

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

SANTANDER REINOSA

HOJA Y	4-11
MEMORIA	5/1-5/2

12

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

E. 1:200.000

SANTANDER
REINOSA

HOJA Y	4-11
MEMORIA	5/1-5/2

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

00612

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

Servicio de Publicaciones – Claudio Coello 44 – Madrid–1

Depósito Legal M. 13554 – 1.974

Reproducción ADOSA – Martín Martínez, 11 – Madrid–2

INDICE

	Página
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Antecedentes y Objetivos	3
1.2 Situación y Climatología	4
1.3 Medio Ambiente	4
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1 Bosquejo Geológico	7
2.2 Serie Sedimentaria	10
2.3 Rocas Igneas	14
3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES	15
3.1 Arcillas	15
3.2 Arenas y Areniscas	22
3.3 Barita	29
3.4 Calizas	32
3.5 Caolín	38
3.6 Conglomerados	41
3.7 Cuarzitas	42
3.8 Cuarzo	43
3.9 Dolomía	44
3.10 Granito	46
3.11 Gravas	46
3.12 Margas	50
3.13 Mármol	51
3.14 Ocre	51
3.15 Ofitas	52
3.16 Pizarras	53
3.17 Sal Común	53
3.18 Turba	54
3.19 Yeso	55
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	57
5. CONSIDERACIONES FINALES	61
BIBLIOGRAFIA	63

0.- RESUMEN

Las hojas 5-1 y 5-2 (Santander y Reinosa) están situadas en el norte de la península Ibérica, comprendiendo geológicamente gran parte de los materiales mesozoicos y terciarios pertenecientes a la Cuenca de sedimentación Cantábrica, y en la zona más occidental el borde oriental del Macizo Paleozoico Asturiano (Zona Cantábrica).

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

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

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

El tipo medio de explotaciones es de dimensiones grandes en la parte norte de la zona, reduciéndose sensiblemente éstas en la mitad sur, donde se encuentran un buen número de canteras de carácter artesanal.

En el cuadro que se expone a continuación se expresa el tipo de rocas que aparecen en la superficie de la Hoja, así como el número de estaciones efectuadas en las mismas, desglosadas en yacimientos, explotaciones inactivas y explotaciones activas. La campaña de campo que permitió esta toma de datos fue llevada a cabo en los meses de abril y mayo de 1.973.

<u>Tipo de roca</u>	<u>Nº de yacimientos</u>	<u>Nº de explotaciones inactivas</u>	<u>Nº de explotaciones activas</u>
Arcilla	8	23	24
Arena—Arenisca	24	54	31
Barita	—	2	—
Caliza	28	210	55
Caolín	—	1	—
Conglomerado	3	3	—
Cuarcita	3	9	2
Cuarzo	—	4	2
Dolomía	—	2	7
Granito	—	1	—
Grava	3	13	1
Marga	3	—	—
Mármol	—	1	—
Ocre	—	2	1
Ofita	3	4	—
Pizarra	—	3	—
Sal Gema	—	1	3
Turba	—	6	4
Yeso	—	5	4

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

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

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

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

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

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

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

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

1.2.- SITUACION Y CLIMATOLOGIA

Las hojas números 5-1 y 5-2 (Santander-Reinosa) del Mapa Militar de España a escala 1:200.000, están situadas en el norte de la península Ibérica, entre los paralelos 42° 40' 04,4" y 44° 00' 03,9" de latitud N, y los meridianos 3° 11' 10,5" y 4° 31' 10,4" de longitud W, con respecto al meridiano de Greenwich.

Las comunicaciones en una zona tan montañosa como la que nos ocupa, se realiza con dificultad, en especial en la época invernal al tener que atravesar, para pasar de la zona norte a la sur del sector o viceversa, las divisorias de aguas al Cantábrico, Duero y Ebro.

La red de carreteras, aunque no muy densa, es aceptable y existen vías férreas entre Santander y Palencia, La Robla León-Bilbao, Oviedo-Santander-Bilbao y Santander Mediterráneo (sin finalizar).

El clima es templado húmedo en la zona septentrional, frío en la intermedia y extremo en la meridional.

La precipitación media anual oscila alrededor de los 1.200-1.300 mm en la parte N de la zona y los 800 en la zona sur de la misma.

El número de días de helada aumenta de la costa hacia el interior, pasándose de unos 4 días/año en Santander a unos 50-60 días/año en Reinosa.

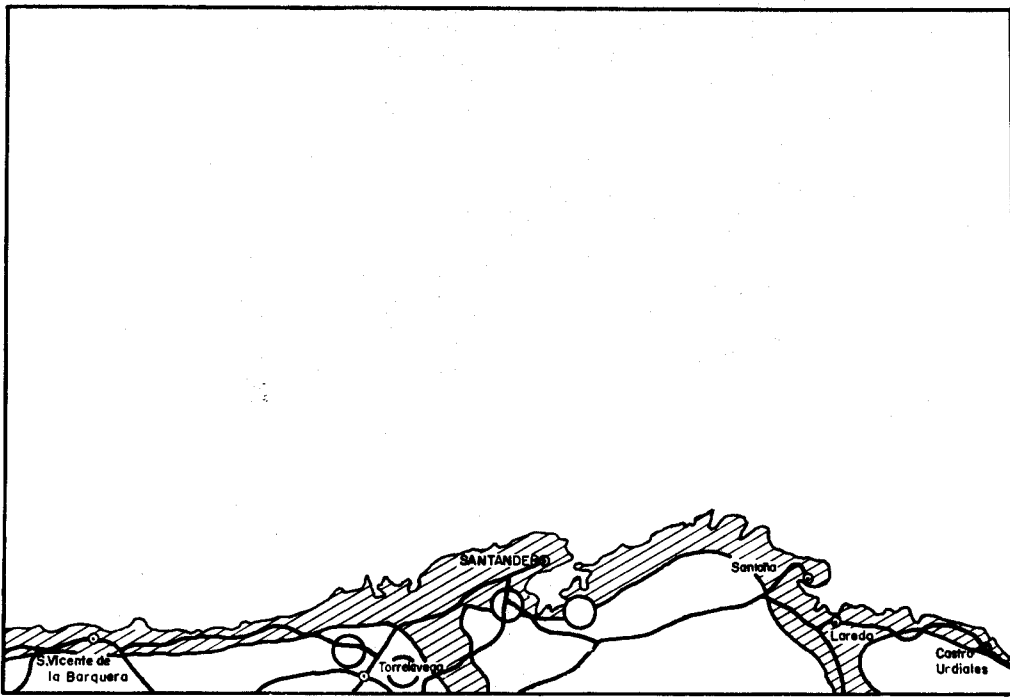
1.3.- MEDIO AMBIENTE

En el gráfico adjunto se representan las zonas de mayor concentración de puntos de extracción, junto con las áreas que por interés turístico, paisajístico, cinegético, monumental etc., deberían ser respetadas, o al menos tratadas de una forma particular al instalarse alguna explotación en las mismas.



En este sentido son conocidos los efectos desagradables que producen plantas industriales, canteras etc., en lugar donde la conservación de la naturaleza es primordial; en muchos casos estos efectos podrían haberse paliado de existir en el momento de la instalación de la explotación conciencia de la conservación del paisaje. Efectivamente, muchos puntos de extracción pudieron ubicarse en lugares ocultos donde no alterasen ninguna perspectiva, incluso aprovechando los mismos yacimientos que actualmente benefician.

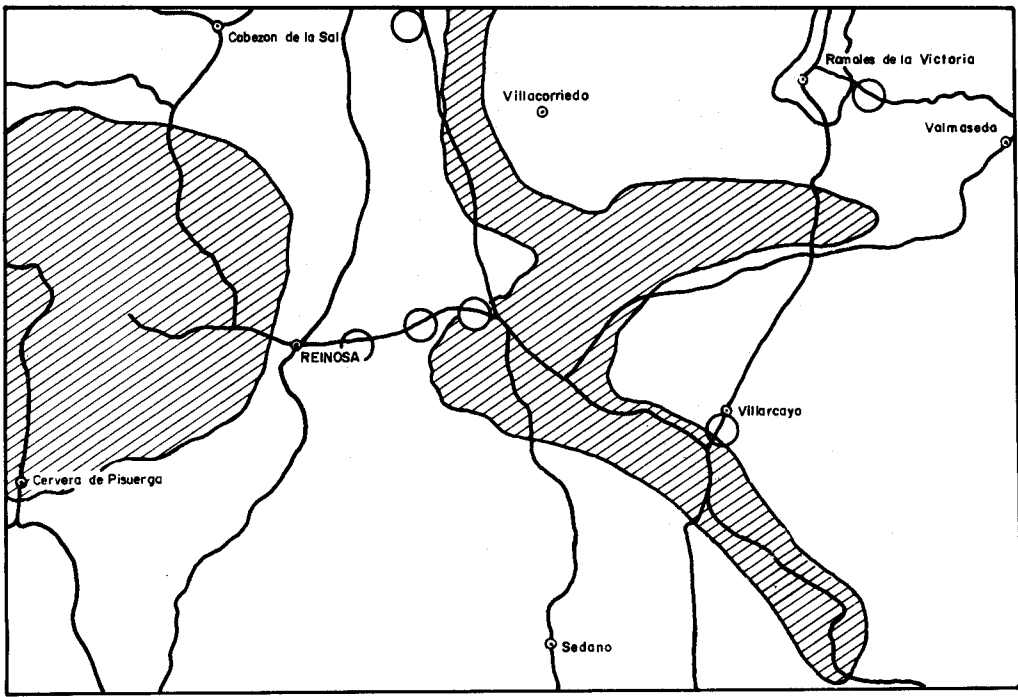
Convendría destacar como zonas especialmente interesantes a conservar, dentro del ámbito de las hojas de Santander y Reinosa, las siguientes:

- Franja litoral, con turismo de verano.
- Sierra de Peñalabra-Alto Campo, con estación de esquí y turismo de invierno.
- Reservas Nacionales de caza de Saja y Fuentes Carrionas.
- Coto de pesca fluvial en los ríos Asón, Pas, Nansa, Pisuerga, Carrión, Miera, Saja y alto Ebro y Besaya.
- Alrededores del conjunto monumental de Santillana del Mar.





LEYENDA

-  Areas a conservar
-  Concentración de explotaciones



LEYENDA

-  Areas a conservar
-  Concentración de explotaciones

2.— GEOLOGIA GENERAL

2.1.— BOSQUEJO GEOLOGICO

Las hojas 5—1 y 5—2 (Santander y Reinosa) del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 están formadas esencialmente por los materiales mesozoicos y terciarios pertenecientes a la gran Cuenca de Sedimentación Cantábrica. En su zona más occidental aparecen de N a S, el borde oriental del Macizo Paleozoico Asturiano, y parte del límite septentrional de los materiales de la Depresión del Duero.

El macizo Asturiano está representado de N a S por la Región de Mantos, Picos de Europa y Región de Pisuerga—Carrión, según división de Julivert (1967).

La Región de Mantos aflora en el límite W de la hoja de Santander y en muy pequeña superficie; constituye una unidad muy individualizada, tanto tectónica como paleogeográficamente. Desde el punto de vista paleogeográfico se caracteriza por la ausencia del Ordovícico medio y superior, Silúrico y Devónico, y desde el tectónico por la existencia de una multitud de unidades despegadas y corridas hacia el E.

Los Picos de Europa constituyen una gran acumulación de calizas que se piensa responden a un apilamiento de escamas de caliza carbonífera, separadas por estrechas franjas de materiales plásticos.

La Región del Pisuerga—Carrión, que es dentro del Macizo Asturiano la que con mayor superficie aflora, se caracteriza por un dominio de esquistosidad y un débil metamorfismo (única región de la zona Cantábrica donde se manifiesta). Desde el punto

de vista tectónico se reconocen en ella direcciones bien marcadas E—W, con las que parecen alternar una serie de estructuras con las disposiciones arqueada típica de tantas otras áreas de la zona Cantábrica.

El borde norte de la Depresión del Duero, representado en el ángulo SW de la hoja de Reinosa, está constituido por un conjunto de materiales pliocenos, miocenos y oligocenos, que constituyen la facies marginal de la serie estratigráfica representada en dicha cuenca. La litología de estos depósitos es fundamentalmente arcillosa—detrítica, aumentando el carácter detrítico a medida que nos acercamos al borde de la cuenca.

La Gran Cuenca de sedimentación Cantábrica, representada aquí en su zona más occidental, es un área de pliegues alpinos en la que se ponen de manifiesto las relaciones estructurales existente entre los materiales paleozoicos del Macizo Asturiano y los mesoterciarios de la zona de Santander—Burgos Palencia, quedando patente la importancia que ha tenido la estructura herciniana preexistente al actuar sobre estos materiales la orogenia alpina.

Los plegamientos responsables de la estructura del país Vasco—Cantábrico son de edad pirenaica (post—lutecienses), habiendo tenido lugar con anterioridad otros más atenuados a fines del Jurásico, Aptense, Albense y Cenomanense.

Los materiales del Keuper, dada su plasticidad, han dado lugar a una serie de desplazamientos tangenciales y, de forma más general, a la formación de pliegues de cobertera.

En el área de la gran mancha del Cretácico superior existe una gran diferencia de espesor en las series, que pasan de 2.500 m, en la zona occidental, a 900 m en la oriental. Paralelamente a esta disminución de espesores, las estructuras, que tienen un carácter cilíndrico marcado, son anchas al W y disminuyen de espesor al E, apretándose unas contra otras, adquiriendo una fuerte vergencia hacia el S.

El área de materiales dominantes del Cretácico inferior, que se extiende desde Cervera de Pisuegra al SE, constituye una banda fuertemente dislocada relacionada con las estructuras del zócalo; el revestimiento mesozoico ha tomado localmente una cierta independencia y se ha deslizado, pudiendo admitirse un despegue de aquel a nivel del Trías.

Por último citemos que la escasa potencia del Jurásico y Cretácico Inferior en algunos puntos, ha favorecido al diapirismo del Keuper, creándose formas tectónicas aisladas.

Historia geológica

La falta de datos anteriores al Devónico, en esta zona obliga a comenzar la descripción del proceso de sedimentación a partir del citado período.

De una forma general los depósitos del Devónico medio se han formado en un ambiente epinerfítico en un escudo estable; los sedimentos frasnenses tienen un carácter transgresivo, pero en las postrimerías del Devónico superior se señala una tendencia regresiva que culmina con el movimiento de emersión en un área extensa (movimiento epirogenético referible a la fase bretónica de la orogenia hercínica).

El paso del Devónico al Carbonífero está marcado por la existencia de perturbaciones bastante importantes, que se extendieron hasta la transgresión del Visense superior. Durante el Visense superior—Namuriense los depósitos terrígenos asociados a masas calizas coralíferas indican la proximidad a la costa del medio de deposición de estos materiales.

Tras un régimen marino en el Westfaliense, con intervalos de facies continentales —capas de carbón—, se establece una facies continental con carácter definitivo en el Estefaniense inferior.

En este momento se deja sentir, de forma general, el importante diastrofismo correspondiente a la orogenia astúrica, con la que se produce probablemente la emersión de toda el área carbonífera del NW de España, originando una marcada discordancia angular intraestefaniense.

La denudación consiguiente a esta emersión adquiere su mayor intensidad a partir del Pérmico, prolongándose a lo largo de todo el Trías inferior, lo que origina una espesa serie de sedimentos detríticos.

Una sedimentación fina, bastante monótona, sobre grandes extensiones, sucede a los depósitos detríticos del Permotrías.

Durante el Trías medio y superior se produce una regresión marina que origina una cuenca de sedimentación somera, al tiempo que el clima evoluciona hacia una mayor sequedad; estas condiciones originan los depósitos evaporíticos (yeso y sal gema) que acompañan a las arcillas triásicas.

Las condiciones presentes a final del Keuper no sufren grandes cambios durante el Retiense, depositándose las carniolas. El régimen de deposición va haciéndose francamente marino a partir de Lotharingiense, condiciones que perduran hasta el Jurásico superior.

A finales del Aalenense comienza la retirada de los mares y la regresión es neta en el Calloviense, quedando toda la zona afectada de un régimen francamente continental. Con esta retirada de las aguas las deformaciones tectónicas provocan un recrudecimiento de la erosión haciéndose los aportes más abundantes y groseros. Este primer período se termina con la deposición de las facies purbeckienses someras.

En el Valanginiense se produce una nueva transgresión favoreciendo el desarrollo de los Bryozoarios y Equinodermos, a la vez que los aportes terrígenos disminuyen.

Entre el Valanginiense y el Aptense se depositan grandes espesores de arcillas rojas o verdes y areniscas carbonosas de tipo deltáico. A lo largo del Aptense vuelve a instalarse un régimen francamente marino con deposición de arcillas sabulosas y arrecifes urgonianos con Madréporas y Toucasia, que alcanzan los 1.000 m de potencia debido a una subsidencia considerable de la cuenca.

Un cambio brusco en las condiciones de sedimentación se produce como consecuencia de los movimientos epirogénicos intraalbenses, originando en el Albense superior una deposición detrítica que da lugar al complejo arenoso supraurgoniano.

Con la transgresión Cenomanense, que se continúa en el Turonense, el mar recubre la mayor parte de la región, depositándose calizas y margas, fundamentalmente, con grandes Orbitolinas.

El Coniaciense corresponde a un brusco cambio de facies con margas blancas y grises muy fosilíferas, ricas en Ammonites.

El movimiento transgresivo se acentúa durante el Santoniense y Campaniense y es durante el Maestrichtiense cuando se inicia una regresión hacia el régimen continental, con oscilaciones del suelo que dan lugar a episodios marinos.

La regresión alcanza su máximo hacia el límite del Cretácico y Terciario, continuando el régimen continental en los comienzos del Terciario; la cuenca, ya muy somera

durante el Paleoceno, se reduce aún más y parece trasladarse hacia el E.

Durante esta etapa sedimentaria dá comienzo la fase previa al plegamiento alpino, empezando a actuar las fuerzas tangenciales de compresión. Tras la fase principal de la orogenia alpina y el establecimiento del plegamiento pirenaico, se inicia el depósito de los materiales del Oligoceno medio superior en un medio continental. Se establecen así las cuencas del Ebro, Miranda—Treviño y Medina.

A finales del Oligoceno, con la fase sálica, se acentúa la subsidencia de las cuencas en trance de hundimiento, a la vez que los pliegues se acusan aún más.

Tras el depósito de los materiales del Mioceno inferior se produce una fuerte elevación, plegamiento y erosión subsiguiente. Sobre los materiales plegados y arrasados del Mioceno inferior se depositan discordantes las series del Mioceno superior.

El proceso sedimentario, con características netamente continentales, continúa a lo largo del Plioceno y Cuaternario en las cuencas terciarias del Ebro.

2.2.— SERIE SEDIMENTARIA

La serie sedimentaria de las hojas Santander—Reinosa comprenden materiales que van desde el Ordovícico al Cuaternario.

Ordovícico: Aflora únicamente en el borde NW en dos puntos; uno constituye la prolongación oriental de la Sierra plana de la Borbolla y otro se sitúa en el núcleo del anticlinal de la Sierra del Escudo de Cabuérniga.

Litológicamente está representado por el nivel de cuarcitas armoricanas, con intercalaciones de pizarras y areniscas.

El aprovechamiento industrial de los materiales ordovícicos queda reducido a la utilización de las arenas silíceas procedentes de la alteración de las cuarcitas.

Silúrico: Está representado en el límite W, al N de Cervera de Pisuerga, por areniscas ferruginosas con hierro oolítico e intercalaciones ferruginosas. Esta formación es equivalente a la de San Pedro—Furada de la zona asturleonera, donde se trata de un paquete de areniscas ferruginosas que alcanzan los 250—300 m de potencia. Su edad es del tránsito Devónico—Silúrico.

