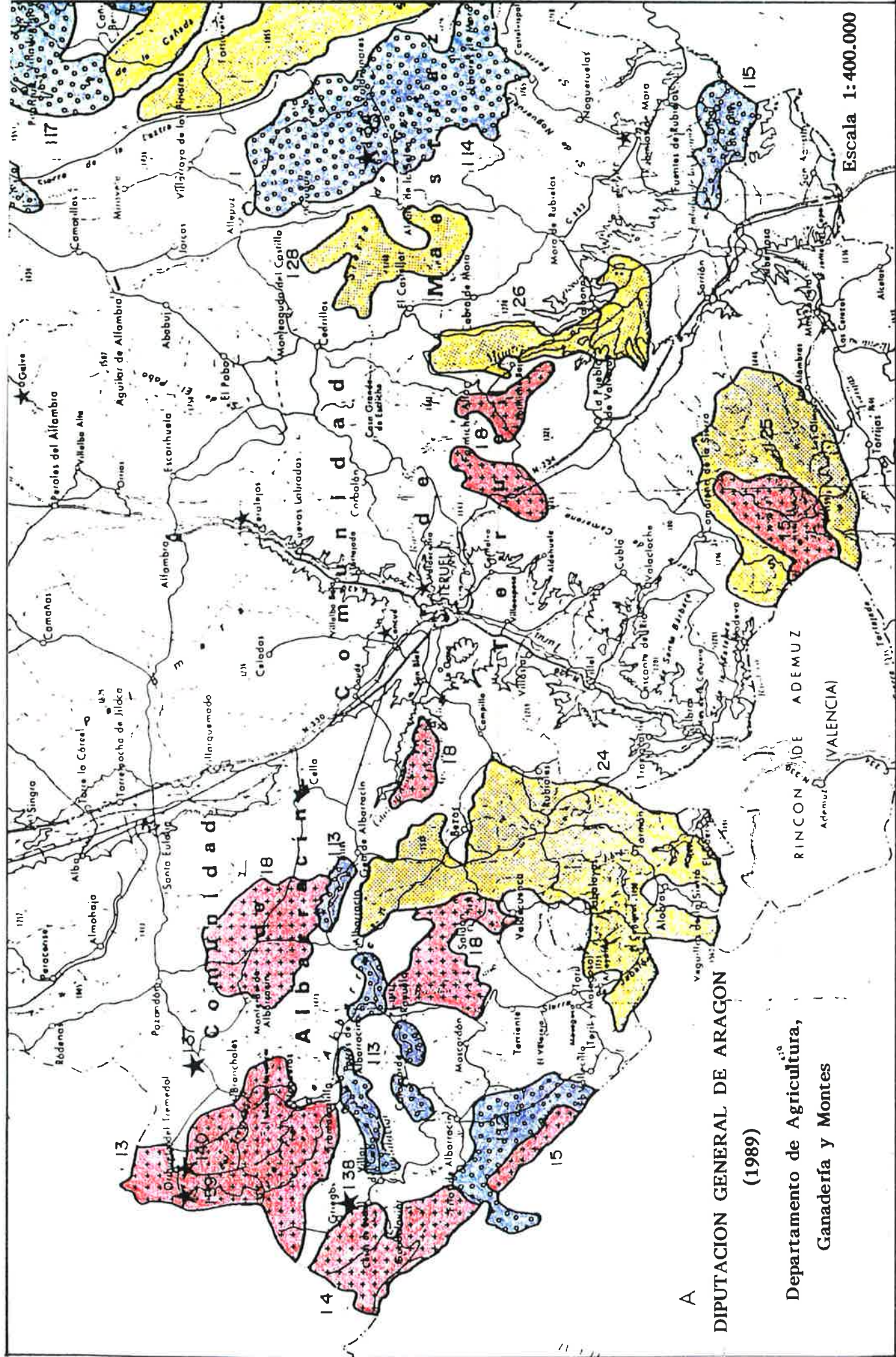
El Maestrazgo, habitualmente dividido en "Alto Maestrazgo" y "Bajo Maestrazgo", constituye un espacio Natural representativo de la parte oriental de la hoja. Se caracteriza por un relieve muy accidentado en el que alternan relieves escarpados y profundos valles, tapizados de pinares, prados y huertas. Cabe destacar, dentro del Maestrazgo turolense la zona de los **Organos de Montoro** cerca de la localidad de Villaluengo.

En la zona suroeste de la hoja se encuentra la **Serranía de Albarracín** a la que pertenece la **Sierra Menera**, situada fuera de la hoja, al norte, y la cual aúna su importancia ambiental a la minera, que en ella se ubican las famosas minas de Ojos Negros, actualmente abandonadas. En toda esta zona destacan las sierras del Tremedal, Alta, Albarracín y las muy famosas de los Montes Universales, separados de los anteriores por el río Guadalaviar, y que

se encuentran culminados por la Muela de San Juan, divisoria de las cuencas del Tajo, Guadaluaviar y Jucar. En toda esta zona, de frecuentes asentamientos prehistóricos, nacen estos ríos, y otros tan conocidos por su interés ambiental como el río Cuervo, cuya belleza es conocida a nivel nacional.

Al sudeste de la Provincia de Teruel se encuentra la **Sierra de Gúdar** que constituye la divisoria con la Provincia de Castellón y culmina con el Monte Peñarroya a los 2.019 m. En esta zona se encuentra el puerto de montaña más alto de España, el de Linares, en cuyas proximidades, en el Término de Valdelinares está la estación de invierno del mismo nombre.

Por último se debe señalar la **Sierra de Javalambre**, la cual, en el sudeste de Teruel, presenta un relieve muy accidentado y de gran belleza, cortado por las profundas gargantas de los afluentes del Mijares y Turia



DIPUTACION GENERAL DE ARAGON
(1989)
 Departamento de Agricultura,
 Ganadería y Montes

Escala 1:400.000

-  Reserva natural (integral y dirigida)
-  Paisaje protegido
-  Monumento natural
-  Paraje de interés natural
-  Yacimientos paleontológicos

V. VALORACION MINERO INDUSTRIAL

5 VALORACION MINERO INDUSTRIAL

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Los datos obtenidos para efectuar la valoración minero-industrial de los materiales explotados en el ámbito de la hoja proceden en su mayor parte de las Estadísticas Oficiales del Ministerio de Industria, ya que la información extraída de los propios productores y de los agentes del mercado resulta, la mayor parte de las veces, insuficiente y poco fiable, ya sea por un conocimiento parcial del Sector, ya sea por un sentimiento reacio a dar cierto tipo de información. Por ello se debe recurrir a los datos oficiales, que son los que al menos teóricamente ofrecen mayor fiabilidad y sobre todo, consistencia.

El estudio de las series temporales se ha realizado con los datos disponibles desde 1.985 a 1.989, última estadística publicada. Los datos de comercio exterior se han obtenido de la D. Gral. de Aduanas, del M. de Economía y Hacienda. Los precios, a pesar de las encuestas efectuadas entre productores y compradores, se han obtenido de las revistas especializadas, World Mining, Industrial Minerals, etc, que ofrecen datos más objetivos y fiables, dentro de los márgenes de variación que deben ser aceptados, ya que en la formación de los precios de este tipo de materiales, como es sabido, intervienen, más que las fuerzas habituales del mercado, las negociaciones a medio y largo plazo entre productores y consumidores, estados generales de las empresas, etc. que son factores que particularizan los precios para cada caso concreto, por lo que su adopción como caso general puede acarrear graves desviaciones respecto de la realidad.

Por último, los datos estadísticos en el caso del ámbito de una hoja como la que es objeto del presente estudio, añaden el problema de tratarse de un área multiprovincial, lo que dificulta la interpretación de las estadísticas, que se refieren a provincias o comunidades concretas, siendo difícil discernir que parte se refiere al ámbito geográfico en estudio.

5.2 MATERIALES.

En el Apartado 3. DESCRIPCION DE EXPLOTACIONES E INDICIOS se enumeran las materias primas minerales inventariadas dentro del perímetro de la Hoja de Teruel. Su importancia es variable, siendo algunas explotaciones pequeñas y de influencia puramente local, mientras que otras tienen importancia a nivel regional (nº 14, 40, 44 y 45), e incluso nacional. Una buena parte de los puntos inventariados, lo han sido a nivel de indicios, encontrándose en inactividad actualmente, ya sea temporal o definitivamente paradas.

Las sustancias tratadas son las que se resumen en la siguiente Tabla.

Arcillas	Andesitas	Yeso	Riolitas
Arenas y gravas	Azufre	Sal gema	Calizas
Areniscas	Caolín	Margas	Baritas
Arenas silíceas	Dolomías	Ofitas	Lignito

De todas ellas, en al Provincia de Teruel se encuentran solamente en actividad ciertas explotaciones de Arcilla (466.133 t), Arenisca, Caliza, Margas, Arenas silíceas, Yeso, Aridos naturales y de machaqueo, caolín (65.000 t), Halita (Cu 595 t y Gu 5.040 t).

Materiales	Producción
Arcillas	446.133 t
Areniscas	56.256 t
Caliza	360.386 t
Margas	21.600 t
Sílice y A. Silíceas	40.112 t
Yeso	41.398 t
Otros productos de cantera	26.072 t

El destino actual de estos productos se resume en la siguiente Tabla:

Destino	% sobre el total de la producción
Aridos de construcción	37.55
R. Ornamental.	3.95
Aglomerantes.	5.83
P. cerámicos.	45.45
Vidrio	5.23
Arenas de moldeo.	1.88

5.2.1 Aridos de construcción

Este sector presenta una importancia relativa, toda vez que depende en gran medida de los planes de construcción, ya sea edificación, ya sea obra pública. En este sentido, las perspectivas son a corto plazo más reducidas de lo que hacía prever la situación económica tan solo un año antes. El recorte presupuestario ha afectado de lleno a este sector, restringiendo en gran medida sus perspectivas en lo que se refiere a las obras publicas programadas para el próximo trienio. No obstante, a más largo plazo, las necesidades de obras y vías de la región y la planificación existente indican que se producirá una gran demanda de áridos, tanto para obras de nueva construcción, como para reparación y mejora. El proyecto eje Norte-Sur para Aragón (Autovía Somport-Sagunto-Valencia) atravesaría de forma diagonal, entre los márgenes superior e inferior, la Hoja de Teruel. Esta obra requerirá, dada su importancia, de un volumen relativamente importante de material de calidad.

5.2.2 Arcillas.

La producción de arcillas en España asciende a la cifra aproximada de 12,5 millones de toneladas, de las que en Teruel se producen cerca del 3,7 %, siendo superada esta provincia tan solo por Barcelona (1,3 Mt), Toledo (1,1 Mt), Jaén (0,9, Mt), Almería (0,65 Mt)

y Cádiz (0,48 Mt). El destino natural de esta producción se encuentra en las fábricas de cerámicas de Levante, que consumen una gran parte de las arcillas turolenses. La tendencia del mercado es algo incierta, ya que su problemática se centra en tres factores: situación del sector de la construcción, competencia con los productos naturales y con los de importación, y competencia con las arcillas blancas de otras naciones.

El sector de la construcción de encuentra claramente en recesión, como se ha indicado antes, pero el crecimiento económico y demográfico constituyen un aliciente para este sector, considerado desde siempre como uno de los motores del desarrollo económico. Por ello, si bien existe la mencionada recesión, parece ser que debe considerarse como coyuntural, por lo que es de esperar su reactivación a corto plazo, con el consiguiente aumento de la demanda de productos cerámicos, ladrillería etc.

Por otro lado, los productos cerámicos compiten en muchas de sus aplicaciones con la piedra natural: mármoles y granitos, con los que tienen que compartir el mercado. Gozan de las ventajas de una calidad más uniforme y una enorme variedad en el diseño. Sin embargo, la piedra natural tiene por sí misma un gran prestigio contra el que no es fácil luchar.

Por último, la labor comercial de otros países productores ha dotado a sus productos de una aureola que les hace más caros, pero más codiciados por el consumidor, por gozar también de un prestigio bien ganado a través de una acertadísima actuación de mercadotecnia, pero que no está del todo justificada en muchas ocasiones en razón de su calidad. Por tanto cabe decir que las posibilidades y perspectivas de estos materiales son muy buenas a medio plazo, pero siempre con unos resultados que dependen de la calidad de los materiales servidos, de la capacidad de responder a pedidos grandes y con largos plazos, y sobre todo de las posibilidades de las empresas de mantener sus calidades a lo largo de las sucesivas partidas.

A falta de otros mercados, parece que la zona de Levante seguirá siendo la salida de las arcillas de Teruel, a la espera de que se posibilite el consumo propio en industrias cerámicas instaladas en la zona. No obstante, dado que la incidencia de las arcillas en los costes de producción de la cerámica es muy pequeña, no parece que la disponibilidad de las grandes reservas existentes, ni los costes de los transportes, incite a los fabricantes a construir fábricas en unas zonas alejadas de las infraestructuras portuarias, de ferias, hostelería, etc. de gran importancia para el desarrollo del sector.

