

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS
DE ARIDOS DETRITICOS EN ASTURIAS.

TOMO I.- MEMORIA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

11112

ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS
DE ARIDOS DETRITICOS EN ASTURIAS.

TOMO I.- MEMORIA

DICIEMBRE, 1985

11112

INDICE

I N D I C E T O M O I

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| 1. <u>INTRODUCCION</u> | 1 |
| 1.1. ENCUADRE GEOLOGICO..... | 1 |
| 1.2. METODOLOGIA DE TRABAJO..... | 3 |
| 1.2.1. <u>Recopilación de información</u> | 4 |
| 1.2.2. <u>Exploración de campo</u> | 5 |
| 1.2.3. <u>Toma de muestras y ensayos</u> | 6 |
| 1.3. EQUIPO DE TRABAJO..... | 7 |
| 2. <u>EXPLORACION DE CAMPO</u> | 8 |
| 2.1. LITOESTRATIGRAFIA..... | 8 |
| HOJA 12 (BUSTO)..... | 8 |
| HOJA 13 (AVILES)..... | 12 |
| HOJA 14 (GIJON)..... | 21 |
| HOJA 15 (LASTRES)..... | 25 |
| HOJA 27 (TINEO)..... | 26 |
| HOJA 28 (GRADO)..... | 29 |
| HOJA 29 (OVIEDO)..... | 41 |
| HOJA 30 (VILLAVICIOSA)..... | 60 |
| HOJA 31 (RIBADESELLA)..... | 65 |
| HOJA 51 (BELMONTE)..... | 72 |
| HOJA 52 (PROAZA)..... | 74 |
| HOJA 53 (MIERES)..... | 76 |
| HOJA 54 (RIOSECO)..... | ñ' 79 |
| HOJA 55 (BELEÑO)..... | 81 |
| HOJA 78 (POLA DE LENA)..... | 81 |
| 2.2. TOMA DE MUESTRAS..... | 82 |
| 2.3. ENSAYOS TECNOLOGICOS DE CARACTERIZACION..... | 84 |
| 2.3.1. <u>Resultados de los análisis y ensayos</u> .. | 88 |
| 2.3.2. <u>Interpretación de los resultados obtenidos en los análisis y ensayos</u> | 108 |

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| 3. <u>ZONAS SELECCIONADAS</u> | 114 |
| 4. <u>RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> ;..... | 121 |
| 4.1. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS..... | 121 |
| 4.2. CONCLUSIONES..... | 122 |
| 4.3. RECOMENDACIONES..... | 137 |

ANEXOS - TOMO II

ANEXO 1.- Fichas de explotación e indicios de áridos destríticos.

ANEXO 2.- Resultados de los análisis y ensayos realizados.

INDICE DE MAPAS - TOMO III

1. Síntesis geológica y áreas de interés.
2. Principales explotaciones e indicios de áridos detríticos en Asturias.
3. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 12 (Busto).
4. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 13 (Aviles).
5. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 14 (Gijón).
6. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 15 (Lastres).
7. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 27 (Tineo).
8. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 28 (Grado).
9. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 29 (Oviedo).
10. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 30 (Villaviciosa).
11. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 31 (Ribadesella).
12. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 51 (Belmonte).
13. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 52 (Proaza).
14. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 53 (Mieres).
15. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 54 (Rioseco).
16. Mapa de indicios y explotaciones de áridos detríticos.
Hoja nº 55 (Beleño).

1. INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

El presente Proyecto: "Estudio de los principales yacimientos de áridos detríticos en Asturias" ha sido adjudicado por el I.G.M.E. a C.G.S., S.A. para su realización.

El objetivo último y fundamental del Proyecto, de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas, es conocer nuevos yacimientos de áridos detríticos y determinar la calidad de sus materiales.

Para llegar a estos fines, el Proyecto se propone alcanzar unos objetivos inmediatos que, en síntesis, son - el reconocimiento y posibilidad de explotación de aquellos niveles en los que se localizan materiales capaces de ser utilizados como áridos detríticos dentro de la zona central de Asturias.

Debido a la gran densidad de indicios de este tipo de áridos en esta zona se ha ampliado el área de estudio hacia las zonas oriental y occidental de la provincia.

1.1.- ENCUADRE GEOLOGICO

Asturias se sitúa en la parte NW de la Península Ibérica y abarca principalmente los materiales paleozoicos de la Cordillera Cantábrica. El rasgo estructural más sobresaliente del hercínico de esta provincia es el arco que describen las estructuras y que se conoce con el nombre de Arco o Rodilla Astúrica. Transversalmente a las estructuras, de E a W, se pasa de zonas más externas a más -

internas de la Cordillera Hercínica (Lotze, 1945):

- Zona Cantábrica
- Anticlinorio del Narcea
- Zona Asturoccidental-leonesa

La zona objeto de estudio se localiza, casi en su totalidad, en la Zona Cantábrica, la más externa y carente de metamorfismo.

Esta zona ha sido a su vez subdividida por Julivert (1967) en varias unidades de orden menor que, en la zona que nos ocupa, son, de W y E:

- Región de Pliegues y Mantos
- Cuenca Carbonífera Central
- Región de Mantos

Estas unidades se encuentran en sus extremos septentrionales muy enmascarados por un amplio retazo de materiales mesozoicos y terciarios que constituyen la Cuenca Mesoterciaria de Asturias.

En estos materiales mesoterciarios se localizan el mayor número de indicios y posibilidades de obtener áridos detríticos de toda la región: conglomerados y arenas. Los materiales mesoterciarios se localizan en la zona nororiental de la región, en una franja que desde Oviedo-Gijón por el W se va estrechando hacia el E, a lo largo de unos 100 Km.

En la Cuenca Mesoterciaria de Asturias se pueden distinguir, desde los puntos de vista estratigráfico y estructural, tres unidades principales, que de Norte a Sur son:

- Cuenca de Gijón-Villaviciosa
- Franja Móvil Intermedia
- Surco de Oviedo-Infiesto-Onís

En la Cuenca de Gijón-Villaviciosa existen materiales pertenecientes al Triásico, Jurásico y Cretácico inferior.

La Franja Móvil Intermedia se sitúa entre las otras dos unidades y en ella afloran sedimentos que van desde el Liásico al Cretácico superior.

En el Surco Oviedo-Infiesto-Onís se depositan sedimentos que van desde el Liásico al Cretácico superior.

En el Surco Oviedo-Infiesto-Onís se depositan sedimentos del Cretácico inferior, Cretácico superior y del Terciario en facies continental.

1.2.- METODOLOGIA DE TRABAJO

Para la realización del Proyecto se han seguido varias fases de campo, gabinete y laboratorio que se pueden resumir en:

1.2.1.- Recopilación de información

Se ha recopilado y analizado la información de carácter geológico y minero existente sobre el área de estudio y en particular, la relacionada con materiales detríticos y las explotaciones de áridos.

Particularmente importante para el inicio del Proyecto ha sido la información obtenida de la Sección de Minas de Oviedo sobre el dominio y actividad mineros. También se ha recopilado información de empresas que tienen explotaciones de áridos en la provincia.

La delegación del MOPU en Oviedo, así como la Consejería de Obras Públicas del Principado de Asturias, también han aportado información en cuanto a necesidades y ubicación de este tipo de materiales.

Por otra parte el Mapa de Rocas Industriales ha servido como base de partida para el comienzo del Proyecto.

La base geológica para la ejecución del Proyecto la ha constituido la cartografía a escala 1:50.000 realizada por el Plan Magna.

Una vez recopilada toda la información geológica disponible sobre la zona, se han elaborado mapas a escala 1:50.000 en los que se han plasmado los límites y características de los distintos afloramientos susceptibles de contener materiales detríticos. Estos mapas han constituído el documento básico para la planificación y realización de la exploración de campo.

A partir de los mapas a escala 1:50.000 se ha realizado una síntesis geológica a escala 1:200.000.

1.2.2. Exploración de campo

Utilizando como base los mapas geológicos a escala 1:50.000 y el Mapa de Rocas Industriales se ha programado una red sistemática de itinerarios para el reconocimiento de los afloramientos de rocas detríticas existentes en el área.

Durante los recorridos de campo se ha prestado especial atención a los puntos donde se han extraído o se extraen en la actualidad materiales detríticos, así como a aquellos afloramientos susceptibles de ser explotados.

En estos puntos se ha realizado un reconocimiento minucioso, analizándose con detalle los siguientes apartados:

- Descripción de los materiales
- Potencia
- Recubrimiento
- Explotabilidad
- Reservas explotables
- Características del producto
- Destino del Producto
- Mercado del Producto
- Situación y accesos
- Impacto ambiental

Con estos datos se ha realizado una ficha de explotaciones e indicios de áridos detríticos.

1.2.3.- Toma de muestras y ensayos

La toma de muestras se ha realizado con las herramientas y personal adecuados para poder obtener muestras frescas, evitando las posibles alteraciones superficiales y tratando de que sean siempre representativas.

Con el fin de poder realizar todos los ensayos previstos, se han tomado muestras de unos 50 Kg de peso.

En sesenta puntos se ha procedido a la toma de muestras para la realización de los siguientes ensayos:

- Granulométrico
- Estabilidad al SO_4Mg
- Los Angeles
- Equivalente en arenas

En veinte puntos, seleccionados como de mayor interés se han realizado, además de los anteriores, los siguientes:

- Contenido en $\text{SO}_4^=$
- Materia orgánica
- Adhesividad al betún
- Contenido en arcillas

1.3.- EQUIPO DE TRABAJO

El Proyecto ha sido realizado por un equipo de -
C.G.S., S.A., integrado por los siguientes técnicos:

- Manuel Alonso García
- Francisco Babiano González

Los ensayos se han realizado en el laboratorio -
homologado por el MOPU "Control Asturiano de Estructuras"
de Oviedo.

2. EXPLORACION DE CAMPO

2.- EXPLORACION DE CAMPO

2.1.- LITOESTRATIGRAFIA

A partir de los datos obtenidos en los mapas geológicos a escala 1:50.000 y el Mapa de Rocas Industriales se han seleccionado, para su estudio, los siguientes materiales y edades, con posibilidades de aportar áridos detríticos naturales:

- Cuaternario: Aluviones, coluviones y depósitos de playa.
- Terciario (Paleógeno): Conglomerados, arenas y arcillas.
- Cretácico (Superior): Margas y arenas.
(Albiense): Conglomerados, arenas y arcillas.
- Jurásico (Dogger y Malm): Conglomerados, areniscas y margas.
- Devónico superior: Areniscas y cuarcitas.
- Ordovícico inferior: Cuarcitas.

El trabajo de campo se llevó a cabo en las Hojas topográficas a escala 1:50.000 en las que existen alguno de estos materiales:

- Hoja 12 (Busto)
- Hoja 13 (Avilés)
- Hoja 14 (Gijón)

Hoja 15 (Lastres)
Hoja 27 (Tineo)
Hoja 28 (Grado)
Hoja 29 (Oviedo)
Hoja 30 (Villaviciosa)
Hoja 31 (Ribadesella)
Hoja 51 (Belmonte de Miranda)
Hoja 52 (Proaza)
Hoja 53 (Mieres)
Hoja 54 (Rioseco)
Hoja 55 (Beleño)
Hoja 78 (Pola de Lena)

Hoja 12 (BUSTO)

En esta Hoja, los únicos materiales susceptibles de ser aprovechados como áridos detríticos, son cuaternarios, y se localizan en las playas, excepto en los puntos 12-1 y 12-13.

Depósitos de playa

Formados por cantos rodados muy heterométricos, fundamentalmente de cuarcita y esquistos cuarcíticos.

Este tipo de materiales se localizan en las playas de toda la Hoja, desde el Cabo Busto por el W hasta la Concha de Artedo en el extremo oriental, todas ellas con accesos y explotabilidad muy difíciles. (Foto 1)



Foto 1.- Playa Bozo, 12-5 con gravas de playa y de coluvión

En la mayoría de los casos las gravas extraídas no se empleaban en construcción, sino como granalla en molinos de arcilla para fábricas de terrazos en el Levante español.

Estos materiales se denominan en la zona "bolas" y se seleccionaban a mano separando los tamaños de 10-12 cm de diámetro carentes de óxidos de hierro. La extracción se realizaba mediante teleféricos que subían el material a la parte alta de los acantilados salvando desniveles de unos 30 m. El precio de estas "bolas" era de 3.000 pts/t, puesta en camión.

Actualmente este tipo de explotaciones se encuentran paradas, debido a que las autoridades de Marina no conceden permisos para su extracción.

Coluviones

Formados por cantos muy heterométricos de areniscas, cuarcitas, esquistos y pizarras con matriz arenoso-arcillosa sin cementar.

Estos materiales han sido explotados en dos puntos, 12-1 (Cabanín de Arriba) y 12-13 (Artedo), en los extremos occidental y oriental respectivamente de la Hoja.

En el primer caso se han empleado hace unos 20 años en la construcción del ferrocarril Ferrol-Gijón y en el segundo sólo se emplean esporádicamente en la repara--

ción de caminos en la zona, ya que en este caso el contenido en arcilla es alto.

El aprovechamiento de las "bolas" se hacía debido a que los precios eran suficientemente altos para compensar el transporte. Sin embargo la escasez de reservas, así como las dificultades de acceso y explotabilidad hacen inviable la explotación de estos materiales para la construcción.

En cuanto a los coluviones solo pueden ser aprovechados en obras de pequeña importancia o situadas en las proximidades del punto de abastecimiento, debido a que las reservas no son altas y los materiales no son de buena calidad.

Hoja 13 (AVILES)

En esta Hoja se han utilizado como áridos detriticos naturales materiales pertenecientes al Jurásico y al Cuaternario.

Jurásico (Dogger)

Representado en esta zona por una formación detritica de espesor variable que constituye lo que se denomina en la región "Piedra Fabuda". Se trata de un conglomerado de cantos cuarcíticos bien rodados, con matriz arenosa, generalmente de color blanco, en el que es frecuente la estratificación cruzada. Al NE de Avilés la formación alcan-

za más de 100 m de espesor, pero disminuye hacia el W y el S.

Afloramientos de estos materiales se localizan en la mitad oriental de la Hoja, sobre todo al E y N de la ría de Avilés, en la carretera que une esta población con Salinas y en el paraje denominado El Estrellín, respectivamente.