Estos materiales no son aprovechados en la zona. El hierro oolítico que acompaña a las areniscas ha sido objeto de explotación en áreas vecinas de Asturias y León.

Devónico: Aflora en pequeñas manchas distribuidas en los alrededores de Cervera de Pisuerga y San Cebrián de Mudá. Este Devónico pertenece a la Zona Cantábrica, Región del Pisuerga Carrión, y aparece con una facies, conocida como palentina, que presenta algunas diferencias con la facies asturleonera.

En la zona se pueden distinguir tres tramos; el inferior equivale a la formación Carazo, de areniscas ferruginosas, pizarras y bandas cuarcíticas, e incluye también la formación Lebanza, constituida por calizas arcillosas con intercalaciones de areniscas y pizarras. Al conjunto se le atribuye una edad Gedinense—Siegeniense.

El tramo medio, Formación Abadía, está constituido por areniscas, pizarras y calizas y es de edad Emsiense—Couviniense.

El tramo superior está formado por calizas nodulares, cuarcitas y areniscas y se le atribuye una edad Frasnense—Fameniense.

Los materiales devónicos de aplicación industrial quedan reducidos, en la zona, a los niveles calizos y cuarcíticos para su empleo como áridos.

Carbonífero: La sucesión estratigráfica carbonífera, dentro de la Región del Pisuega-Carrión (Zona Cantábrica), se ha dividido en los siguientes grupos (Koopmans, 1962):

- a) Grupo Ruesga, de edad aproximadamente Carbonífera inferior Namuriense. Esta unidad está constituido por calizas nodulosas rojas, pizarras rojas y radiolaritas ("Caliza griotte" o Formación Alba), que en la zona de Barruelo toman coloraciones grisáceas; sobre la caliza griotte se encuentra un paquete de calizas oscuras, fétidas y azoicas conocido por Caliza de Montaña y que en la zona de Cervera tiene unos 30-80 m de espesor.

La Caliza de Montaña presenta aquí frecuentes cambios laterales de facies, dando paso a la formación Cervera, que no sólo la sucedería en vertical, sino que sería en algunos puntos su equivalencia lateral. Esta formación está constituida por una alternancia monótona de pizarras y areniscas entre las que aparecen calizas arrecifales, grauwacas y conglomerados.

- b) Grupo Yuso, de edad aproximadamente Westfaliense. Constituido, dentro de la zona que nos ocupa, por la formación Lechada, que incluye pizarras y areniscas con niveles marinos como calizas orgánicas.
- c) Grupo Cea, de edad Westfaliense Superior-Estefaniense. En este grupo se distinguen dos tramos, uno inferior (Westfaliense D-Estefaniense A) constituido por pizarras, areniscas, capas de carbón y conglomerados silíceos y calcáreos; en él existen niveles marinos; y otro superior (Estefaniense B-C), caracterizados por la ausencia de niveles marinos, e integrado por sucesiones de conglomerados, pizarras, areniscas y carbón.

Al norte de la Región del Pisuega-Carrión existen tres afloramientos de Caliza de Montaña que representan la terminación oriental de la Región de Mantos y Picos de Europa. Están situados al N de Pesués, Sierra del Escudo de Cabuérniga y S de Viérnoles.

Los materiales carboníferos de mayor aplicación industrial son las calizas, que se emplean para áridos, localmente se utilizan las pizarras, como material de préstamo en rebacheos de carreteras. También se han explotado niveles marmóreos para ornamentación, y mineralizaciones de barita.

Permotriás y Triás: Dada la falta de precisión en la datación de los materiales permotriásicos, éstos se consideran incorporados a los niveles del Triás inferior.

Los materiales triásicos aparecen bordeando el Macizo Asturiano, en el borde W, y en afloramientos de tipo tectónico, en los alrededores de Santander y NE de Villarcayo.

La sucesión triásica comienza por una potente serie detrítica (en parte probablemente permotriásica) constituida por conglomerados cuarzosos, areniscas rojas, arcillas y margas rojas esquistas. Estos materiales, situados en los alrededores de Reinosa, se apoyan discordantemente sobre los niveles carboníferos y devónicos y alcanzan potencias de hasta 1.000 m.

El Triás medio (Muschelkalk) está reducido a pequeños afloramientos en los alrededores de Reinosa; litológicamente está constituido por calizas negras y dolomías que alcan un espesor de 30-40 m.

El Keuper, relacionado con afloramientos de tipo tectónico y diapírico, está constituido por margas y arcillas abigarradas con presencia de evaporitas, y, en zonas, frecuentes asomos ofíticos.

Se explotan industrialmente las areniscas como rocas de construcción y abrasivos, las arcillas para productos cerámicos, los yesos para la industria de aglomerantes, las calizas como rocas de construcción y áridos, los conglomerados como áridos y la sal para usos domésticos e industriales. Aunque existen asomos ofíticos, no son explotados en ningún punto.

Jurásico: Materiales de esta edad aparecen jalonando el borde del Macizo Asturiano y en el resto del área en pequeños afloramientos relacionados, generalmente, con accidentes tectónicos.

Están formados por depósitos marinos de caracteres bastante constantes en toda la zona; se pueden distinguir tres conjuntos:

- a) En la base, un complejo formado por calizas dolomíticas y carniolas consideradas como Retienses.
- b) Un tramo medio, constituido por una potente serie en la que alternan calizas margosas y margas (Lotharingiense—Bajociense superior).
- c) Tramo calizo que representa el Bathoniense—Calloviense inferior.

De entre los materiales jurásicos se explotan intensamente, como áridos y aglomerantes, las calizas.

Cretácico: Dada la gran extensión que ocupa el Cretácico en la zona haremos la descripción de sus materiales con detalle.

1) **Facies Wealdica:** Está constituida esencialmente por una potente secuencia de carácter arcillo—arenoso, en la cual la facies de arcillas rojas se desarrolla en la parte inferior alternando con bancos calizos, y las areniscas carbonosas, alternando con arcillas, lo hacen en la superior.

2) **Aptense—Albense—Cenomanense inferior:** Para la descripción de los materiales de esta edad hemos de distinguir tres zonas:

- a) La situada al NW, por encima de la Sierra del Escudo de Cabuérniga. Aquí, el Aptense y el Albense aparecen claramente diferenciados.

El Aptense está formado por calizas zoógenas con *Pseudotoucasia santanderensis* y otros Rudistas, margas con *Mesorbitolina texana* y un tramo dolomítico—calizo con abundantes restos fósiles; la potencia total se estima en unos 500 m.

El Albense está constituido por un tramo de areniscas con margas grises, sobre el que se apoya otro de calizas y margocalizas con intercalaciones de margas y algunas areniscas; su potencia es de unos 250 m.

- b) La situada al NE, donde se diferencian dos conjuntos, separados por criterios litológicos: una formación de base calcáreo—arcilloso—arenosa (Complejo Urganiano) y otra superior arenoso—arcillosa (Complejo Supraurgoniano).

El Complejo Urganiano, de edad Aptense—Albense inferior está caracterizado por la presencia de calizas de Rudistas, calizas con Orbitolinas y formaciones terrígenas arenosas, margoarenosas y margosas; la potencia total es del orden de 800—1.000 m.

El Complejo Supraurgoniano, de edad Albense Superior—Cenomanense inferior, está formado por areniscas y arenas que en ocasiones, presentan intercalados niveles margoarcillosos; en algunos puntos alcanza potencias de hasta 3.000—4.000 m.

c) La zona SE de la hoja, en la región de los Montes Obarenes, presenta un Albense con las características típicas de la facies Ibérica; areniscas blanco—amarillentas no cementadas, micáceas y que contienen vetas arcillosas y carbonosas; en ocasiones aparecen bancos de arenisca más dura, ligeramente carbonatada, y calizas lacustres y margas.

3) **Cenomanense:** Aparece ampliamente representado en la zona E—SE de la hoja. Está formado por areniscas alternantes con arcillas micáceas y calizas arenosas; localmente, hacia la parte superior, se intercalan niveles de calizas con Rudistas.

En la zona de Espinosa de los Monteros aparece, en la parte superior del conjunto, una alternancia de margas y calizas margosas conocida por "flysch de bolas".

4) **Turonense:** Comprende dos niveles. El inferior presenta dos facies, una caracterizada por la alternancia de bancos calcáreos margosos y lechos de margas arenosas (flysch), y otra con depósitos francamente nerfíticos, arenosos o arenoso—margosos.

El nivel superior está formado por calizas masivas de color claro con fósiles, que recuerdan a las urgonianas y que, localmente, van acompañadas de dolomías.

5) **Coniaciense:** Presenta características similares en toda la región, comenzado con unos niveles detríticos de areniscas de escasa potencia, a los que sigue un potente conjunto margoso que hacia el techo va haciéndose calizo.

6) **Santoniense:** De una forma general comienza por calizas blancas y compactas con Lacazinas, a las que siguen depósitos de naturaleza muy variada, margas, areniscas y calizas que pasan lateralmente de unos a otros.

7) **Campaniense:** Presenta una serie calcárea con Rudistas, a la que sigue una alternancia de calizas arenosas y margas, calizas masivas con Lacazinas y margas arenosas.

En algunos puntos, los niveles calizos presentan zonas dolomíticas..

8) **Maestrichtense:** Los depósitos de esta edad comienza por una serie esencialmente detrítica, en cuya parte superior aparecen calizas, a menudo arenosas.

Sobre esta serie sigue un tramo esencialmente arcilloso, constituido por arcillas más o menos margosas y por calizas margosas dolomíticas, apareciendo ocasionalmente tramos areniscosos.

De entre los materiales cretácicos se explotan las arcillas para la industria cerámica; las arenas y areniscas para áridos, piedras de construcción, refractarios, abrasivos, vidrio etc; las calizas como áridos, fundentes, y roca ornamental; las dolomías como fundentes, áridos, aditivos y para obtención de diversos productos químicos; los ocre para cargas, aditivos y papel; y los conglomerados para áridos.

Terciario: Dentro de la zona depósitos de edad terciaria en tres áreas distintas:

a) En el ángulo SW aparecen los materiales terciarios del borde N de la Depresión del Duero. Se trata de conglomerados, considerados como oligocenos; margas, arcillas y areniscas rojizo—amarillentas, con niveles de conglomerados hacia el borde de la cuenca, de edad miocena; y acumulaciones de cantos (rañas) atribuidas al Plioceno—Cuaternario.

- b) En el ángulo SE aparecen los materiales terciarios del sinclinal de Villarcayo y de la depresión de la Bureba.

En el sinclinal de Villarcayo comienza la sucesión por arenas y areniscas blancas y calizas dolomítico—arenosas; sobre ellas aparece un nivel de calizas de Alveolinas y Miliólidos con margas. Sigue una alternancia de margas, areniscas y conglomerados de tonos rojizos y amarillentos. A este conjunto se le atribuye una edad oligocena.

Los materiales miocenos están formados por conglomerados y margas, sobre los que se superpone una sucesión de margas calizas y areniscas.

En la depresión de la Bureba, el Mioceno está constituido por arcillas y margas rojas, con areniscas y calizas arcillosas blancas; hacia el W desaparecen las calizas blancas, abundando las areniscas con aparición de niveles conglomeráticos.

- c) En la zona NW aparecen dos afloramientos de materiales terciarios en las inmediaciones de San Vicente de la Barquera y Santander, atribuidos al Eoceno y Oligoceno.

Los depósitos eocenos están formados por calizas con Alveolinas, Nummulites y algas calcáreas con una intercalación arenosa muy constante (Cuisiense), a las que siguen calizas con Asilinas y calizas con Lamelibranquios, Equínidos y Foraminíferos (Luteciense medio) y calizas arenosas y margas (Luteciense superior).

Los materiales oligocenos están constituidos por calizas, arenas y areniscas y margas blancas y areniscas, con carácter transgresivo.

La utilización de los materiales terciarios se centra en las calizas empleadas como áridos y piedras de construcción, las arcillas para productos cerámicos y adobes y las arenas y conglomerados como áridos.

Cuaternario: Está representado por las "rañas", conjunto de cantos más o menos rodados, generalmente de poco espesor depósitos aluviales y coluviales, terrazas marinas, depósitos periglaciares y sedimentos de cuevas.

La explotación de materiales cuaternarios se reduce al aprovechamiento de gravas y arenas aluviales y a los depósitos de turbas.

2.3.— ROCAS IGNEAS

En los alrededores de Reinosa y relacionados con los afloramientos del Keuper, aparecen asomos ofíticos de dimensiones medias.

Relacionados con los materiales carboníferos aparecen en la región del Pisuega rocas ígneas ácidas; la composición de estas intrusiones varía de diorita a granito; son frecuentes también los diques y "sills" de naturaleza cuarzo—porfídica.

Estos materiales no se explotan en punto alguno, habiéndose beneficiado las ofitas como áridos y rocas de construcción.

3.- YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES

La explotación de rocas industriales en la superficie comprendida en las hojas de Santander y Reinosa, a escala 1:200.000, es intensa en la mitad norte y disminuye considerablemente hacia el sur.

Las explotaciones de mayor relieve, dentro de las rocas industriales, las constituyen las canteras de calizas para áridos y ornamentación, dolomías para fundente, arenas y areniscas para áridos, moldeo y vidrio, arcillas para productos cerámicos.

El bajo precio de muchos de los productos obtenidos en las explotaciones de rocas industriales, hace que aquellas se sitúen en las proximidades de los centros de consumo, ya que el transporte encarecería considerablemente el producto. Pueden citarse las dolomías, arenas silíceas y calizas ornamentales, como rocas que soportan un transporte relativamente largo.

En esta zona las dimensiones más frecuentes de las explotaciones son las medianas.

Los materiales explotados en el área de estudio son: Arcilla, Arena—Arenisca, Barita, Caliza, Caolín, Conglomerado, Cuarzita, Cuarzo, Dolomía, Granito, Gravas, Margas, Ocre, Ofitas, Pizarras, Sal Gema, Turba y Yeso.

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

3.1.- ARCILLAS

En las hojas de Santander y Reinosa aparecen niveles arcillosos en el Permotrías,

Triásico, Cretácico, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Cuaternario, siendo, por tanto, una roca frecuente en la zona estudiada.

Las arcillas del Permotriásico se encuentran dentro de la serie detrítica; presentan tonalidades rojizas y aparecen en finos niveles de explotabilidad dudosa.

El Keuper presenta su habitual facies de margas y arcillas de vivos colores, rojos, negros, grises y verdes, con numerosos lentejones de yeso y algunos asomos ofíticos. Tienen gran plasticidad. Las reservas de arcilla son elevadas, su explotabilidad excelente y los accesos fáciles.

Geográficamente, estos afloramientos arcillosos están localizados en la mitad occidental de la zona, bien bordeando el macizo asturiano, bien intercalados en los niveles cretácicos. En la parte oriental hay inclusiones del Keuper en el valle de Mena, Junta de la Cerca y Poza de la Sal.

Se han efectuado en estos tramos permotriásicos 10 estaciones de observaciones.

En el Cretácico se presentan arcillas en el tramo inferior, generalmente en facies wealdica, acompañadas de niveles de arenas y calizas.

Son arcillas grises, rojizas, amarillentas y blancuzcas, que, en casos, contienen nódulos margosos y calcáreos; muy higroscópicas y de gran plasticidad.

Aunque en los tramos geológicos en que aparecen predominan las calizas y areniscas, las reservas de arcillas pueden considerarse grandes presentando accesos sin dificultad y buena explotabilidad. Abundan estos afloramientos en los alrededores de Reinosa, Porquera de los Infantes, Santander y Arcentales. En la zona de Reinosa, bordeando el pantano del Ebro, es característico encontrar un nivel bituminoso dentro de las arcillas, que tratan de evitar en la explotación.



Foto 1.— Arcillas cretácicas empleadas para cerámica en Cabezón del la Sal (Santander).

En arcillas cretácicas se han efectuado 38 estaciones.

También el Terciario presenta niveles arcillosos, fundamentalmente el Oligoceno y Mioceno.

Los tonos más frecuentes son el amarillo, marrón claro y rojo, aunque hay casos en que son abigarradas. En algunos niveles las arcillas aparecen con un porcentaje variable de arena. Se localizan los afloramientos arcillosos terciarios en los alrededores de San Vicente de la Barquera, y borde SW y SE de la zona.

Topográficamente corresponden estos materiales a las superficies menos accidentadas de la región, por lo que sus accesos son fáciles y su explotabilidad excelente. Las reservas pueden considerarse de medias a grandes, habiéndose realizado en este tipo de arcillas 7 estaciones.

Las arcillas cuaternarias se presentan muy repartidas dentro de la superficie estudiada, ocupando las cotas más bajas de los valles, y laderas de sierras pizarrosas y calizas.

Debido a su diferente origen, estas arcillas poseen características muy distintas entre sí. Las que provienen de las pizarras presentan colores pardos, mientras que las que se originan por descalcificación de las calizas tienen tonos más rojizos. Mayor variabilidad poseen las que ocupan los fondos de los valles, ya que depende de los tipos de terrenos por los que pasan los ríos. Las reservas, muy variables, son, de forma general, pequeñas. La explotabilidad suele ser muy buena y los accesos diversos.

El número total de estaciones realizadas en arcillas ha sido de 55.

La mayor parte de las veces se han calificado los accesos como buenos, sin considerar que en época de lluvia, muy frecuente en la región, pasan a desfavorables, lo que influye directamente en el grado de explotabilidad.

Todas las arcillas definidas que se explotan son utilizadas por la industria cerámica en la fabricación de ladrillos para construcción y ladrillos refractarios.

Arcillas para "productos cerámicos" y "refractarios"

La mayor concentración de explotaciones de arcilla se localiza en las áreas de Reinosa, Torrelavega-Santander y Arcenales. Respecto a los yacimientos no se pueden definir concentraciones, ya que se reparten por toda la superficie de la zona, correspondiendo el 90 por ciento de las estaciones afectadas al Cretácico.

Los productos obtenidos con estas arcillas son fundamentalmente, ladrillos, bovedillas, tejas y diversos tipos de ladrillos refractarios.

En la zona Sur de la hoja Reinosa se obtienen artesanalmente adobes mezclando arcilla y paja, que posteriormente, se seca al sol.

Todas las explotaciones de arcillas se efectúan a cielo abierto, realizándose la extracción mediante pala mecánica. Existe, sin embargo, alguna explotación en la que el arranque es manual.

Generalmente, las canteras de arcilla se encuentran junto a las fábricas; se trabaja de modo intermitente, realizándose un acopio de arcilla, y sólo cuando éste comienza a agotarse se reanuda la extracción. Las dimensiones de las mismas son de tipo medio.

Aunque el número de operarios de esta fábrica alcanza altas cifras, no suele ser más que uno el operario dedicado a la extracción de la roca en las explotaciones en que se dispone de pala mecánica (más del 95 por ciento). En el resto, el arranque manual es realizado por dos o tres obreros, siendo mucho menor, en estos casos, la dimensión industrial.

La producción es muy variable, dependiendo del tipo de material obtenido y del

área a la que surte cada empresa. De modo general, es mayor la cifra correspondiente a cerámica de construcción que a refractarios. Entre 600 y 50.000 t/año oscila la producción de las cerámicas visitadas, siendo la media de unas 8.000 t/año.

Asimismo, los precios varían según el producto, oscilando entre 1,10 y 2.20 pts/ladrillo, según el tipo, 4 pts/teja y alrededor de las 4,50 pts/bovedilla.

El área abastecida por estas cerámicas varía de local a regional, siendo Santander y Bilbao los principales centros consumidores.

El aumento de la actividad en los sectores de la Construcción y Siderurgia, ha determinado que la importancia de la Industria Cerámica haya experimentado un considerable incremento en los últimos años.