5.2.3 Areniscas.

Las areniscas se emplean en su práctica totalidad en el sector ornamental de la construcción. Por tanto participan de la misma problemática, a grandes números, que el resto de los materiales antes tratados. Sin embargo, cabe decir que los sondeos efectuados ponen de manifiesto que las cantidades empleadas son relativamente pequeñas y que existe un gran hueco de mercado para pavimentación y revestimiento rústico, hoy casi copado por el granito.

En Teruel se produce tan solo una pequeñísima parte de los casi 2 millones de toneladas anuales obtenidas en toda España. De esta producción, la mayor parte se destina a trituración para su empleo como árido, y en este caso a la producción de Teruel le sería aplicable lo expuesto en el caso de los áridos. Sin embargo, la aplicación como roca ornamental va en un claro incremento, por lo que parece un sector muy prometedor para una industria extractiva bien situada, y con una buena red comercial, almacenista y de distribución en las zonas de consumo.

5.2.4 Caolín.

El sector caolín está mediatizado por las rígidas especificaciones impuestas al producto final en cada una de sus aplicaciones, y por la presencia de grandes compañías multinacionales que dominan el mercado, ofreciendo productos de gran calidad y una perfecta continuidad en sus análisis. La producción de las explotaciones de caolín dentro del ámbito de la hoja se encuentran tanto en la provincia de Teruel, como en Cuenca y en Valencia, (Ríodeva). Comparativamente, la producción global es muy pequeña comparada con el total nacional, que alcanza las casi 400.000 Tm. de caolín lavado y un total de casi 870.000 Tm. de arenas silíceas. Guadalajara, pero fuera del perímetro de la hoja, produce casi la cuarta parte del total nacional, seguida de Galicia y Cuenca, alguna de cuyas explotaciones se encuentra dentro del ámbito de la hoja.

En la Tabla adjunta se muestra la evolución de la producción de caolín lavado en los últimos años.

	1986	1987	1988	1989
Producción Tm.	314.000	432.000	438.000	395.000

Como se aprecia en los datos de dicha Tabla, la producción en los últimos años se ha mantenido prácticamente estable. Por otro lado, los precios del caolín han seguido muy aproximadamente la evolución de los mercados de minerales y financieros, comportándose con relativa semejanza a la trayectoria mostrada por la evolución económica, aunque sin registrar los dientes de sierra de los productos más sensibles. Es de esperar que en lo sucesivo, la tendencia del mercado se muestre estable, con una mejoría respecto a las cifras actuales, en lo que se refiere a demanda y precios, lo que permitirá enjugar los incrementos habidos en los costes.

5.2.5 Ofitas.

La producción de ofitas es nula en la región cubierta por la hoja, no obstante existen manifestaciones de interés que se han inventariado en el estudio realizado. Estos puntos han sido objeto de explotación esporádica para la obtención de áridos de carretera. Sería interesante evaluar la posibilidad de utilización de estos materiales como áridos de alta resistencia al desgaste, e incluso como producto ornamental, aunque en superficie se presenta con una gran alteración superficial, que conduce a la pérdida de sus principales características mecánicas, de resistencia al desgaste y a la compresión. Sus posibilidades como árido para vías férreas es muy interesante, habida cuenta de los altos precios que alcanza el producto, las buenas condiciones para la venta y el incremento del hueco del mercado como consecuencia de la política inversora en la construcción estatal de vías férreas y restauración y mejora de las existentes.

5.2.6 Otras sustancias.

La importancia de otras sustancias en la economía de la Región es indudable y debe ser tenida en cuenta en toda planificación minera e industrial que se lleve a cabo en la zona. Se debe destacar el interés potencial de las arcillas relacionadas con los yacimientos de lignitos, y las perspectivas de utilización de estos últimos como fuente de ácidos húmicos, para su empleo en agricultura.

Igualmente interesante es la posibilidad de investigación de mármoles en las zonas del Maestrazgo, en donde las formaciones del Gargasiense presentan unas buenas posibilidades en cuanto a su carácter ornamental y a sus propiedades tecnológicas, fundamentalmente resistencia a la heladicidad y al choque térmico.

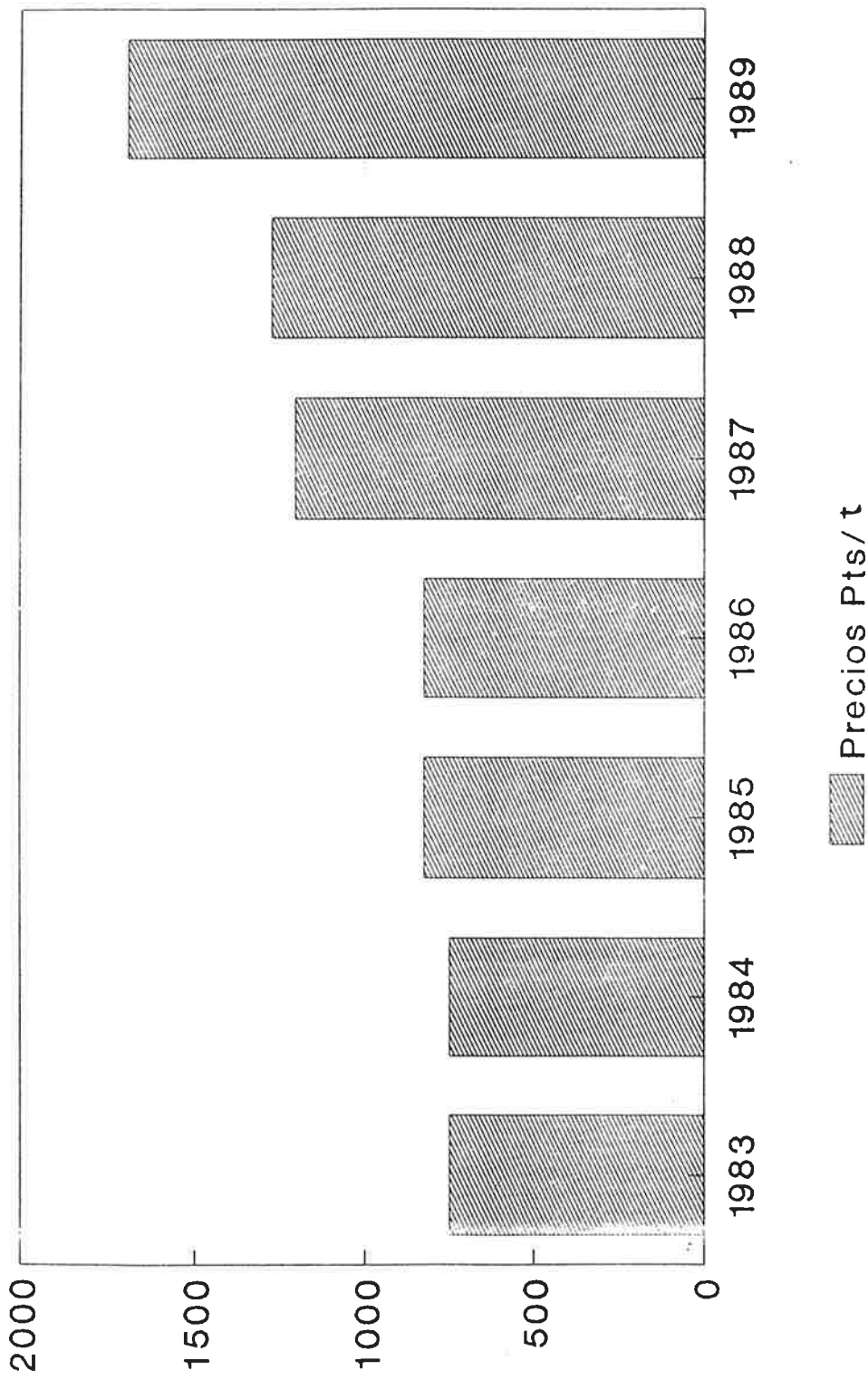
La producción de sal se mantiene estable, sobre todo si se tiene en cuenta que la producción se destina a alimentación animal y la empresa cuenta con un mercado estable, al cual sirve sin complicaciones, alcanzando sobradamente las especificaciones requeridas para el producto.

Los yesos presentan un potencial más restringido, ligado a la evolución de las fábricas de la zona, a la cual sirven. Sería interesante estudiar la posibilidad de atender a otros mercados con productos de alta calidad, elevada pureza y blancura, investigando entre los abundantes yacimientos de la zona cual de ellos podría alcanzar las especificaciones requeridas y con las reservas suficientes para justificar una inversión en su extracción de forma industrial.

5.3 PRECIOS

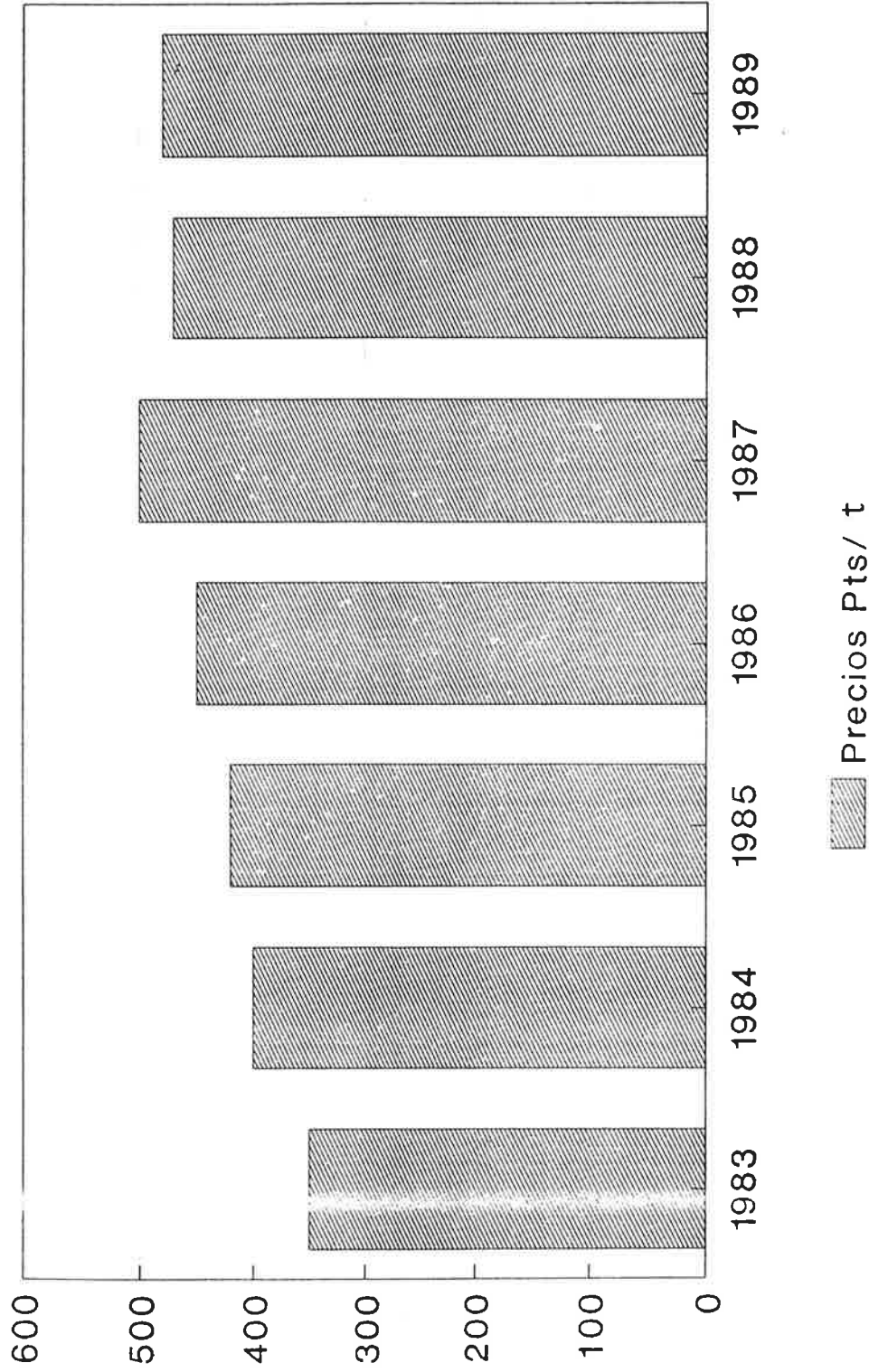
Los precios de venta de los materiales del tipo de los que se encuentran en el ámbito de la Hoja son muy variables y muy difíciles de obtener, debido a las reticencias de los agentes del mercado a facilitar este tipo de información. Por otro lado, los diferentes tipos de relación entre proveedores y suministradores, e incluso la dependencia de alguna mina de los propios consumidores, a través de relaciones de propiedad, hacen difícil establecer relaciones de precios. La información a la que se ha tenido acceso a lo largo del trabajo permite únicamente la definición de unos niveles de precios, como orden de magnitud, poniendo de manifiesto las tendencias y evolución, teniendo valor únicamente a nivel informativo, y en la fecha en la que se hizo el estudio, ya que, como es sabido, es muy aventurado en este tipo de materiales establecer horizontes a medio o largo plazo. A continuación se relaciona de forma gráfica la evolución que han sufrido los precios desde 1.983 a 1.989 los diferentes materiales relacionados en la hoja de estudio.