En estas zonas existen explotaciones tanto activas como paradas de estos materiales.

En total las explotaciones activas son cuatro, dos en la carretera Avilés-Salinas y otras dos en El Estrellín.

En el primer caso, 13,3, la potencia visible de conglomerados es de 50-60 m con una buena explotabilidad y grandes reservas. En esta explotación obtienen por cribado cinco tamaños: 0-8; 8-18; 18-25; 25-40 y >40 mm, estos materiales se emplean en construcción y el mercado se reduce a un radio de unos 25 Km. La producción en el año 1984 fué de 12.200 m³.

A 1,5 Km al E de la anterior existe otra explotación, 13-4, de dimensiones similares donde se separan por cribado cuatro tamaños: 0-6; 6-15; 15-25 y >25 mm. Por otra parte la fracción superior a 15 mm pasa a una planta de machaqueo, donde se separan tres tamaños. Estos materiales se emplean también en construcción y se venden fundamentalmente a ENSIDESA (Avilés) y Dragados y Construc



Foto 2.- Explotación 13-4 de piedra "Fabuda" en La Folleca
(Avilés)

ciones, empleándose en la zona Avilés-Gijón-Oviedo. La producción en el año 1984 fué de 141-156 m³. (Foto 2).

Al E de la ría de Avilés existen otras dos explotaciones activas muy próximas, 13-8 y 13-9, en el paraje denominado El Estrellín con una potencia de 30-40 m de conglomerado con algún nivel escaso de arenas de hasta 30 cm. En ambos casos todo el material se pasa por una planta de lavado y machaqueo, separando cuatro tamaños: 0-5,5; 5,5-14; 14-25 y >25 mm, en 13-8 y 0-8; 8-15; 15-25 y >25 mm, en 13-9. En el producto inicial existe hasta un 25% de arcilla mientras que después de lavado queda un máximo de un 3%. (Fotos 3 y 4).

Los materiales de la cantera 13-8, explotada por Entrecanales y Távara, S.A., se emplearon fundamentalmente en las obras que la citada empresa realizó en la región: factoría de ENSIDESA en Avilés y autopista Oviedo-Gijón-Avilés. Actualmente venden parte del producto, utilizándose en la zona central asturiana.

La producción fué durante el año 1984 de 16.818 - m³.

Los materiales de la cantera 13-9 se emplearon en construcción y, en parte, en la fabricación de mortero para parquet, utilizándose en el área Oviedo-Gijón-Avilés y a veces en Galicia y Cantabria. La producción durante el año 1984 fué de 36.600 m³.



Foto 3.- Explotación 13-8 de piedra "Fabuda" en El Estrellín
(Avilés)



Foto 4.- Explotación 13-9 de piedra "Fabuda" en El Estrellín
(Avilés)

Los precios de los materiales obtenidos varían entre 300 pts/m³ para la fracción superior a 25 mm. y 575 - pts/m³ para la arena, en cantera.

Además de estas explotaciones, en este tipo de materiales existieron otras en la zona actualmente paradas, cuyo auge coincidió con la construcción de la factoría de ENSIDESA en Avilés.

Cuaternario (Depósitos de playa)

Estos depósitos son de dos tipos: gravas y arenas (dunas).

- Gravas: Se trata de cantos rodados muy heterométricos de cuarcitas, esquistos cuarcíticos y areniscas.

Estos materiales se localizan en la playa de Artedo en el extremo occidental de la Hoja; en las playas que existen entre Punta del Socollo, Punta del Moro y Punta Vidrias, en el centro de la Hoja y en las playas situadas al W del Cabo de Peñas en el extremo oriental de la Hoja.

En estas playas se extrajeron "bolas", de las mismas características que las que se aprovecharon en las playas situadas más al W, en la Hoja 12 (Busto).

En la playa de Artedo, 13-12, y en La Cabaña (Verdicio), 13,19, además de "bolas", los materiales extraídos, gravas y arenas, se emplearon en la construcción de

la factoría de ENSIDESA en Avilés, hace unos 25-30 años y en el primer caso, más recientemente, en la construcción - del nuevo puerto de Cudillero.

Actualmente todas las explotaciones se encuentran paradas.

- Arenas (Dunas). Varias playas: Playón de Bayas, Pinar de Salinas y Playa de Xagó tienen acumulaciones de arena de tonos pardo-amarillentos que han llegado a constituir dunas, localizadas en la zona centro-oriental de la Hoja.

Actualmente se encuentran en explotación las dunas de la playa de Xagó, 13-10 y el Pinar de Salinas, 13-18,

En el primer caso se aprovecha el material de la duna, seleccionando por cribado tres tamaños: 0-8; 10-22 y > 22 mm. La explotación de la duna data de hace unos 7 años, anteriormente se aprovechaban las arenas y gravas de la playa. Las arenas se emplean en construcción, fabricación de botellas y mortero para parquet y el mercado se extiende a toda Asturias. (Foto 5).

La producción actual es del orden de 200 m³/día, aunque la explotación tiene problemas con grupos ecologistas de Avilés.

Las arenas del Pinar de Salinas se emplean para rellenar los diques de unas balsas para residuos de la fac



Foto 5.- Explotación 13-10 de arenas de duna en la playa de Xagó (Gozón).

toría de Asturiana de Zinc, S.A. "in situ". El resto del material extraído se emplea en construcción.

Las arenas del Playón de Bayas no han sido objeto de explotación, ya que tienen un alto contenido en materia orgánica (carbón), procedente de la desembocadura del río Nalón.

La mayor dificultad de la explotación de este tipo de materiales desde el punto de vista medio-ambiental es que afecta a las dunas de toda la zona.

Las reservas explotables de "piedra fabuda" como de arenas de duna son abundantes en la Hoja y su explotación ha estado en función de la demanda en cada momento.

Hoja 14 (GIJON)

Los áridos detríticos, que han sido objeto de explotación, o son susceptibles de serlo, se localizan en esta Hoja en el Jurásico (Dogger y Malm) y en el Cuaternario.

Jurásico

Dogger.

Al igual que en la Hoja 13 (Avilés) está representado por un tramo de conglomerados de espesor variable ("Piedra Fabuda").

Los conglomerados están constituidos por cantos - muy bien rodados de cuarcita, generalmente no superiores a 20 cm. de diámetro. El cemento es siempre escaso y de arenisca. El espesor de estos conglomerados aumenta hacia el W de la Hoja, variando las potencias observadas entre 50 y 80 m.

Suelen presentar intercalaciones de bancos de areniscas de tonos grises o amarillentos y arcillas limolíticas rojizas. Las variaciones son muy fuertes en la vertical, aunque por regla general en la base del material es más fino que hacia el centro del paquete.

Los afloramientos de estos materiales son más - bien escasos estando mejor representados en una banda de - dirección NW-SE situada al E de Gijón.

En esta banda se localizan todas las explotaciones de estos materiales, excepto la 14-6, aunque en la actualidad se encuentran paradas. En estas explotaciones la potencia máxima observable es de 20 m.

Al N de estos afloramientos, en las proximidades de la playa de Peñarrubia, existieron dos explotaciones, - 14-4 y 14-5, paradas hace 20 y 10 años respectivamente. En la base de los conglomerados, con una potencia visible de unos 10 m, se observan alternancias de margas y calizas arcillosas del Lías. Estas explotaciones afectarán a la playa de Peñarrubia.

Al S de las explotaciones anteriores, en la zona de Somió, existen otras cinco explotaciones, en las que la potencia de los afloramientos oscila entre 10-20 m. Toda la zona es actualmente residencial con edificaciones de chalés, lo que una posible explotación afectaría al entorno.

Más al S, en la zona de Deva, existen tres explotaciones con una potencia de conglomerados de 10-15 m, en la que solo se extrae material de una manera esporádica en la 14-1 (La Olla) para reparar caminos en la zona, previa petición al ayuntamiento de Gijón.

Además de esta zona, al W de Gijón, en Jove, se localiza un pequeño afloramiento donde predominan las areniscas sobre los conglomerados. En este afloramiento ha habido una explotación, 14-6, con una potencia de 15 m, en la que se han extraído arenas y se ha parado hace unos 15 años, debido al exceso de arcillas.

Malm

Sobre el nivel de conglomerados y arcillas limolíticas ("Fabuda") anteriores descansa una serie de facies Purbeck, que en el ámbito regional está representada por dos litofacies diferentes de difícil delimitación. En el borde oriental de esta Hoja se observa una serie arenoso-margosa mientras que en la zona SW está constituida por calizas pisolíticas con intercalaciones de arcillas y areniscas.

En la zona oriental, solo se conoce una explotación en este tipo de materiales, donde se ha extraído arena procedente de la alteración de areniscas de tonos amarillentos, en el borde de la carretera Ribadesella-Canero, - Km 59. En general los afloramientos de toda esta zona son de areniscas muy compactas que han sido empleadas en construcción como piedras de cantería, pero no como áridos detríticos naturales.

Sin embargo, en el extremo suroccidental de la Hoja, han existido varias explotaciones que han aprovechado en general arenas amarillentas procedentes de la meteorización de areniscas. A veces se observan niveles arcilloso-margosos y conglomeráticos con cantos rodados de cuarzo y cuarcita de 5 cm de diámetro con cemento arenoso muy poco cementados.

En total existen diez explotaciones donde la potencia observable es de 6-8 m. Todas ellas se encuentran - paradas excepto las 14-10 y 14-11 que trabajan de manera - esporádica, según demanda.

Cuaternario (Depósitos de playa)

Formados por cantos rodados de cuarcita y arena muy heterométricos.

Estos materiales se aprovecharon en las playas - próximas al Cabo de Peñas, 14-15 y en la playa de Llumeres, 14-16, en el NW de la Hoja.

En el primer caso se han extraído "bolas" del mismo tipo que las que se han aprovechado en las playas situadas más al W, Hojas 12 (Busto) y 13 (Avilés). El material se elevaba a la parte alta del acantilado mediante un teleférico que salvaba un desnivel de 60 m. Actualmente la zona del Cabo de Peñas está considerada como "paisaje protegido" y no se permite ninguna actividad extractiva.

En la playa de Llumeres se extrajeron gravas que se emplearon sobre todo en la construcción de edificios y obras en la mina de hierro situada en las proximidades. La extracción de estos materiales se paró hace unos 10 años.

Hoja 15 (LASTRES)

Los únicos materiales con posibilidades de ser utilizados como áridos detríticos naturales en esta Hoja se localizan en el Jurásico.

Jurásico

Dogger

Al igual que en las Hojas 13 (Avilés) y 14 (Gijón) aquí está representado por un tramo de conglomerados de espesor variable ("Piedra Fabuda").

Tanto los cantos como el cemento son de las mismas características de los mencionados más al W, aunque en esta Hoja se encuentran más cementados. Las potencias medias observadas son del orden de 25-30 m.

Hacia el E, al mismo tiempo que se reduce el espesor, cambia de facies, pasando a areniscas y arcillas rojizas, apareciendo ocasionalmente intercalaciones conglomeráticas. Este cambio de facies se produce muy bruscamente, aproximadamente a la altura de la ría de Villaviciosa, donde se observa una gradación y selección de los materiales.

Los puntos donde se han extraído estos materiales se localizan en la mitad occidental de la Hoja en una franja estrecha en dirección aproximada SW-NE.

En total existen cuatro explotaciones, actualmente paradas, tres de ellas en el SE de la Hoja, en las proximidades de la Venta de las Ranas, donde los cantos rodados de cuarcita se encuentran muy cementados, lo que hace que el arranque tenga que hacerse con explosivos.

La cuarta explotación, 15-4, se localiza más al E, 1 km al S de Cuatro Caminos donde los conglomerados aparecen muy poco cementados con una potencia visible de 8 m.

Hoja 27 (TINEO)

En esta Hoja son escasas las posibilidades de obtener áridos detríticos naturales a partir de las rocas existentes, solo se han utilizado cuarcitas muy meteorizadas de edad ordovícica y materiales cuaternarios (aluviones y coluviones),

Ordovícico inferior

Representado en esta Hoja por cuarcitas masivas - de color blanco que se conocen en la zona astur-leonesa como cuarcita de Barrios (Compte, 1937) equivalente a la cuarcita armoricana (Barrois, 1882). Esta formación alcanza en este área un espesor del orden de 600 m y se localiza en la zona suroriental de la Hoja.

Estas rocas solo se pueden utilizar como áridos - detríticos naturales en aquellos puntos en los que, debido a la fracturación y meteorización de las cuarcitas, se originan gravas y arenas.

En estas rocas solo se conoce una explotación, actualmente parada, 27-5, situada en la C.N. Oviedo-La Coruña, a 3 km al W de Salas. Las reservas de material detrítico no son abundantes debido a que las cuarcitas se hacen compactas a poca profundidad. La potencia de la explotación es de 20 m.

Cuaternario

Aluviones

Este tipo de materiales adquieren un mayor desarrollo solamente en los valles de los ríos Narcea y Pigüña, en el SE de la Hoja.

Solo se conoce un punto, 27-1, donde se hayan aprovechado estos materiales como áridos detríticos. Se localiza en el valle del río Narcea, a 1 km al W de Soto de los

Infantes. Se trata de bolos y cantos rodados muy heterométricos, desde 1 m de diámetro hasta arenas, fundamentalmente de cuarcitas.

Estos materiales se han empleado en la construcción del embalse de Soto de la Barca, situado a unos 5 km. También se extraen "bolas" de manera intermitente, similares a las que se aprovecharon en las playas situadas en las Hojas 12 (Busto), 13 (Avilés) y 14 (Gijón).

Coluviones

Los que se han utilizado como áridos detríticos se localizan en zonas ocupadas por cuarcita armoricana, que van desde derrubios de ladera hasta conglomerados. Se localizan, como las cuarcitas, en la zona suroriental de la Hoja.

En el punto 27-2, situado en el borde de la carretera, a 4 Km al S de Soto de los Infantes, los materiales que se han aprovechado son derrubios de ladera, consistentes en cantos y bloques de cuarcita cuyos tamaños pueden superar 1 m³, empleados en la construcción del embalse de Soto de la Barca, situado en las proximidades.