Clasificadas por su edad geológica, las arcillas presentan las características siguientes:

a) Análisis granulométrico de la muestra en tanto por ciento

	<u>Permotrias-Trías</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>	<u>Mioceno</u>
Arena G	11,5 – 43,2	0 – 23,1	—	5,4 – 9,2
Arena F	9,5 – 33,2	4,2 – 49,0	12,3 – 22,8	25,4 – 36,5
Limo	15,4 – 60,2	10,2 – 47,6	40,1 – 47,8	30,1 – 31,9
Arcilla	15,7 – 49,5	14,9 – 73,5	38,5 – 40,1	27,5 – 33,0

Arena G Fracción 2 mm – 0,2 mm

Arena F Fracción 0,2 mm – 0,02 mm

Limo Fracción 20 mm – 2 μ

Arcilla Fracción < 2 μ

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

	<u>Permotrias-Trías</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>	<u>Mioceno</u>
Mineral de la				
Arcilla	60–85	35–95	50	30–45
Cuarzo	5–30	5–65	20–35	20–30
Feldespato	0–15	0–10	—	5
Calcita	5–2	0–5	15–30	30–40
Dolomita	0–15	—	—	—

c) Análisis mineralógico (o/o). Fracción < 20 μ

	<u>Permotrias-Trías</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>	<u>Mioceno</u>
Ilita	20–75	20–90	65	65–70
Kanditas	0–60	indicios–70	20–35	20–30
Clorita	40–75	0–50	15	5
Montomorillonita	—	0–30	—	0
Cuarzo	—	< 5	—	10
Calcita	0–5	—	—	—

(Kanditas: Caolinita, haloisita etc).

A partir de estos análisis se pueden establecer las siguientes consideraciones:

Composición mecánica:

Las arcillas correspondientes a estas zonas tienen, en general, una composición

mecánica aceptable para ladrillería. Se exceptúan como excesivamente ricas en fracciones finas las siguientes:

de la hoja 5-1 las: 546, 631 y 640
y de la hoja 5-2 las: 568, 827, 834, 840, 871, 873 y 879

Las mejores composiciones mecánicas las presentan las siguientes:

de la 5-1 las: 56, 70, 80, 504 y 527
de la 5-2 las: 128, 278, 299, 337, 379, 381 y 583

Aún con buena estructura en cuanto a relación gruesos/finos, son excesivamente ricas en arenas gruesas las siguientes:

de la hoja 5-1 las: 36 y 536
de la hoja 5-2 las: 259 y 369

Composición mineralógica:

De igual modo que la composición mecánica, también la composición mineralógica es, en general, idónea para el empleo de estas arcillas en ladrillería. Deberían dar, en principio, los mejores resultados a este respecto las siguientes muestras:

de la hoja 5-1 las: 56, 57, 80, 504, 516, 527 y 546
de la hoja 5-2 las: 259, 278, 285, 299, 337, 356, 379, 583, 827, 834, 840 y 871

Sin embargo, la 527 de la hoja 5-1 debe dar alta contracción por su elevado contenido en esmectita, a pesar de emplearse actualmente en la fabricación de tejas. Las restantes, sólo tienen de perjudicial un contenido excesivo de illita, clorita ó de ambas, que puede causar excesiva vitrificación si no se lleva un buen control de temperaturas de cocción.

De las muestras citadas, sin que pueda decirse que es perjudicial su elevado contenido en caolinita, pueden requerir altas temperaturas de cocción por dicha razón las siguientes:

de la hoja 5-1 las: 56, 57 y 546
de la hoja 5-2 las: 278, 285, 299, 337, 356, 379, 381, 827, 834, 840, 871 y muy especialmente la 873.

La 5-1/43 es aceptable aunque el cuarzo es bajo, e igual sucede con la 5-1/70, 5-1/536, 5-1/631 y también la 5-2/568.





Poseen cantidades excesivas de carbonatos las 5-2/128, 5-2/131 y 5-1/640, y un exceso considerable la 5-2/381. Esta última podría ser una materia prima para cemento.

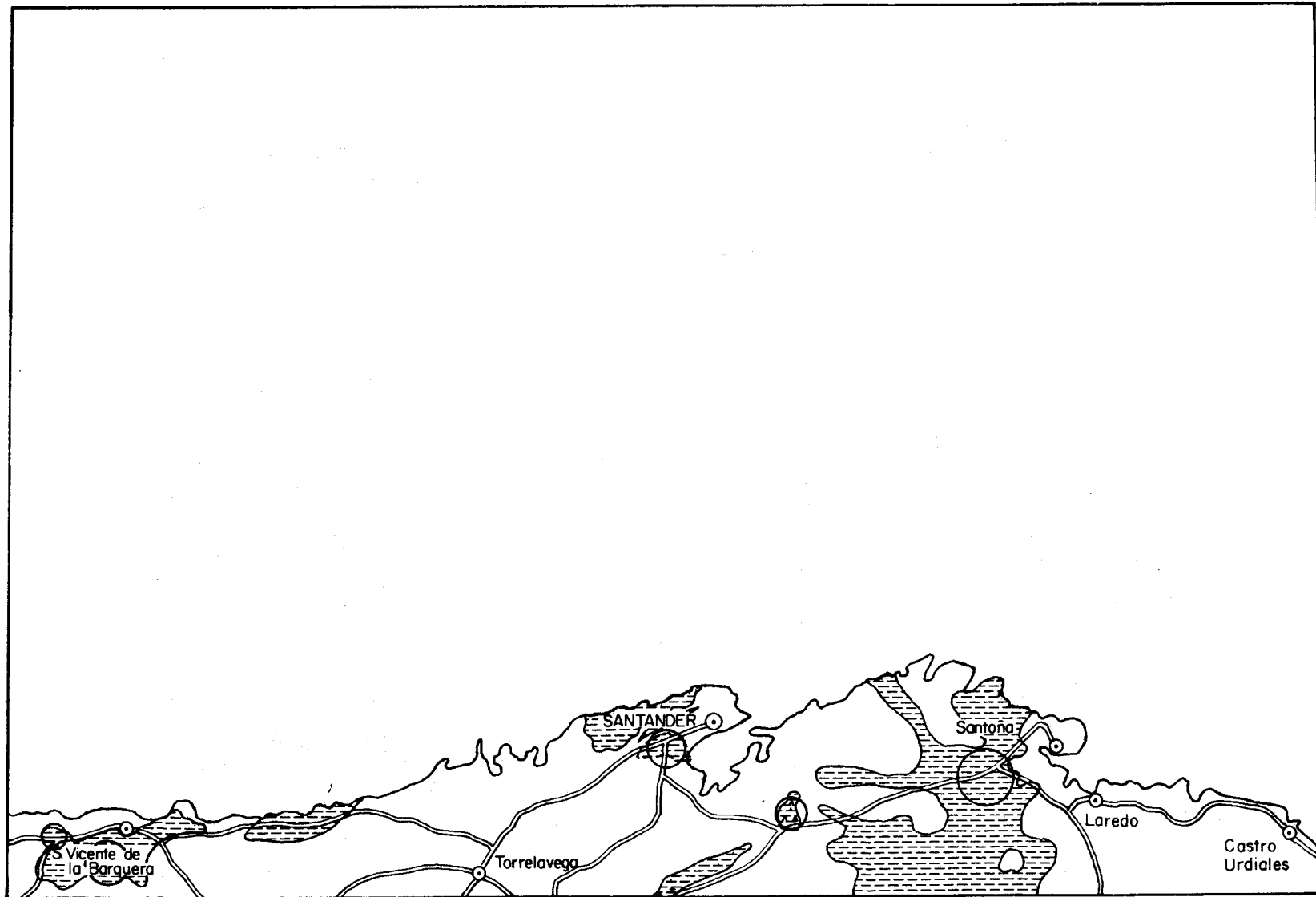
En resumen, las mejores muestras para ladrillería, teniendo en cuenta la composición mecánica y mineralógica, deben ser las siguientes:

de la hoja 5-1 las: 56, 57, 80, 504 y 516
de la hoja 5-2 las: 278, 285, 299, 337, 356, 379 y 583
y para cemento la 5-2/381.

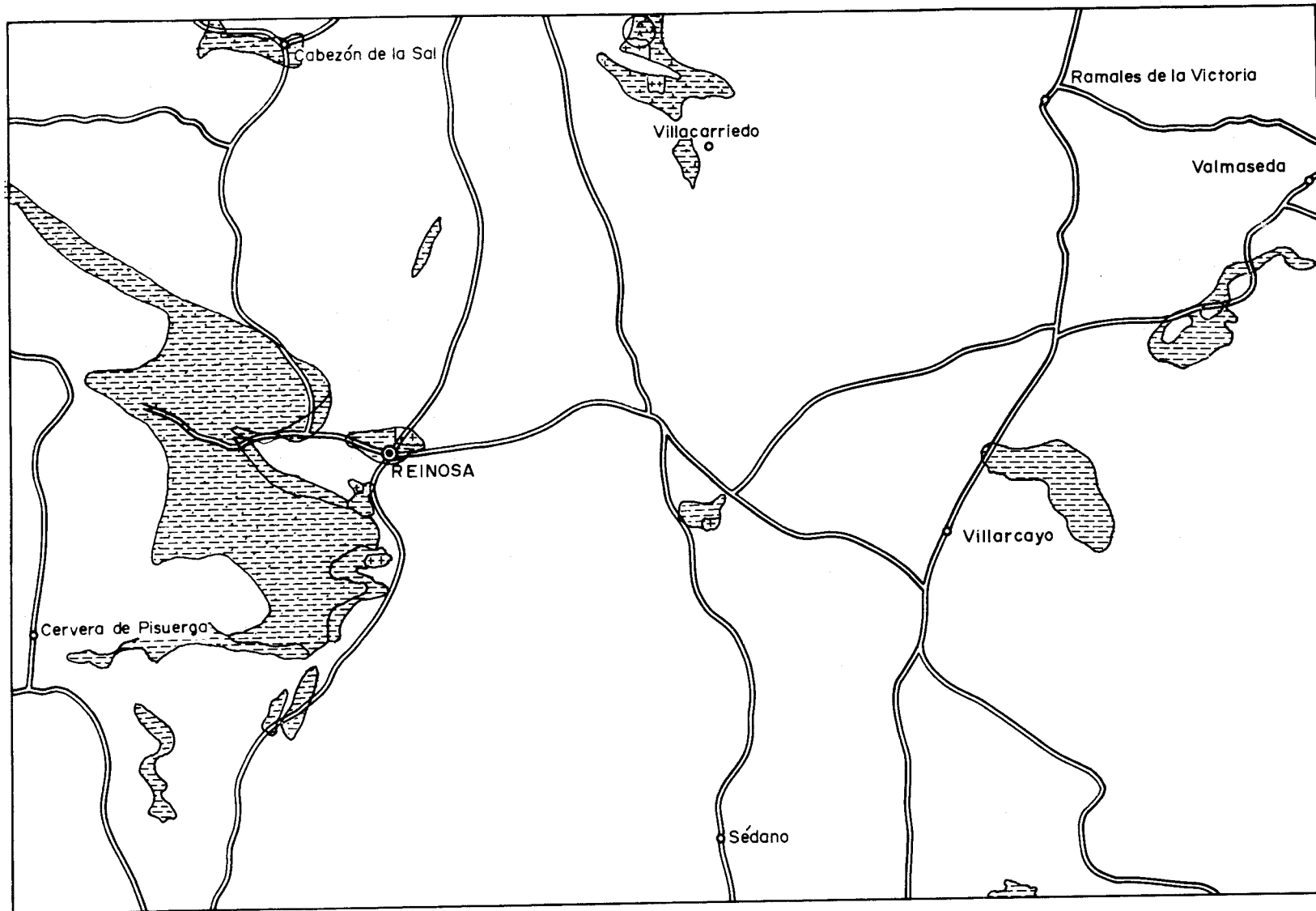
En cuanto a la geología de las muestras, ninguna de las procedentes del Trías presenta buenas calidades, mientras que la mayor parte de las procedentes del Cretácico, o son muy buenas o son aceptables, aunque muchas de ellas son las que presentan cantidades medias ó altas de caolinita, pudiendo ser en algunos casos, una fuente aceptable de dicho mineral como sucede en la 5-2/873. Las muestras tomadas en terrenos terciarios no son, en principio, recomendables para ladrillería por su contenido en calcita.

LEYENDA






-  Arcillas margosas con yesos
-  Arcillas margosas con fracción detrítica.
-  Arcillas con ofitas
-  Explotaciones



ESCALA 1/500 000



LEYENDA

-  Arcillas margosas con yesos.
-  Arcillas y margas con fracción detrítica.
-  Arcillas con ofitas.
-  Arcillas con intercalaciones arenosas y areniscosas.
-  Explotaciones

ESCALA 1/500.000

3.2.— ARENAS Y ARENISCAS

Se incluyen en este capítulo aquellos materiales detríticos formados por arenas y/o areniscas, que resultan en buen número de casos difíciles de separar.

En la superficie estudiada aparecen afloramientos de arenas y areniscas en el Carbonífero, Permotrías, Cretácico, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Cuaternario, siendo, por tanto, rocas muy abundantes en la zona.

Las areniscas del Carbonífero son de tonalidades pardas; poseen potencias variables y se presentan alternando con pizarras. Solamente pueden ser útiles como roca de construcción o material de préstamo. Se ha realizado en ellas una sola estación de identificación, en Cervera de Pisuerga (Palencia).

En el Permotrías y Trías aparecen areniscas micáceas rojas con algunos niveles blancos. La potencia total de la formación es muy variable, presentándose localmente muy tableadas, lo que favorece su extracción.

La explotabilidad, por regla general, es buena, siendo de mediana a pequeña la estimación de reservas útiles. Los accesos presentan dificultades, dado lo accidentado de la región.

En algunos puntos, como en el curso alto del río Nansa, aparecen una potente sucesión de areniscas cuarcíticas, datadas como Triásico inferior, bien estratificadas y de colores ocres claros. En este lugar las reservas son muy elevadas y las condiciones de explotabilidad y accesos buenos. Geográficamente están localizadas en la mitad W de la zona, generalmente bordeando al macizo asturiano. En estas areniscas se han efectuado 19 estaciones.

Las arenas cretácicas están bien representadas en la zona. Son de colores muy claros, blanquecinas con ligeras tonalidades amarillentas, verdosas o rojizas, de grano medio a fino y muy silíceas.



Foto 2.— Areniscas del Permotrías utilizadas como piedra de construcción en Herrera de Ibio (Santander).

Aunque se presentan en numerosos niveles del Cretácico, son las de la facies Weald

las que merecen mayor consideración desde el punto de vista industrial; estas últimas se localizan en la mitad oriental de la zona. Generalmente, los accesos no presentan dificultades, salvo en algunos casos, debido a la topografía. La explotabilidad, la mayor parte de las veces, es excelente, dificultada solamente cuando aparecen monteras calizas de niveles superiores, de considerable espesor. Las reservas, aunque desiguales, son elevadas. En estos tramos se han definido 70 estaciones.

Las arenas paleógenas poseen tonalidades muy claras. Presentan colores blancos, blanco-amarillentos o blanco-rojizos. Son arenas muy silíceas, de grano fino a medio, con algun nivelillo de guijos. Su estratificación es visible y su compacidad escasa.

Las arenas neógenas tienen colores amarillentos-rojizos y aunque silíceas, tienen una mayor proporción de arcilla que las anteriores.

Los accesos no presentan ninguna dificultad; la explotabilidad es buena y las reservas medianas. Los afloramientos de estos materiales están situados en los bordes SW y SE de la zona. El número de estaciones efectuadas en arenas terciarias es de 16.

También en el Cuaternario de la zona existen depósitos de arena de diferentes orígenes, tales como aluviones de río, coluviones y pie de monte en zonas graníticas y cuarcíticas, y sobre todo, arenas de playa y dunas litorales que bordean las costas de Suances, Liencres, Pedreña, Santofña, Laredo, etc.

Frecuentemente en los arenales de playa está prohibida la extracción. Asimismo son explotadas las arenas subacuáticas de la bahía de Santander y pantano del Ebro. Se ha realizado 8 estaciones en arenas cuaternarias.



Foto 3.— Explotación de arenas de dunas en Liencres, (Santander)

Todas las explotaciones de arena presentan un problema común en épocas de lluvia: dificultades en los accesos y merma de la capacidad de movimiento de la maquinaria empleada, llegando en algunos casos hasta la total paralización de la extracción. Estos casos suelen corresponderse con los lugares donde los niveles arcillosos son más importantes.

Los empleos dados a las arenas y areniscas de estos períodos geológicos descritos se

pueden resumir en: áridos de construcción, cerámica, refractarios, arenas de moldeo, abrasivos, vidrios y como piedra de sillería.

El número total de estaciones efectuadas en estos materiales asciende a 109.

Arenas y areniscas para "áridos" y "piedra de construcción"

Para su uso como áridos se extraen arenas o areniscas con posterior molienda de todos los niveles anteriormente citados, alcanzándose la máxima concentración de explotaciones en los niveles del Cretácico Inferior (facies-Weald), Eoceno y Cuaternario, localizados, fundamentalmente, en la mitad oriental de la zona.

Ocasionalmente se han explotado areniscas cuarcíticas del Trías para su empleo como áridos de hormigones. De las 98 estaciones realizadas en estos materiales con vistas a las citadas aplicaciones, sólo 19 corresponden a explotaciones activas, debido a la temporalidad de las obras de construcción, y sólo 11 de esas 19 dedican totalmente su producción para áridos de construcción.

Estas explotaciones, a cielo abierto, alcanzan grandes proporciones, pudiendo calificarse de medianas las medidas de las permanentes, y de pequeñas las de las temporales, de consumo local.

El número de operarios por explotación oscila entre 2 y 4, que, disponiendo de una o dos palas como máximo o dragalinas en el caso de arenas subacuáticas, alcanzan una producción que varía entre 1.500 y 65.000 t/año, siendo la media de unas 8.000 t/año.

Los precios de venta oscilan de 50 a 80 pts/m³ de acuerdo con la calidad, siendo el precio más usual el de 60 pts/m³.

Aunque la mayor parte de las explotaciones sólo dispone de una pala mecánica, obteniendo con ella el todo-uno, otras están más mecanizadas, en especial aquellas en las que se destina parte de la producción a otros usos, tales como arenas de moldeo, en las que es necesaria una clasificación por tamaños, etc.

La importancia industrial de esta actividad depende del Sector de la Construcción en la región.

El área de consumo varía, por zonas, de local a regional, ocupando un primer lugar las áreas costeras, donde la actividad constructiva es máxima.

En areniscas utilizadas como piedra de construcción se han efectuado 15 estaciones, de las cuales cinco son canteras activas que benefician las areniscas del permotriás de color blanco y, localmente rojo. Con ellas se hacen losas para cubrir exteriores de edificios, que al no estar pulidas les confiere un aspecto tosco. El precio del metro cúbico es de 1.250 pts.

Otra aplicación de este material se encuentra en la fabricación de ruedas abrasivas para biselado de cristales y grandes ruedas de afilar. La producción en ambos casos es pequeña, ya que se trata de explotaciones de carácter artesanal que llegan, sin embargo, a exportar sus productos. El número de operarios oscila entre 3 y 4 por cantera.