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) ARCILLAS FINAS



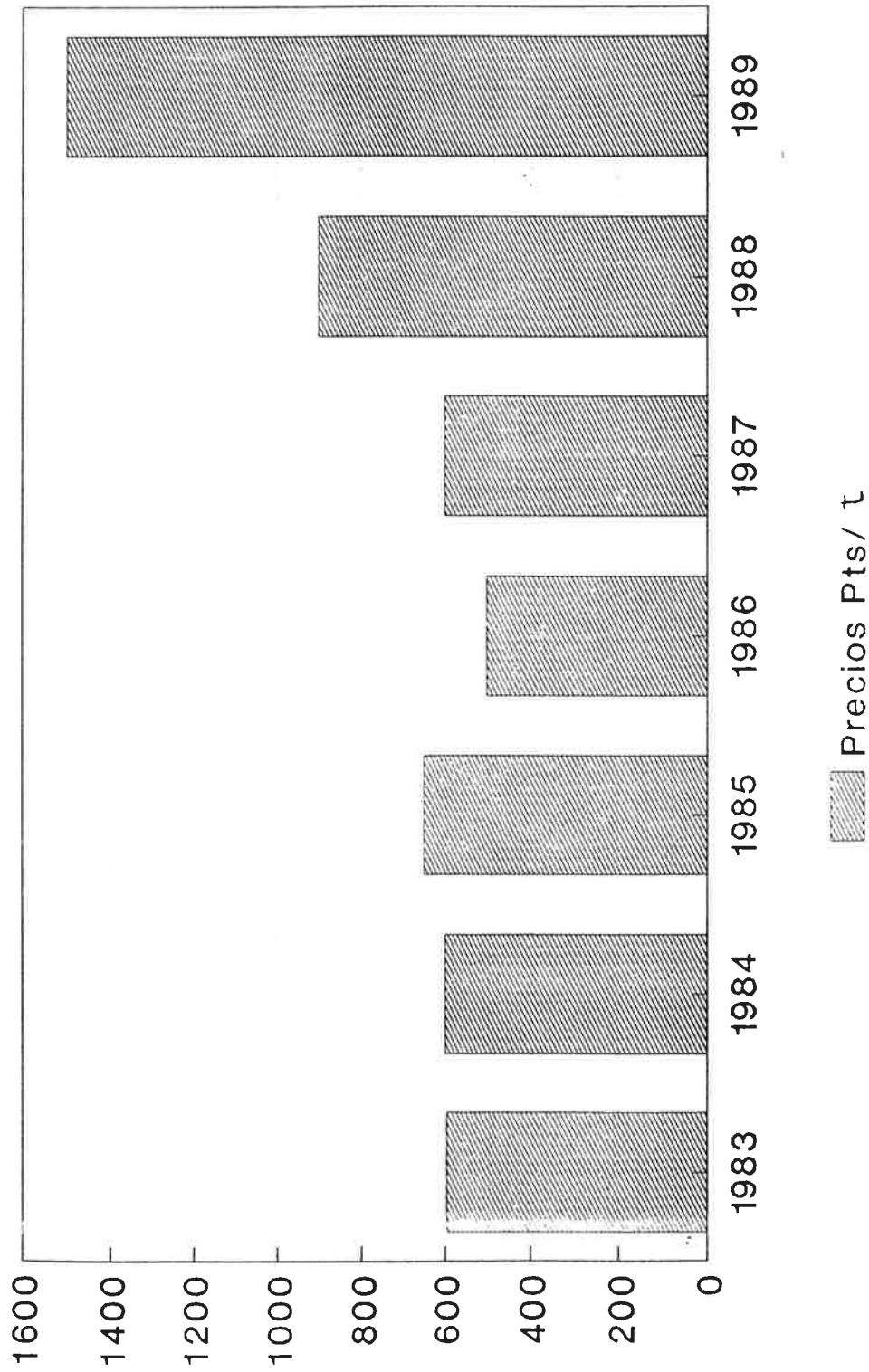
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) ARCILLAS FERRUGINOSAS



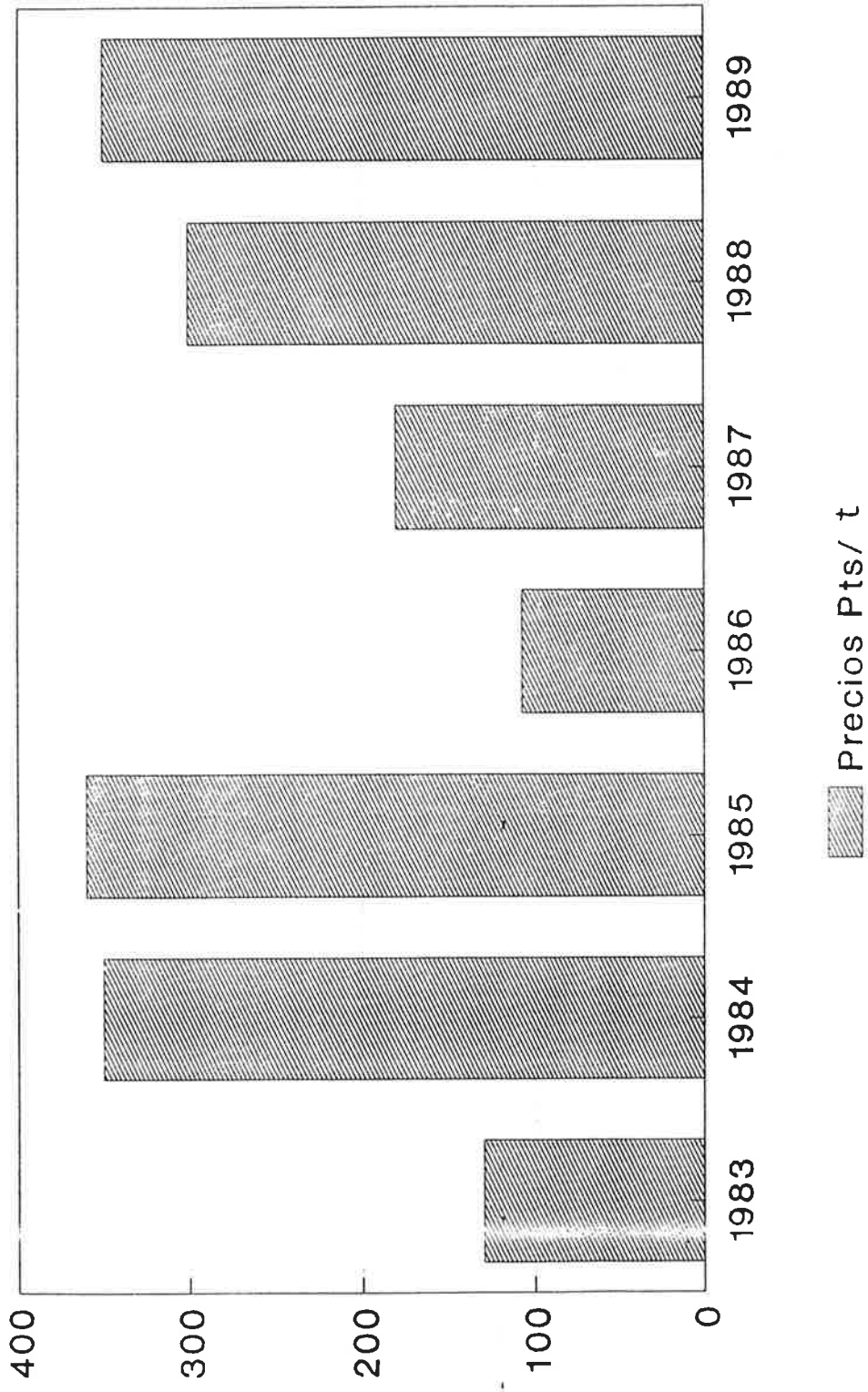
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ τ) ARCILLAS REFRACTARIAS



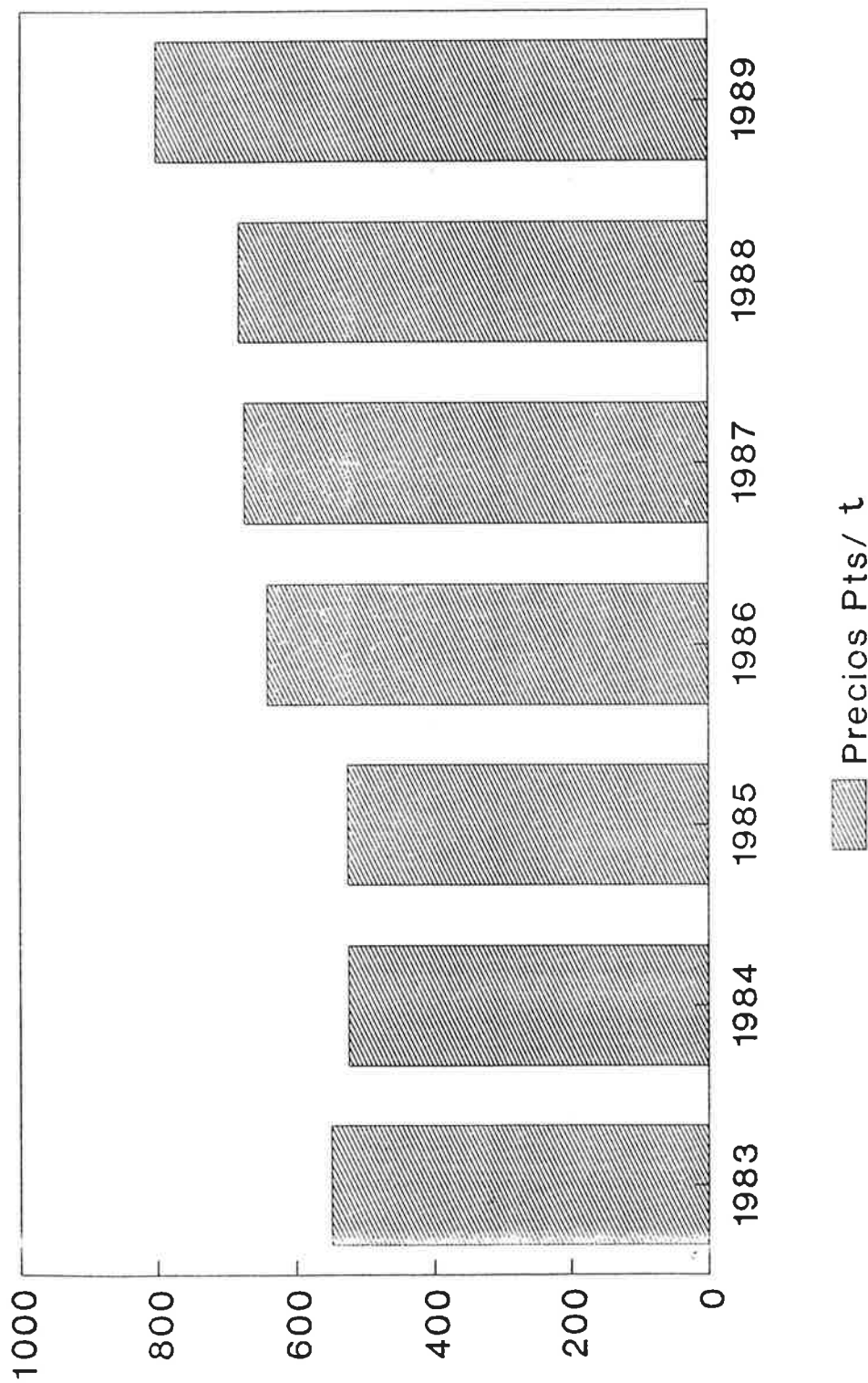
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) ARENA SILICEA (Sin lavar)