En los puntos 27-3 y 27-4 existen conglomerados formados por cantos de cuarcita muy heterométricos con matriz arenosa sin cementar, de donde se extrajeron gravas y arenas.

Los materiales detríticos de esta Hoja son escasos y lejanos de la zona de mayor consumo (Zona central as

turiana) por lo que el aprovechamiento se hace solo si alguna gran obra lo demanda y en los bordes de las carreteras.

Hoja 28 (GRADO)

En esta Hoja se han aprovechado como áridos detríticos naturales materiales pertenecientes al Ordovícico (cuarcitas), Devónico (cuarcitas), Jurásico (conglomerados), Cretácico (arenas), Terciario (conglomerados y arenas) y Cuaternario (aluviones y coluviones).

Ordovícico inferior

Es una de las unidades litoestratigráficas más características de la región. Está constituida por masas potentes (250-300 m) de cuarcitas, de color claro y granulometría variada con intercalaciones esporádicas de pizarras pardas y arcillas caoliníferas.

Los afloramientos se localizan a lo largo de una banda que atraviesa la Hoja en dirección NE-SW.

Solo son utilizables como áridos detríticos naturales las cuarcitas que se encuentran tectonizadas y meteorizadas, dando origen a gravas y arenas.

En estas rocas existen dos explotaciones, 28-19 y 28-31, actualmente paradas. En la primera de ellas de pequeñas dimensiones, situada en las proximidades de La Reigada, en la carretera Avilés-Grado, el grado de meteoriza-

ción de las cuarcitas da origen a una arena muy blanquecina. En la parte superior existe un coluvión formado por cantos de cuarcita muy heterométricos con cemento arenoso sin consolidar que también ha sido objeto de explotación.

En 28-31, situada a 3 km al W de Grado en la carretera nacional Oviedo-La Coruña las cuarcitas se encuentran muy tectonizadas y fracturadas dando origen a cantos muy heterométricos desde 50 cm hasta arenas. Actualmente se va a montar una planta de machaqueo, ya que el material detrítico se está agotando. La potencia del material explotado en este punto es de 20 m.

Devónico superior

En la zona está representado por las "areniscas de Candás". En esta unidad se distinguen dos zonas muy características, una inferior, formada por areniscas con lechos o capas ferruginosas y otra superior constituida por cuarcitas de aspecto masivo y tonalidad blanquecina.

Estos materiales se localizan en la zona noroccidental de la Hoja en bandas estrechas en dirección NE-SW.

En estas areniscas existen tres puntos en los que se han extraído como áridos detríticos, 28-24, 28-26 y 28-30.

En los dos primeros, situados en las proximidades de Pravia, existen cuarcitas y areniscas de tonos blanquecinos, a veces con tonos amarillentos y tintes ferrugino-

esos muy meteorizadas, que dan origen a gravas y arenas. El aprovechamiento como áridos detríticos naturales ha sido - escaso, ya que la meteorización es muy superficial.

En Espinedo, a 2 km al W de Cornellana, existe - una explotación activa, 28-30, en la que las cuarcitas se encuentran muy fracturadas, lo que, unido a una meteorización supergénica intensa, origina cantos angulosos hasta - de 10 cm.

En esta explotación, debido a la pureza mineralógica y química en sílice, el material aprovechado es arena de cuarzo, que se utiliza para diversos fines: fabricación de vidrio, fundición, limpieza con chorro de arena, cerámica, etc. Solo se emplea como árido si hay una gran demanda en la zona, ya que el precio es superior al de otras explotaciones (800 pts/t con 6% de humedad en cantera). La producción total es de 7.500 t/mes.

Mediante molienda y lavado se separan los siguientes tamaños: 0-0,63; 0,63-2,5 y >2,5 mm, siendo el mercado principal Avilés, aunque se vende también en el resto - de Asturias.

Las reservas de material detrítico dentro de las areniscas y cuarcitas devónicas son escasas y las que, por su meteorización y pureza, pueden ser aprovechables como - arenas silíceas es antieconómico su empleo como áridos.

Jurásico (Dogger)

Los afloramientos de esta edad son escasos en esta Hoja, quedando reducidos a unas pequeñas manchas en el norte. Como en el resto de la región, constituyen la denominada "Piedra Fabuda". Se trata de conglomerados cuarcíticos con matriz arenosa o arenoso-arcillosa poco cementados; a veces se observa algún nivel escaso más arenoso de hasta 50 cm de potencia.

En estos materiales solo se conocen dos pequeñas explotaciones, actualmente paradas, en la carretera Avilés-Grado, próximas a Illas, 28-17 y 28-32. En ellas solo se aprovechan de manera esporádica gravas y arenas que se utilizan por los vecinos de la zona para reparar caminos.

Cretácico

Existen dos zonas con afloramientos de esta edad: en los alrededores de Oviedo, en el extremo suroriental de la Hoja, y en la región de Llanera, al N de la anterior. - Ambas zonas se unen hacia el E, ya en la Hoja 29 (Oviedo).

En las dos zonas se distinguen dos grupos litoestratigráficos característicos, correspondientes al Cretácico inferior y superior. Solo se han utilizado como áridos detríticos naturales los materiales de estas edades en los alrededores de Oviedo.

Cretácico inferior

En esta zona está constituido por una serie de - arenas limo-arcillosas, arcillas limosas y arenas, en alternancias irregulares, con algunas intercalaciones de areniscas calcáreas grisáceas. La potencia media es de unos - 25-30 m.

Solo existe una explotación, actualmente parada, en Santa Marina de Piedramuelle, en la C.N. Oviedo-La Coruña, a 5 km al W de Oviedo.

Los trabajos se pararon hace unos 30 años y solo se explotaron mediante galerías los niveles más arenosos.

Cretácico superior

Los materiales de esta edad en los alrededores de Oviedo están representados por una alternancia muy irregular de arcillas, arenas limo-arcillosas, arcillas oscuras, areniscas calcáreas, micritas fosilíferas algo arenosas y niveles dolomíticos. La potencia media es de 100 m aproximadamente.

En estos materiales se localizan la mayoría de - las explotaciones de la Hoja, aprovechando en todas ellas arenas. La distancia de estas explotaciones a Oviedo no supera en ningún caso los 3 km. En total se conocen catorce puntos de los que solo tres, 28-11, 28-13 y 28-16, traba--jan en la actualidad. (Foto 6).

En 28-11, situada a 2 km al SW de Oviedo, en las proximidades de la C.N. Oviedo-Mieres, se explotan arenas blanco-amarillentas con algún nivel muy escaso más arenisoso que hay que arrancar mediante voladura. El material obtenido se tamiza con cribas de 14 y 12 mm, utilizándose las arenas en construcción y distribuyéndose por todo Asturias, aunque la mayor demanda es para Gijón. El precio de venta es de 500 pts/m³ y la producción fué de 24.850 m³/año en 1983.

En El Toral, a 2 km al S de Oviedo existe una explotación, 28-13, en la que se están aprovechando arenas blanco-amarillentas con unos 20 m de potencia. En la parte superior existen 4 m de arcillas grises que pueden presentar problemas de deslizamientos. Estas arcillas se emplean en la industria cerámica. (Foto 7).

Las arenas se tamizan en verano con una criba de 10 mm y en invierno con una de 14 mm, debido a los problemas que presenta la arcilla. Las arenas se emplean para construcción en todo Asturias y para moldeo en ENSIDESA (Avilés). El precio de venta es como en 28-11, 500 pts/m³, y la producción fué, durante el año 1984, 11.300 m³.

El Olivares, a 2 km al W de Oviedo, se ha puesto en marcha recientemente una explotación, 28-16, por los mismos propietarios que en su día explotaron la cantera 28-4, a 1 km al W de ella, actualmente parada.

En la cantera de Olivares se puede observar en el frente, de arriba a abajo: 3 m de arenas blancas, 3 m -



Foto 6.- Conjunto de explotaciones de arenas del Cretácico superior en las proximidades de Oviedo. En primer término de izquierda a derecha: 28-6, 28-12, 28-10 y 28-11 (activa). En segundo término, a nivel superior, de izquierda a derecha 28-15 y 28-14.



Foto 7.- En primer término explotación 28-13 en El Toral - (Oviedo) de arenas del Cretácico superior. Al fondo explotaciones 29-58 y 29-59 de las mismas arenas.

de arcillas de tonos vinosos y 8 m de arenas amarillentas. Los materiales se tamizan mediante una criba de 10 x 12 mm y las arenas obtenidas se venden al precio de 475 pts/m³, empleándose en construcción y distribuyéndose por todo Asturias. La producción es del orden de 200-300 m³/día. (Foto 8).

Terciario (Paleógeno)

Existen dos grupos de materiales atribuibles al Terciario: los situados en las zonas de Oviedo y Llanera - en el E de la Hoja y los de las inmediaciones de la localidad de Grado en la zona centro-sur.

Terciario de Oviedo y Llanera

Se distinguen en él tres tramos litoestratigráficos característicos:

- Tramo detrítico basal
- Tramo calcáreo
- Tramo detrítico grosero

Para el aprovechamiento de áridos detríticos naturales solo se ha utilizado este último tramo, constituido por niveles de conglomerados (pudingas y brechas) con intercalaciones esporádicas e irregulares de arenas, arcillas y arcillas arenosas. Estos conglomerados están constituidos por cantos de caliza, cuarcita y pizarras.

Esta serie detrítica aparece más desarrollada en la zona de Llanera, donde se conoce la única explotación, actualmente parada, en estos materiales, 28-1.



Foto 8.- Explotación 28-16 en Olivares (Oviedo) de materiales del Cretácico superior. De arriba a abajo se observan arenas blancas, arcillas de tonos vinosos y arenas amarillentas.

Está cantera se localiza en la antigua carretera Oviedo-Avilés, a 1 Km al N de Posada de Llanera con una potencia de 6 m.

Terciario de Grado

La serie litoestratigráfica de esta zona es muy irregular y heterogénea. Donde este Terciario se encuentra más desarrollado suele presentar las siguientes características:

Constituído por conglomerados, arenas, arenas arcillosas y margas arcillosas en alternancias muy irregulares. Encima suelen aparecer arcillas de color claro. A diversas alturas estratigráficas se encuentran lechos y capas irregulares de calizas lacustres blanquecinas.

Dentro de esta serie se conoce una pequeña explotación a 3 km al S de Grado, 28-20, donde el material extraído eran conglomerados con cantos hasta de 20 cm con matriz arenoso-arcillosa. Los materiales, gravas y arenas, solo se utilizaron de manera esporádica por los vecinos de la zona para construcción y reparación de caminos, aunque cada vez menos, debido al exceso de arcilla.

En los puntos 28-21, 28-22 y 28-23, situados al E de Grado, más próximos ya a Trubia, se han aprovechado arenas arcillosas de tonos blanco-amarillentos. En los tres casos el material se empleaba como arenas de moldeo en la Fábrica Nacional de Armas de Trubia.

Cuaternario

Aluviones

Están constituidos por conglomerados heterogéneos con matriz arenoso-arcillosa y frecuentes intercalaciones de lechos y capas irregulares de arenas y arcillas-limos. Los cantos y bolos son fundamentalmente cuarcíticos. Se disponen en los valles de los ríos Nalón, Narcea, Cubia y Trubia.

Estos materiales se han aprovechado como áridos detríticos en los ríos Nalón y Narcea. En el primer caso, 28-25, en el puente de Peñaullán, a 1 km de Pravia se trabaja de manera intermitente, utilizando los bolos y gravas en diversas obras que realiza el Ayuntamiento de Pravia.

En el río Narcea se han aprovechado los materiales aluviales en los puentes de Quinzanas y Cornellana, 28-27 y 28-28. Solo se han utilizado en obras realizadas en la zona, como en la construcción del canal de conducción de agua del río Narcea a la factoría de ENSIDESA en Avilés.

La posibilidad de utilización de estos materiales en los valles de los ríos citados anteriormente es grande, aunque solo se hayan aprovechado en puntos con fácil acceso y próximos al lugar de consumo. La extracción de bolos y gravas en estos aluviones afecta al cauce del río y, en el caso del Narcea, a la pesca (salmón y trucha) de gran importancia en la zona.

Coluviones

Forman un grupo de materiales complejo y diverso parcialmente consolidados y litología variada, predominantemente cuarcita y en algunos casos arenisca con cantos muy heterométricos.

Solo se conocen dos puntos en los que se hayan utilizado estos materiales como áridos detríticos, 28-18 y 28-29, actualmente parados.

En el primer caso, situado en La Reigada, en el N de la Hoja existen dos pequeñas excavaciones donde se han extraído gravas y arenas para la construcción y reparación de caminos en zonas próximas.

En 28-29, situado a 4 Km al S de Cornellana, en el SW de la Hoja existe una excavación de 10 m de potencia donde se han aprovechado gravas sin consolidar con matriz arenoso-arcillosa.

En general, los coluviones son abundantes en el ámbito de la Hoja, pero con dimensiones y reservas escasas. Para su utilización como áridos detríticos son de baja calidad y solo se emplean en obras y reparaciones próximas al punto de extracción.

Hoja 29 (OVIEDO)

En esta Hoja se localizan el mayor número de explotaciones de áridos detríticos naturales de toda la zona estudiada. Estos materiales se sitúan en terrenos mesozoicos: Triásico, Jurásico y Cretácico.

Triásico (Buntsandstein)

En el ámbito de la Hoja está representado por una serie que comienza por un conglomerado basal cuarcítico de cantos de tamaño variable que oscilan entre 5 y 10 cm. La matriz es arenosa fina y a veces ferruginosa. Sobre este conglomerado descansa una serie de arcillas arenosas compactas rojo-vinosas, a veces algo verdosas, con intercalaciones de areniscas de grano fino. Hacia el techo disminuyen las facies detríticas y predominan las claramente arcillosas.

La facies detrítica del Buntsandstein se encuentra preferentemente localizada en la zona suroriental de la Hoja, sin embargo solo se conoce un punto donde se ha explotado para la extracción de áridos detríticos, 29-50, en las cercanías de Villabona en el borde noroccidental, donde aparece un pequeño retazo.

En esta cantera, parada hace unos 15-20 años, se observa un conglomerado de 10 m de potencia, donde se han aprovechado gravas y arenas.