Las características de estas arenas y areniscas, de acuerdo con los análisis realizados, y clasificados por su edad geológica son:

a) *Ensayos físicos*

	<u>% Materia orgánica</u>	<u>% Equivalencia de arena</u>	<u>Presencia sulfatos</u>
Cretácico	0,020 – 0,475	18,42 – 89,55	Si
Paleógeno	0,015 – 0,485	12,57 – 72,61	Si
Mioceno	0,160 – 0,400	34,37 – 69,62	Si
Cuaternario	0,070 – 0,450	17,54 – 100	Si

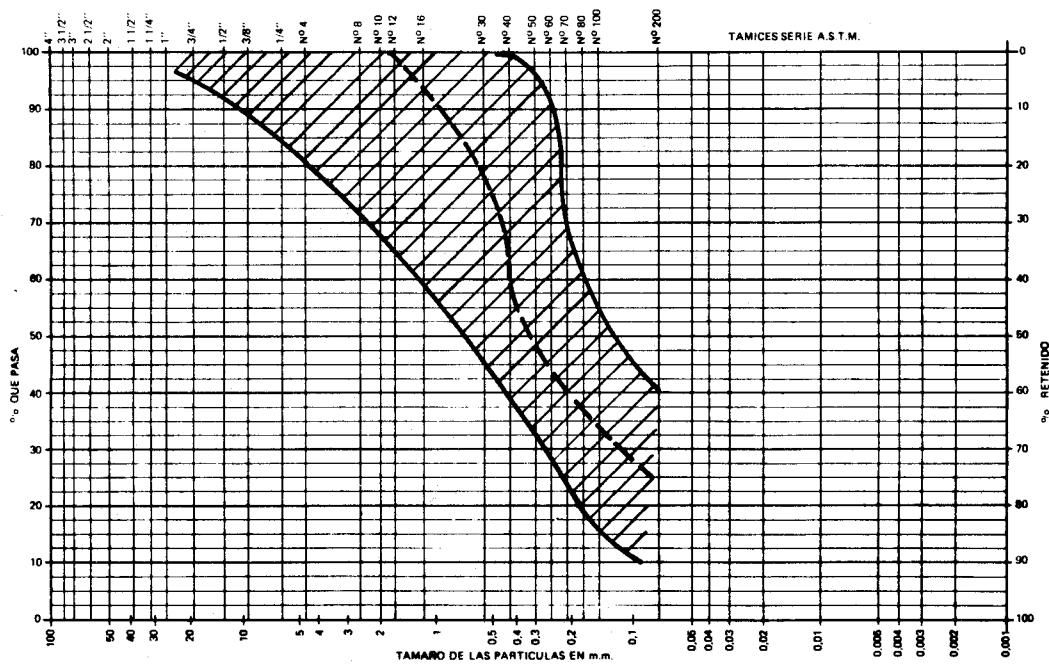
b) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

	<u>Permotrias</u>	<u>Triásico</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>	<u>Mioceno</u>
CaO	0,35 – 1,05	0,70	0,35 – 21,35	---	27,30
MgO	< 0,30 – 1,75	< 0,30	< 0,30 – 0,75	---	1,75
Fe ₂ O ₃	0,20 – 1,32	0,72 – 1,20	0,20 – 1,40	0,20 – 0,50	0,50
SO ₄	< 0,10 – 0,10	---	< 0,10 – 0,10	---	---
SiO ₂	77,56 – 97,20	78,90 – 95,96	58,12 – 98,54	98 – 99,2	47,70
Al ₂ O ₃	7,37	---	1,89 – 5,48	---	---

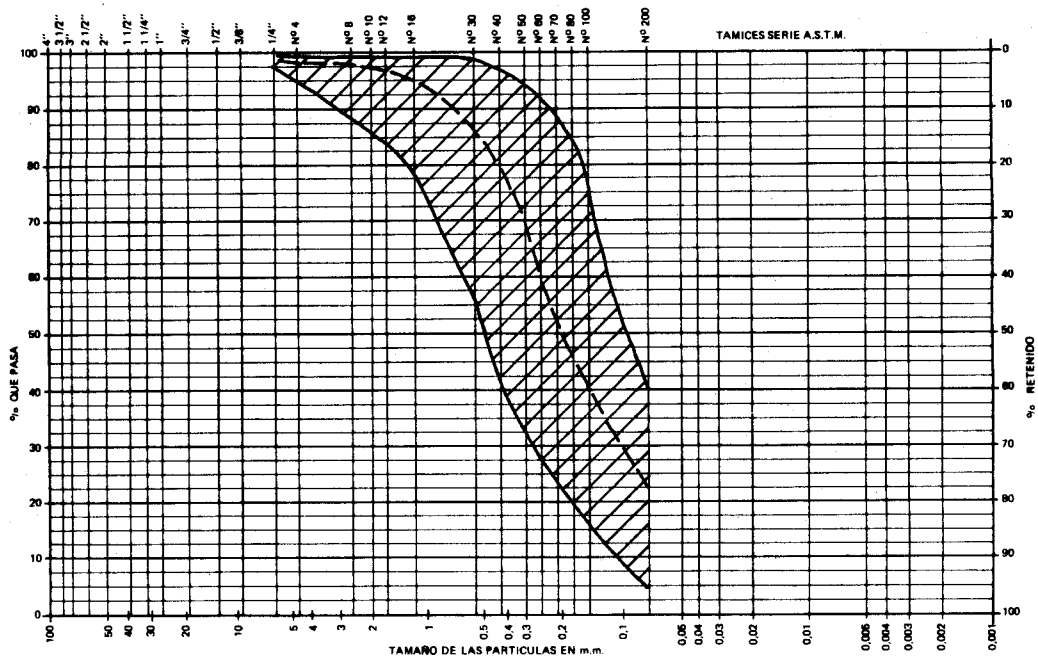
c) *Estudio petrográfico*

- Carbonífero – Litarenitas
- Permotrias – Litarenitas y Litarcosas
- Triásico – Litarcosas y Arcosas
- Cretácico – Sublitarenitas
- Mioceno – Litarenitas

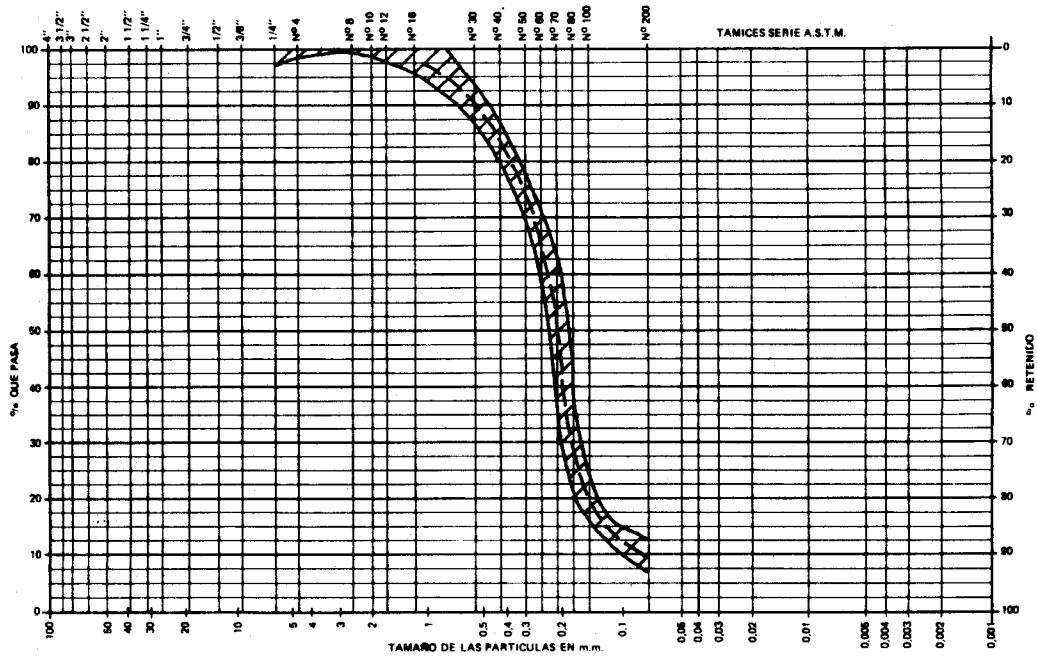
Se exponen a continuación las granulometrías medias y áreas de dispersión de estas arenas.



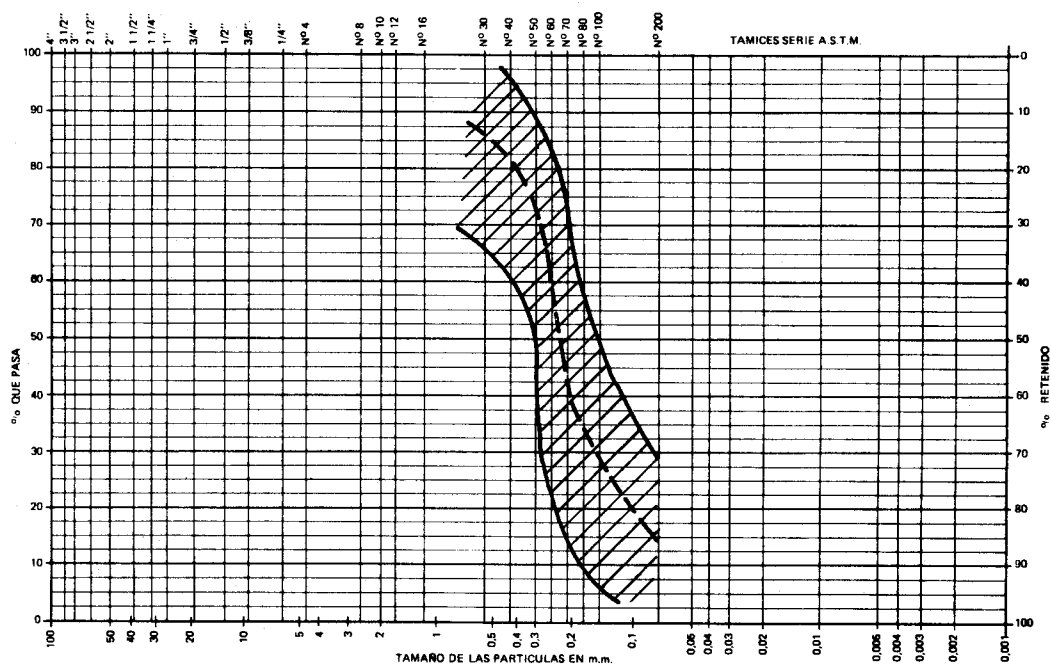
ARENAS CRETACICAS



ARENAS PALEOGENAS



ARENAS MIOCENAS



ARENAS CUATERNARIAS

Arenas para "vidrio", "cerámica", "refractarios" y "moldeo"

Para estos usos es necesario un alto contenido en sílice y son las arenas de la facies Weal las que mejor cumplen esta condición.

Las mejores concentraciones de explotaciones están localizadas en las zonas de San Pantaleón de Losa, Villarcayo, San Vicente de la Barquera y Arija-Virtus, siendo todas cretácicas salvo las de San Vicente de la Barquera, a la que se atribuye edad paleógena.

La numerosa gama de utilizaciones y la relativa escasez de estas arenas, hace que el grupo tenga una importancia industrial muy grande.

Son explotaciones que se benefician a cielo abierto, generalmente de tamaño medio, muy mecanizadas y con 2-4 operarios.

El arranque se realiza, unas veces mediante palas mecánicas, y otras con explosivos, siendo sometido el material a un proceso de lavado y clasificación formado por cintas transportadoras, lavadero, secaderos, molinos, cribado, tromel, etc.

La producción media es de 2.000-3.000 t/año, existiendo en la zona una explotación dedicada a la elaboración de arenas de moldeo y fabricación de vidrio, cuya producción alcanza las 400.000 t/año.

Los precios de venta oscilan entre las 200 y las 400 pts/t, dependiendo de su pureza y grado de elaboración; estos precios permiten abastecer mercados distantes.

Según los análisis realizados las características de estas arenas son:

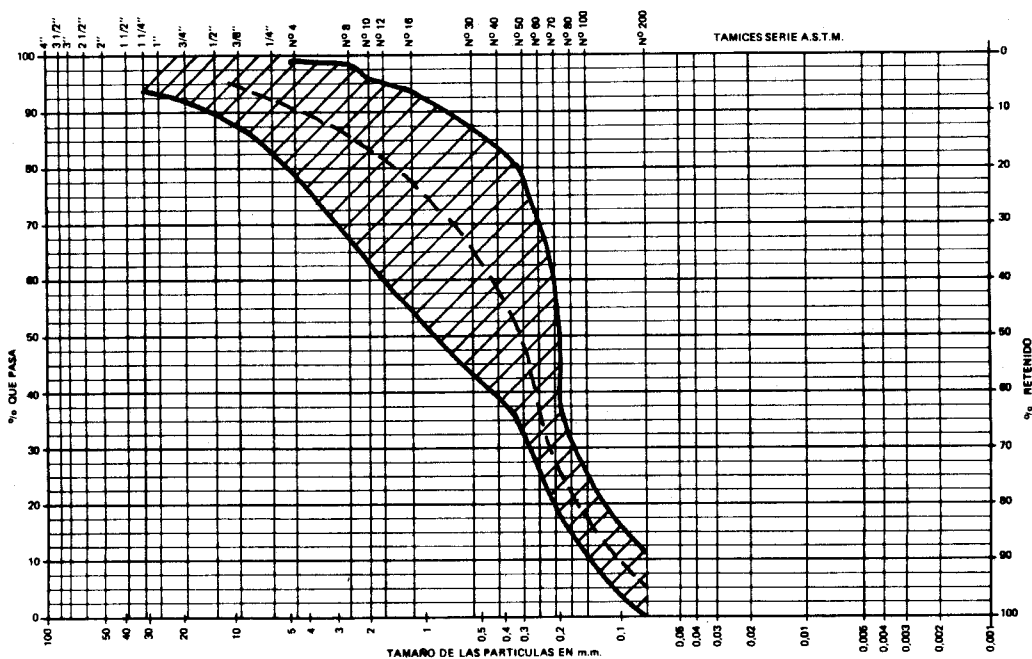
a) *Ensayos físicos*

	<u>o/o Materia orgánica</u>	<u>o/o Equivalente de arena</u>	<u>Presencia sulfatos</u>
Cretácico	0,020 – 0,270	43,41 – 89,55	Si
Paleógeno	0,035	12,34	Si

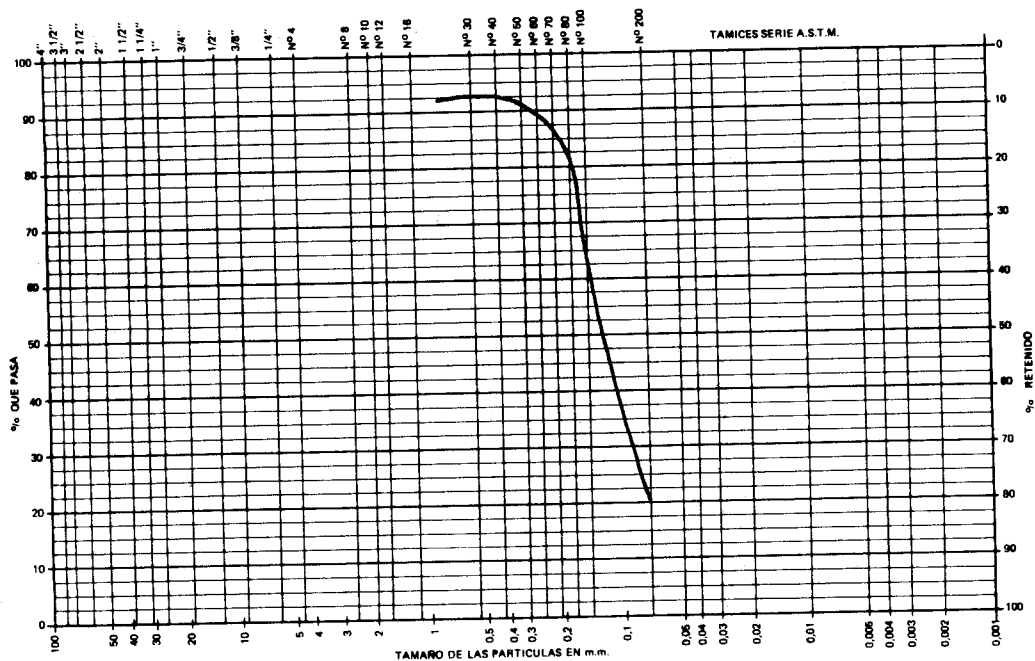
b) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

	<u>Triásico</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>
MgO	---	0,14	---
Fe ₂ O ₃	1,20	0,20 – 9,40	0,20
SiO ₂	78,90	85,62 – 98,54	89,64
Al ₂ O ₃	---	3,40	---





Las granulometrías medias de las arenas, de acuerdo con sus edades, y los gráficos de dispersión de las mismas, se exponen a continuación:

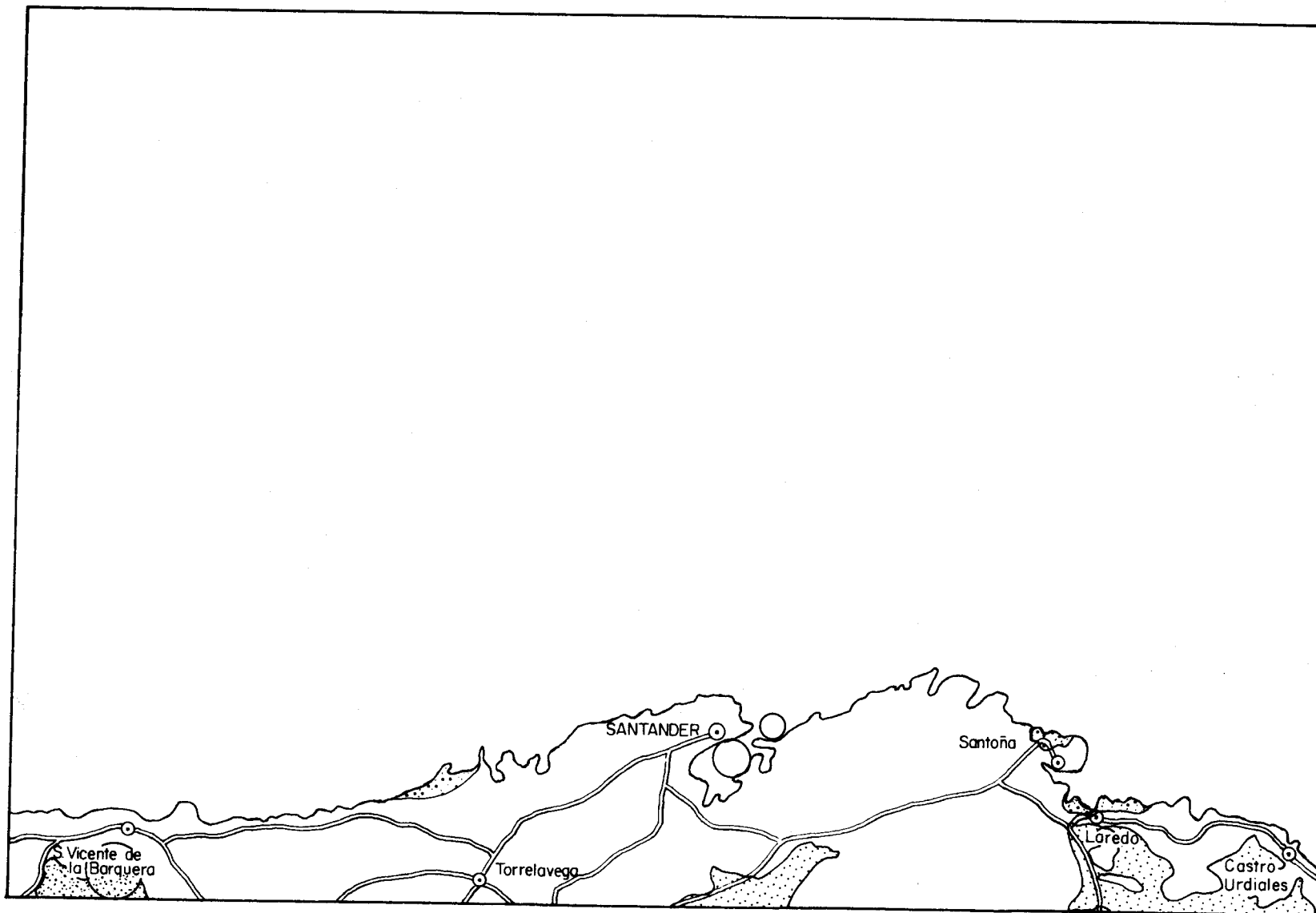


ARENAS CRETACICAS

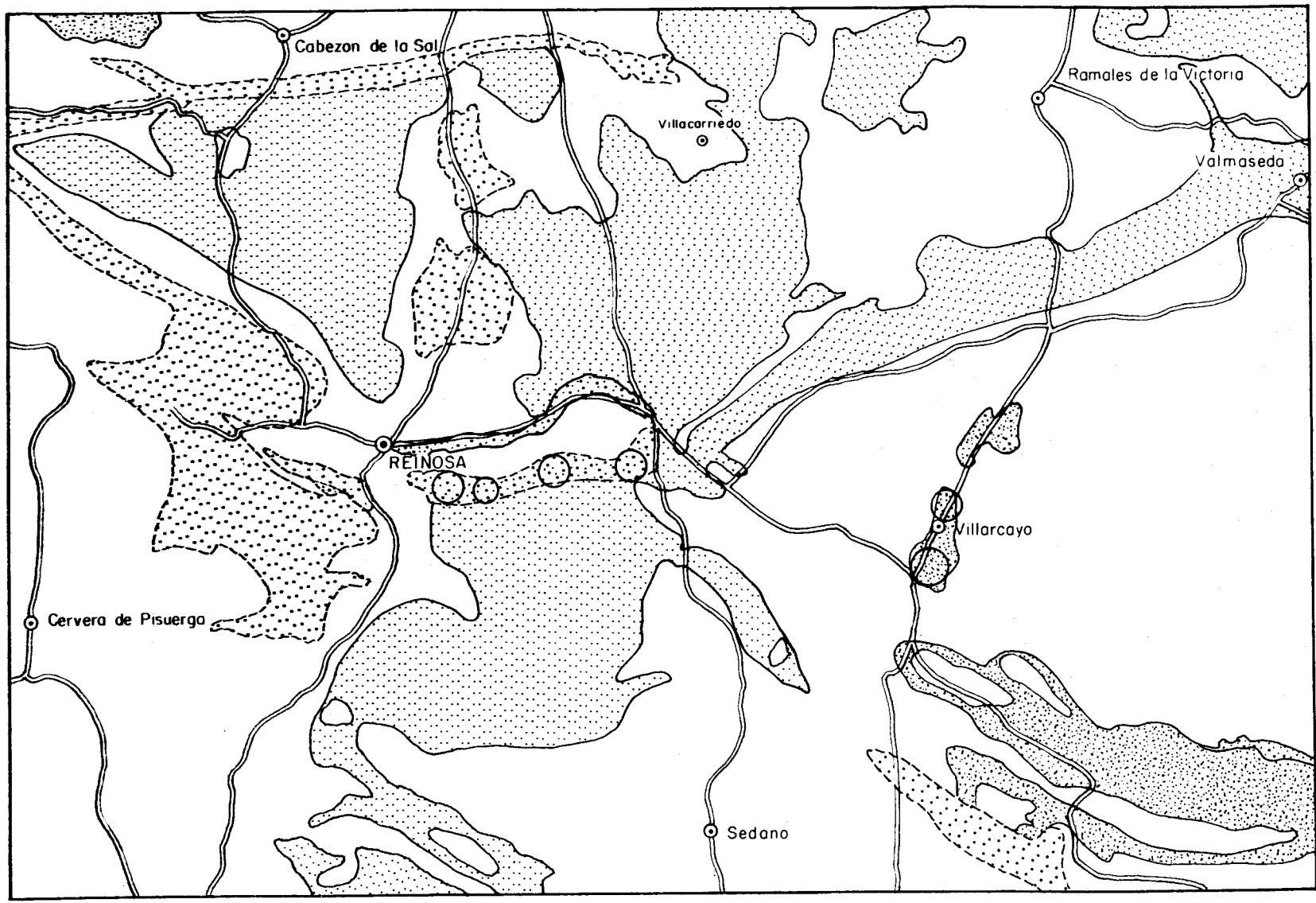


LEYENDA






-  Areniscas y arenas de meteorización
-  Areniscas y arenas
-  Arenas
-  Explotaciones



ESCALA 1/500 000



LEYENDA

-  Niveles de areniscas dispersos
-  Areniscas y arenas de meteorización
-  Areniscas y arenas
-  Arenas
-  Explotaciones

ESCALA 1/500.000

3.4.— CALIZAS

Es una de las rocas más abundante en la superficie estudiada; aparecen niveles calizos pertenecientes al Devónico, Carbonífero, Triásico, Jurásico, Cretácico y Paleógeno.

Las calizas devónicas, se presentan esporádicamente formando pequeños retazos. Se encuentran bien estratificadas, con tonos grises, y acompañadas por niveles de areniscas. Son afloramientos muy diseminados y escasos, generalmente con accesos difíciles, salvo en la estación realizada. Las reservas son generalmente escasas y la explotabilidad fácil.

Geográficamente se presentan en el borde occidental de la hoja de Reinosa.

Las calizas carboníferas tienen su representación en la caliza de montaña y en los niveles de calizas intercaladas con las pizarras y areniscas de edad Westfaliense.

La "caliza de montaña" se muestra formando grandes masas, localmente estratificadas; es fétida y tiene color oscuro.

Los niveles calizos intercalados en pizarras y areniscas tienen un aspecto muy similar a la caliza de montaña, aunque aparecen en extensiones mucho menores y con colores más claros. Se encuentran formando la prolongación de la Sierra del Cuera, en el borde noroccidental de la hoja de Reinosa, en las localidades de Puente Viesgo y Pechón, y en el área de Cervera de Pisuerga.

Las condiciones de explotabilidad de las calizas carboníferas son excelentes, ya que suelen presentar óptimos frentes naturales de explotación; sus reservas pueden catalogarse de voluminosas y los accesos suelen ser bastante aceptables.

El número de estaciones efectuadas en calizas carboníferas ha sido de 24.

Las calizas triásicas, pertenecientes al Muschelkalk, se presentan, generalmente, muy tableadas, con tonos oscuros y alternando con niveles margosos. En las mismas se han efectuado 4 estaciones, ofreciendo en todos los casos, una fácil accesibilidad, reservas escasas y características de explotabilidad buenas. Los afloramientos calizos se encuentran distribuidos irregularmente, dentro del conjunto triásico, en el borde occidental de la hoja de Reinosa.

Las calizas jurásicas afloran ampliamente en el cuadrante NW de la hoja de Reinosa y con menor extensión en las cercanías de Mataporquera, provincia de Palencia, y al norte de Poza de la Sal en la provincia de Burgos. Son grisáceas y bien estratificadas, apreciándose, generalmente, intercalaciones de naturaleza margosa. En calizas de esta edad se han efectuado 61 estaciones.

Las calizas cretácicas se encuentran ampliamente representadas en las hojas de Santander y Reinosa, por ocupar, los niveles de dicha edad la mayor parte de ambas hojas.

Afloran en grandes masas, generalmente bien estratificadas, aunque en ocasiones aparecen calizas masivas de origen arrecifal. Sus coloraciones suelen oscilar entre grises claros y blanquecino—amarillentos. Se presentan sin niveles intercalados de otra naturaleza, salvo en algunos casos donde alternan con tramos arenosos. El total de estaciones efectuadas en calizas cretácicas asciende a 194.

Las reservas son muy elevadas, y las condiciones de explotabilidad excelentes, ya que suelen mostrar frentes naturales de explotación favorables; la accesibilidad a los afloramientos reúne buenas condiciones.

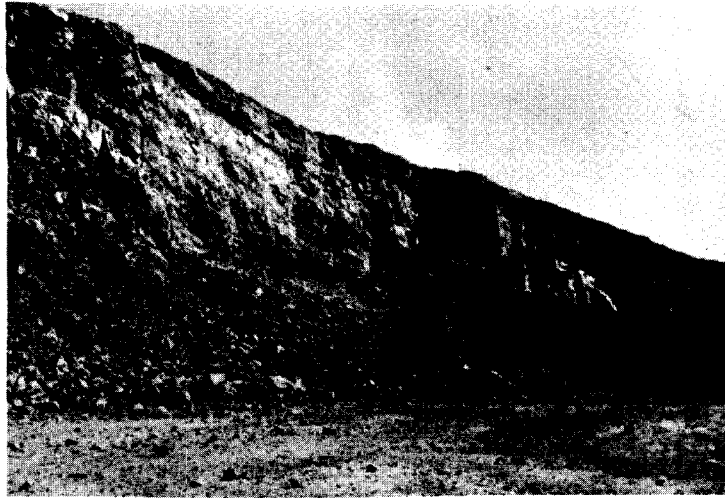


Foto 4.— Cantera de calizas jurásicas para áridos en Villallano (Palencia)

Las calizas de Paleógeno se encuentran representadas en las hojas de Santander y Reinosa por manchas localizadas en el área de San Vicente de la Barquera y San Román (hoja de Santander) y en las inmediaciones de Villarcayo (hoja de Reinosa). Todas ellas son de edad eocena.

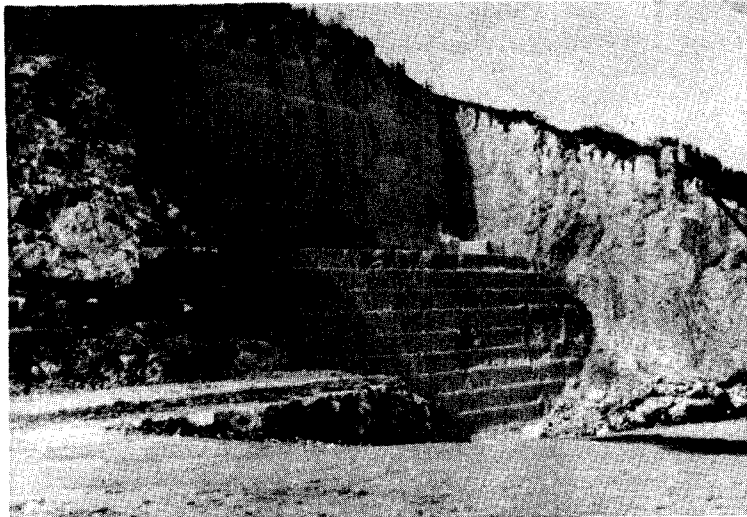


Foto 5.— Caliza cretácica explotada para obtención de rocas ornamentales en Escobedo—Camargo (Santander).

Son calizas de tonos blanquecinos, bien estratificadas y muy fosilíferas, que se apoyan directamente sobre niveles areno—arcillosos. En estos niveles se han efectuado 10 estaciones.

En total se realizaron 297 estaciones en afloramientos calizos.

Los usos a que se destinan las calizas en el área estudiada son los siguientes: Áridos, Rocas de construcción y ornamentales, Aglomerantes, Fundentes, Vidrios y Aditivos.

Calizas para "áridos"

Aunque en todos los niveles citados se podrían utilizar las calizas para áridos, en la actualidad la explotación se realiza en los del Carbonífero, Jurásico, Cretácico y Paleógeno.

Las canteras se sitúan a distancias inferiores a 30 Km de los centros de consumo, de forma que cubren las necesidades de un mercado de carácter comarcal.

Dentro de la utilización general como áridos se emplean las calizas para capas de rodadura, bases de carretera, balasto y áridos para hormigón.

El número total de estaciones efectuadas en calizas para áridos ha sido 202, de las que 35 corresponden a explotaciones activas.

Por regla general, las explotaciones de caliza para áridos son de dimensiones medias-altas y suelen estar bien mecanizadas.

El arranque del material se realiza con explosivos, previa perforación con compresor y martillos; no suelen ofrecer problemas de desmonte, pues generalmente las monteras de recubrimiento no llegan al medio metro de espesor.

Una vez suelto el material se traslada por medio de palas a la planta de machaqueo, sita normalmente a pie de cantera, de donde tras su paso por un granoclasificador, se obtienen los diferentes tamaños de gravas (de 3 a 5 granulometrías).

El material obtenido se trasladado a los centros de consumo por carretera.

En estas canteras, que se explotan siempre a cielo abierto, resulta problemático establecer una media de producción, dada la variabilidad de la misma. No obstante, se fijan como valores extremos las 5.000 y 400.000 t/año, y como intervalo medio, de 100.000 a 400.000 t/año; las plantillas de operarios oscilan entre 3 y 12, salvo en una explotación que alcanza los 28.

Los precios de venta quedan comprendidos entre las 80–110 pts/t, alcanzando una cota máxima de 130 pts/t, siempre de acuerdo con las diversas granulometrías.

La importación industrial del grupo es elevada, dependiendo de la actividad de la construcción y de las obras públicas.

Las características de estas calizas, de acuerdo con su edad geológica, son las siguientes:

a) Ensayos físicos

	<u>P. específico aparente</u>	<u>P. específico real</u>	<u>Absorción o/o</u>	<u>o/o Estabilidad al SO₄Mg</u>	<u>Desgaste los "Angeles A"</u>
Carbonífero	2,70 – 2,73	2,72 – 2,75	0,150–0,418	0,866–1,884	26,18–31,44
Jurásico	2,64 – 2,74	2,69 – 2,77	0,326–1,070	0,866–1,442	23,06–32,30
Cretácico	2,54 – 2,74	2,70 – 2,80	0,154–2,369	0,584–1,480	22,58–34,34
Eoceno	2,59	2,72	1,875	1,346	28,48

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

	<u>Devónico</u>	<u>Carbonífero</u>	<u>Triásico</u>	<u>Jurásico</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>
CO ₃ ⁼	---	58,20-54,55	---	45,60-59,70	36,4 -62,3	57,60
CaO	51,10	54,55-56,25	54,55	36,40-55,56	32,55-55,65	50,40-56,35
MgO	<0,30	< 0,30- 1,00	< 0,30	< 0,30- 2,50	< 0,30-11,25	< 0,30- 2
Fe ₂ O ₃	0,28	0,04- 0,12	0,40	0,08- 0,61	0,08- 4,20	0,08- 0,24
SO ₄ ⁼	---	< 0,10- 0,34	---	< 0,10- 0,70	< 0,10- 2,00	< 0,10
SiO ₂	0,90	< 0,10- 0,34	2,44	0,10-11,70	< 0,10-31,80	0,20- 5,96
Na ₂ O	---	0,50- 0,08	---	0,05- 0,13	0,04- 0,40	0,05- 0,08
K ₂ O	---	0,02- 0,18	---	0,06- 0,64	0,01- 0,52	0,04- 0,14
Al ₂ O ₃	---	0,02- 0,57	0,72	0,09- 2,83	0,06- 3,21	0,07- 0,58

c) *Estudio petrográfico*

- Devónico - Micritas
- Carbonífero - Microesparitas
- Triásico - Microesparitas
- Jurásico - Micritas
- Cretácico - Micritas, Biomicritas e Intraesparitas
- Paleógeno - Biomicritas

Calizas para "rocas ornamentales" y de "construcción"

Los niveles de caliza más usados con estos fines en el área estudiada, pertenecen al Carbonífero, Jurásico y Cretácico.

El número de estaciones efectuadas en calizas para estos fines asciende a 118, de las cuales sólo 13 pertenecen a canteras activas, situadas en casi su totalidad en niveles cretácicos.

Las canteras se explotan a cielo abierto, alcanzando dimensiones medias-altas. El arranque se realiza cortando la caliza mediante hilo helicoidal y con posteriores baterías de taqueo se separan los bloques. A partir de éstos se obtienen planchas para chapados y sillares; los fragmentos resultantes de la obtención de los mismos se emplean, generalmente, para la fabricación de terrazos.

Estas explotaciones se encuentran situadas en las cercanías de Escobedo. Pte. Arce; en estas localidades se trata de calizas de tonalidades claras muy fosilíferas. El número de operarios en estas explotaciones varía de 3 a 10 y la producción, con medias de 1.600 t/año, alcanza una cota máxima de 5.000 t/año.

El material extraído para ornamentación alcanza precios que oscilan entre 2.500 y 4.000 pts/m³, y el bloque para mampostería 80-120 pts/m³.

En la mayor parte de las explotaciones, el transporte del material obtenido a fábrica se efectúa por carretera; no obstante, existen casos en que el mismo se realiza mediante barcas, cables aéreos etc.

Las características de estas calizas, de acuerdo con los análisis efectuados en las mismas, son las siguientes:

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

	<u>Devónico</u>	<u>Carbonífero</u>	<u>Triásico</u>	<u>Jurásico</u>	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>
CO ₃ ⁼	—	58,20	—	45,60–59,70	43,40–60,20	51,4–56,3
CaO	51,10	55,00–55,65	54,55	36,40–54,60	40,25–56,30	46,55–41,10
MgO	< 0,30	< 0,30– 0,50	< 0,30	0,50– 2,50	< 0,30– 5,75	1,00
Fe ₂ O ₃	0,40	0,04–0,16	0,40	0,20– 1,32	0,08– 3,80	0,20–0,24
SO ₄ ⁼	—	< 0,10	—	< 0,10– 0,70	< 0,10– 0,80	< 0,10– 0,22
SiO ₂	2,44	< 0,10–0,10	2,44	1,24–11,70	< 0,10–17,22	0,30– 6,16
Na ₂ O	—	0,05	—	0,05– 0,11	0,04– 0,40	0,08
K ₂ O	—	0,04	—	0,12– 0,13	0,01– 0,26	0,13– 0,20
Al ₂ O ₃	0,13	0,04– 0,57	0,72	0,34– 2,27	0,06– 2,27	0,41– 0,67

b) *Estudio petrográfico*

Devónico	—	Micritas
Carbonífero	—	Microesparitas
Triásico	—	Microesparitas
Jurásico	—	Micritas
Cretácico	—	Biomicritas y micritas, fundamentales
Paleógeno	—	Biomicritas

Calizas para "aglomerantes"

Con este fin se explotan en la zona calizas pertenecientes al Jurásico, Cretácico y Carbonífero.

En calizas destinadas a tal fin se han establecido 24 estaciones, de las que 10 corresponden a explotaciones activas cuyo producto se destina a la obtención de cementos y cales.

El sistema de extracción es similar al descrito en el apartado de calizas para áridos. En casi todas las explotaciones visitadas, es simultánea la producción de calizas para aglomerantes con la de áridos y, en ocasiones, con la de piedras de construcción.

Por término medio, el número de obreros que trabajan en las explotaciones de calizas para aglomerantes oscila entre 2 y 7, con producciones muy variables, desde 500 a 80.000 t/año.

Destaca en esta actividad una explotación con producción de 800.000 t/año de caliza para cal viva, utilizada en la fabricación de carbonato sódico y sosa cáustica. También es digna de mención otra en la que la producción se destina a la fabricación de cementos, en la que se extraen 300.000 t/año.

La importancia industrial de este grupo es relevante, dado el auge de la industria química en la zona.

Las características de estas calizas son las siguientes:

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

	<u>Carbonífero</u>	<u>Jurásico</u>	<u>Cretácico</u>
CO ₃ ⁼	58,60	43,80-54,60	49,8 -60,4
CaO	54,85 - 55,65	39,20-54,60	45,85-55,30
MgO	< 0,30 - 0,75	0,75	< 0,30- 0,75
Fe ₂ O ₃	0,04 - 0,08	0,16- 1,72	0,08- 1,43
SO ₄ ⁼	< 0,10	< 0,10- 0,75	< 0,10- 0,82
SiO ₂	0,20 - 0,10	0,70-18,94	< 0,10- 9,74
Na ₂ O	0,05	0,08- 0,22	0,04- 0,24
K ₂ O	0,02	0,17- 0,82	0,04- 0,52
Al ₂ O ₃	0,02 - 0,04	0,25- 5,84	0,07- 2,08

b) *Estudio petrográfico*

Carbonífero - Microesparitas
 Jurásico - Micrita y Biomicritas
 Cretácico - Biomicrita, fundamentalmente

Calizas para "fundentes", "vidrios" y "aditivos"

Para estos fines se emplean calizas pertenecientes al Cretácico y Paleógeno, habiéndose realizado un total de 12 estaciones, de las cuales 10 corresponden a explotaciones activas.