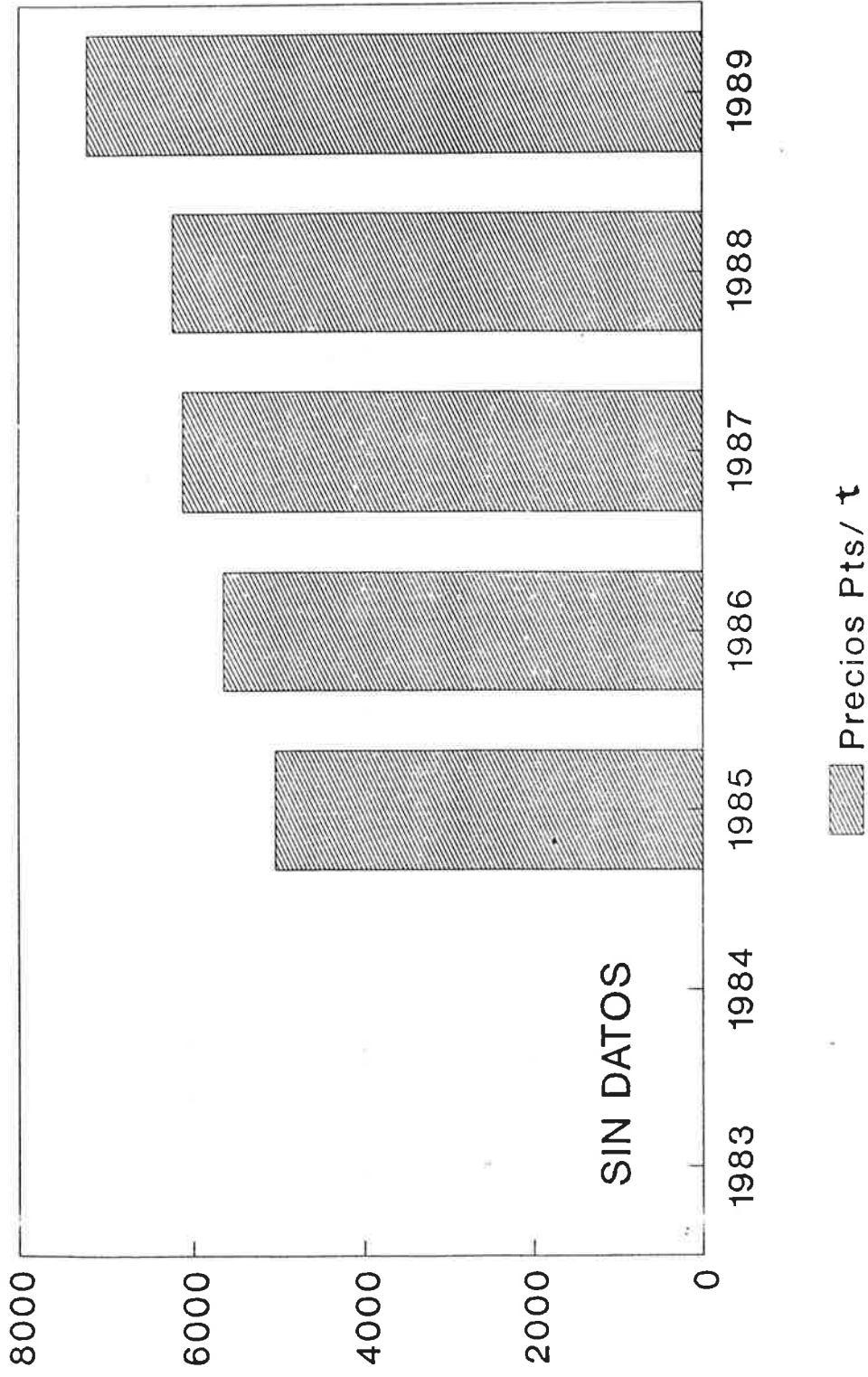
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) ARENA SILICEA LAVADAS



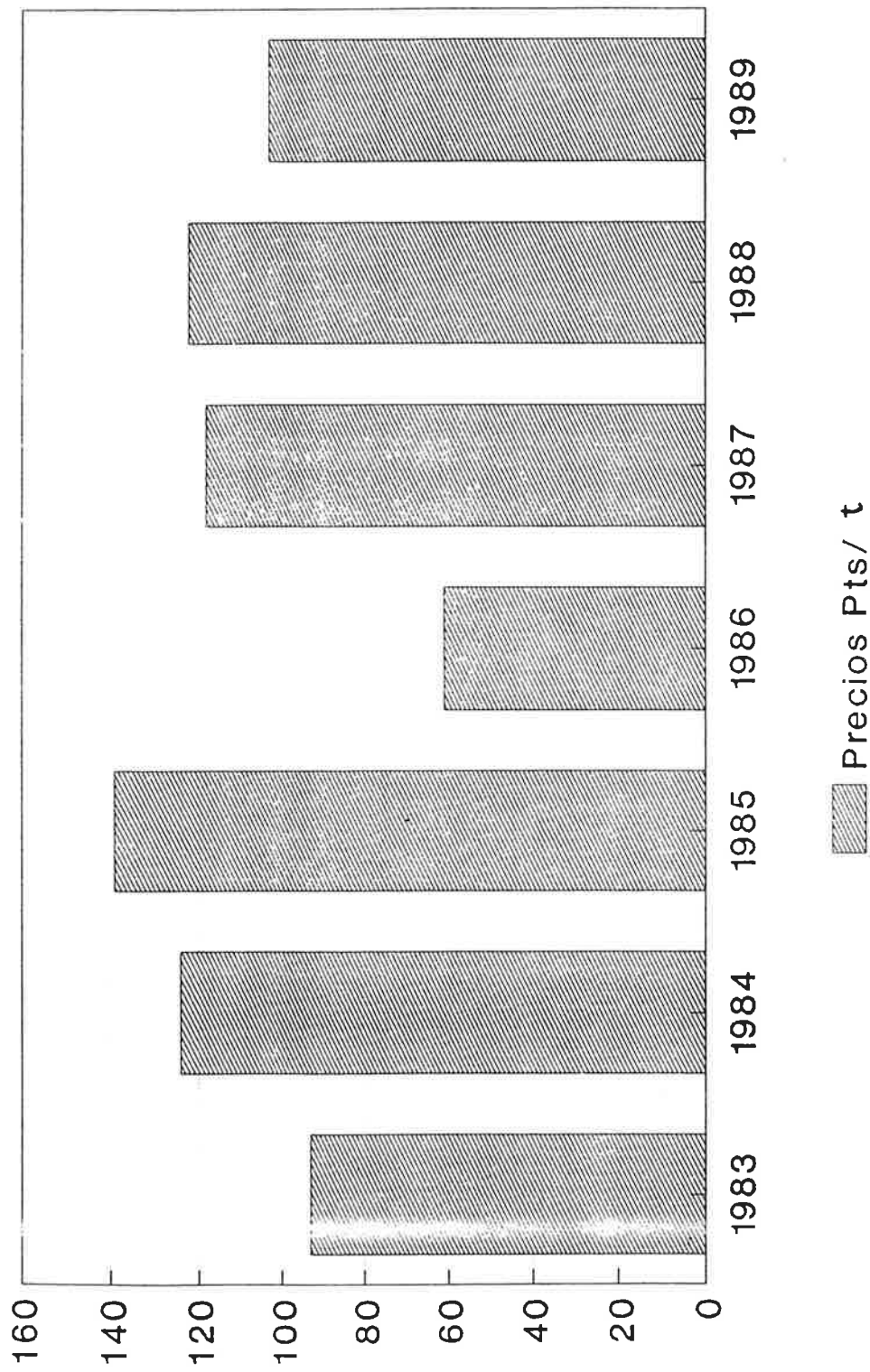
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) BARITA



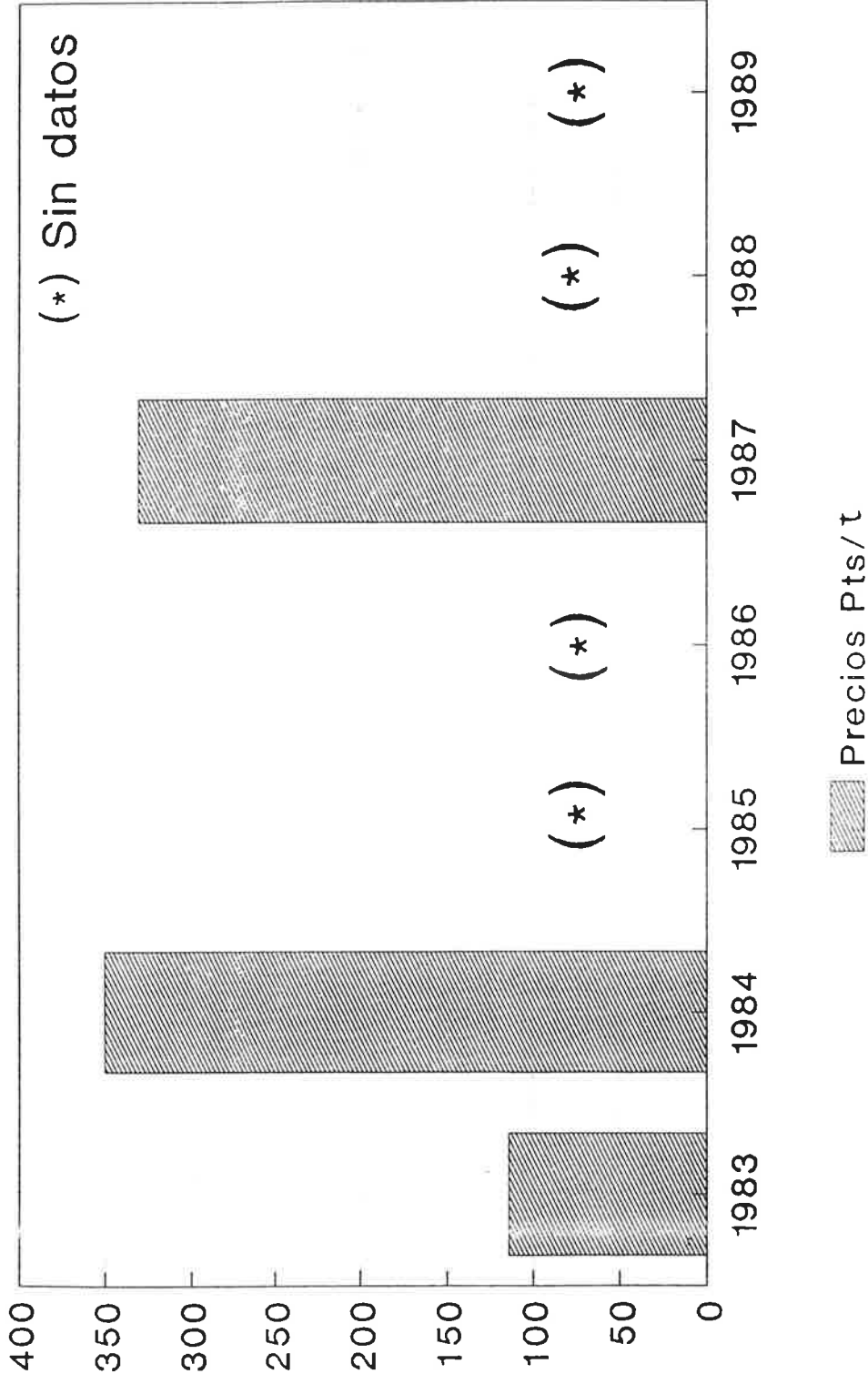
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) CALIZA TRITURADA



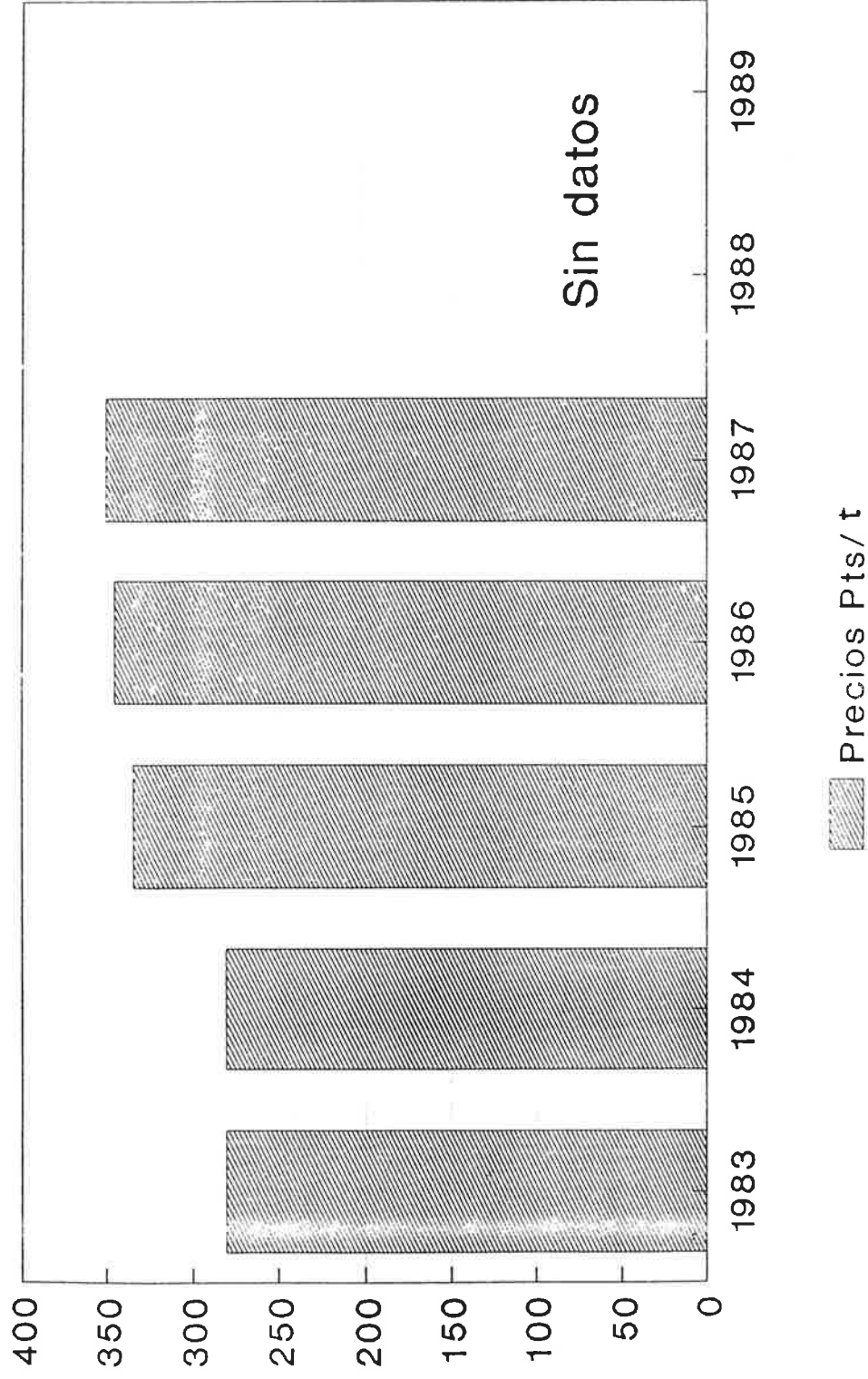
FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) GRAVAS Y ARENAS