Jurásico

Dogger

Al igual que en la Hoja 14 (Gijón), situada al N, está representado por un tramo de conglomerados de espesor variable, entre 50 y 80 m, conocido en la región bajo el nombre de "Piedra Fabuda".

Los conglomerados están constituidos por cantos rodados de cuarcita de hasta 20 cm de diámetro con cemento escaso de arenisca poco cementados. A veces se presentan intercalaciones de bancos de areniscas de tonos gris-amari^llentos y arcillas limolíticas con potencias entre 0,5 y 1 m.

Los materiales de esta edad se localizan en la mitad septentrional de la Hoja, donde existen un total de 17 explotaciones, actualmente todas paradas. La potencia máxima observable en estas explotaciones es de 25 m.

Geográficamente la mayoría de estas explotaciones se localizan en la zona central donde las vías de comunicación son más abundantes.

En las proximidades del km 459 de la antigua carretera Oviedo-Gijón, existen varias excavaciones a lo largo de más de 500 m, 29-43, donde se observa una potencia ex-plotada del conglomerado superior a 20 m. Los propietarios son el Ayuntamiento de Gijón y varios particulares. La explotación se paró hace unos 5 años. (Foto 9).



Foto 9.- Explotación 29-43 de piedra "Fabuda" en el km 459
de la antigua carretera Oviedo-Gijón.

A 1 km al NW del punto anterior existe otra explotación, 29-45, de menores dimensiones, también propiedad del Ayuntamiento de Gijón. Los materiales, gravas y arenas, se emplearon en la construcción de pistas y reparación de caminos en la zona.

En la zona Ruedes-Leorio, situada al E de la anterior, existen otras tres explotaciones, 29-67, 29-68 y 29-82. El acceso puede hacerse por la carretera Sama de Langreo-Gijón o por la antigua Oviedo-Gijón. La potencia de los conglomerados es de 8 a 20 m. En la 29-68, propiedad del Ayuntamiento de Gijón, se extraen materiales de manera esporádica para las necesidades del Ayuntamiento o de los vecinos de los pueblos de la zona.

Siguiendo hacia el E, en Lavandera, con acceso desde la carretera Gijón-Pola de Siero, existen tres puntos - 29-40, 29-41 y 29-42 donde se han extraído gravas y arenas en canteras con potencias de conglomerado entre 4 y 15 m. Estas explotaciones son también propiedad del Ayuntamiento de Gijón y solo se extrae material para reparar caminos en la zona cuando es necesario.

Al S de la zona anterior, entre las carreteras de Sama de Langreo-Gijón y Pola de Siero-Gijón (Muñó) existen un total de siete explotaciones de las que ha tenido mayor entidad solamente la 29-36, situada en el borde de la carretera Sama de Langreo-Gijón, entre los Km 21-22. En esta explotación, parada hace 2 años, todavía se pueden observar compresores, para cargadora, cintas transportadoras y un trómel clasificador que da salida a tres tolvas con los

siguientes tamaños: 0-6; 6-12 y $>$ 12 mm. La potencia observable de conglomerado es de 25 m. (Foto 10).

En el resto de las explotaciones de esta zona, 29-35, 29-37, 29-38, 29-39, 29-78 y 29-79, las dimensiones son menores, con una potencia máxima de 10 m y los materiales aprovechados, gravas y arenas, se emplearon solo esporádicamente para reparar caminos en los pueblos de la zona.

En el extremo oriental de la Hoja solo se conocen dos puntos en los que se hayan aprovechado estos materiales: 29-32 y 29-33.

En el primer caso, situado a 2 Km al S de Argañoso, han extraído arenas de manera muy artesanal en una zona con muy mala explotabilidad. En 29-33, en el límite de esta Hoja con la situada al N (Gijón), se han utilizado gravas para construcción de caminos en las zonas próximas.

Malm

Sobre el conglomerado anterior ("Fabuda") existe una serie constituida en la base por areniscas de grano medio que alternan con arcillas rojas. El resto de la serie está constituido por arcillas rojas arenosas con intercalaciones de areniscas de grano medio o grueso, muy porosas y semejantes a las de la parte inferior.

Los afloramientos de estos materiales se localizan en la mitad septentrional de la Hoja, conociéndose solo un punto, 29-51, en el extremo noroccidental, próximo al pueblo de Campañones, donde se han aprovechado arenas procedentes de la meteorización superficial de las areniscas.



Foto 10.- Explotación 29-36, de piedra "Fabuda", en la carretera Sama de Langreo-Gijón (Alto de la Madera).

Cretácico

Existen dos zonas de afloramientos cretácicos en esta Hoja, al N y S de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto que aproximadamente la atraviesa en dirección E-W.

Dentro de estos terrenos han sido objeto de aprovechamiento como áridos detríticos materiales del Cretácico inferior (Barremiense y Albiense) y del Cretácico superior.

Cretácico inferior

En terrenos de esta edad se localizan el mayor número de explotaciones de áridos detríticos naturales de toda la Hoja.

Barremiense en facies Weald. En la zona occidental se observa un conglomerado de composición muy parecida a la del Dogger, de cantos muy rodados, pero con espesores en general menores. Con frecuencia pasan a areniscas generalmente grises y son frecuentes también las intercalaciones de arcillas rojas. Generalmente está menos consolidado que la "piedra fabuda", resultando una roca deleznable. La máxima potencia que se conoce son 35 m, aunque puede reducirse rápidamente.

Todas las explotaciones de estos conglomerados, - actualmente paradas, se localizan a ambos lados de la autopista Oviedo-Gijón-Aviles, en la zona de Serín.

Al E de la autopista, en las proximidades de Batiago, existen dos explotaciones, 29-44 y 29-46 de dimensiones similares, con una potencia de 15 m, donde actualmente solo se extrae material, arenas y gravas, para reparar caminos en la zona, según demanda. Estas explotaciones tuvieron su mayor auge durante la construcción de la factoría de ENSIDESA en Veriña, situada a unos 7 Km al N y, más recientemente, durante la construcción de la autopista Oviedo-Gijón-Avilés.

Al W de la mencionada autopista existen otros cinco puntos donde se han aprovechado estos materiales: 29-47, 29-48, 29-49, 29-57 y 29-69.

La 29-47 es la de mayores dimensiones con una potencia de 20 m, los materiales se han empleado en la construcción de la autopista Oviedo-Gijón-Avilés. La 29-57 se localiza en el mismo borde de la vía férrea de la RENFE y sus materiales se han empleado "in situ" en la construcción de una doble vía. Actualmente la explotación de este punto sería inviable. El resto de las explotaciones son de menores dimensiones y solamente se empleaban en reparaciones de los caminos de la zona.

Albiense

Está constituido por unos niveles detrítico-terrágenos y que corresponden a las conocidas "facies Utrillas" de otras regiones de España.

Viene definido por una serie de tramos de arcillas más o menos arenosas, arenas y areniscas poco cementadas.

Las areniscas son de granos de cuarzo y cuarcita con matriz arcillosa muy escasa. Tanto las arcillas como las areniscas presentan una o varias intercalaciones conglomeráticas que son generalmente muy constantes. Como el conglomerado de facies Weald, no es muy compacto y está constituido por cantos de cuarcita semirredondeados, con un cemento de areniscas, poco consolidadas, de grano medio a grueso, idénticas a las de los tramos de areniscas. El espesor de este tramo o tramos conglomeráticos oscila entre 15 y 30 m y tiene un carácter extremadamente lenticular. El color es blanco-amarillento. Los tonos blanquecinos son debidos a la presencia de caolín, muy abundante en algunos niveles.

En estos tramos se localizan más de el 50% de todas las explotaciones de áridos detríticos naturales de la Hoja, en dos zonas, al N y S de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto.

En la zona N, de W a E existen tres puntos que han sido o son en la actualidad objeto de explotación: Pañeda Nueva, La Secada y Monte Enguilu.

En Pañeda Nueva, situado en el centro de la Hoja a unos 4 km al N de Noreña existen cuatro explotaciones, 29-11; 29-34, 29-80 y 29-81, de las que solo está activa la primera de ellas.

En esta explotación, la potencia de conglomerados es de 15 m, con un tamaño de los cantos rodados de hasta 10 cm.

El material extraído se tamiza con un vibroclasificador obteniendo cuatro tamaños: 0-6; 6-25; 25-50 y >50 mm. En invierno tienen problemas para cribar debido a la arcilla. El material se emplea en construcción y el principal mercado lo constituye Gijón. Los precios de venta son, según tamaños, 500 pts/m³ para las arenas y 300, 200 y 50 pts/m³ para el resto. En 1984 la producción fué de 10.000 m³

En las otras tres explotaciones, la potencia de conglomerado es similar al caso anterior, aunque las dimensiones de la cantera son menores.

Siguiendo hacia el E, entre Pañeda Nueva y La Secada, a 2 km al N de Pola de Siero, ha existido otra explotación, 29-52, parada hace unos 20 años, donde la potencia del conglomerado es de unos 10 m.

Ya en la zona de La Secada, en la desviación a Villaviciosa desde la carretera Oviedo-Santander, existieron un total de seis explotaciones con potencias entre 5 y 15 m de conglomerado, 29-21, 29-22, 29-31, 29-75, 29-76 y 29-77. En alguna de ellas se observan niveles más arenosos de hasta 1 m de potencia, aunque escasos y un recubrimiento entre 0,5 y 1 m. Actualmente se encuentran todas paradas y solo en alguna de ellas se extraen materiales de manera esporádica para la reparación de algún camino o la construcción de edificios en pueblos de la zona. (Foto 11).

En Monte Enguilu, en el borde meridional de la Hoya, existen otras tres explotaciones, 29-17, 29-18 y 29-20



Foto 11.- Explotación 29-75 en La Secada (Siero) en conglomerados del Cretácico inferior.
En la parte basal se observa un nivel de arenisca blanca de 1 m de potencia.

de las que están en actividad las dos primeras. La potencia de los conglomerados en todas ellas es de 15 m.

En 29-17, la más importante de ellas, separan mediante un vibroclasificador cuatro tamaños: 0-6; 6-18; 18-32 y >32 mm que se venden respectivamente a los siguientes precios: 600, 450, 350 y 250 pts/m³. Esta cantera se encuentra activa desde 1970 y la producción durante el año 1984 - fué de 7.340 m³. El área de venta de estos materiales no supera los 20 km de radio, centrándose en Nava, Villaviciosa e Infiesto, fundamentalmente. (Fotos 12 y 13).

En 29-18 la actividad es menor, aunque las dimensiones y características son similares. (Foto 14).

Al S de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto, existen cinco zonas en las que también se han aprovechado conglomerados de esta edad como áridos detríticos naturales: - carretera nueva de Langreo, Pola de Siero-Valdesoto, Bendición-Carbayín, Suares y carretera Bimenes-Nava.

En las proximidades de la carretera nueva de Langreo se han explotado estos materiales en cinco puntos: 29-53, 29-54, 29-66, 29-70 y 29-71, de los que los más importantes han sido los 29-53 y 29-70. En ambos casos los materiales extraídos se emplearon en la construcción de la citada carretera hace unos 10 años. (Foto 15).

La potencia de los conglomerados alcanza hasta 30 m con un recubrimiento entre 0,5 y 1m.

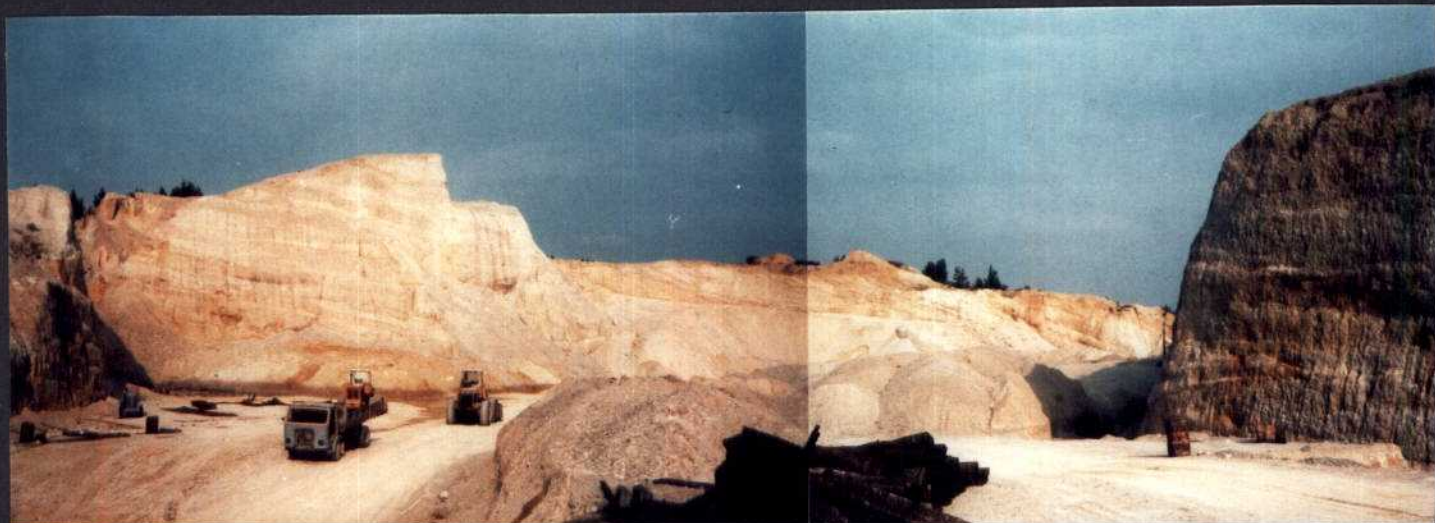


Foto 12.- Explotación 29-17 en Monte Enguilu (Nava) en conglomerados del Cretácico inferior.



Foto 13.- Explotación 29-17 en Monte Enguilu (Nava) en conglomerados del Cretácico inferior. Intercalación arenosa dentro del conglomerado de 30 cm de potencia.



Foto 14.- Explotación 29-18 en Monte Enguilu en conglomerados del Cretácico inferior.



Foto 15.- Explotación 29-53 en la nueva carretera de Langreo en conglomerados del Cretácico inferior.