Están situadas en las áreas de Castro Urdiales, Camargo y Villarcayo-Medina Pomar.

Es importante señalar que el material extraído además de utilizarlo como fundente en siderurgia y estabilizador en la fabricación de vidrio, se emplea para la obtención de áridos y aglomerantes, únicamente en las cercanías de Villarcayo se extraen calizas para la obtención de Blanco-España, sin dedicarles a otras aplicaciones.

El número de operarios en las explotaciones es de 3 a 6, y su producción media de 1.200 a 8.000 t/año, con cotas máximas respectivas de 28 obreros y 200.000 t/año.

Los precios de venta de la caliza para la fabricación de Blanco-España oscilan entre las 800 y 1.000 pts/t.

La importancia industrial del grupo puede considerarse como relevante.

Las características de estas calizas, de acuerdo con los análisis efectuados en las mismas, son:

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

	<u>Cretácico</u>	<u>Paleógeno</u>
CO ₃ ⁼	43,40 - 60,40	56,40 - 57,60
CaO	54,25 - 55,40	50,40 - 56,35
MgO	0,08 - 0,75	< 0,30 - 2,00
Fe ₂ O ₃	0,08 - 00,40	0,08 - 0,24
SO ₄ ⁼	< 0,10 - 0,51	< 0,10
SiO ₂	0,24 - 0,70	0,20 - 5,96
Na ₂ O	0,07 - 0,09	0,05 - 0,08
K ₂ O	0,05 - 0,10	0,04 - 0,14
Al ₂ O ₃	0,07 - 0,40	0,07 - 0,80

b) Estudio petrográfico

Cretácico : Biomicritas y Biosparitas

Paleógeno : Biomicritas y Dismicritas

Calcita:

Como un apartado dentro de las calizas se han considerado el grupo de yacimientos de calcita que aparecen en el área estudiada.

Se encuentra rellenando fracturas en calizas de edades carboníferas o cretácicas.

Fueron realizadas dos estaciones, uno en las inmediaciones de Caldas de Besaya, y otra en la inmediaciones de Trucios. En este último punto aparecen bolsas de calcita en una cantera de caliza abandonada.

Sólo en una de ellas existe actividad extractiva, dedicándose la producción obtenida a la fabricación de terrazo; los accesos a esta explotación son dificultosos, realizándose el transporte de la cantera a la planta de trituración por un ingenioso sistema de cables.

La composición química de esta calcita, expresada en tanto por ciento, es la siguiente:

	<u>Carbonífero</u>	<u>Paleógeno</u>
CaO	54,85	57,40
MgO	0,75	0,30
Fe ₂ O ₃	0,04	0,12
SiO ₂	0,10	0,10
Al ₂ O ₃	0,05	0,02

3.5.- CAOLIN

En la zona del Valle de Mena, y en materiales pertenecientes al Trías diapírico de dicho valle, existe una denuncia de "caolín" junto a los restos de una antigua tejera abandonada.

El origen de este material está ligado al proceso de alteración sufrido por las rocas de tipo ofítico que acompañan a los terrenos del Keuper.

En dicho punto se ha efectuado una estación con toma de muestra, siendo los resultados de sus análisis los siguientes:


a) Análisis granulométrico de la muestra en 0/0


	<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
	1,5	16,3	23,8	56,3
Arena G	Fracción 2 mm	— 0,2 mm		
Arena F	Fracción 0,2 mm	— 0,02 mm		
Limo	Fracción 20 μ	— 2 μ		
Arcilla	Fracción < 2 μ			

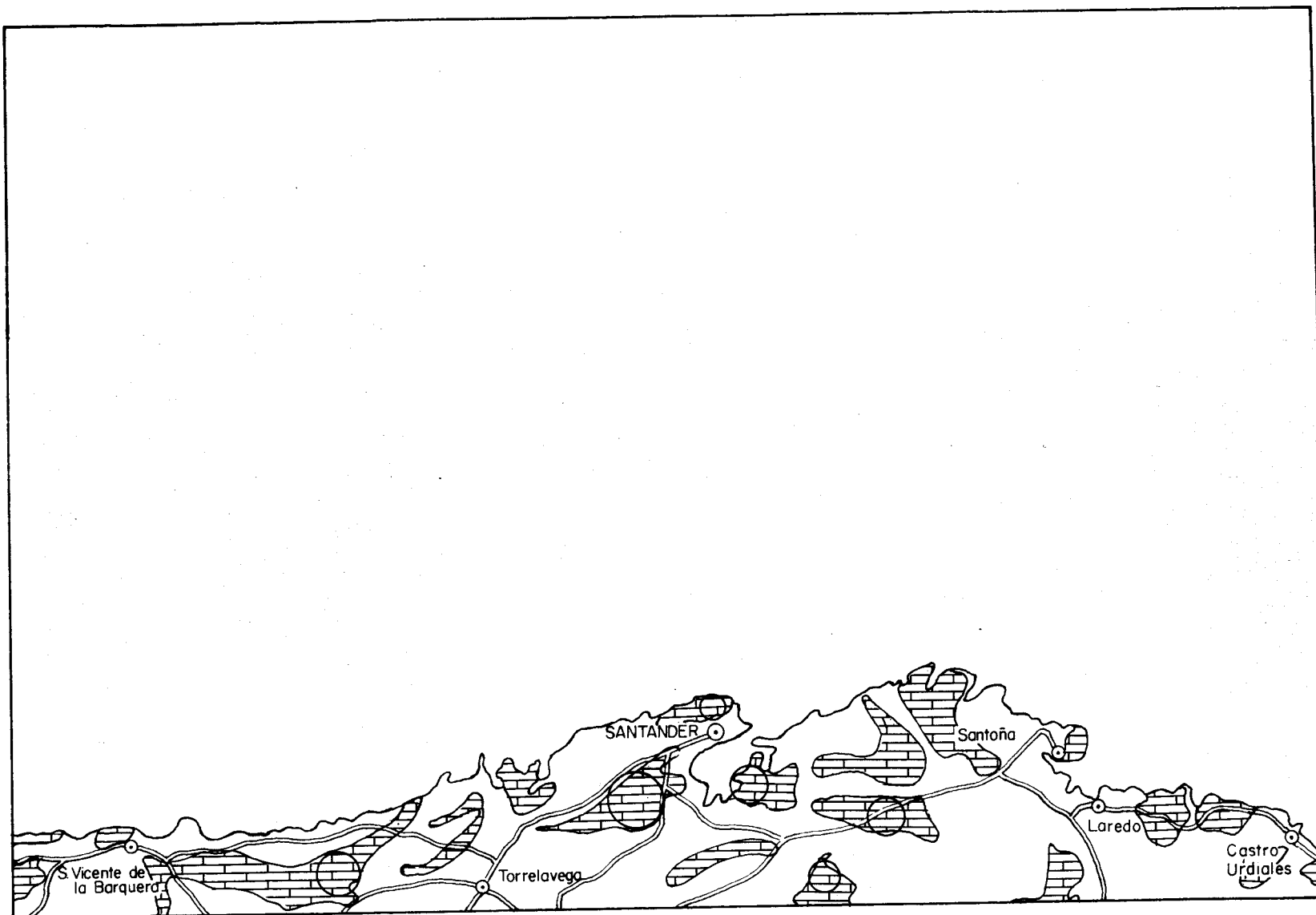
b) Análisis mineralógico de la muestra global en 0/0

<u>Minerales de Arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Feldespato</u>	<u>Calcita</u>
80	15	5	< 5

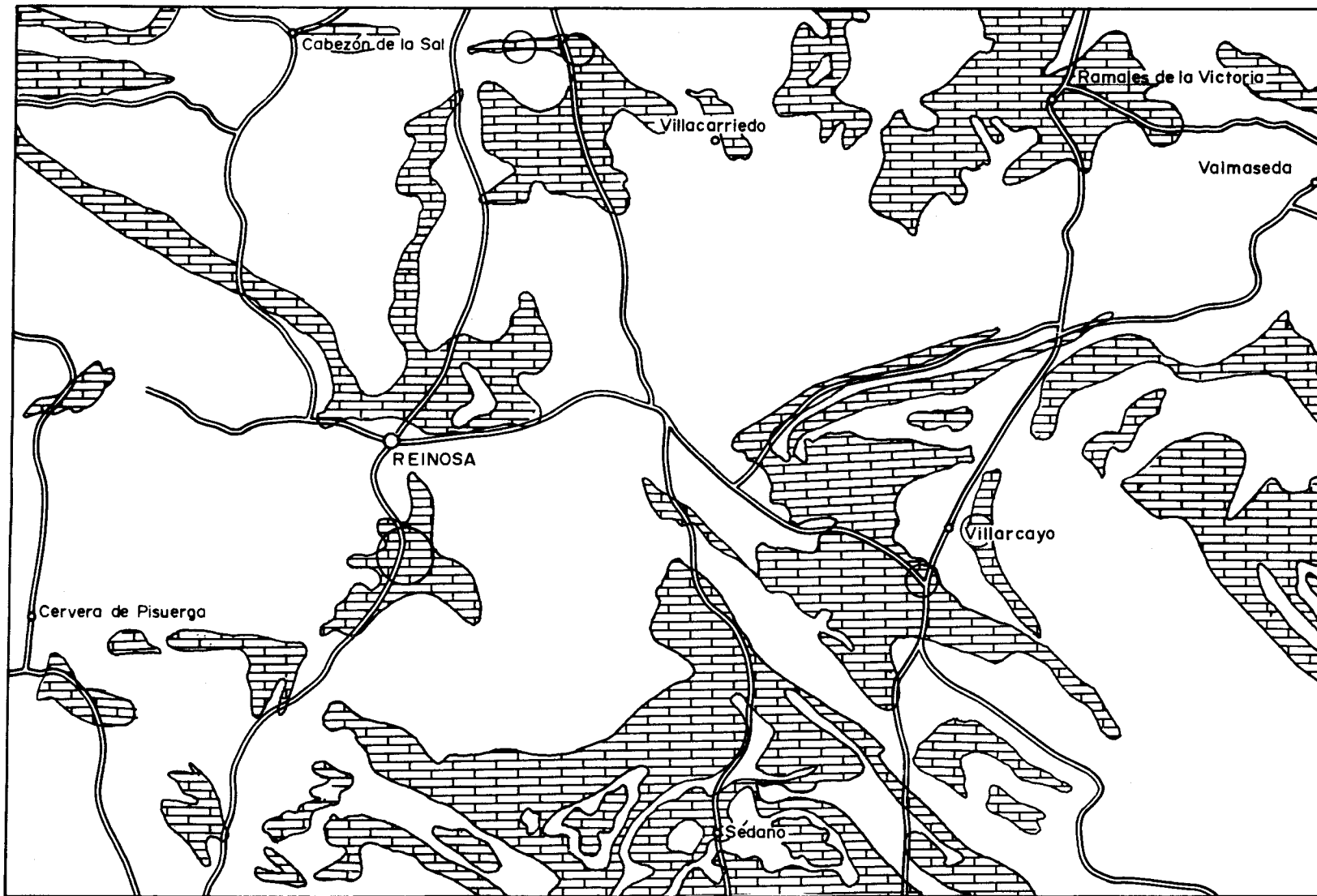
LEYENDA

 Calizas con intercalación de margas

 Explotaciones




ESCALA 1/500.000



LEYENDA

 Calizas con intercalación de margas.

 Explotaciones

ESCALA 1/500.000

c) *Análisis mineralógico (0/0). Fracción < 20 μ*

<u>Ilita</u>	<u>Clorita</u>
55	45

Como puede observarse no se trata de un verdadero caolín, sino de una arcilla cloroilítica que guarda cierta similitud con las de la zona de Guipuzcoa—Navarra, también del mismo origen, y conocida asimismo por caolín.

3.6.— CONGLOMERADOS

Se agrupan en este capítulo los niveles conglomeráticos cementados que aparecen en el Carbonífero, Permotrás, Triásico, Cretácico y Terciario.

Los conglomerados carboníferos están formados por cantos de naturaleza cuarcítica, fuertemente cementados por una matriz silícea; no son muy abundantes en la zona estudiada, habiéndose realizado en los mismos una sola estación, correspondiente a un yacimiento.

En el Permotrás y Trías inferior aparecen niveles de conglomerados de naturaleza silícea, bien cementados, y con un color rojizo característico, que alternan con areniscas, arcillas y margas rojas; en éstos se ha efectuado una estación en una cantera abandonada.



Foto 6.— Conglomerados cretácicos en Santa María de Mare (Palencia)

En el Cretácico inferior aparecen niveles de conglomerados con relativa frecuencia; se trata de bancos formados por cantos rodados de naturaleza silícea, cementados por arena y con un grado de consolidación medio; su color es amarillento y en los mismos se han efectuado dos estaciones, correspondientes a dos puntos de extracción actual inactivos.

Por último el Terciario, que presenta niveles conglomeráticos, tanto en el Paleógeno como en el Neógeno. En el borde del Terciario de la Cuenca del Duero aparecen extensas

manchas de conglomerados con intercalaciones arcillosas, así como en la zona de Medina de Pomar. Se trata de niveles bastante bien cementados, donde los cantos son de naturaleza predominantemente calcárea y en los que se han realizado dos estaciones.

Las condiciones de explotabilidad de los conglomerados de la zona son buenas, así como los accesos a los yacimientos. Las reservas, aunque variables, pueden considerarse elevadas.

El número total de estaciones realizadas en conglomerados asciende a 6.

Aunque no existe ninguna actividad extractiva en niveles de esta naturaleza, se han utilizado los conglomerados cretácicos como áridos, aprovechando los cantos y la arena que los cementa, y los neógenos como préstamo en caminos.

Los conglomerados carboníferos no parecen haberse explotado, aunque quizá pudieran servir como aportadores de sílice, y en todo caso como áridos de trituración; los del Permotriás-Trías se han utilizado en casos aislados como áridos para hormigón.

En cuanto a su composición, estos conglomerados ofrecen los siguientes contenidos en hierro y sílice.

	<u>Carbonífero</u>	<u>Cretácico</u>
Fe ₂ O ₃	0,28	---
SiO ₂	94,90	97,48

3.7.- CUARCITAS

No son muy abundantes los niveles cuarcíticos en la zona; aparecen irregularmente repartidas en la superficie del área estudiada en tramos del Ordovícico, Devónico y Carbonífero.



Foto 7.- Canchal de areniscas cuarcíticas en la Cra. de San Sebastian (Santander)

Las cuarcitas ordovícicas afloran en pequeños retazos en el ángulo noroccidental de la hoja; se trata del nivel conocido por "cuarcitas armorianas", de color blanquecino, con

colores rojos de oxidación, muy recristalizadas, diaclasadas y con alto contenido de sílice. En algunos puntos dan, por alteración, arenas muy cuarcíferas; éstas se describen en el capítulo de Cuarzo. (3.8.). La explotabilidad de estas cuarcitas es buena, el igual que los accesos a los yacimientos, y las reservas pueden considerarse como elevadas. El número de estaciones efectuadas en las mismas ha sido de 2, correspondientes ambas a yacimientos.

Las cuarcitas devónicas se presentan en pequeñas manchas distribuidas en los alrededores de Cervera de Pisuerga. Son de colores claros, blanco—amarillentos, con zonas rojizas de oxidación. Sus condiciones de explotabilidad son buenas; los accesos frecuentemente son difíciles y las reservas pueden considerarse de medias a pequeñas. En cuarcitas de esta edad se han realizado 2 estaciones.

En el Carbonífero aparecen niveles no muy potentes de cuarcitas o areniscas cuarcíticas de colores parduzcos y muy poco representativos. En estos materiales se ha efectuado una sola estación, en las que las condiciones de accesos y explotabilidad son buenas y las reservas pequeñas.

También se han incluido en este capítulo una serie de niveles de areniscas cuarcíticas muy compactas que aparecen en el Cretácico inferior, de colores oscuros, y que alcanzan, en ocasiones, potencias considerables. En materiales de este tipo se han efectuado cuatro estaciones, donde los accesos y condiciones de explotabilidad son buenas y las reservas grandes. El número total de estaciones efectuadas en cuarcitas asciende a 9, de las cuales corresponden 4 a yacimientos y 5 a canteras abandonadas.

El material se ha utilizado en la zona como árido para hormigón, material de préstamo y fuente de arena, previa molienda. Únicamente en el caso de las cuarcitas armoricanas alteradas a arenas (capítulo de Cuarzo), encuentran aprovechamiento industrial estas rocas.

Las características de las mismas son

a) Análisis químico (en tanto por ciento)

	<u>Ordovícico</u>	<u>Devónico</u>	<u>Carbonífero</u>	<u>Cretácico</u>
CaO	---	---	---	1,05
MgO	---	---	---	< 0,30
Fe ₂ O ₃	0,12	0,12	0,40	0,08—0,20
SO ₄ ⁼	---	---	---	0,32
SiO ₂	97,00 — 99,70	99,50	97,16	95,80—99,25
Al ₂ O ₃	---	---	---	4,53

b) Estudio petrográfico

Ordovícico : Cuarzarenitas
 Devónico : Cuarzarenitas
 Carbonífero : Cuarzarenitas
 Cretácico : Cuarzarenitas

3.8.— CUARZO

Se han incluido en este capítulo aquellos depósitos cuarcíticos y arenosos (procedentes de la alteración de cuarcitas), de alto contenido en cuarzo, y que son explotados con este nombre.

Se trata, en realidad, de niveles ordovícico de "cuarcitas armoricanas" que, al igual que sucede en la vecina hoja de Oviedo, es utilizado como fuente de cuarzo al aprovechar las zonas donde su alteración, y por tanto la facilidad de arranque, es mayor.

El contenido en sílice de estos materiales es alto y su coloración blanquecina. En los mismos se han efectuado 5 estaciones en la zona de San Felices de Buelna, de las que sólo una corresponde a una explotación activa.

El cuarzo producido en la zona se utiliza para la fabricación de vidrio, refractarios, y como arena de moldeo.

En la única explotación activa en la actualidad se aprovechan las arenas de alteración de la cuarcita, a la vez que la propia roca, previa molienda.

El arranque se efectúa con explosivos, y tras un transporte por cinta y un proceso de molienda y lavado, se obtienen arenas con elevado contenido en cuarzo.

El material así obtenido tiene un mercado de ámbito nacional, enviándose la mayor parte a Valladolid.

Las características de este "cuarzo" son las siguientes:

a) Análisis químico (en tanto por ciento)

	<u>Ordovícico</u>
Fe ₂ O ₃	0,20
SiO ₂	70-90

b) Estudio petrográfico

Ordovícico: Cuarcitas de textura granoblástica

3.9.— DOLOMIA

Se encuentran niveles dolomíticos en el Senonense, interestratificados entre bancos de calizas, calizas margosas y areniscas. Asimismo se presentan zonas dolomíticas en la caliza de edad Aptense—Albense, y en la caliza arrecifal aptense.

Geográficamente las áreas dolomíticas quedan localizadas en: Villaescusa—Camargo—Bezana, Escalante, Ramales, Santoña—Laredo—Castro, Carranza y Junta la Cerca—Losa.

El aspecto que presenta es similar al de las calizas de la misma edad, predominando los colores grises, beige, blanco—amarillentos y rosados.

Generalmente dan relieves acusados, formando escarpes que facilitan su explotación.