FUENTE ELABORACION PROPIA

EVOLUCION DE PRECIOS (Pts/ t) YESO



FUENTE ELABORACION PROPIA

VI. RESUMEN Y CONCLUSIONES

6 RESUMEN Y CONCLUSIONES

6.1 RESUMEN

Las rocas y minerales industriales actualmente objeto de explotación así como los indicios existentes en la hoja 1:200.000 de Teruel son:

Arcilla común	Cuarcitas
Arenas caoliníferas	Gravas
Arenas y Arena silícea	Halita
Areniscas	Lignito
Azufre	Margas
Andesitas y Riolitas	Ofita
Baritas	Yeso
Caliza y calizas dolomíticas	

Se han inventariado un total de 299 explotaciones e indicios encontrándose en la actualidad 36 activas o con carácter intermitente. La distribución geográfica de las mismas, (reflejadas con el símbolo de la sustancia) aparecen representadas en el "Mapa de explotaciones e indicios" adjunto a la presente memoria.

Los indicios y explotaciones inventariados se distribuyen de la siguiente manera:

	ACTIVAS	ABANDONADAS	INDICIOS	TOTAL
Arcilla	5	5	19	29
Arena caolinífera	6	19	26	51
Arenas y Arena sílfcea	2	1	1	4
Arenisca		1	1	2
Azufre		1		1
Andesitas		1		1
Barita			2	2
Caliza	10	17	12	39
Cuarcitas			5	5
Gravas	10	27	10	37
Halita	1			1
Lignito	1			1
Margas	1			1
Riolitas			1	1
Yeso		4	2	6
Ofitas		2	3	3
R. bituminosas			1	1
TOTAL	36	78	83	197

En las explotaciones activas la extracción se realiza a cielo abierto, a media ladera o en corta, mediante el empleo de medios convencionales.

La minería subterránea aparece en antiguas explotaciones de azufre y caolín pasando posteriormente estas últimas a canteras a cielo abierto.

La producción total de rocas y minerales industriales según datos extraídos de los planes de labores correspondientes a 1989 asciende a 991.957 Tm.

La producción de estas sustancias desglosadas por sectores de consumo son las siguientes:

Rocas ornamentales	14.235 Tm.
Aridos naturales	Sin datos de producción.
Aridos de machaqueo	135.324 Tm.
Aglomerantes	21.010 Tm.
Productos cerámicos	202.767 Tm.
Vidrio	2.097 Tm.
Arenas de moldeo	754 Tm.

6.2 CONCLUSIONES

La extracción de rocas y minerales industriales cubre la práctica totalidad de la actividad minera en la Hoja, concentrándose la mayor parte de las explotaciones en las proximidades de Teruel (capital) y en la provincia de Valencia (Rincón de Ademuz), siendo muy escasa la actividad minera en el resto de la Hoja.

Si bien el sector industrial con más peso dentro de la Hoja lo constituyen los áridos (sin datos de producción), son también importantes la minería intensiva desarrollada sobre las arcillas del Terciario y de la Facies Weald, así como las arenas caoliníferas de las Facies Weald y Utrillas, especialmente estas últimas en la provincia de Valencia (Rincón de Ademuz).

El 26% del total de puntos inventariados corresponden a arenas caoliníferas, correspondiendo el 91% a explotaciones abandonadas e indicios, existiendo tan sólo 6 explotaciones activas.

Otro sector importante lo proporcionan las arcillas y los aridos de machaqueo, correspondiendo respectivamente al 14% y 19% del total de puntos inventariados.

Los principales litotectos seleccionados en el Mapa de Recursos hacen referencia a los materiales arcillosos, arenas caoliníferas, areniscas y calizas ornamentales.

La Formación "Arenas de Utrillas" constituye inequívocamente los principales litotectos dentro de la hoja, habiéndose señalado como tales los principales afloramientos existentes, independientemente de la calidad de los caolines presentes, considerando que su principal interés no se basa exclusivamente en esta sustancia sino también en las arenas silíceas. Similar criterio se ha seguido con los afloramientos de las facies Weald del sector nororiental de la Hoja.

Al suroeste de la localidad se ha señalado un litotecto de calizas ornamentales en el Jurásico Superior (Malm) que, a pesar del estar poco explotado, ofrece un alto interés.

Como litotecto de areniscas se han señalado los depósitos del Buntsandstein del área de la Sierra de Espina, en el extremo suroriental de la Hoja, así como litotectos posibles la sierra de Valdemeca y los afloramientos de la franja Albarracín Tormón.

En las proximidades de Cuevas Labradas se ha señalado un litotecto correspondiente a materiales yesíferas.

Un último litotecto con interés lo constituyen las arcillas del Mioceno de los alrededores de la capital de Teruel, cuyo interés se justifica por su situación geográfica, próxima a los centros de consumo y transformación. Igualmente tiene importancia el litotecto de arcillas del Weald en Galve.

En el capítulo de aridos triturados y aridos naturales, no se ha señalado ningún área específica por considerar que existen sobradas reservas y que el principal problema para su extracción reside en la proximidad de centros de consumo.

BIBLIOGRAFIA

7 BIBLIOGRAFIA.

- (1) AGUILAR, M; RAMIREZ DEL POZO J. y RIBA O. (1971) Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleogeografía del Cretácico Inferior en la zona de Utrillas - Villarroya de los Pinares (Teruel). Est. Geol. nº 27. p.p. 497-512.
- (2) ALVARO, M; CAPOTE, R. y VEGAS, R. (1978). Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica. Libro homenaje al profesor Sole Sabaris. Barcelona. T. 14. p. 172-177.
- (3) BAGAN, V. (1988). Características técnicas de las arcillas rojas utilizadas para la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos y la minería de caolines y arcillas en la Comunidad Valenciana. Ponencias.
- (4) BASTIDA, J. (1982 a). Significación geológica de la mineralogía de las rocas arcillosas de la provincia de Castellón. (Muestreos en Castellón y Teruel). Bol. Soc. Esp. de Mineralogía, 5. pp 209-219.
- (5) BASTIDA, J. (1982 b). Algunos modelos de génesis de arcillas en el Cretácico Inferior de la Cordillera Ibérica y del Maestrazgo. Cuadernos de Geología Ibérica, vol. 8. pp 867-887.
- (6) BASTIDA, J. (1981). Petrografía y mineralogía de arcillas en relación con procesos de cocción rápida. Bol. Soc. Esp. de Cerámica y Vidrio, Vol. 21, núm. 1, 15-21.
- (7) BASTIDA, J. y BELTRAN, V. (1986). Arcillas cerámicas de la provincia de Valencia. Bol. Soc. Esp. Cerámica y Vidrio, Vol. 25, nº 4, pp 231-235.

- (8) CABALLERO, M.A. y MARTIN VIVALDI, J.L. (1972). Ambientes genéticos de los minerales de la arcilla en cuencas sedimentarias triásicas y wealdenses españolas. VI Reunión Nac. de Sedimentología. Granada.
- (9) CABALLERO et al. (1972). Distribution of clay minerals in the Spanish Triassic sedimentary basins.
- (10) CANEROT. (1974). Recherches géologiques aux confins des chaînes Iberique et Catalane. T. doctoral.
- (11) CAPOTE, R. et al. (1982). Evolución sedimentológica y tectónica del ciclo alpino en el terciario noroccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. 2 vols. I.G.M.E. Temas geológico-mineros. 390 p.p.
- (12) CANEROT et al. (1982). El Cretácico de la Ibérica Central-Maestrazgo in: El Cretácico de España. Univ. Complutense. Madrid. p.p. 273-334.
- (13) COLOMER GUINART, S. (1988). Explotación de arcillas y caolines en la Cordillera Ibérica. I encuentro entre la industria de pavimentos y revestimientos cerámicos en la minería de arcillas y caolines de la Comunidad Valenciana.
- (14) GALAN HUERTOS, E. (1972). Caolines españoles: Geología, Mineralogía y Génesis. Tesis doctoral. Soc. Esp. de Cerámica y Vidrio.
- (15) GALAN HUERTOS, E. (1982). El caolín y las arcillas refractarias. Su distribución e interés en Aragón M.A.Z., Julio, 1982.

- (16) HENNING * SAEFTEL. (1961). Paleogeografía del Albense en las Cadenas Celtibéricas de España. Notas y com. del I.G.M.E. nº 63.
- (17) HAMME, C. La cadena celtibérica al Este de la línea Cuenca - Teruel - Alfambra.
- (18) I.G.M.E. (1969 a). Fase previa del proyecto de investigación minera en la región turolense de la Cordillera Ibérica. Zona sur.
- (19) I.G.M.E. (1971). Estudio sectorial de Yesos. Zona de Levante.
- (20) I.G.M.E. (1973 a). Proyecto de optimización de la selección de áreas para el desarrollo de una investigación profunda del caolín dentro de las zonas más favorables del Sistema Ibérico.
- (21) I.G.M.E. (1973 b). Fase previa del proyecto de Investigación minera en la región turolense de la Cordillera Ibérica.
- (22) I.G.M.E. (1974 a). La oferta potencial de rocas industriales en España por regiones.
- (23) I.G.M.E. (1974). Mapa de Rocas Industriales, E 1:200.000. Hoja 47 (Teruel). Serv. Public. Min. Industria Madrid.
- (24) I.G.M.E. (1973). Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificaciones de las Rocas Industriales. Tomo II. Arenas y Gravas.

- (25) I.G.M.E. (1974). Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificación de las rocas industriales. Tomo IV: Rocas calcáreas sedimentarias. Tomo VII: Aridos de Machaqueo.
- (26) I.G.M.E. (1974). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Hoja 614 (Manzanera). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (27) I.G.M.E. (1975). Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las Rocas Industriales. Especificaciones y clasificación de Rocas Industriales. Tomo X: Arcillas.
- (28) I.G.M.E. (1975). Monografías de sustancias minerales: Barita. Colección Informes. Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (29) I.G.M.E. (1976). Proyecto de Investigación de la formaciones caoliníferas de la Cordillera Ibérica.
- (30) I.G.M.E. (1977 a). Proyecto de Investigación de arenas silíceas en la Cordillera Ibérica.
- (31) I.G.M.E. (1977 b). Estudio tecnológico sobre caolines y arcillas.
- (32) I.G.M.E. (1978). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja 612 (Ademuz). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (33) I.G.M.E. (1978). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja 613 (Camarena de la Sierra). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.

- (34) I.G.M.E. (1979). Control geológico de los sondeos realizados en Rubielos de Mora (Teruel).
- (35) I.G.M.E. (1980 a). Programa nacional de investigación de arcillas.
- (36) I.G.M.E. (1980 b). Estudio previo de las arcillas de Levante (Teruel, Castellón, Valencia y Alicante).
- (37) I.G.M.E. (1980). Exploración y caracterización de sustancias industriales que producen ahorro energético en las industrias cerámicas.
- (38) I.G.M.E. (1980). Investigación geológica - geofísica de la cuenca de Rubielos de Mora (Teruel).
- (39) I.G.M.E. (1980). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 543 (Villarluengo). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (40) I.G.M.E. (1981 a). Síntesis de las investigaciones geológico - mineras realizadas por el I.G.M.E. en Aragón.
- (41) I.G.M.E. (1981 b). Cobertura gráfica por estudios mineros de la zona de la Cordillera Ibérica.
- (42) I.G.M.E. (1981 c). Estimación del potencial de arcillas para la fabricación de tejas y ladrillos.
- (43) I.G.M.E. (1981). Investigación geológico - minera de Pizarras Bituminosas en los sectores de Libros (Teruel).