En la zona de Pola de Siero-Valdesoto se conocen un total de ocho puntos donde existen explotaciones: 29-10, 29-25, 29-26, 29-27, 29-28, 29-29 y 29-74, de los que solo dos de ellos están actualmente en actividad, 29-26 y 29-30.

La máxima potencia observada de conglomerado es de unos 30 m con un recubrimiento entre 0,5 y 1 m, pudiendo llegar en algunos casos hasta 2 m.

En 29-26, situado a 2 km al S de Pola de Siero se separan mediante cribado tres tamaños: 0-8; 8-16 y >16 mm que se emplean en construcción, fundamentalmente en el término municipal de Siero con los siguientes precios de venta: 500, 400 y 250 pts/m³ respectivamente. En invierno tienen que parar los trabajos por la arcilla. (Foto 16).

En 29-30, a 2 km al SE de Pola de Siero, en La Peñuca, se obtienen mediante cribado tres tamaños: 0-10; 10-24 y >24 mm que se emplean en construcción en el término municipal de Siero a los siguientes precios: 600, 400 y 200 pts/m³ respectivamente. En la explotación se observan niveles arcillosos que se emplean para la fabricación de ladrillo cerámico. (Foto 17).

En el resto de explotaciones de esta zona los materiales son de similares características, aunque solo se emplean de manera muy esporádica para reparación de caminos o pequeñas obras en los alrededores. En la cantera 29-74 se utilizaron las arenas para moldeado en la fábrica que Duro-Felguera, S.A. posee en La Felguera y la arcilla en la fábrica de loza de San Claudio en las proximidades de Oviedo.



Foto 16.- Explotaciones en conglomerados del Cretácico inferior al S de Pola de Siero.
A la izquierda 29-30 (La Peñuca) y a la derecha 29-26 (Venta de la Salve)



Foto 17.- Explotación 29-30 en La Peñuca (Siero) en conglomerados del Cretácico inferior.

En la zona de Bendición-Carbayín, al S de la Hoja, se localizan un total de once puntos donde se han explotado estos conglomerados: 29-1, 29-2, 29-3, 29-4, 29-5, 29-6, 29-7, 29-9, 29-72, 29-73 y 29-83. Actualmente todas las explotaciones están paradas, siendo las últimas que han parado la 29-5, 29-73 y 29-83. La primera de ellas hace cuatro años y todavía tiene instalaciones de cribado y clasificación por tamaños. Los materiales de 29-73 y 29-83 se emplearon en la construcción de la nueva carretera a Langreo hace unos 10 años. (Fotos 18 y 19).

La potencia de los conglomerados en estas explotaciones alcanza un máximo de 15 m con un recubrimiento de 0,50 a 1 m en general.

En la zona de Suares, en un afloramiento de 1 km aproximadamente de longitud, existen tres explotaciones, actualmente paradas: 29-12, 29-13 y 29-14. En todas ellas la potencia observada es de 5-6 m con un recubrimiento de 0,50 m. Además de los conglomerados se observan niveles más arenosos de 50 cm de potencia y otros más arcillosos de 10 cm.

En la carretera Bimenes-Nava, en el extremo suroccidental de la Hoja existen dos puntos donde se han extraído conglomerados 29-15 y 29-16, actualmente parados con potencias de 5 y 12 m respectivamente y un recubrimiento de 0'50 m.

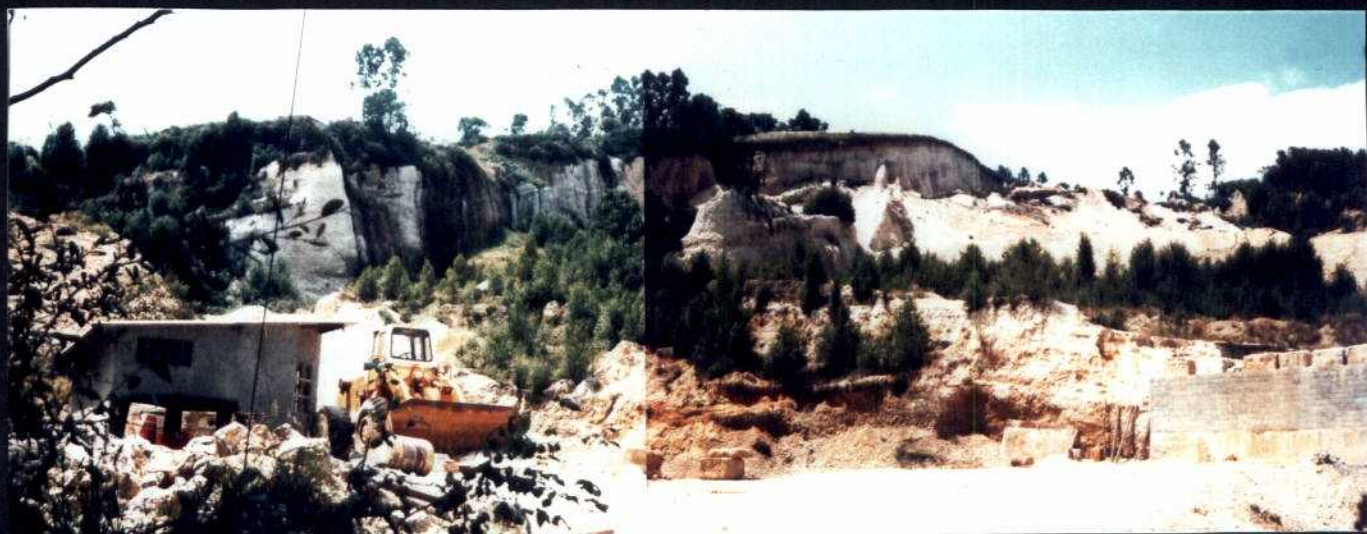


Foto 18.- Explotación 29-3 en Bendición (Siero) en conglomerados del Cretácico inferior.



Foto 19.- En primer término, explotación 29-5 y, al fondo a la derecha, 29-2 en la zona de Bendición (Siero) en conglomerados del Cretácico inferior.

Cretácico superior

Está constituido por una serie de tramos de calizas que alternan con otros de arcillas negras y grises; margas grises arenosas y arenas blanco-amarillentas.

Los afloramientos se extienden en una franja al S de la Hoja en dirección W-E. Se pueden considerar dos zonas, una occidental que va desde la proximidades de Oviedo hasta Siero y otra más estrecha, en la zona oriental, que va desde Carbayín hasta Nava.

En la zona occidental, y más concretamente en las proximidades de Oviedo, se encuentran la mayoría de las explotaciones de arenas de esta edad.

Al S de Oviedo, existen tres explotaciones, 29-58, 29-59 y 29-60, con potencias que oscilan entre 15 y 26 m.

Actualmente solo una de ellas, 29-60, se encuentra en activo, aunque no permanentemente. En este caso se ha vuelto a poner en marcha una antigua explotación con una producción de 25 m³/día. Las condiciones de explotabilidad no son muy buenas, con 0,50 m de recubrimiento, se encuentra muy encajada entre dos valles lo que hace que en invierno no tenga que parar debido a las inundaciones. Tiene, como instalaciones una tolva y una criba de 10 mm, utilizándose las arenas en construcción, con un mercado de 25-30 Km alrededor de Oviedo.

Al E de Oviedo, al S de la carretera Oviedo-Pola de Siero, se encuentran varias explotaciones 29-55, 29-56, 29-61, 29-62, 29-63, 29-64 y 29-65, todas ellas paradas - en la actualidad. En todas se han explotado arenas blanco -amarillentas, con algún nivel arcilloso escaso. La potencia oscila entre 6 y 10 m con un recubrimiento aproximado de 0,50 m. La única explotación que estuvo activa últimamente es la 29-56 en Moreo de Abajo. El resto de las explotaciones se encuentran actualmente muy cubiertas de vegetación e incluso algunas han desaparecido por rellenos y plantaciones posteriores.

En la zona oriental existen cuatro puntos donde se han extraído arenas, 29-8, 29-19, 29-23 y 29-24. Las dos primeras, paradas hace tiempo se encuentran parcialmente tapadas y en las dos últimas, localizadas en Trespando, las arenas de tonos abigarrados tienen una potencia de 15 m con un recubrimiento entre 0,50 y 1 m. En 29-24 se observa una criba de 8 mm como único resto de las instalaciones.

Hoja 30 (VILLAVICIOSA)

La mayor parte de los indicios de áridos detríticos de esta Hoja se localizan en su mitad sur en el Ordovícico (cuarcitas), en el Cretácico (conglomerados y arenas) y en el Cuaternario (Coluviones).

Ordovícico inferior

Está representado por un potente banco de cuarcitas blancas masivas con un espesor de 350 a 400 m. Estas rocas forman pronunciados relieves al S y E de la Hoja.

Solo se utilizan estas cuarcitas como áridos detríticos naturales en aquellas zonas que por su tectonización y fracturación dan origen a gravas y arenas. Las explotaciones de estos materiales, actualmente paradas, se localizan en la vertiente oriental del Suevo, en la carretera Colunga-Arriondas, 30-9, y en la Cuesta de Bodes, en el extremo suroriental de la Hoja, 30-12 y 30-13. También existe alguna explotación en estos materiales en la Cuesta Cañón, en las proximidades de Infiesto.

La potencia utilizable como material detrítico oscila entre 5 y 15 m con un recubrimiento de 0,50 m. En general, las arenas y gravas, procedentes de la meteorización de las cuarcitas se emplean de manera esporádica en la reparación de caminos o construcción de carreteras en la zona pero siempre próximas al punto de extracción. Las reservas de material detrítico procedente de estas zonas son escasas.

Cretácico

Existen dos zonas de afloramientos cretácicos al N y S de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto. Al N de esta cuenca terciaria predomina sobre todo el Cretácico inferior (Albiense), mientras que al S son más abundantes los materiales del Cretácico superior.

Cretácico inferior (Albiense)

Los afloramientos de estos materiales aparecen en una faja estrecha que, en dirección W-E, aparece en el oeste de la Hoja. Están contruídos, igual que en la Hoja 29 (Oviedo), por tramos de arcillas, más o menos arenosas y arenas y areniscas poco cementadas. Tanto las arcillas como las areniscas presentan una o varias intercalaciones conglomeráticas que son generalmente muy contínuas. Este conglomerado no es muy compacto y está constituido por cantos rodados de cuarcita de hasta 20 cm. El espesor de estos conglomerados puede llegar a 25 m con un recubrimiento que puede llegar a veces hasta 2 m. El color es blanco amarillento.

Estos conglomerados se han explotado en seis puntos 30-1, 30-2, 30-3, 30-4, 30-5, 30-6 y 30-7. Los tres primeros son los más importantes y se localizan en el extremo occidental de la Hoja en las proximidades de la carretera Nava-Villaviciosa. Son explotaciones de características similares a las del Monte Enguilu de la Hoja 29. La potencia del conglomerado en las tres explotaciones oscila entre 10 y 15 m. Actualmente solo se encuentra en explotación una de ellas, 30-1, en la que se obtienen por cribado tres tamaños: 0-6, 6-12 y >12 mm. La producción anual oscila entre 15.000 y 20.000 m³/año, aunque en invierno tienen que parar debido a la lluvia. El material se emplea en construcción en un radio de 30-40 km. (Fotos 20 y 21).

Las otras cuatro excavaciones, situadas al E de las anteriores son de características similares a ellas, -



Foto 20.- Explotación 30-1 en Monte Enguilu (Nava) en conglomerados del Cretácico inferior.



Foto 21.- Explotación 30-3 en Monte Enguilu (Nava) en conglomerados del Cretácico inferior.

aunque de menores dimensiones, solamente la 30-5, situada en las proximidades del pueblo de Camás, tuvo cierta importancia, aunque actualmente se encuentra rellena. Los materiales se emplearon en la construcción de la nueva carretera Oviedo-Santander.

Cretácico superior

Se extiende en dirección W-E, al N y S de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto, siendo más abundantes los afloramientos al S de dicha cuenca.

Está constituido por una serie de tramos de calizas que alternan con otras de arcillas, margas o arenas.

En estos terrenos no se conocen explotaciones para extraer arena como ocurre en la Hoja 29, ya que abundan más las calizas y margas y los niveles arenosos son más escasos. Solo existen algunos puntos, como en las proximidades de la Piscifactoría de Infiesto, 30-14, donde se ha aprovechado un nivel de 4 m. de arenas amarillentas intercalado entre calizas y calizas margosas.

Cuaternario

Coluviones

Forman un grupo de materiales complejo formado por materiales de litología diversa, prácticamente sin consolidar.

Solo se conocen tres puntos: 30-8, 30-10 y 30-11 donde se hayan aprovechado materiales detríticos. El primer

ro de ellos se localiza a 2 km al E de Villaviciosa y en él se han extraído cantos de caliza hasta de 10 cm de diámetro con una matriz arenoso-arcillosa sin cementar. Los materiales se emplearon en la construcción de carreteras de la zona.

Los otros dos puntos se encuentran en el SE de la Hoja en las cuarcitas de la Cuesta de Bodes. Los coluviones de esta zona están constituidos por cantos angulosos de cuarcita de 20 cm con matriz arenosa sin cementar.

Hoja 31 (RIBADESELLA)

La mayoría de los indicios de áridos detríticos existentes en esta Hoja se localizan en cuarcitas (Ordovícico) y en coluviones (Cuaternario). En menor escala también se han aprovechado otros materiales cuaternarios (aluviones y dunas) y arenas de edad cretácica.

Ordovícico inferior

Representado por amplios afloramientos de cuarcitas blancas en dirección aproximada E-W. Se trata de una espesa sucesión cuya potencia puede llegar a ser de 500 m.

Estas rocas, debido a la tectónica cabalgante de la zona, se encuentran muy fracturadas y meteorizadas, dando lugar a gravas y arenas que se pueden utilizar sin necesidad de molienda, aunque, en general las reservas de estos materiales son escasas.

De W a E se pueden distinguir varias zonas en las que se han utilizado estos materiales: Cordillera del Fito, carretera Arriondas, -Ribadesella, carretera Corao-Nueva, - zona de San Antolín de Bedón y Sur de la Hoja.

En la Cordillera del Fito, 31-31, se han extraído arenas y gravas en el Km 11-12 de la carretera Colunga-- Arriondas en una excavación con 20 m de potencia. A 100 m. de este punto hacia el E se han aprovechado también cantos de cuarcita de un coluvión.