Los accesos son aceptables, dificultados solamente por los accidentes topográficos. Las reservas son difíciles de calcular en la mayoría de los casos, ya que se trata de zonas dolomitizadas dentro de la formación caliza.



Foto 8.— Cantera de dolomías cretácicas empleadas como aditivos en Santa Cruz de Bezana (Santander).

El número total de estaciones efectuadas es 9, de las cuales 7 corresponden a explotaciones activas.

Las dolomías se utilizan en la zona como aditivos y fundentes en la fabricación de productos refractarios y vidrio, y, para la obtención de áridos.

Dolomías para "refractarios", "vidrio", "fundentes", "aditivos" y "áridos"

Se aplican indistintamente a estos usos las dolomías de las citadas formaciones por lo que reúnen en el mismo apartado.

Las explotaciones están concentradas en la zona de Santoña, Ramales—Carranza y Camargo—Villaescusa.

Las dimensiones de las canteras son medianas a grandes; la plantilla de operarios, en cantera, oscilan de 2 a 5, siendo de 50 el nº máximo de empleados entre cantera y fábrica, que, normalmente, están juntas o muy próximas.

Las producciones oscilan de 5.000 a 180.000 t/año, siendo la media de unas 50.000 t/año, destinándose la máxima producción a vidrios, refractarios y fundentes (en conjunto) y la mínima a aditivos y áridos.

El sistema de explotación es a cielo abierto, en canteras muy mecanizadas, disponiendo de palas, machacadoras, compresores, martillos, cintas, hornos rotativos, trómeles, etc.

La importancia industrial de estas canteras es grande, por suministrar a industrias como la siderurgia y la del vidrio, de gran desarrollo en la región.

En la industria del vidrio se obtiene de la dolomía óxido de magnesio que emplea como estabilizante.

La dolomía, tras un proceso de sinterización, es utilizada en la fabricación de refractarios para hornos de fundición.

También es empleada como aditivo en la fabricación de jabones.

El transporte de cantera a fábrica se hace mediante camiones, salvo en los casos en que la fábrica está en el mismo patio de cantera, en las que se encargan las palas de esta función, y en la explotación de Carranza donde se utiliza un cable aéreo.

Las características de estas rocas, según los análisis realizados en las mismas, son:

a) *Ensayos físicos*

	<u>P. específico aparente</u>	<u>P. específico real</u>	<u>Absorción o/o</u>	<u>o/o Estabilidad al SO₄Mg</u>	<u>Desgaste los Angeles "A"</u>
Cretácico	2,753	2,883	0,029	1,286	41,98

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

	<u>Cretácico</u>
CO ₃ ⁼	60,00 – 64,40
CaO	30,38 – 33,25
MgO	18,00 – 21,75
Fe ₂ O ₃	2,89 – 0,16
SO ₄ ⁼	0,10
SiO ₂	0,10 – 0,24
Na ₂ O	0,05 – 0,09
K ₂ O	0,02 – 0,05
Al ₂ O ₃	0,03 – 0,12

3.10.— GRANITO

En la región del Pisuerga aparecen una serie de intrusiones granítico—dioríticas, que se han datado como carboníferas.

Se presentan bastante alteradas, atravesando los materiales silíceo—pizarrosos del Carbonífero. En estos materiales se han efectuado 3 estaciones, 2 correspondientes a yacimientos de granito, y una de arena (incluida en el capítulo de Arena—Arenisca), procedente de la alteración de los feldspatos de granito. No suelen presentarse en grandes afloramientos, al menos los yacimientos de fácil accesibilidad, por lo que sus reservas pueden considerarse reducidas.

Su utilidad es muy escasa, aunque en algunos casos podría emplearse como piedra de construcción.

Petrográficamente estas rocas han sido clasificadas como granitos porfídicos.


3.11.— GRAVAS

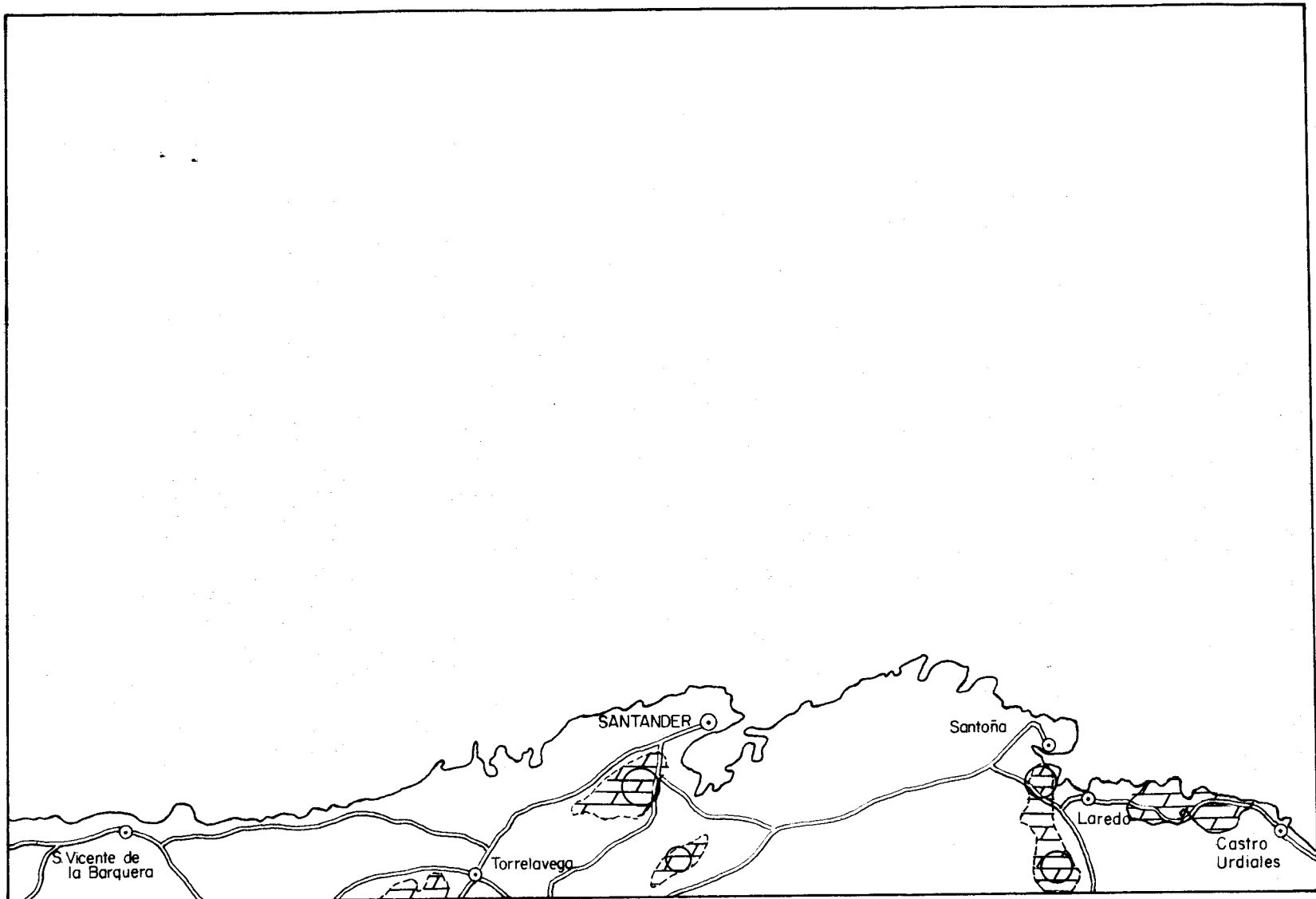
Integran este capítulo los depósitos cuaternarios, irregularmente distribuidos y formados por derrubios de ladera y aluviales.

Los primeros están constituídos, generalmente, por materiales calizos o silíceos, angulosos, heterométricos, con tamaños que pueden alcanzar los 20 cm; en el caso de tratarse de materiales calizos van acompañados de un importante contenido en fracción arcillosa, mientras que si los cantos son silíceos el material que los acompaña es arena.

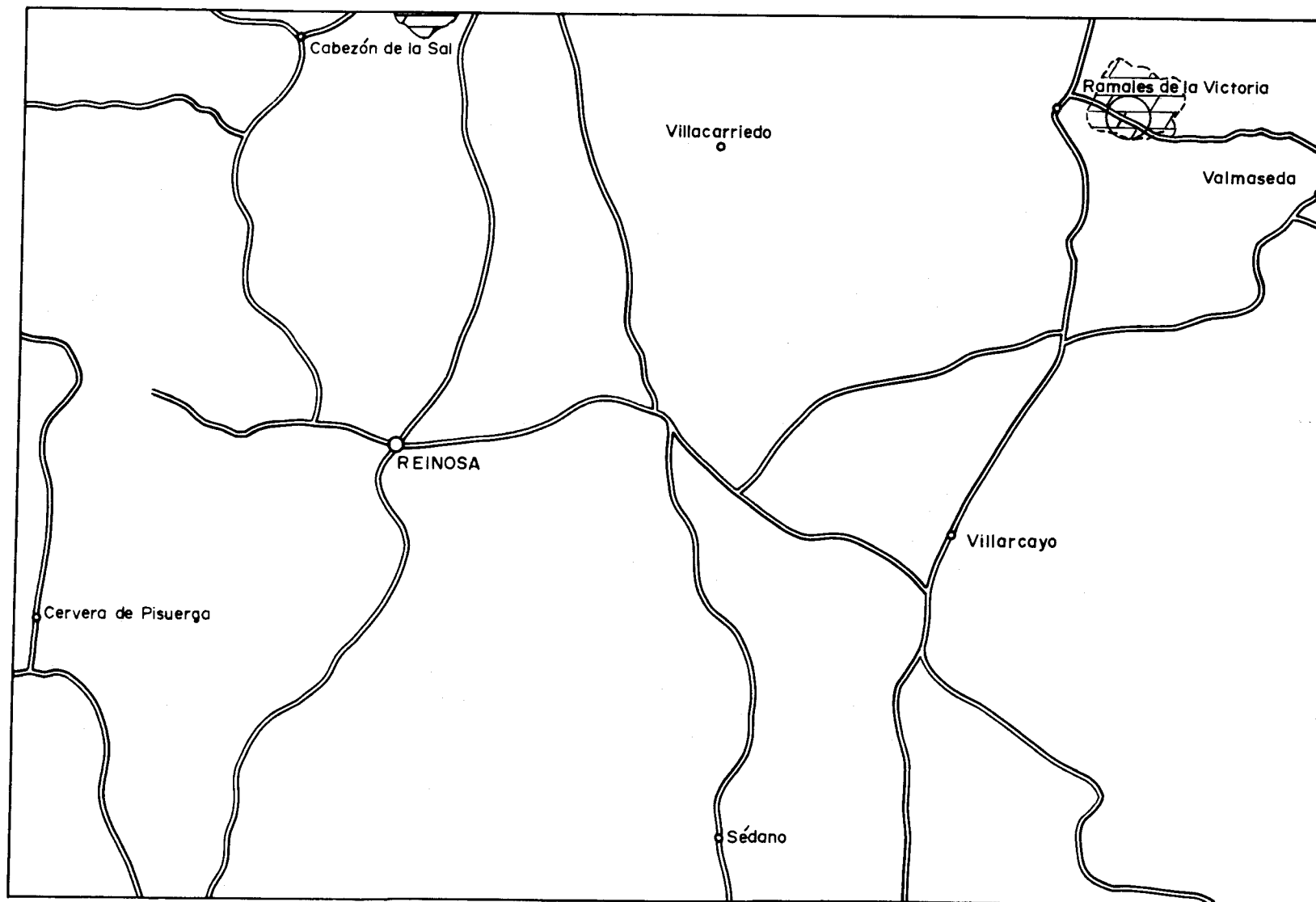
LEYENDA

 Dolomías, calizas y calizas dolomíticas


 Explotaciones




ESCALA 1/500 000



LEYENDA

 Dolomias, calizas y calizas dolomíticas

 Explotaciones

ESCALA 1/500.000

Por el contrario, los segundos son materiales muy redondeados, con tamaños medios, que en algunos casos pueden alcanzar los 15 cm, estando normalmente acompañados de arena, aunque en algunos casos no aparezca.

La explotabilidad de estos materiales resulta sencilla, en la mayoría de los casos, por tratarse de rocas sueltas y fácilmente accesibles. Las reservas de estos yacimientos suelen ser de tipo medio.

En materiales de estas características se han definido 17 estaciones.

Estas gravas se utilizan únicamente como áridos.

Gravas para "áridos"

En cuanto a la utilización de las gravas como áridos, hay que distinguir las procedentes de depósitos aluviales, de las derrubios de ladera. Las primeras tienen su principal aplicación en la fabricación de hormigón, después de un proceso previo de machaqueo de los cantos de mayor tamaño.

En lo referente a los derrubios de ladera, su utilización principal es como áridos para carreteras, previa molienda, o bien, utilizando el todo—uno extraído, como material de préstamo para la reparación de caminos vecinales y subbases de carreteras. Actualmente sólo se trabaja en una gravera, donde el material obtenido se utiliza como árido para carretera.

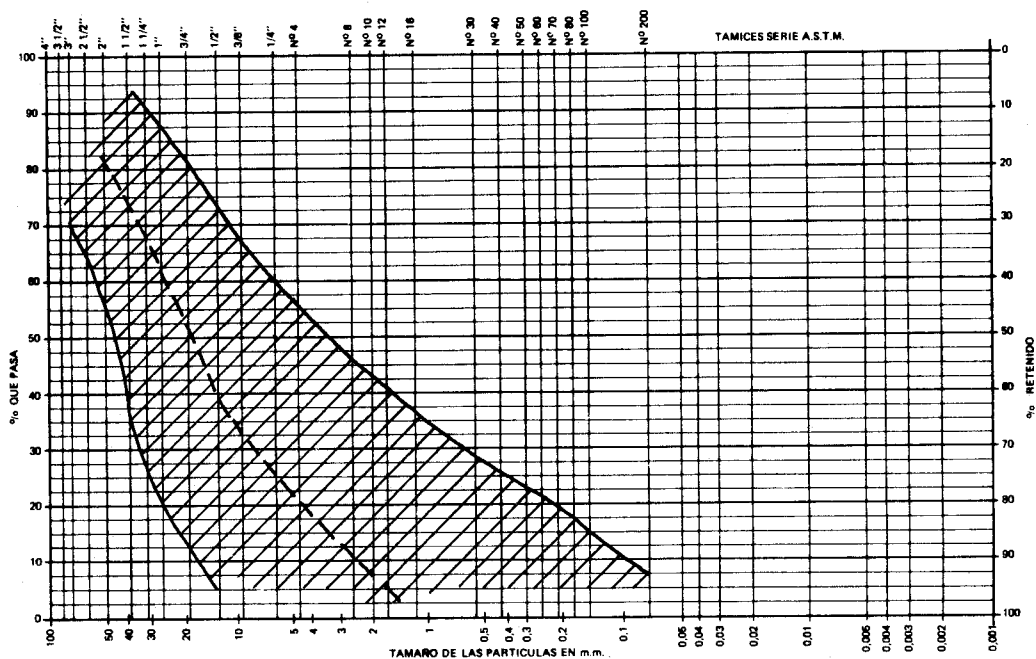
La explotación de estos materiales se efectúa siempre a cielo abierto, mediante palas; posteriormente se efectúa una trituración, seguida de una clasificación en cuatro granulometrías distintas. El número de obreros en la gravera es de 3 ó 4, y la producción, dependiente siempre de la demanda, llega a alcanzar las 7.000 t/año.

Las características de las gravas descritas en este apartado, de acuerdo con los análisis y ensayos efectuados en las mismas, son:

a) Ensayos físicos

	<u>‰ Materia orgánica</u>	<u>Equivalencia de arena ‰</u>	<u>Presencia de sulfatos</u>
Cuatrenario	0,265 – 0,740	21,63 – 52,00	Si

Las características granulométricas medias de las gravas, se expresan en el cuadro adjunto.



GRAVA CUATERNARIA

3.12.— MARGAS

Aunque afloran extensamente dentro del área de estudio, no existe ninguna explotación que beneficie este material.

Los yacimientos de margas están datados como Coniaciense (Cretácico Superior) y situados, estratigráficamente, bajo las calizas, calizas arenosas y areniscas del Santoniense, que bordean el sinclinorio situado al SE del área estudiada.

Se trata de la misma formación que definen la Peña Angulo y Puerto de Orduña, en la vecina hoja de Bilbao, y que en la de Reinosa dá algunos relieves de importancia.

Las margas que afloran al W de Castro—Urdiales aparecen interestratificadas entre calizas y areniscas, dentro de una estructura anticlinal cuyo eje tiene dirección E—W.

También se han definido yacimientos margosos en el Oligoceno.

Los análisis efectuados en estos materiales han dado los resultados siguientes:

a) *Análisis granulométrico de la muestra en tanto por ciento*

	<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
Oligoceno	8,5	27,3	20,9	41,0

Arena G — Fracción 2 mm — 0,2 mm
 Arena F — Fracción 0,2 mm — 0,02 mm
 Limo — Fracción 20 μ — 2 μ
 Arcilla — Fracción < 2 μ

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

	<u>Mineral de la arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Calcita</u>
Oligoceno	25	15	60

c) Análisis mineralógico (o/o). Fracción < 20 μ

	<u>Ilita</u>	<u>Kanditas</u>	<u>Montmorillonita</u>	<u>Calcita</u>
Oligoceno	10	< 5	70	20

Kanditas: Caolinita, Haloisita, etc.

d) Análisis químico (en tanto por ciento)

	<u>Cretácico</u>
CO ₃ ⁼	39,40 — 48,00
CaO	36,05 — 43,40
MgO	0,50 — 1,00
Fe ₂ O ₃	0,80 — 1,60
SO ₄ ⁼	0,15 — 0,21
SiO ₂	13,10 — 28,10
Na ₂ O	0,19 — 0,28
K ₂ O	0,19 — 0,43
Al ₂ O ₃	3,40 — 5,48

e) Estudio petrográfico

Cretácico: Biomicritas arcillosas y limosas.

3.13.— MARMOL

En rocas marmóreas se ha efectuado una sola estación, correspondiente a una explotación abandonada. Se trata de un nivel de mármol de edad carbonífera que aparecen en la zona de Vañes, al norte de Cervera de Pisuegra, intercalado en el conjunto pizarro—areniscoso—calcáreo de la misma edad.

La roca se presenta con aspecto masivo y con tonalidades blanquecinas y grisáceas; en la explotación se obtenían bloques para planchas de chapado, y los sobrantes se molían para la fabricación de terrazos.

Los accesos al afloramiento, así como las condiciones de explotabilidad, son mediocres y las reservas no parecen muy amplias.

Petrográficamente se ha clasificado la roca como Marmol de calcita con textura granoblástica.

3.14.— OCRE

Bajo el nombre de "ocre" se encuentran denunciados una serie de materiales, que

no son otra cosa que residuos procedentes del lavado industrial de mineral de hierro llevado a cabo en algunas industrias de los alrededores de Santander.

Se trata, por tanto, de verdaderos depósitos artificiales — balsas de lodos — situados en la marismas de la bahía de Santander.

Este material ha debido utilizarse, con intermitencias, en las industrias del papel, pinturas, terrazo, etc., siempre actuando como colorante.

Aparecen algunos ocre de edad cretácica.

El número de estaciones efectuadas en "ocres" ha sido de 3, habiéndose encontrado una sola explotación en activo.

Los accesos a estos yacimientos no presentan dificultades, encontrándose, en el caso de los depósitos artificiales, regulados por las mareas, ya que sólo en bajamar se puede llegar a los mismos.