- (44) I.G.M.E. (1981). Exploración geológico - minera de lignitos en la Reserva Cuenca - Teruel.
- (45) I.G.M.E. (1981). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 540 (Checa). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (46) I.G.M.E. (1981). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 568 (Alcala de la Selva). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (47) I.G.M.E. (1982 a). Establecimiento de los criterios técnicos para la ordenación de la producción de caolín en las explotaciones de Guadalajara, Cuenca, Valencia y Teruel.
- (48) I.G.M.E. (1982 b). Análisis del mercado del caolín para el establecimiento de los criterios económicos de racionalización de la producción en las provincias de Guadalajara, Cuenca, Valencia y Teruel.
- (49) I.G.M.E. (1982). Prospección geológico - minera de lignitos en la Reserva Cuenca - Teruel - Muela de San Juan - Jabaloya - Ademuz y Escamilla.
- (50) I.G.M.E. (1983). Investigación de arcillas en Levante (Teruel, Castellon, Valencia y Alicante).
- (51) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 541 (Santa Eulalia). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (52) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 542 (Alfambra). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.

- (53) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 565 (Tragacete). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (54) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 566 (Cella). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (55) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 567 (Teruel). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (56) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 589 (Terriente). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (57) I.G.M.E. (1983). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 590 (La Puebla de Valverde). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (58) I.G.M.E. (1984). Inventario nacional de caolines.
- (59) I.G.M.E. (1984). Caracterización de calizas y mármoles de tipo ornamental en España.
- (60) I.G.M.E. (1985). Exploración de baritas en la Comunidad Valenciana.
- (61) I.G.M.E. (1985). Posibilidades de las mineralizaciones de Azufre biogénico en la Península Ibérica.
- (62) I.G.M.E. (1985). Mapa Geológico de España. E. 1:200.000. Hoja nº 47 (Teruel). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.

- (63) I.G.M.E. (1986). Posibilidades de arcillas especiales en Aragón 1ª Fase.
- (64) I.G.M.E. (1986). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 588 (Zafrilla).
Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (65) I.G.M.E. (1986). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 591 (Mora de Rubielos). Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (66) I.G.M.E. (1986). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 611 (Cañete).
Serv. Public. Min. Industria. Madrid.
- (67) I.G.M.E. (1986). Posible aprovechamiento de las borras caoliníferas en la Comunidad Valenciana.
- (68) I.G.M.E. (1985). Mármoles españoles.
- (69) I.G.M.E. (1987). Investigación de Pizarras Ornamentales en la provincia de Guadalajara. Segunda Fase.
- (70) I.G.M.E. (1988). Manual de metodología para la realización de los Mapas de Rocas Y Minerales Industriales. E. 1:200.000
- (71) I.T.G.E. (1989). Panorama minero 1987. Ministerio de Industria y Energía.
Secretaría de la Energía y Recursos Minerales. Madrid.
- (72) KUZVART, M. (1984). Industrial minerals and rocks. Developments in economic geology, 18. Elsevier Checoslovaquia. 454 pp.

- (73) LOPEZ AGUAYO, F y MARTIN VIVALDI, J.L. (1973). Mineralogía de las arcillas de las facies wealdense española. I Antecedentes, métodos y materiales. Estudios Geológicos, vol XXIX, pp 389 - 396.
- (74) LOPEZ AGUAYO, F. y MARTIN VIVALDI, J.L. (1973). Mineralogía de las arcillas de las facies wealdense española. II Cuencas Norte, Levantina y Bética. Estudios Geológicos, vol. XXIX, pp 397 - 412.
- (75) LEFOND, S.J. (Edit). (1983). Industrial minerals and rocks. Society of Mining Engineers. AIME. New York, 2 vol, 1446 pp.
- (76) MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA. (1990). Estadística Minera de España - 1988.
- (77) MOPU. (1980). Dirección General de Carreteras. Rocas Ofíticas en España. Madrid.
- (78) VILAL, L. et al. (1982). El Cretácico de la Ibérica suroccidental: El Cretácico de España. Universidad Complutense de Madrid, p.o. 457-514.
- (79) SIMON, J.L. (1982). Compresión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica oriental. Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza, 501 p.p.
- (80) SIMON, J.L. (1983). Tectónica y postectónica del Sistema de Fosas de Teruel. Rev. teruel.

VIII. LISTADOS

LISTADOS DE EXPLOTACIONES E INDICIOS

LISTADO DE EXPLOTACIONES E INDICIOS

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
1	Arena caol	540	605.450-4498.300	Guadalajara	Alcoroches	Aband.	20	
2	Gravas	540	606.800-4498.100	Guadalajara	Alcoroches	Interm.	29	03
3	Gravas	540	610.050-4497.500	Guadalajara	Alustante	Interm.	29	03
4	Calizas	540	623.800-4488.950	Teruel	Bronchales	Activa	14	04
5	Riolita	540	619.600-4484.500	Teruel	Bronchales	Indicio	1	
6	Grava	541	627.500-4498.000	Teruel	Rodenas	Interm.	27	03
7	Calizas	541	641.200-4501.350	Teruel	Singra	Aband.	12	
8	Calizas	541	639.950-4491.400	Teruel	Sta.Eulalia	Aband.	12	
9	Lignito	542	655.050-4492.200	Teruel	Celadas	Interm.	23	22
10	Caliza	542	667.500-4501.500	Teruel	Perales de Alfambra	Aband.	14	
11	Arcillas	542	668.500-4502.000	Teruel	Perales de Alfambra	Aband.	27	
12	Gravas	542	669.150-4502.200	Teruel	Perales de Alfambra	Aband.	27	
13	Gravas	542	670.300-4502.350	Teruel	Perales de Alfambra	Aband.	27	
14	Arcillas	542	679.300-4501.850	Teruel	Gaive	Activa	17	09
15	Calizas	543	702.100-4490.000	Teruel	Villarroya los Pinares	Indic.	21	
16	Arena caol	565	601.900-4477.100	Guadalajara	Checa	Aband	17	
17	Gravas	565	603.000-4477.250	Guadalajara	Checa	Interm.	29	03
18	Arena caol	565	608.000-4471.800	Teruel	Guadalaviar	Aband.	17	
19	Andesitas/ Riolitas	565	615.900-4481.050	Teruel	Noguera	Aband.	1	
20	Gravas	565	618.500-4475.800	Teruel	Noguera	Aband.	29	
21	Calizas	565	618.500-4475.800	Teruel	Noguera	Interm.	12	04
22	Gravas	565	613.800-4472.700	Teruel	Villar del Cobo	Aband.	28	
23	Gravas	565	618.750-4466.880	Teruel	Fritos de Albarracín	Interm.	29	03
24	Gravas	565	623.450-4470.600	Teruel	Calomarde	Aband.	29	
25	Gravas	565	623.450-4470.300	Teruel	Calomarde	Aband	29	

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
26	Calizas	566	629.850-4471.950	Teruel	Albarracín	Interm.	14	02
27	Gravas	566	630.100-4473.000	Teruel	Albarracín	Aband.	29	
28	Gravas	566	642.450-4474.950	Teruel	Gea de Albarracín	Aband.	27	
29	Barita	566	639.250-4466.500	Teruel	Albarracín	Indicio	9	
30	Calizas	566	652.500-4470.550	Teruel	Teruel (San Blas)	Activo	12	04
31	Calizas	566	652.500-4470.200	Teruel	Teruel (San Blas)	Aband.	12	
32	Calizas	566	653.450-4469.500	Teruel	Teruel (San Blas)	Activa	12	04
33	Gravas	567	655.000-4469.800	Teruel	Teruel	Interm.	24	03
34	Gravas	567	661.150-4470.300	Teruel	Teruel	Aband.	28	
35	Yeso	567	666.100-4479.800	Teruel	Cuevas Labradas	Aband.	25	
36	Yeso	567	665.200-4479.750	Teruel	Cuevas Labradas	Indicio	25	
37	Calizas	567	663.700-4478.500	Teruel	Teruel	Activa	26	01
38	Gravas	567	665.000-4476.300	Teruel	Teruel	Aband.	28	
39	Gravas	567	664.200-4476.200	Teruel	Teruel	Activa	28	03
40	Arcilla	567	661.500-4468.750	Teruel	Teruel	Activa	24	09
41	Gravas	567	662.600-4469.450	Teruel	Teruel	Aband.	Q28	
42	Gravas	567	662.350-4469.500	Teruel	Teruel	Aband.	28	
43	Calizas	567	666.700-4473.000	Teruel	Teruel	Aband.	15	
44	Arcilla	567	661.600-4468.050	Teruel	Teruel	Activa	24	09
45	Arcilla	567	661.550-4467.450	Teruel	Teruel	Activa	24	09
46	Yeso	567	662.500-4467.300	Teruel	Teruel	Aband.	25	
47	Yeso	567	662.650-4467.700	Teruel	Teruel	Aband.	25	
48	Calizas	590	654.550-4465.450	Teruel	Teruel	Aband.	12	
49	Gravas	568	689.400-4484.000	Teruel	Allepuz	Interm.	28	03
50	Arena silic.	568	690.350-4484.550	Teruel	Allepuz	Indicio	17	03
51	Gravas	568	694.800-4472.800	Teruel	Alcalá de la selva	Aband.	29	
52	Calizas	568	699.750-4473.600	Teruel	Valdelinares	Aband.	19	

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
53	Calizas	588	701.250-4475.800	Teruel	Valdelinares	Aband.	19	
54	Gravas	588	609.600-4465.450	Cuenca	Cuenca	Aband.	29	
55	Gravas	588	622.750-4465.500	Teruel	Moscardón	Aband.	29	
56	Calizas	589	628.000-4458.500	Teruel	Terriente	Aband.	21	
57	Gravas	589	628.500-4457.450	Teruel	Toril	Aband.	29	
58	Gravas	589	633.900-4454.400	Teruel	Jabaloyas	Aband.	29	
59	Arena caol.	589	628.500-4447.850	Cuenca	Salvacañete	Aband.	20	
60	Arena caol.	589	633.800-4449.800	Teruel	Alobras	Aband.	20	
61	Gravas	589	636.600-4464.800	Teruel	Saldón	Aband.	28	
62	Arena caol.	590	654.650-4456.000	Teruel	Villél	Aband.	20	
63	Gravas	590	665.000-4455.600	Teruel	Cubla	Interm.	27	03
64	Gravas	590	666.350-4456.750	Teruel	Teruel	Aband.	27	
65	Calizas	590	671.650-4481.100	Teruel	La Puebla de Valverde	Aband.	15	
66	Gravas	590	676.500-4454.450	Teruel	La Puebla de Valverde	Aband.	27	
67	Gravas	590	675.900-4453.000	Teruel	La Puebla de Valverde	Aband.	27	
68	Gravas	590	676.300-4452.850	Teruel	La Puebla de Valverde	Aband.	27	
69	Caliza	591	693.650-4457.800	Teruel	Mora de Rubielos	Activa	19	04
70	Arenas Silic	591	698.450-4453.350	Teruel	Rubielos de Mora	Aband.	20	03
71	Arenas Silic	591	700.000-4453.700	Teruel	Rubielos de Mora	Interm.	20	03
72	Arenas Silic	591	700.500-4453.900	Teruel	Mora de Rubielos	Activa	20	
73	Calizas	591	702.100-4456.500	Teruel	Nogueruela	Aband.	19	
74	Calizas	591	702.100-4457.500	Teruel	Nogueruela	Interm.	19	02
75	Calizas	611	611.450-4444.500	Cuenca	Huerta del Marquesado	Aband.	14	
76	Arena caol.	611	611.000-4444.000	Cuenca	Huerta del Marquesado	Aband.	20	
77	Calizas	611	619.300-4439.250	Cuenca	Cañete	Activa	14	04