En la carretera Arriondas-Ribadesella existen tres explotaciones en las que se han aprovechado estas cuarcitas meteorizadas, 31-25, 31-26 y 31-28. La potencia máxima explotable en esta zona es de unos 15 m con un recubrimiento que puede llegar a 0,50 m. Los materiales de las dos primeras explotaciones se emplearon fundamentalmente en la construcción de la nueva carretera Oviedo-Santander y los de la 31-28 fueron utilizados por el ferrocarril Oviedo-Santander. Esta última excavación se halla al borde de la línea férrea y los trabajos parecen antiguos, ya que se encuentran con una abundante vegetación.

A lo largo de la carretera Corao-Nueva, o en sus proximidades, existen una serie de explotaciones, nueve en total, de similares características, en las que se han aprovechado gravas o gravas y arenas procedentes de la meteorización de las cuarcitas.

En esta zona, al S de Nueva, existen cuatro puntos: 31-11, 31-19, 31-23 y 31-24 en los que la potencia

aprovechable de cuarcitas puede alcanzar un máximo de 20 m con un recubrimiento de 0,50 a 1 m. Los materiales se emplearon fundamentalmente en la construcción de la carretera Corao-Nueva, excepto los de la 31-24 que se utilizaron en la construcción de la nueva carretera Oviedo-Santander.

Siguiendo hacia el S por la carretera de Corao-Nueva, en la zona del Collado de Fresnedo, existen otros cuatro puntos: 31-18, 31-20, 31-21 y 31-22 en los que las cuarcitas alteradas tienen una potencia de 10 m como máximo y un recubrimiento de 0,50 m. Como en el caso anterior, estos materiales se emplearon en la construcción de la mencionada carretera Corao-Nueva.

A S de esta zona, en las proximidades de Labra, existe otra excavación, 31-12, con 10 m de potencia de cuarcitas y un recubrimiento entre 0,50 y 1 m en la que se han extraído gravas y arenas a lo largo de unos 20 años por parte de IRYDA para la construcción de caminos en las proximidades.

En la zona de San Antolín de Bedón en el NE de la Hoja existen dos explotaciones 31-8 y 31-10. La primera de ellas se encuentra en la antigua carretera Oviedo-Santander y actualmente está activa arrancando el material con una pala cargadora de orugas sin explosivos, ya que la meteorización de la cuarcita origina bloques como máximo de 10 cm. La potencia explotable es de 12 m con un recubrimiento de 0,50 a 1 m. Las gravas y arenas obtenidas se emplean en la construcción de carreteras próximas.

De mayores dimensiones, aunque actualmente parada, es la 31-10, situada en el Km 107 de la carretera Oviedo-Santander en las proximidades de la playa de San Antolín. La potencia de las cuarcitas explotadas en este punto es de 25 m y los materiales se emplearon en la construcción de la carretera Oviedo-Santander, sobre todo en el viaducto de San Antolín que se encuentra en las proximidades. Esta explotación afecta al paisaje en general y a la playa en particular.

En el Sur de la Hoja existen cuatro puntos en los que se han aprovechado gravas y arenas procedentes de la meteorización de las cuarcitas: 31-2, 31-3, 31-4, 31-5.

En 31-2, situado al S de Soto de Cangas, en la carretera que va a Covadonga la potencia es de 15 m con un recubrimiento de 0,50 m y los materiales se emplearon en la construcción de caminos y pistas de la zona.

En los otros puntos, próximos a Benia, la potencia de las cuarcitas oscila entre 10 y 20 m con recubrimientos que pueden llegar hasta 1 m. Como en el caso anterior los materiales se emplearon en la construcción y reparación de caminos de la zona, sobre todo como consecuencia de las inundaciones del año 1983 en la que quedaron deteriorados gran parte de ellos.

En general, en todas las excavaciones en las que se han aprovechado cuarcitas meteorizadas, o muy próximas a ellas, existen también pequeños coluviones con cantos cuarcíticos que también se han utilizado como áridos detríticos.

Cretácico inferior (Albiense)

Los afloramientos de esta edad aparecen en la mitad suroriental de la Hoja, a partir del pueblo de Corao - representado por una facies wealdense. Al Oeste de este pueblo se acuña bajo el nivel calcáreo del Cretácico superior.

La facies wealdense está constituida por arenas - de tonos blanco-amarillentos con algunos niveles escasos - de unos 10 cm más arcillosos. La potencia total de este nivel es de unos 15 m.

Dentro de esta formación solo se conoce un punto 31-7, próximo a Robellada en el extremo suroriental de la Hoja, en el que se hayan aprovechado arenas de esta formación con una potencia de 6 m. y un recubrimiento de 0,50 m.

Cuaternario

Son abundantes los materiales de esta edad que se han empleado como áridos detríticos: aluviones, coluviones y dunas, sobre todo coluviones.

Aluviones

Los ríos de la Hoja: Sella, Güeña, Bedón, etc., - producen abundantes aluviones aunque, en general, se han - aprovechado en pocos casos como áridos detríticos. Se conocen dos explotaciones en el río Sella, 31-29 y 31-32, y - otra en el río Bedón, 31-9.

Las dos explotaciones del río Sella están actualmente activas. En la primera de ellas, localizada entre Arriondas y Ribadesella, se extraen gravas y arenas mediante pala retroexcavadora, que se están empleando en la construcción de un hospital en Arriondas, a unos 7 km.

En 31-32, situada en el mismo pueblo de Arriondas se están extrayendo gravas mediante dos palas retroexcavadoras que se emplean "in situ" para las obras de canalización de la confluencia de los ríos Sella y Piloña. (Foto 22).

La otra explotación, actualmente parada, se localiza en la playa de San Antolín, en la desembocadura del río Bedón y aquí se han extraído gravas y arenas que se han empleado en la construcción de la nueva carretera Oviedo-Santander.

En todos los casos la explotación de estos materiales afecta al cauce del río y en el caso de 31-9 afectará además al entorno de la playa.

Coluviones

Son los materiales cuaternarios que más abundantemente se han utilizado como áridos detríticos en todo el ámbito de la Hoja. En todos los casos están formados por cantos angulosos de cuarcita de hasta 20 cm con matriz arenoso-arcillosa sin cementar. En algunos casos, en la base de las explotaciones, se observan afloramientos de cuarcitas, lo que hace que las reservas de material detrítico sean siempre escasas.



Foto 22.- Explotación 31-32 en Arriondas en gravas (aluvios) del río Sella.

Las explotaciones se localizan en el valle del río Sella, 31-27, a lo largo de la carretera Carao-Nueva, 31-13, 31-14, 31-15, 31-16 y 31-17 y en el Sur de la Hoja, 31-1 y 31-6. En todas ellas la potencia de los coluviones oscila entre 3 y 10 m, excepto en la primera que alcanza 15 m, siendo el recubrimiento de 0,50 m aproximadamente. Los materiales extraídos se emplearon en la construcción de carreteras y caminos en la zona.

Dunas

Solo se conocen en la playa de Vega, a unos 7 Km al W de Ribadesella, con una potencia de 4 m. Están constituidas por arenas de grano muy fino de tonos beige.

Estas arenas han sido objeto de explotación hasta hace unos cinco años, en que se paró por problemas con los vecinos del pueblo. El aprovechamiento de estos materiales lo hicieron las empresas mineras de espato fluor para la construcción de las instalaciones que poseen en la zona.

La explotación de estas arenas afectaría a las dunas y al entorno de la playa, aunque ésta se encuentra ya deteriorada por el vertido de un lavadero de espato fluor que existe en las proximidades.

Hoja 51 (BELMONTE)

Los materiales utilizados como áridos detríticos en esta Hoja son escasos y en todos los casos cuaternarios: coluviones y aluviones.

Coluviones

Existen dos puntos, 51-1 y 51-2, en las proximidades del embalse de Soto de la Barca, en el río Narcea, donde se han aprovechado las gravas y arenas procedentes de pequeños coluviones constituidos por bloques de cuarcita de hasta 1 m^3 de volumen con matriz arenoso-arcillosa sin consolidar. Las potencias son respectivamente 10 y 20 m con un recubrimiento de 0,50 m y los materiales se han empleado en la construcción del embalse de Soto de la Barca.

Estos coluviones tienen su origen en derrubios de cuarcita armoricana, poco o nada cementados y muy angulosos.

Fuera de este contexto, en el extremo occidental de la Hoja, a 1 km al N de Arganza, existe un pequeño coluvión de 3 m de espesor que ha sido objeto de explotación, 51-3, y en el que aparecen cantos de cuarcita parcialmente redondeados de hasta 20 cm con matriz arenoso-arcillosa, escasamente consolidados.

Aluviones

En la Hoja existen materiales aluviales abundantes originados fundamentalmente por los ríos Narcea y Piggüña, aunque solo se han aprovechado, o se aprovechan en la actualidad, en el primero de ellos.

En el río Narcea, en las proximidades del embalse de Pilotuerto, 51-4, se extraen, mediante pala retroexcavadora, de manera intermitente, los materiales del cauce del río consistentes en cantos rodados muy heterométricos, fun

damentalmente de cuarcita. La extracción de material se efectúa sobre todo cuando el cauce del río es bajo y cuando vacían el embalse para limpiarlo. El material se transporta a Rodical, a unos 7 Km donde se clasifica en dos tamaños: >40 mm, que se emplea para drenajes, construcción de muros, etc. y <40 mm que se emplea para caminos.

A 1 km al S del punto anterior, en el mismo cauce, existe otro punto donde también se han extraído gravas y arenas.

En ambos casos la extracción de estos materiales afecta al cauce del río.

Hoja 52 (PROAZA)

Los materiales que se han utilizado o son susceptibles de utilizarse como áridos detríticos en esta Hoja se localizan en terrenos cretácicos (arenas) o cuaternarios (aluviones).

Cretácico inferior (Albiense)

Los afloramientos de estos materiales quedan reducidos a una pequeña extensión en el extremo nororiental de la Hoja, al S de Oviedo.

Se trata de una alternancia de arenas y arcillas, en la parte más inferior, a la que se superpone después un conjunto en el que dominan arcillas negras, a veces areno-

sas, con intercalaciones de capas delgadas de areniscas. - Hacia arriba comienzan a encontrarse niveles calcáreo-mar-gosos delgados. La potencia total de esta serie en el ámbito de la Hoja es de unos 60-80 m.

En estos materiales se conocen dos puntos donde - han existido explotaciones, 52-1 y 52-2.

El primero de ellos, situado en el Alto de El Ca-leyo, en la carretera Oviedo-Mieres, se han extraído are--nas blanco-amarillentas con niveles de hasta 1 m más arcii-llosos. La potencia total de la explotación es de 20 m con un recubrimiento que oscila entre 0,50 y 1 m. La explota--ción se paró hace unos 20 años y los materiales se utilizaban en Mieres, a 14 Km, como arenas de moldeo.

En 52-2, localizado en el pueblo de Villar, ha - existido una excavación de muy pequeñas dimensiones en la que aprovecharon arenas amarillentas hace unos 30-40 años en la construcción de casas en el mismo pueblo.

Cuaternario (Aluviones)

Los aluviones adquieren especial interés en los - ríos Caudal y Nalón, sobre todo en la zona de la desembocadara del primero, en el segundo y en el valle del Nalón, - aguas abajo de la confluencia con el Caudal, entre Soto de Ribera y Palomar, a lo largo de más de 2 Km.

Tanto en esta zona, 52-3, como en el río Caudal - en la zona de Argame, 52-4, existen bolos y gravas funda--

mentalmente de cuarcitas que potencialmente pueden ser objeto de aprovechamiento.

Hoja 53 (MIERES)

En esta Hoja se han utilizado como áridos detriticos conglomerados y arenas del Cretácico y materiales aluviales (Cuaternario).

Cretácico inferior (Albiense)

Los afloramientos de esta edad se localizan en la mitad septentrional de la Hoja, encontrándose los de mayor extensión en la zona de Langreo. Otros pequeños retazos existen en el extremo noroccidental y en la mitad oriental. Están constituidos por una serie de tramos de arcillas más o menos arenosas de tonos grises y vinosos, arenas y areniscas poco cementadas de tonos blanco-amarillentos de grano medio a grueso, generalmente subredondeados, con matriz arcillosa muy escasa. Presentan siempre una o varias intercalaciones de conglomerados constituidos por cantos rodados de cuarcita desde 3 hasta 20 cm de diámetro con matriz arenosa muy poco cementados.

La mayoría de las explotaciones existentes en la Hoja aprovechan estos conglomerados. Como los afloramientos, las explotaciones se localizan en el extremo noroccidental, en la zona de Langreo y en la mitad oriental, zona de Tavalles.

En el extremo noroccidental de la Hoja solo se conoce una pequeña explotación, 53-16, en la que se han extraído arenas de tonos amarillentos para usos en construcción, pero muy locales.

Más importante, tanto por la extensión de los afloramientos como por el número de explotaciones, es la zona de Langreo. En esta zona los afloramientos cretácicos están a su vez agrupados en dos subzonas, N y S, originadas por los aluviones del río Nalón que rellenan el valle de Langreo.

En la mitad S se encuentran las explotaciones más importantes, la mayoría de las cuales se localizan en las proximidades de la carretera Sama de Langreo-Mieres, 53-1, 53-2, 53-3, 53-4, 53-5 y 53-6. Todas ellas están actualmente paradas.

La potencia máxima de los conglomerados en estos puntos es de 15 m con un recubrimiento muy escaso, que puede llegar a 0,50 m. Los materiales obtenidos, gravas y arenas, se han empleado en la reparación de caminos en las zonas próximas. En general estas explotaciones afectan al paisaje, aunque en la zona ya se encuentra muy deteriorado, debido a la existencia de explotaciones de carbón a cielo abierto.

Al N del valle del río Nalón existen más explotaciones que en la zona S, pero de menor importancia. Actualmente se encuentran todas paradas desde hace más de 20 años. De ellas, la mayoría han aprovechado conglomerados: 53-7,

53-9, 53-10, 53-11, 53-18, 53-19, 53-20 y 53-21 y solo en dos casos, 53-8 y 53-12, se han extraído arenas.