Las características de estos "ocres", de acuerdo con los análisis efectuados en los mismos, son las siguientes:

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

	<u>Cretácico</u>	<u>Cuaternario</u>
CaO	—	4,90
MgO	—	4,00
Fe ₂ O ₃	32	33,80—64,00
SO ₄ ⁼⁼	—	1,85
SiO ₂	—	8 —42,60
Al ₂ O ₃	—	3,00— 4,34

3.15.— OFITAS

Los materiales ofíticos aparecen asociados a los depósitos triásicos pertenecientes al Keuper, formando intrusiones que se encuentran localizadas en Alto Hermosa, Santiabañez—Mataporquera—Reinosa, en la provincia de Santander, y en Poza de la Sal y Virtus, en la de Burgos.

En los lugares que han sido visitados, las reservas estimadas son variables, pudiendo considerarse, de forma generalmente como medias. Los accesos no presentan dificultades.

En total se han realizado 7 estaciones, de las cuales tres pertenecen a explotaciones abandonadas y el resto son yacimientos.

Estas rocas fueron empleadas para la fabricación de adoquines, con los que se pavimentó alguna calle de Santander.

Las plazas de cantera hoy día se encuentran invadidas por vegetación, observándose un recubrimiento constituido por productos de alteración de las ofitas que en algunos casos alcanzan el metro de potencia.

Las características de estas rocas son las siguientes:

a) *Ensayos físicos*

	<u>P. específico aparente</u>	<u>P. específico real</u>	<u>Absorción o/o</u>	<u>o/o Estabilidad al SO₄Mg</u>	<u>Desgaste los Ang. "A"</u>
Ofitas	2,963	3,018	0,605	1,188	14,30

b) *Estudio petrográfico.*

Diabasas de textura ofítica, porfídica e intersticial.

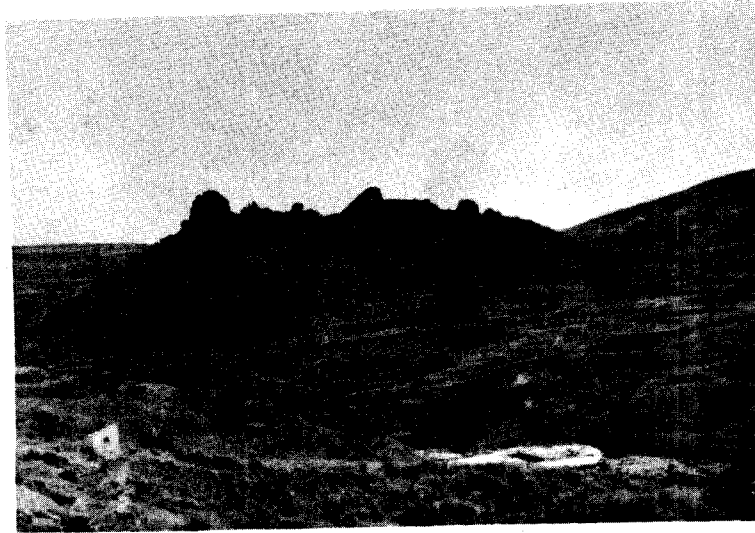


Foto 9.— Afloramiento de ofitas en Poza de la Sal (Burgos)

3.16.— PIZARRAS

Aparecen materiales pizarrosos en el Ordovícico, Silúrico y Carbonífero, pero no tiene un interés industrial definido. Únicamente las zonas superficiales de alteración de las pizarras carboníferas han sido utilizadas (conjunto pizarra—arcilla) como material de préstamo en rebacheos de carretera de tercer orden. En materiales de este tipo se han efectuado 3 estaciones, pero sin otro interés que el de su localización.

3.17.— SAL COMUN

Dentro de las hojas de Santander y Reinosa se han efectuado cuatro estaciones en materiales salinos, tres de ellas correspondientes a explotaciones activas y la cuarta referida a una antigua explotación abandonada.

En todos los casos se refleja el aprovechamiento de las sales que acompañan los materiales triásicos del Keuper. A veces se extrae la sal mediante sondeos e inyección de agua a profundidad, recuperando el agua salada posteriormente; en otras ocasiones se aprovechan las aguas salobres en circulación, por último, en otros casos se bombean aguas saladas profundas; a continuación se procede a una evaporación en salinas al aire libre, sistema mediante el cual sólo puede trabajarse en verano, o bien por un proceso de

evaporación industrial en salinas cubiertas.

Una vez obtenida la sal se somete a un proceso de molienda, elaborándose "sal de mesa" de grano fino y otros tipos para usos industriales.

Las explotaciones están situadas en Cabezón de la Sal y Polanco (Santander) y Poza de la Sal (Burgos); antiguamente se obtenía sal de una pequeña laguna de aguas salobres en Salinas de Pisuerga (Palencia).

Los análisis efectuados en estas sales dan un contenido medio de ClNa del orden del 99 por ciento.

3.18.— TURBA

Dentro de la hoja de Reinosa se encuentran turberas en los depósitos cuaternarios de las Sierras del Escudo, estribaciones del Pantano del Ebro y Monte de Ordunte.

Se ubican en zonas pseudollanas —correspondientes a un antiguo nivel de erosión—, sobre las que aparecen depósitos cuaternarios formados a partir de la denudación de los materiales preexistentes. En depósitos de este tipo se han efectuado 10 estaciones, de las cuales 4 pertenecen a explotaciones activas.

La explotabilidad de estos yacimientos es buena; en cambio los accesos suelen ser difíciles y las reservas muy variables. Los recubrimientos que afectan a estos depósitos son del orden de 0,50 m de suelo vegetal.

Las turbas de la zona estudiada se utilizan como aditivos en la fabricación de abonos.

La extracción del material se realiza a cielo abierto, mediante una o dos palas; tras un secado al aire libre, se transporta el material a fábrica por carretera.

Ha de señalarse el inconveniente que supone la lluvia para estas explotaciones, al estar ubicadas en terrenos pantanosos, derivándose de este hecho un abandono estacional de las mismas.

La producción total de turba en la zona se estima en unas 13.000 t/año, y el número de operarios por explotación oscila entre 1 y 13 individuos.

Las características de las turbas de la zona, de acuerdo con los análisis efectuados en las mismas, son los siguientes:

a) Análisis químico (en tanto por ciento)

	<u>Cuaternario</u>
CaO	0,13 — 0,26
MgO	0,10 — 0,60
Fe ₂ O ₃	0,40 — 2,30
SiO ₂	7,90 — 21,34
P.p.c.	75,88 — 87,40
Mat. orgánica	44,28 — 73,49
Fósforo	0,04 — 0,14
K ₂ O	0,01 — 0,34
Al ₂ O ₃	1,13 — 1,89

3.19.— YESO

Los únicos niveles yesíferos que aparecen en la superficie estudiada pertenecen al Triásico, encontrándose las explotaciones de los mismos irregularmente repartidas. Estos yesos presentan unas tonalidades que varían de blanquecinas a grisáceas con algunas vetillas negruzcas, apareciendo estratificados en unos casos y masivos en otros.

La explotabilidad es complicada, ya que la extracción ha de llevarse a cabo por medio de galerías; tan sólo se ha visitado una estación donde la explotación se realizó a cielo abierto.

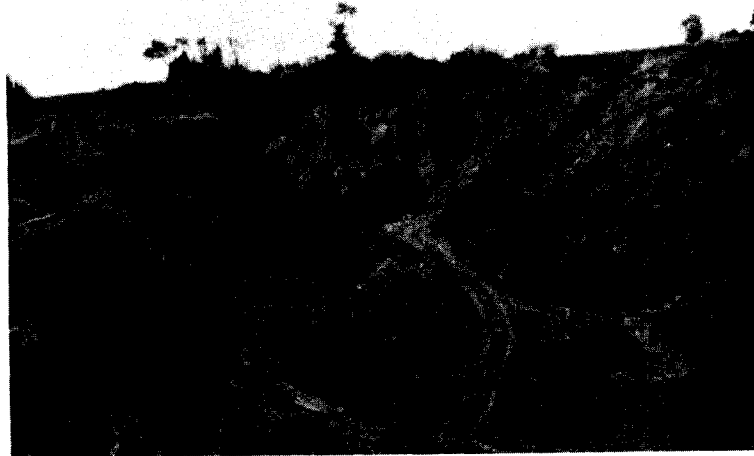


Foto 10.— Explotación subterránea de yesos triásicos en Parbayón—Piélagos (Santander).

Los accesos a los yacimientos no presentan, en general, ninguna dificultad, y las reservas pueden considerarse como medias, aunque, en algún caso, llegan a ser grandes. El número de estaciones efectuadas en este material ha sido de 9.

La utilización primordial del yeso es como aglomerante aunque una pequeña parte de él se utilice como correctivo en la fabricación de abonos para agricultura.

Yesos para "aglomerantes"

La mayoría del yeso extraído se utiliza para la fabricación de yeso elaborado, y una pequeña cantidad como aditivo en la industria del cemento.

Las explotaciones yesíferas se realizan siempre subterráneamente, por el sistema de cámara y pilares, generalmente, aunque en algunos casos, lo único que se hace es una galería de dirección, dependiendo el empleo de uno u otro método de la potencia del banco de yeso.

De las cuatro explotaciones visitadas, tres dedican un 20 por ciento como máximo para cemento o industrias diversas, y el resto para la fabricación de yeso elaborado.

El arranque se realiza mediante explosivos, efectuándose el transporte en el interior de la mina con vagonetas, y siendo necesaria la utilización de un pozo para salida a la superficie, en unos casos, y entrando a cargar el camión al mismo frente de explotación a

través de la galería, en otros.

Las plantillas de operarios oscilan alrededor de los 4 individuos, en la mina, y las producciones varían entre las 3.000 y 8.000 t/año.

El precio de venta del yeso oscila de 15 a 18 pts el saco de 25 Kg.

La importancia industrial del yeso en la zona va íntimamente ligada a la actividad del sector de la construcción; de todos modos, la importación de yeso elaborado del valle del Duero se deja sentir, con las consiguientes consecuencias para las explotaciones del sector.

Las características de estos yesos son las siguientes:

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

<u>Triásico</u>	
SO ₄ Ca 2H ₂ O	41,05 – 78,11
SO ₄ Ca	0 – 31,36
Otros minerales	Cuarzo

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

<u>Triásico</u>	
CaO	29,40 – 36,40
MgO	< 0,30 – 27,50
Fe ₂ O ₃	0,12 – 0,40
SO ₄ ⁼	37,54 – 55,81
SiO ₂	0,10 – 0,20
Na ₂ O	0,04 – 0,23
K ₂ O	0,04 – 0,16
Al ₂ O ₃	0,02 – 0,56

4.— PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

ARCILLA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Productos cerámicos y refract.	24	50	250,000	---

Observaciones: Consumo generalmente en fábrica propia.

Concentración de centros productores: Zonas de Reinosa y Torrelavega—Santander.

Mercados mas frecuentes: Santander y Torrelavega.

Incidencia del transporte: Nula, en general, por estar situada la fábrica a pie de cantera.

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

ARENAS Y ARENISCAS

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	19	38	~ 160.000	5.000.000
Cerámica refract.	4	6	6.000	600.000
Refractarios (bloq)	2	8	~ 800	500.000
Arenas de moldeo	7	11	~ 200.000	38.000.000
Vidrio	2	3	~ 200.000	20.000.000
P.construcción	5	22	12.500	15.625.000
Abrasivos	3	50	650.000	300.000

Concentración de centros productores: Zonas de Arija, Roiz y San Pantaleón de Losa.

Mercados más frecuentes: El mercado de áridos sólo alcanza ámbito local-comarcal. Los productos refractarios, abrasivos y arenas de moldeo son consumidos en el área de Bilbao. Las arenas destinadas a la industria del vidrio tienen un mercado de carácter nacional, con centros de consumo tales como Barcelona y Bilbao.

Incidencias del transporte: Dependé del sector industrial consumidor. Los áridos no permiten un largo transporte debido a su bajo precio, mientras que las destinadas a moldeo, abrasivos y refractarios, son susceptibles de un transporte regional (~ 100 Km).

Las arenas para vidrio recorren grandes distancias, debido a los altos precios de los productos finales.

Variación de la demanda futura: Paralela a las actividades de los sectores de la Construcción, Siderurgia e Industria del Vidrio.

CALIZA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	33	202	1.676.000	167.600
P. construcción	13	86	24.500	
Aglomerantes	10	70	1.212.921	
Indust. diversas	10	61	228.300	

CALCITA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Terrazo	1	6	5.000	1.200.000

Mercado más frecuente: Provincial.

Incidencia del transporte: Permite transporte de orden medio.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

CUARZO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Refractarios y vidrios	1	10	45.000	3.060.000

Mercados más frecuentes: Regional.

Incidencia del transporte: Debido a su precio, permite transportes largos.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

DOLOMIA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Vidrio	2	9	76.000	4.820.000
Fundentes y refractarios	5	95	258.700	17.743.000
Aridos	1	4	8.000	500.000
Varios	2	5	7.000	836.000

Observaciones: No se tienen datos sobre los precios de venta de la dolomía.

Concentración de centros productores: La Concha—Camargo—Bezana, Escalante, Ramales y Santoña—Laredo, en la provincia de Santander; Carranza en Vizcaya.

Mercados más frecuentes: Provincia de Vizcaya, e incluso alcanza ámbito nacional.

Incidencia del transporte: Mínima, puesto que las instalaciones de elaboración están muy próximas a la cantera.

Variación de la demanda futura: Depende, fundamentalmente, de la evolución del grupo siderúrgico y de la industria del vidrio.

GRAVA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	1	4	6.600	320.000

Observaciones: No se tienen datos sobre los precios de venta de la grava.

Mercados más frecuentes: Comarcal.

Incidencia del transporte: No soportan un transporte elevado, por lo que los centros de producción y consumo han de estar próximos.

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

SAL COMUN

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aditivos	3	81	1.154.000	46.750.000

Observaciones: No se tienen datos sobre el precio de venta de la sal.

Concentración de centros productores: Polanco y Cabezón de la Sal en Santander, y Poza de la Sal en Burgos.

Mercados más frecuentes: Nacional.

Incidencia del transporte: Soporta un transporte largo.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

TURBA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Abonos	4	25	13.300	---

Mercados más frecuentes: Provincias de Santander y Palencia, e incluso ámbito nacional.

Incidencia del transporte: Soporta transportes largos.

Variación de la demanda futura: Imprevisible.

YESO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aglomerantes y diversos	4	15	21.400	---

Mercados más frecuentes: Provincias de Santander y Palencia.

Incidencia del transporte: Elevada, lo que obliga a situar las fábricas a pie de cantera.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

5.— CONSIDERACIONES FINALES

La actividad extractiva, en cuanto a rocas industriales se refiere, es destacable en la mitad norte de la superficie estudiada, y sensiblemente inferior en la zona sur.

Destacan del conjunto las explotaciones de calizas y arenas—areniscas para áridos, las de dolomías y calizas para fundentes, refractarios y vidrio, las de arenas silíceas para vidrio, y las de arcillas para cerámica y refractarios.

El tipo medio de explotación es grande y bien mecanizado en la zona norte, mientras que hacia el sur, alternan canteras de mediano tamaño y mecanización adecuada con otras de carácter artesanal.

En el campo de las rocas ornamentales se podría incrementar la actividad extractiva de calizas, e incluso investigar nuevas zonas con vistas a una futura explotación.

Respecto a las explotaciones de arenas silíceas para obtención de arenas de moldeo, puede indicarse la conveniencia de una más adecuada mecanización —salvo en casos aislados con la que se conseguirían rendimientos más altos, así como la investigación de nuevas áreas próximas a los centros de consumo.

En las explotaciones de arcilla destinadas a la fabricación de productos refractarios, debe señalarse el mínimo dimensionamiento y proliferación de puntos de extracción, cualidades ambas muy poco propicias para alcanzar rendimientos altos.

BIBLIOGRAFIA

- *Almela, A (1955).- Explicación de la Hoja nº 134 (Polientes) Mapa Geol. 1:50.000. IGME. Madrid.*
- *Almela, A y Badillo, L (1956).- Explicación de la Hoja nº 133 (Prádanos de Ojeda), Mapa Geol. Esp. 1:50.000 IGME. Madrid.*
- *Almela, A; Ríos, J.M. y Muñoz, C. (1955).- Explicación de la Hoja nº 85 (Villana de Mena). Map. Geol. 1:50.000. IGME. Madrid.*
- *(1935).- Explicación de la Hoja nº 110 (Medina de Pomar). Map. Geol. 1:50.000 IGME. Madrid.*
- *Almela, A; Sanz, R. (1956).- Explicación de la Hoja nº 136 (Oria). Map. Geol. 1:50.000 IGME. Madrid.*
- *Alvarado, A; López de Arcona, J.M. y Barron, L. (1946).- Explicación de la Hoja nº 135 (Sedano). Map. Geol. 1:50.000.*
- *Bitter, L.U. y Boschina, D. (1966).- Explanation geological map of the Paleozoic of the Southern Cantabrian Mountains Leise. Geol. Med. Vol. 31.*
- *B.R.G.M. Instructions pour l'Inventaire des Substances Utiles de la France. Orleans, 68 SGLO71BGA.*
- *Crusanfont, M y Truyols, J (1960).- El mioceno de las cuencas de Castilla y de la Cordillera Ibérica. Not. y Com. IGME. Madrid.*
- *Delgación de Industria.- Secciones de Minas de Santander, Palencia, Vizcaya, Burgos y Alava. Fichero de explotaciones de las demarcaciones respectivas.*

- Dirección general de Minas.- *Plan Nacional de la Minería. PNIM. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Madrid 1971.*
- Hernández Pacheco, F. (1957).- *Las formaciones de rañas de la Península Ibérica. Inqua. V Congr. Int. Resúmenes de Comunic. pp. 78-79. Madrid-Barcelona.*
- IGME.- *Atlas Inventario de Rocas Industriales. Madrid (1973).*
- IGME.- *Mapa Geológico de España. Síntesis de la Cartografía existente. Escala 1:200.000 Hoja nº 11 (Reinosa) Madrid 1971.*
- IGME.- *Mapa Geológico de España. Síntesis de la Cartografía existente. Escala 1:200.000 Hoja nº 4 (Santander) Madrid 1971.*
- Karrember, H. (1934).- *La evolución postvariscica de la cordillera cántabro-astúrica. Pub. Ext. Geol. Esp. Vol. III.*
- Ministerio de Industria.- *Servicio de Publicaciones. Estadística Minera de España. Madrid 1971.*
- Ministerio de Obras Públicas.- *Datos climáticos para carreteras. Madrid 1964*
- Nederlot, M.H. y Sitter, L.U. (1957).- *La cuenca carbonífera del río Pisuerga (Palencia). Bol. IGME. Madrid.*
- Rat. P. (1958).- *Les Pays crétacés Basco-Cantabriques, Publications de l'Université de Dijon. XVIII.*
- Ríos, J.M. Almela, A y Garrido, J (1945).- *Contribución al conocimiento de la geología cantábrica. Un estudio de parte de las provincias de Burgos, Alava, Vizcaya y Santander. Dol. IGME. Madrid.*
- Sánchez, J.B. (inédito).- *Datos geológicos de la Hoja nº 34 (Torrelavega). Map. Nac. Esp. 1:50.000.*
- Sanz, R. (1950).- *Explicación de la Hoja nº 109 (Villarcayo) Map. Geol. Esp. E: 1:50.000 IGME. Madrid.*
- (1959).- *Explicación de la Hoja nº 84 (Espinosa de los Monteros). Mapa Geol. E: 1:50.000 IGME. Madrid.*
- Servicio Meteorológico Nacional Ministerio del Aire.- *Calendario Meteorofenológico. Madrid 1972.*
- Wagner, R.H. y Wagner-Centis, C.H.T. (1952).- *Aportación al conocimiento de la geología de la zona de Barruelo (Palencia) Est. Geol. Vol. 8/16..*