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
78	Calizas	611	618.350-4434.450	Cuenca	Huerquina	Aband.	14	
79	Halita	611	623.050-4438.950	Cuenca	Salinas del Manzano	Activa	11	22
80	Gravas	611	624.000-4439.850	Cuenca	Salinas del Manzano	Aband.	29	
81	Arena caol.	611	625.700-4441.450	Cuenca	Salvacañete	Aband.	20	
82	Arena caol.	611	625.600-4435.500	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	20	
83	Arena caol.	611	625.250-4434.500	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	20	
84	Arena caol.	611	623.950-4433.800	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	20	
85	Arena caol.	612	628.450-4447.500	Cuenca	Salvacañete	Aband.	20	
86	Arena caol.	612	627.450-4443.150	Cuenca	Salvacañete	Aband.	20	
87	Calizas	612	627.700-4435.850	Cuenca	Alcalá de la Vega	Indicio	12	
88	Arena caol.	612	628.200-4435.200	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	2	
89	Gravas	612	628.050-4434.900	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	28	
90	Calizas	612	628.700-4433.900	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	14	
91	Arena caol.	612	629.400-4433.200	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	20	
92	Calizas	612	627.500-4431.800	Cuenca	Alcalá de la Vega	Aband.	21	
93	Arena caol	612	631.100-4431.000	Cuenca	Algarrá	Intern.	20	11-12 16-19
94	Gravas	612	633.550-4440.000	Cuenca	Salvacañete	Aband.	28	
95	Gravas	612	635.150-4440.500	Cuenca	Salvacañete	Aband.	29	
96	Gravas	612	636.650-4441.800	Valencia	Castelfabib	Aband.	28	
97	Gravas	612	650.050-4442.050	Valencia	Ademuz	Activa	28	03
98	Azufre	612	653.500-4443.500	Teruel	Libros	Aband.	25	
99	Arena caol.	612	651.400-4435.800	Valencia	Ademuz	Aband.	20	
100	Arena caol.	612	651.400-4435.800	Valencia	Ademuz	Aband.	20	
101	Arena caol.	613	658.050-4441.500	Valencia	Puebla de San Miguel	Activa	20	11-12 16-19

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
102	Arena caol.	613	657.800-4442.100	Valencia	Ademuz	Activa	20	11-12 16-19
103	Arena caol.	613	656.700-4442.000	Valencia	Ademuz	Activa	20	11-12 16-19
104	Arena caol.	613	655.450-4442.100	Valencia	Ademuz	Aband.	20	
105	Arena caol.	613	656.000-4442.600	Teruel	Riodeva	Interm.	20	11-12 16-19
106	Arena caol.	613	656.650-4442.900	Teruel	Riodeva	Interm.	20	11-12 16-19
107	Arena caol.	613	656.450-4443.500	Teruel	Riodeva	Aband.	20	
108	Ofitas	613	667.500-4444.400	Teruel	Camarena de la sierra	Indicio	2	
109	Ofitas	614	685.550-4437.500	Teruel	Manzanera	Aband.	2	
110	Yeso	614	686.100-4438.100	Teruel	Manzanera	Indicio	11	
111	Arcillas	614	690.450-4447.000	Teruel	Sarrión	Aband.	24	
112	Arcillas	614	690.800-4446.900	Teruel	Sarrión	Activa	24	09
113	Calizas	614	690.700-4446.100	Teruel	Sarrión	Interm.	16	01
114	Margas	614	699.800-4445.600	Teruel	Olba	Activa	19	06
115	Arcillas	614	707.100-4446.750	Castellón	Cortes de Arenoso	Aband.	24	
116	Yeso	614	697.650-4435.700	Teruel	San Agustin	Aband.	11	
117	Ofitas	614	699.300-4434.700	Castellón	Pina de Montalgrao	Aband.	2	
118	Calizas	614	693.300-4431.500	Castellón	Barracas	Aband.	15	
119	Arcillas	614	703.850-4440.450	Castellón	Puebla de Arenoso	Aband.	24	
120	Arcillas	614	706.700-4439.850	Castellón	Puebla de Arenoso	Aband.	24	
121	Calizas	614	709.300-4439.800	Castellón	Montanejos	Aband.	15	
122	Areniscas	614	703.650-4434.050	Castellón	Caudiel	Aband.	9	
123	Arcilla	542	654.500-4491.800	Teruel	Celadas	Indicio	22	
124	Arcilla	542	655.950-4491.800	Teruel	Celadas	Indicio	22	
125	Arcilla	542	677.400-4501.950	Teruel	Galve	Indicio	16	
126	Arcilla	542	678.350-4502.400	Teruel	Galve	Indicio	16	
127	Arcilla	542	669.550-4498.000	Teruel	Perales de Alfambra	Indicio	27	
128	Arcilla	542	666.300-4490.500	Teruel	Alfambra	Indicio	24	

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
129	Arenas Caol./ Arcilla	543	688.450-4494.300	Teruel	Aguilar de Alfambra	Indicio	17	
130	Arcilla	543	684.200-4482.500	Teruel	Ababuj	Indicio	17	
131	Arcilla	543	698.150-4487.250	Teruel	Villaroya de los Pinares	Indicio	17	
132	Arcilla	543	698.150-4483.200	Teruel	Miravete	Indicio	17	
133	Arenas Caol.	543	708.200-4504.350	Teruel	Villartuengo	Indicio	20	
134	Arenas Caol.	543	688.900-4487.850	Teruel	Allepuz	Indicio	17	
135	Arcilla	543	708.350-4494.800	Teruel	Cañada de Benatanduz	Indicio	20	
136	Arenas Caol.	543	689.000-4488.600	Teruel	Jorcas	Indicio	17	
137	Arenas Caol.	565	609.650-4475.700	Teruel	Griegos	Indicio	17	
138	Arenas Caol.	565	609.500-4472.500	Teruel	Guadalaviar	Indicio	17-20	
139	Arenas Caol.	568	691.500-4484.650	Teruel	Allepuz	Indicio	17	
140	Arenas Caol.	568	692.250-4482.800	Teruel	Allepuz	Indicio	17	
141	Arenas Caol.	568	700.700-4474.800	Teruel	Valdelinares	Indicio	20	
142	Arenas Caol.	568	695.950-4472.450	Teruel	Alcalá de la Selva	Indicio	20	
143	Arenas Caol.	568	702.950-4447.800	Teruel	Valdelinares	Indicio	20	
144	Arenas Caol.	588	618.500-4448.500	Teruel	Zafrilla	Indicio	20	
145	Arenas Caol.	588	624.800-4485.250	Teruel	Moscardón	Indicio	20	
146	Arenas Caol.	589	627.200-4461.250	Teruel	Terriente	Indicio	20	
147	Arcilla	589	652.050-4449.800	Teruel	Villel	Indicio	11	
148	Arenas Caol./ Arcilla	590	655.350-4456.400	Teruel	Villel	Indicio	20	
149	Arcilla	591	691.800-4475.400	Teruel	Mora de Rubielos	Indicio	17	
150	Arcilla	591	698.500-4451.500	Teruel	Rubielos de Mora	Indicio	24	
151	Arcilla	591	696.900-4450.500	Teruel	Rubielos de Mora	Indicio	24	
152	Arcilla	591	701.000-4452.600	Teruel	Rubielos de Mora	Indicio	24	
153	Arenas Caol.	611	610.900-4441.850	Cuenca	Campillos- Sierra	Indicio	20	

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
154	Arenas Caol.	611	612.500-4438.500	Cuenca	Campillos-Sierra	Indicio	20	
155	Arenas Caol.	611	613.400-4437.500	Cuenca	Campillos-Sierra	Indicio	20	
156	Arenas Caol.	611	620.000-4431.000	Cuenca	Huerquina	Indicio	17	
157	Arenas Caol.	611	625.150-4430.700	Cuenca	Alcalá de la Vega	Indicio	20	
158	Arenas Caol.	611	620.150-4440.500	Cuenca	Tejadillos	Indicio	17	
159	Arenas Caol.	611	621.250-4443.300	Cuenca	Tejadillos	Indicio	17	
160	Arenas Caol.	611	621.350-4444.450	Cuenca	Tejadillos	Indicio	17	
161	Arenas Caol.	611	619.650-4447.050	Cuenca	Zafrilla	Indicio	20	
162	Arenas Caol.	612	627.500-4432.000	Cuenca	Alcalá de la Vega	Indicio	20	
163	Arenas Caol.	612	630.000-4430.000	Cuenca	Alcalá de la Vega	Indicio	20	
164	Arenas Caol.	612	634.300-4429.500	Cuenca	Casas de Garcimolina	Indicio	20	
165	Arcilla	612	642.800-4441.750	Valencia	Castielfabib	Indicio	11	
166	Arcilla	612	645.750-4441.200	Valencia	Castielfabib	Indicio	24	
167	Arcilla	614	669.950-4445.850	Teruel	Sarrión	Indicio	24	
168	Barita	614	709.200-4432.300	Castellón	Montán	Indicio	9	
169	Cuarcita	565	617.500-4481.200	Teruel	Noguera	Indicio	4	
170	Arenisca	589	639.800-4465.450	Teruel	Bezas	Indicio	9	
171	Cuarcita	589	641.650-4459.950	Teruel	Bezas	Indicio	4	
172	Cuarcita	589	642.500-4459.300	Teruel	Bezas	Indicio	4	
173	Calizas	542	669.000-4497.900	Teruel	Perales de Alfambra	Indicio	14	
174	Cuarcitas	565	616.250-4480.800	Teruel	Noguera	Indicio	7	
175	Calizas	566	627.305-4472.816	Teruel	Royuela	Indicio	12	
176	Gravas/arenas	566	653.208-4474.845	Teruel	Caudé	Indicio	27	
177	Gravas/arenas	566	652.774-4472.985	Teruel	Caudé	Indicio	27	
178	Gravas/arenas	567	658.650-4468.800	Teruel	Teruel	Indicio	28	
179	Gravas/arenas	567	656.350-4471.450	Teruel	Teruel	Indicio	27	
180	Gravas/arenas	567	660.600-4469.500	Teruel	Teruel	Indicio	28	
181	Gravas/arenas	567	661.850-4470.600	Teruel	Teruel	Indicio	28	
182	Calizas	567	658.550-4474.900	Teruel	Teruel	Indicio	12	
183	Calizas	567	668.400-4471.600	Teruel	Teruel	Indicio	14	
184	Calizas	567	662.050-4470.900	Teruel	Teruel	Indicio	12	
185	Ófitas	589	651.650-4454.850	Teruel	Villel	Indicio	2	

Nº	Sustancia	Hoja 1:50.000	Coordenadas U.T.M.	Provincia	Termino	Estado	Edad	Uso
186	Cuarcitas	589	638.800-4459.800	Teruel	Albarracin	Indicio	5	
187	Ofitas	590	663.700-4450.100	Teruel	Valacloche	Indicio	2	
188	Calizas	590	682.150-4448.650	Teruel	Sarrion	Indicio	15	
189	Calizas	590	675.300-4454.300	Teruel	La Puebla de Valverde	Indicio	15	
190	Gravas	590	689.900-4461.940	Teruel	La Puebla de Valverde	Indicio	29	
191	Gravas	590	688.500-4464.400	Teruel	Teruel	Indicio	29	
192	Gravas/arenas	591	688.100-4448.700	Teruel	Sarrion	Indicio	28	
193	Calizas	614	697.700-4433.850	Teruel	Barracas	Indicio	16	
194	Calizas	614	691.500-4444.600	Teruel	Albentosa	Indicio	15	
195	Calizas	614	683.200-4448.150	Teruel	Sarrion	Indicio	15	
196	Gravas	614	687.100-4445.600		Sarrion	Indicio	27	
197	Pizarras Bituminosas	591	696.000-4450.800	Teruel	Rubielos de Mora	Indicio	24	

198 caliza 543 694.650-4486.100 Teruel Alpeu 6 Indicio 18

199 caliza 543 697.340-4489.200 Teruel Villorroya Indicio 18

LISTADO DE EXPLOTACIONES E INDICIOS NO INVENTARIADOS

LISTADO DE EXPLOTACIONES E INDICIOS NO INVENTARIADOS

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
200	Calizas	540	600.200-4500.650	No localizado
201	Arenas Caol.	540	603.350-4501.000	Zona de cultivos
202	Calizas	540	620.150-4501.100	No localizado
203	Calizas	540	612.950-4497.000	Desmontes para Ctra.
204	Calizas	540	614.850-4490.250	No localizado. Corresponde a viviendas
205	Gravas	540	617.300-4488.150	Proximo a cultivos
206	Calizas	540	622.100-4487.300	Desmontes para Ctras.
207	Calizas	540	625.200-4486.850	Desmontes para Ctras.
208	Calizas	540	624.650-4489.650	Desmontes para Ctras.
209	Hierro	540	614.800-4488.500	Antigua mina de Fe. Ningún interés económico
210	Caliza-Dolo.	541	643.200-4500.600	Indicio. Nigún interés económico
211	Calizas	541	649.550-4487.200	No localizado (Monte Bajo)
212	Calizas	541	637.600-4492.500	No localizado (Monte Bajo)
213	Calizas	541	639.400-4493.600	No localizado (Monte Bajo)
214	Calizas	541	640.600-4493.100	Antiguas extracciones de calizas ocupadas por vertederos
215	Calizas	541	639.850-4491.950	Pequeña cantera de calizas abandonada
216	Calizas	541	639.800-4491.500	Escaso interés económico