Los conglomerados presentan una potencia máxima de 15 m y un recubrimiento de 0,50 m, que en, algún caso - aislado, puede llegar a 1 m. En algunos puntos la explotación actual sería inviable por estar rodeados de edificios, como en 53-11, 53-18, 53-20 y 53-21 o por afectar a la carretera, como ocurre en 23-19.

En dos puntos, 53-8 y 53-12, se han explotado arenas de tonos gris-amarillentos en excavaciones de pequeñas dimensiones con una potencia de 5 m y un recubrimiento de 0,50 m.

En la zona nororiental de la Hoja, en dos pequeños afloramientos cretácicos existen tres puntos, en los que se han aprovechado los conglomerados para la obtención de áridos: 53-13, 53-14 y 53-15. En este último punto se encuentra la única explotación que actualmente se encuentra activa dentro de la Hoja.

La potencia del conglomerado en este punto es de 15 m con un recubrimiento muy escaso. El material extraído se clasifica por cribado en tres tamaños: 0-6, 6-18 y >18 mm que se venden respectivamente a los siguientes precios: - 500, 400 y 250 pts/m³ y la zavorra que también se aprovecha a 300 pts/m³. La producción anual es de unos 10.000 m³/año.

La cantera se puso en actividad recientemente, absorbiendo la mayor parte de la producción, la construcción de la carretera El Entrego-Bimenes. En general, el mercado más importante es en los términos municipales de San Martín del Rey Aurelio y Laviana, a unos 15-20 km.

Cuaternario (Aluviones)

Son de destacar los depósitos aluviales de los ríos Nalón y Caudal que ocupan una gran extensión.

En estos depósitos los materiales presentes son cantos muy heterométricos con bloques hasta de 1 m^3 y muy heterogéneos, predominando los de naturaleza cuarcítica.

En el río Caudal existen dos zonas, 53-22 y 53-23 en La Pereda y Villallana respectivamente, en las que la abundancia de bolos y gravas hace que puedan aprovecharse como fuente de áridos detríticos. Lo mismo ocurre en el río Nalón, 53-17, en el extremo oriental de la Hoja.

Hoja 54 (RIOSECO)

Las posibilidades de áridos detríticos naturales en esta Hoja son escasas debido a la falta de materiales con una litología adecuada así como las dificultades de acceso y distancia a grandes zonas de consumo.

Solamente se han utilizado para este fin cuarcitas (Ordovícico) y arenas (Cretácico).

Ordovícico_inferior

Se trata de un nivel macizo de cuarcita blanca - con algunas intercalaciones de pizarras. Los afloramientos de cuarcitas son muy abundantes en toda la Hoja, aunque - han sido poco utilizadas como áridos detríticos.

Existe un punto 54-2, en el norte de la Hoja en el que se han aprovechado gravas y arenas procedentes de la meteorización de cuarcitas muy fracturadas.

Cretácico_superior

Aflora en el N de la Hoja y forma parte de una - larga depresión cretácica que se extiende de W a E y al-- canza mayor desarrollo al N de esta zona en la Hoja 30 - (Villaviciosa).

Este Cretácico está formado principalmente por - calizas, que forman una serie de bancos resistentes que - destacan en el relieve. Alternando con los niveles de ca- lizas, se encuentran también arcillas y margas y en la - parte superior de la sucesión, hay también arenas.

Arenas blanco-amarillentas se localizan al S de Infiesto, en las proximidades del pueblo denominado preci- samente Arenas, 54-1, con niveles de escasa potencia 2-4 m que se han utilizado para construcción a escala muy lo- cal.

Hoja 55 (BELEÑO)

Al igual que en la Hoja 54 las posibilidades de áridos detríticos en esta Hoja son escasos, reduciéndose a aquellas zonas en que el grado de alteración de las cuarcitas armoricanas origina arenas.

Solo se conoce un punto, 55-1, en las proximidades de Bobia de Arriba, en el Norte de la Hoja, donde actualmente se están aprovechando arenas blanco-amarillentas procedentes de la meteorización de cuarcitas armoricanas muy fracturadas.

La potencia es de 8 m, aunque las reservas de material detrítico son escasas. Los materiales se emplean en la construcción de carreteras en las proximidades.

Hoja 78 (POLA DE LENA)

Esta Hoja, ocupada en su mayor parte por materiales carboníferos presenta pocas posibilidades de obtener áridos detríticos naturales.

Solamente en los aluviones de los ríos Pajares y Aller, situados respectivamente al W y N de la Hoja, se pueden extraer bolos y gravas que pueden ser utilizados como tales.

En el río Aller, 78-1, los aluviones están constituidos por cantos de material muy heterométrico y tamaños que pueden alcanzar hasta 1 m^3 de volumen.

2.2. TOMA DE MUESTRAS.

Con el fin de realizar una serie de ensayos tecnológicos que permitan caracterizar distintos áridos detríticos, se han tomado un total de 60 muestras.

La toma de estas muestras se ha llevado a cabo con las herramientas y el personal adecuado para obtener muestras frescas, evitando las posibles alteraciones superficiales y tratando, pese a ser una sola en cada punto, que sean siempre lo más representativas posibles.

Con el fin de poder realizar todos los ensayos previstos, se han tomado muestras de unos 50 Kg de peso que, una vez envasadas, se les han asignado los siguientes números y siglas:

- Nº del proyecto: 379
- Año del proyecto: 85
- Nº de la Hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.
- Letra de la provincia: 0
- Nº de orden dentro de la Hoja a escala 1:50.000

Con las 60 muestras se ha pretendido caracterizar los distintos materiales susceptibles de ser utilizados como áridos detríticos en una zona lo más extensa posible, dentro del área estudiada.

Para ello, el mayor número de muestras se han tomado en aquellos materiales más utilizados como áridos de--

tríticos. La distribución de edades, materiales, situación y número total de muestras es la siguiente:

- Cuaternario: Arenas (Dunas). Hoja 13 (Avilés) (2)
- Gravas (Aluviones). Hojas 28 (Grado) y
52 (Proaza) (2)
- Gravas (Coluviones). Hoja 28 (Grado) (1)

- Terciario
(Paleógeno): Arenas. Hoja 28 (Grado) (1)
- Conglomerados. Hoja 28 (Grado) (1)

- Cretácico
superior : Arenas. Hojas 28 (Grado), 29 (Oviedo) y
52 (Proaza) (9)

- Cretácico
inferior : Conglomerados. Hojas 29 (Oviedo), 30
(Villavicioasa) y 53 (Mieres) (21)

- Jurásico
(Malm) : Arenas. Hoja 14 (Gijón) (5)

- Jurásico
(Dogger) : Conglomerados ("Fabuda"). Hojas 13 -
(Avilés), 14 (Gijón), 15 (Las-
tres), 28 (Grado), 29 (Oviedo) (16)

- Triásico
(Buntsadstein): Conglomerados. Hoja 29 (Oviedo) (1)

- Devónico
superior : Arenas (Cuarcita). Hoja 28 (Grado) (1)

2.3. ENSAYOS TECNOLOGICOS DE CARACTERIZACION.

En todas las muestras tomadas se han realizado - los siguientes ensayos y análisis:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Resistencia al desgaste "Los Angeles".
- Estabilidad al SO_4Mg .
- Equivalente de arena.

En aquellas muestras en las que la mayor parte pasa por el tamiz Nº 8, o sea la granulometría es inferior a 2,5 mm. (arenas), en lugar de la resistencia al desgaste - por medio de la máquina de Los Angeles se ha calculado:

- Peso específico real y
- Absorción

El análisis granulométrico por tamizado consiste en la medida de los granos mediante tamices ordenados de - menor a mayor, pesando las cantidades retenidas en cada uno de ellos. Dividiendo cada una de las cantidades por el peso total de la muestra, la cifra resultante se lleva al gráfico correspondiente, quedando determinada la curva.

Se consideran arenas finas los tamaños que pasan por el tamiz de 0,4 mm; arenas medias los tamaños que pasan por el tamiz de 2 mm y retiene el de 0,4 mm y arenas gruesas los tamaños que pasan por el tamiz de 5 mm y retiene el de 2 mm. Los tamaños que pasan por el tamiz de 20 mm y quedan retenidos por el de 5 mm se consideran gravillas, y gravas los tamaños superiores a 20 mm.

La resistencia al desgaste por medio de la máquina de Los Angeles consiste en someter la muestra, superior a 2,5 mm, en la máquina correspondiente (un tambor con contador de vueltas) con una carga abrasiva (bolas de acero) y determinar su resistencia al desgaste.

La muestra es de 10.000 g para las granulometrías superiores a 20 mm (E, F y G) y 5.000 g para las inferiores (A, B, C y D). El número de vueltas es de 1.000 para las primeras y 500 para las segundas. También cambia el número de bolas para las distintas granulometrías.

El resultado del ensayo, que recibe el nombre de coeficiente de desgaste de Los Angeles, es la diferencia en tre la masa original de la muestra y la masa de esta misma muestra al final del ensayo, expresada como tanto por ciento de la masa original.

La estabilidad al SO_4Mg se emplea para obtener una información útil a fin de juzgar la calidad de los áridos que han de estar sometidos a la acción de los agentes atmosféricos.

Es un método abreviado de la heladicidad consisten te en someter a cinco ciclos una muestra preparada de distintos tamaños en solución de sulfato magnésico durante 18 horas diarias.

Una vez completados los ciclos se observa si se producen exfoliaciones, grietas, etc. y se tamiza, observan do la pérdida de peso respecto a la muestra inicial.

El equivalente a arenas es un ensayo que expresa en tanto por ciento la relación entre los elementos arenosos que sedimentan y los finos que quedan en suspensión en una solución dispersante.

Este índice mide el grado de limpieza de los áridos debido a la presencia de elementos finos, más o menos nocivos, según su origen y uso.

El peso específico real se determina por medio - del piezómetro de aire o de agua, expresándolo en g/cm^3 .

El coeficiente de absorción expresa en tanto por ciento la relación entre el agua absorbida por la muestra y el peso de dicha muestra seca. Sirve para determinar la porosidad del árido.

En las muestras de arena tomadas en dunas de plya se ha determinado también el contenido en cloruros. Esta determinación se hace mediante precipitación con NO_3Ag .

En 20 puntos seleccionados como representativos - de los materiales más utilizados se han realizado además - los siguientes ensayos:

- Contenido en $\text{SO}_4^{=}$
- Materia orgánica
- Adhesividad al betún
- Contenido en arcillas

En aquellos áridos finos (arenas) que pasan por el tamiz de 2,5 mm, en vez de la adhesividad al betún, se realiza el ensayo de:

- Riedel-Weber

El contenido en sulfatos se determina mediante la precipitación de los mismos por la acción del Cl_2Ba .

La materia orgánica se puede determinar por varios métodos: oxidación con agua oxigenada, comparación con muestras patrón, permanganometría, etc. En todos los casos se trata de determinar en tanto por ciento el contenido en materia orgánica en forma de humus, vegetales, etc.

La adhesividad al betún determina la propiedad que tienen los áridos de ligarse con los productos bituminosos. El ensayo consiste en mezclar la fracción de la muestra comprendida entre los tamices, nº 3 y 3/8" con ligante bituminoso y después de un período de reposo observar los áridos cubiertos totales, por zonas o puntos, expresado en porcentajes.

En el caso de que todo el árido pase por el tamiz de 2,5 mm y sea retenido por el 0,080 mm, en vez del ensayo anterior, se realiza el de Riedel-Weber, en el que los resultados se clasifican de 0 a 10.

El contenido en arcillas se determina, una vez se ca la muestra a 105º, lavándola por decantación sobre un tamiz Nº 200 (0,08 UNE). Se seca la fracción que queda y se -

halla la diferencia de peso. El % de material perdido daría el contenido en arcilla.

2.3.1. Resultados de los análisis y ensayos.

En el cuadro adjunto se representan los resultados de todos los análisis y ensayos realizados en las muestras tomadas.

Cuaternario

En materiales de esta edad se han tomado un total de cinco muestras, dos en arenas de duna, dos en gravas de aluviones y una en grava de coluvión.

- Dunas (Arena)

Las muestras se han tomado en los puntos 13-10 y 13-18 con los siguientes resultados.

Análisis granulométrico. En ambos casos más del 90% de la muestra se encuentra dentro de la fracción arena (< 5 mm) y en el caso de la muestra 13-18 por debajo de 0,4 mm (arena fina).