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
217	Hierro	541	630.500-4497.000	Antiguas minas de Fe. abandonadas. (Ningún interés económico)
218	Calizas	541	633.450-4491.850	Desmostes para Ctra.
219	Calizas	542	656.400-4502.350	No localizado (Monte Bajo)
220	Calizas	542	667.950-4501.200	Recuperado para labrantios (Ningún interés económico)
221	Arcilla	542	668.500-4501.440	Zona de cultivos
222	Arcilla-Are	542	668.850-4501.150	Junto al cementerio
223	Gravas	542	670.700-4496.650	Carece de interés económico
224	Gravas	542	669.800-4495.500	Próximo a viviendas
225	Gravas	542	668.350-4493.700	Trinchera del antiguo ferrocarril
226	Calizas	542	668.000-4493.150	Antiguo frente de extracción de balastro para el ferrocarril
227	Manganeso	542	658.350-4493.750	Ningún interés económico
228	Manganeso	542	663.750-4490.250	Ningún interés económico
229	Calizas	542	667.400-4499.450	No localizado (Monte Bajo)
230	Arenas caol.	543	682.500-4503.500	No localizado
231	Arenas caol.	543	683.050-4502.900	No localizado
232	Arenas caol.	543	684.100-4502.505	Indicio (Ningún interés económico)

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
233	Yesos	543	683.500-4500.900	Ningún interés económico
234	Calizas	543	688.650-4496.150	No localizado
235	Arenas caol.	543	689.900-4492.000	Indicio (Carece de interés económico)
236	Arcillas	543	690.100-4489.200	Indicio (Carece de interés económico)
237	Arenas caol.	543	686.500-4494.700	Indicio (Ningún interés económico)
238	Arenas caol.	543	687.000-4494.500	Indicio (Ningún interés económico)
239	Calizas	543	695.200-4501.850	No localizado
240	Calizas	543	702.300-4487.000	Carece de interés económico. Acopio de gravas próximo a la Ctra.
241	Arenas caol.	543	707.150-4499.950	Indicio. Ningún interés económico
242	Gravas	565	623.800-4466.200	No localizado. (Zona de Monte Bajo)
243	Halita	565	624.500-4472.400	Muy abandonado. Ningún interés económico
244	Gravas	566	628.800-4473.500	No localizado (Zona de bosque)
245	Gravas	566	628.750-4471.700	No localizado (Cauce río)
246	Hierro	566	636.850-4466.700	Ningún interés económico. Antiguas explotaciones artesanales abandonadas
247	Caliza	566	644.000-4479.900	Indicio (Carece de interés económico)

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDAD
248	Conglomerado	566	652.800-4473.300	Ningún interés económico (Zona de cultivos)
249	Calizas	566	653.600-4470.300	Ningún interés económico (Pequeño frente abandonado)
250	Gravas	567	654.500-4468.800	Ningún interés económico (Próximo a zonas de cultivo)
251	Calizas	567	658.450-4475.500	Ningún interés económico
252	Calizas	567	662.500-4471.000	Pequeño frente para la obtención de balastos de ferrocarril) Ningún interés económico
253	Yeso	567	663.500-4471.500	No localizado
254	Gravas	567	664.550-4470.250	Ningún interés económico. Pequeña explotación actualmente abandonada
255	Calizas	567	665.000-4470.800	Ningún interés económico. Pequeño desmonte en ladera.
256	Calizas	568	687.500-4483.000	Ningún interés económico. (Desmonte en ladera)
257	Arenas caol.	568	694.200-4475.800	Ningún interés económico
258	Arenas caol.	568	694.850-4473.950	Ningún interés económico

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
259	Arenas caol.	568	694.200-4469.200	Ningún interés económico
260	Gravas	568	699.500-4482.000	No localizado
261	Min. Metáli.	568	706.600-4470.700	Antiguas explotaciones de carácter artesanal abandonadas
262	Min. Metáli.	568	706.500-4467.950	Antigua explotación de carácter artesanal abandonada.
263	Calizas	588	614.500-4465.500	Ningún interés económico (Pequeño desmonte en la ladera)
264	Arenas caol.	589	630.500-4461.800	Indicio (Ningún interés económico)
265	Calizas	589	638.500-4466.200	No localizado
266	Gravas	589	638.600-4465.500	Ningún interés económico. Zona de cultivos
267	Calizas	589	652.750-4465.600	Indicio (Ningún interés económico)
268	Hierro	589	643.400-4459.950	Antigua mina de Fe abandonada
269	Hierro	589	642.150-4456.950	Antigua mina de Fe abandonada
270	Hierro	589	641.450-4465.650	Antigua mina de Fe abandonada
271	Arenas Caoli.	589	627.200-4449.450	Antigua explotación abandonada. Finca particular
272	Gravas	589	627.300-4549.300	No localizado

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
273	Gravas	590	658.100-4464.600	Antigua planta de áridos abandonada.
274	Calizas	590	658.600-4464.100	No localizado
275	Gravas	590	657.600-4461.750	Indicio (Ningún interés económico)
276	Gravas	590	656.800-4460.150	Indicio (Ningún interés económico)
277	Calizas	590	630.300-4454.000	Ningún interés económico
278	Gravas	590	669.900-4462.500	Trinchera de ferrocarril
279	Gravas	590	671.100-4461.400	Pequeño desmonte en ladera
280	Calizas	590	670.950-4460.200	Pequeño desmonte en ladera
281	Gravas	590	477.800-4451.700	No localizado (Zona de servicios comerciales)
282	Arenas caol.	590	655.500-4455.400	No localizado
283	Arenas caol.	591	706.350-4467.200	Indicio. Ningún interés económico
284	Caliza	591	693.950-4464.050	Ningún interés económico (Acopios)
285	Caliza	591	689.850-4458.950	Ningún interés económico. (Monte Bajo)
286	Caliza	591	694.850-4456.300	Zona recreativa
287	Areniscas	591	696.700-4454.000	No localizado. Zona de bosque
288	Metálicos	591	685.950-4450.950	Antigua mina abandonada
289	Calizas	591	703.850-4449.700	No localizado
290	Caliza	611	603.650-4430.650	No localizado. Zona de bosque
291	Caliza/Dolomia	611	613.450-4434.600	Ningún interés económico

Nº	SUSTANCIA	HOJA 1:50.000	COORDENADAS U.T.M.	MOTIVO APARENTE DE NO INVENTARIDADO
292	Caliza	611	624.050-4431.650	Ningún interés económico. (Monte bajo)
293	Caliza	612	629.500-4447.350	Ningún interés económico
294	Caliza	612	627.500-4437.650	No localizado
295	Arena Caol.	612	626.650-4436.800	No localizado
296	Grava/arena caol.	612	632.300-4429.450	No localizado. Zona de cultivos
297	Caliza	614	686.400-4444.950	Indicio. Ningún interés económico
298	Caliza	614	693.500-4445.250	No localizado
299	Caliza	614	692.300-4442.950	No localizado (Trinchera del Ferrocarril)
300	Caliza	614	694.950-4433.950	Desmonte de ladera
301	Caliza	614	709.550-4440.500	Próximo a Presa de Arenoso

DIRECTORIO DE EMPRESAS EXPLOTADORAS

LISTADO DE EMPRESAS EXPLOTADORAS

SUSTANCIA	EMPRESA EXPLOTADORA DOMICILIO	TELEFONO	PUNTO DE EXTRACCION	USO
Arcilla	Arcillas GALVE, S.L. Ctra. de Alcora, 112 (Castellón)	775136 244617	14	Ladrillos y tejas Cerámica
Arcilla	BELLIDO PASCUAL Hnos., S.A. Ctra. de San Julian, 49 (Teruel)	602245 601939	40	Ladrillos y tejas
Arcilla	CERAMICA TUROLENSE Rambla de San Julian, 36 (Teruel)	602360	44	Ladrillos y tejas
Arcilla	LAMBERTO BELLIDO Y Cia, S.A. Ctra. de San Julian, 85 (Teruel)	601187	45	Ladrillos y tejas
Arcilla	Hnos. SANCHEZ MARTINEZ Avda. de España, 18 - Segorbe (Castellón)	110768	112	Ladrillos y tejas
Arena Silicea Caolín	SILCA S.A. Cª Fuente Raimundo s/n Villar del Arzobispo-Valencia	2720031	101, 102, 103, 105 y 106	Ceramica Moldura- ción
Arena Caolinifera	VICTOR DE NALDA FRIGOLL (Valencia)		93	(Vende a lavaderos) Ceramica
Caliza	ARIDOS HNOS LANZA S.L Comandante Aguado, 5 (Teruel)	608029	4, 30	Aridos tritutados
Caliza	ARIDOS SAN BLAS S.A. Poligono de la Paz s/n (Teruel)	603919 601939	32	
Caliza	ARIDOS VIRGEN DEL PILAR S.A. Partida de los Planos s/n Mora de Rubielos (Teruel)	800013	69	Aridos tritutados
Caliza	ARIDOS HNOS. SORIANO C/ Nevera, 4 Salvacañete (Cuenca)	251704	77	Aridos tritutados
Caliza	JOSE Mª MARTNEZ VERDU C/ Casas del Señor, 1 MONOVAR, (Alicante)	5477276	113	Calizas Ornament.
Caliza	FRANCISCO LLORENS LIZANDA Avda. Ruiz Javaba, 6 TERUEL		37	Caliza Ornamental

SUSTANCIA	EMPRESA EXPLOTADORA DOMICILIO	TELEFONO	PUNTO DE EXTRACCION	USO
Marga	CEMENTOS CRESPO, S.A.L. Estación de Rubielos de Mora, s/n. Albentosa (TERUEL)	607862	114	Cemento
Grava	ARIDOS DEL RINCON, S.L. Ademuz-Valencia	783033	97	Aridos naturales
Arena	ARIDOS VIRGEN DEL PILAR, S.A. Partida de los Planos, s/n Mora de Rubilos, TERUEL	800013	74	Aridos naturales
Arena	JOAQUIN REDON IGUAL Plaza Manuel Casanova, 1 Rubielos de Mora. TERUEL		71	Aridos naturales
Lignito	HERRERO Y UBEDA, S.A. Pº Sagasta, 54, 2º C ZARAGOZA	97/6389411	9	Acidos húmicos

DIRECTORIO DE CENTROS DE TRANSFORMACION

- LADRILLOS Y TEJAS.-

- * CERAMICA BLASCO S.L.
Ctra. San Julian, 83
Teruel
Tlf.: 601132

- * CERAMICA TUROLENSE S.L.
Rambla de San Julian, 36
Teruel
Tlf.: 602360

- * CERAMICAS CRUZADO
Pol. Ind. La Paz Parc. 48
Teruel

- * BELLIDO PASCUAL HERMANOS S.A.
Carretera de San Julian, 49
Teruel
Tlf.: 602245 - 601939

- * LAMBERTO BELLIDO Y CIA S.A.
Ctra. San Julian, 83
Teruel
Telf.: 601187

- LOZAS Y PORCELANAS.-

* CEALFAR, S.L.

Pol. La Paz Parc. 48

Teruel

* FERNANDO TORRENT GARCIA

C/ Alondras, 52

Teruel

Telf.: 601931

* CERAMICA DE TERUEL, S.A.

Plaza Constitución, 1 bajo

Teruel

- PAVIMENTOS CERAMICOS.-

* TUROLGRES, S.A.

Pol. La Paz

Teruel

- CORTE Y PULIDO DE ROCAS ORNAMENTALES.-

* **MARMOLES JUAN FERRER IZQUIERDO**

Pol. Industrial La Paz Parc. 23

Teruel

Telf.: 603286

* **CARLOS MANUEL BLASCO MARCONELL**

Cuesta del Carrajete, 7

Teruel

Telf.: 606743

- LAVADEROS DE CAOLIN.

* SILCA, S.A.

Ademuz-Valencia

Dom. soc.: C^a Fuente Raimundo, s/n

Villar del Arzobispo

Valencia

Tif.: 2720031

- CEMENTO

- * CEMENTOS CRESPO, S.A.L.
Estación de Rubielos de Mora s/n
Albentosa - Teruel
Tif.: 607862

- YESO

* TUROLENSE DE YESOS, S.A.

Partida de los Planos s/n

Teruel

Tif.: 601368

- PLANTAS DE MACHACADO Y/O CLASIFICADO DE ARIDOS

- * ARIDOS TERUEL, S.A.
C/ San Vicente de Paul, 7 3ºD
Teruel
Telf.: 602872

- * ARIDOS SAN BLAS, S.A
San Blas-Teruel
Dom. social: Poligono de la Paz s/n.
Teruel
Telf.: 603909 - 601939

- * ARIDOS HNOS. LANZA, S.L.
San Blas-Teruel
Dom. social: Comando Aguado, 5
Teruel
Telf.: 608029

- * ARIDOS VIRGEN DEL PILAR, S.A.
Partida del Plano s/n
Mora de Rubielos
Teruel
Tif.: 800013

* ARIDOS HNOS. SORIANO
Cañete
Domic. Social: C/ Nevera, 4
Salvacañete
Cuenca
Tif: 257104

* ARIDOS DEL RINCON, S.L
ADEMUZ
Valencia.
Telf.: 783033