Equivalente de arena. La muestra 13-10 tiene un 95,0% y la 13-18 un 81,0%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ninguna de las dos muestras.

| Nº de la muestra | Litología | Edad | Estabilidad al SO ₄ Mg | Los Angeles (Granulom.) | Equivalen. de arena % | Contenido en SO ₄ ⁼⁼ | Materia organ. | Adhesividad % | Contenido arcilla % | Riedel Weber | P.especif. real g/cm ³ | Absorción % | Contenido en cloruros |
|------------------|------------------------|-----------------------|--|-------------------------|-----------------------|--|------------------|---|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| 379-85-13-0-3 | Conglomerado("Fabuda") | Jurásico(Dogger) | No se observa acción alguna ni pérdida de peso | (F) 37,2 | 26,1 | Ausencia | NO | Pied cub 85,3 Puntos desc 13,4 Zonas desc 1,3 | 2,3 | | | | |
| 13-0-4 | " " | " " | " " | (E) 34,5 | 24,6 | | | | | | | | |
| 13-0-8 | " " | " " | " " | (A) 32,0 | 21,3 | " | " | > 95 | 3,1 | | | | |
| 13-0-10 | Arena (Duna) | Cuaternario | " " | " " | 95,0 | | | | | | | | 0,27 |
| 13-0-18 | " " | " " | " " | " " | 81,0 | | | | | | | | 0,19 |
| 14-0-1 | Conglomerado("Fabuda") | Jurásico(Dogger) | " " | (A) 28,1 | 32,3 | " | " | Pied cub 91,6 Puntos desc 7,3 Zonas desc 1,1 | 2,2 | | | | |
| 14-0-3 | " " | " " | " " | (F) 30,1 | 34 | | | | | | | | |
| 14-0-4 | " " | " " | " " | (A) 27,5 | 30,6 | | | | | | | | |
| 14-0-6 | " " | " " | " " | (C) 43,7 | 16,0 | " | 0,17% | Pied cub 76,3 Puntos des 20,6 Zonas des 3,1 | 2,9 | | | | |
| 14-0-7 | Arena | Jurásico(Malm) | " " | " " | 15,0 | " | Indicios | | 4,7 | 2-3 | 2,598 | 1,42 | |
| 14-0-8 | " " | " " | " " | " " | 38,0 | | | | | | 2,643 | 1,25 | |
| 14-0-9 | " " | " " | " " | (F) 31,7 | 20,6 | | | | | | | | |
| 14-0-11 | " " | " " | " " | " " | 18,0 | | | | | | 2,581 | 1,52 | |
| 14-0-12 | " " | " " | " " | " " | 26,0 | | | | | | 2,603 | 1,30 | |
| 15-0-4 | Conglomerado("Fabuda") | Jurásico(Dogger) | " " | (F) 34,6 | 27,8 | " | Ligeros indicios | Pied cub 78,3 Puntos des 20,2 Zonas desc 1,5 | 0,67 | | | | |
| 28-0-1 | Conglomerado | Terciario (Paleógeno) | " " | (A) 32,1 | 38,4 | | | | | | | | |
| 28-0-2 | Arena | Cretácico Sup. | " " | " " | 10,3 | | | | | | 2,613 | 2,32 | |
| 28-0-11 | " " | " " | " " | " " | 48,6 | " | No | | 2,0 | 2-4 | 2,640 | 1,42 | |
| 28-0-13 | " " | " " | " " | " " | 49,1 | | | | | | 2,632 | 1,56 | |
| 28-0-16 | " " | " " | " " | " " | 48,3 | " | " | | 1,3 | 2-4 | 2,656 | 1,64 | |
| 28-0-17 | Conglomerado("Fabuda") | Jurásico(Dogger) | " " | (A) 41,0 | 24,0 | | | | | | | | |
| 28-0-23 | Arena | Terciario (Paleógeno) | " " | " " | 11,0 | | | | | | 2,483 | 1,83 | |
| 28-0-28 | Gravas (Aluvión) | Cuaternario | " " | (E) 19,7 | 36,2 | | | | | | | | |
| 28-0-29 | Gravas (Coluvión) | Cuaternario | " " | (E) 39,6 | 32,4 | | | | | | | | |
| 28-0-30 | Arena (Cuarcita) | Devónico Sup. | " " | (A) 71,0 | 24,0 | | | | | | | | |
| 29-0-3 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (A) 29,7 | 24,3 | | | | | | | | |
| 29-0-5 | " " | " " | " " | (A) 32,1 | 20,8 | | | | | | | | |

| Nº de la muestra | Litología | Edad | Estabilidad al SO ₄ Mg | Los Angeles % (Granulom.) | Equivalen. de arena % | Contenido en SO ₄ ⁼⁼ | Materia organ. | Adhesividad % | Contenido arcilla % | Riedel Weber | P.especif. real g/cm ³ | Absorción % | Contenido en cloruros |
|------------------|-------------------------|-------------------|--|---------------------------|-----------------------|--|------------------|---|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| 379-85-29-0-11 | Conglomerado | Cretácico Inf. | No se observa acción alguna ni pérdida de peso | (A) 27 | 33 | Ausencia | No | > 95 | 0,83 | | | | |
| 29-0-17 | " | " " | " " | (A) 28,5 | 26,2 | " | " | > 95 | 0,53 | | | | |
| 29-0-18 | " | " " | " " | (A) 27,3 | 26,4 | " | " | > 95 | 0,53 | | | | |
| 29-0-24 | Arena | Cretácico Sup. | " " | " " | 49,6 | " | " | > 95 | 0,82 | | 2,586 | 1,96 | |
| 29-0-26 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (A) 30,7 | 27,2 | " | " | > 95 | 0,82 | | | | |
| 29-0-28 | " | " " | " " | (F) 28 | 27,6 | " | " | > 95 | 0,82 | | | | |
| 29-0-30 | " | " " | " " | (A) 27,3 | 25,2 | " | " | > 95 | 0,82 | | | | |
| 29-0-33 | Conglomerado ("Fabuda") | Jurásico (Dogger) | " " | (F) 33,6 | 27,3 | " | " | > 95 | 0,82 | | | | |
| 29-0-36 | " " | " " | " " | (F) 36,2 | 40,5 | " | Ligeros indicios | > 95 | 0,37 | | | | |
| 29-0-37 | " " | " " | " " | (A) 30,3 | 29,6 | " | " | > 95 | 0,37 | | | | |
| 29-0-41 | " " | " " | " " | (B) 41,0 | 27,0 | " | " | > 95 | 0,37 | | | | |
| 29-0-42 | " " | " " | " " | (A) 39,6 | 29,7 | " | No | Pied cub 68,3 Puntos desc 28,7 Zonas desc 3,0 | 2,7 | | | | |
| 29-0-43 | " " | " " | " " | (F) 36,5 | 22,4 | " | " | > 95 | 0,96 | | | | |
| 29-0-44 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (F) 34,2 | 42,3 | " | " | > 95 | 1,02 | | | | |
| 29-0-46 | " | " " | " " | (F) 34,6 | 21,3 | " | " | > 95 | 1,02 | | | | |
| 29-0-47 | " | " " | " " | (E) 35,6 | 38,0 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 29-0-50 | " | Triásico (Bunt.) | " " | (A) 28,3 | 19,5 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 29-0-53 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (A) 31,6 | 23,0 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 29-0-56 | Arena | Cretácico Sup. | " " | " " | 24,0 | " | " | > 95 | 0,63 | | 2,588 | 1,68 | |
| 29-0-60 | " | " " | " " | " " | 43,5 | " | " | > 95 | 0,63 | 2,46 | 2,607 | 1,86 | |
| 29-0-65 | " | " " | " " | " " | 28,6 | " | " | > 95 | 0,63 | | 2,638 | 1,83 | |
| 29-0-67 | Conglomerado ("Fabuda") | Jurásico (Dogger) | " " | (G) 35,3 | 32,2 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 29-0-74 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (G) 31,4 | 26,4 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 29-0-75 | " | " " | " " | (E) 33,2 | 30,2 | " | " | > 95 | 0,63 | | | | |
| 30-0-1 | Conglomerado | Cretácico Inf. | " " | (A) 29,3 | 23,5 | " | " | > 95 | 1,38 | | | | |
| 30-0-3 | " | " " | " " | (G) 32,2 | 22,7 | " | " | > 95 | 1,38 | | | | |
| 30-0-4 | " | " " | " " | (F) 37,6 | 25,3 | " | " | > 95 | 1,38 | | | | |
| 52-0-1 | Arena | Cretácico Sup. | " " | " " | 56 | " | " | > 95 | 1,38 | | 2,647 | 1,28 | |
| 52-0-3 | Gravas (Aluvión) | Cuaternario | " " | (E) 17,0 | 71,0 | " | " | > 95 | 1,38 | | | | |
| 53-0-2 | Conglomerado | Cretácico inf. | " " | (A) 37,5 | 38,5 | " | " | > 95 | 0,47 | | | | |

| Nº de la muestra | Litología | Edad | Estabilidad al SO ₄ Mg | Los Angeles % (Granulom.) | Equivalen. de arena % | Contenido en SO ₄ ⁼ | Materia organ. | Adhesividad % | Contenido arcilla % | Riedel Weber | P.especif. real g/cm ³ | Absorción % | Contenido en cloruros |
|------------------|--------------|----------------|--|---------------------------|-----------------------|---|----------------|--|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| 379-85-53-0-6 | Conglomerado | Cretácico Inf. | No se observa acción alguna ni pérdida de peso | (A) 29,2 | 27,6 | | | | | | | | |
| 53-0-15 | " | " " | " " | (A) 31,6 | 30,4 | Ausencia | No | Pied cub 74,8 Puntos des 17,7 Zonas desc 7,5 | 1,24 | | | | |
| 53-0-19 | " | " " | " " | (G) 36,4 | 29,7 | | | | | | | | |

Contenido en cloruros. Los resultados son respectivamente 0,27% y 0,19%.

- Aluviones (Grava)

Las muestras se han tomado en los puntos 28-28 y 52-3 y los resultados son los siguientes:

Análisis granulométrico. La fracción arena es respectivamente 42% y 24%, gravilla 18% en ambos casos y grava 40% y 58%.

Desgaste de los Angeles. El coeficiente de desgaste de Los Angeles en la granulometría E (entre 40 y 80 mm) es 19,7% en el primer caso y 17,0% en el segundo.

Equivalente de arena. La muestra 28-28 tiene 36,2% y la 53,2, 71,0%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ningún caso.

- Coluviones (Grava)

Solo se ha tomado una muestra de este material, 28-29, con los resultados siguientes:

Análisis granulométrico. La fracción arena ocupa un 29%, gravilla, 7% y grava 64%.

Desgaste de los Angeles. Este coeficiente en la granulometría E es de 39,6%.

Equivalente arena. En este caso de 32,4%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en esta muestra.

Terciario (Paleógeno)

Se han tomado dos muestras de estos materiales, - una de conglomerados, 28-1 y otra de arena, 28-23.

- Conglomerado

Los resultados de esta muestra son los siguientes:

Análisis granulométrico. La fracción arena representa el 56%, gravilla el 18% y grava el 26%.

Desgaste de los Angeles. El coeficiente de desgaste de Los Angeles realizado sobre la granulometría A (entre 10 y 40 mm). es de 32,1%.

Equivalente de arena. Es del 38,4%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en esta muestra.

- Arena

En esta muestra, 28-23 se observan los siguientes resultados:

Análisis granulométrico. La fracción arena constituye el 97% de la muestra siendo el 3% restante gravilla. -

Arena fina es el 68%, arena media el 26% y arena gruesa el 3%.

Equivalente de arena. Es del 11,0%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en esta muestra.

Peso específico real. Es de $2,483 \text{ g/cm}^3$.

Absorción. El coeficiente de absorción es de - 1,83%.

Cretácico superior (Arena)

Se han tomado un total de nueve muestras en materiales de esta edad: 28-2, 28-11, 28-13, 28-16, 29-24, - 29-56, 29-60, 29-65 y 52-1 con los siguientes resultados:

Análisis granulométrico. Los porcentajes de las fracciones obtenidas en las distintas muestras son las siguientes:

| | <u>ARENA FINA</u> | <u>A. MEDIA</u> | <u>A. GRUESA</u> | <u>GRAVILLA</u> | <u>GRAVA</u> |
|-------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| 28-2 | 76% | 6% | 13% | 5% | - |
| 28-11 | 36 | 43 | 19 | 2 | - |
| 28-13 | 64 | 35 | 1 | - | - |
| 28-16 | 35 | 57 | 5 | 3 | - |
| 29-24 | 46 | 34 | 15 | 5 | - |
| 29-56 | 66 | 34 | - | - | - |
| 29-60 | 32 | 42 | 22 | 4 | - |
| 29-65 | 65 | 23 | 12 | - | - |
| 52-1 | 43 | 45 | 12 | - | - |

Equivalente de arena. Los porcentajes de estas muestras son los siguientes:

| | | |
|-------|---|--------|
| 28-2 | : | 10,3 % |
| 28-11 | : | 48,6 |
| 28-13 | : | 49,1 |
| 28-16 | : | 48,3 |
| 29-24 | : | 49,6 |
| 29-56 | : | 24,0 |
| 29-60 | : | 43,5 |
| 29-65 | : | 28,6 |
| 52-1 | : | 56 |

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ninguna de las muestras.

Pero específico real. Los resultados, expresados en g/cm^3 son los siguientes:

| | | |
|-------|---|-------------------------|
| 28-2 | : | 2,613 g/cm ³ |
| 28-11 | : | 2,640 |
| 28-13 | : | 2,632 |
| 28-16 | : | 2,656 |
| 29-24 | : | 2,586 |
| 26-56 | : | 2,588 |
| 29-60 | : | 2,607 |
| 29-65 | : | 2,638 |
| 52-1 | : | 2,647 |

Absorción. Los coeficientes de absorción de estas muestras expresados en tanto por ciento son los siguientes:

| | | |
|-------|---|--------|
| 28-2 | : | 2,32 % |
| 28-11 | : | 1,42 |
| 28-13 | : | 1,56 |
| 28-16 | : | 1,64 |
| 29-24 | : | 1,96 |
| 29-56 | : | 1,68 |
| 29-60 | : | 1,86 |
| 29-65 | : | 1,83 |
| 52-1 | : | 1,28 |

En las muestras 28-11, 28-16 y 29-60 se han realizado además los siguientes ensayos: contenido en $\text{SO}_4^{=}$; materia orgánica, contenido en arcilla y Riedel-Weber.

Contenido en $\text{SO}_4^{=}$. No se detecta en ninguna de las tres muestras.

Materia orgánica. Tampoco se detecta en ninguna de las muestras.

Contenido en arcilla. El porcentaje de las tres muestras es el siguiente:

28-11 : 2,0 %
28-16 : 1,3
29-60 : 2,46

Riedel-Weber. Los resultados de este ensayo es el siguiente para las tres muestras:

28-11 : 2-4
28-16 : 2-4
29-60 : 1-3

Cretácico inferior (Conglomerado)

En total se han tomado 21 muestras de estos materiales: 29-3, 5, 11, 17, 18, 26, 28, 30, 44, 46, 47, 53, 74 y 75; 30-1, 3, 4; 53-2, 6, 15 y 19, con los siguientes resultados:

Análisis granulométrico. Las fracciones obtenidas en las distintas muestras dan los siguientes porcentajes:

| | <u>ARENA FINA</u> | <u>A.MEDIA</u> | <u>A.GRUESA</u> | <u>GRAVILLA</u> | <u>GRAVA</u> |
|-------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 29-3 | 12 % | 14 % | 6 % | 32 % | 36 % |
| 29-5 | 20 | 14 | 14 | 29 | 23 |
| 29-11 | 18 | 16 | 7 | 35 | 24 |
| 29-17 | 10 | 8 | 8 | 37 | 37 |
| 29-18 | 21 | 9 | 12 | 38 | 20 |
| 29-26 | 25 | 8 | 13 | 31 | 33 |
| 29-28 | 14 | 6 | 8 | 26 | 46 |
| 29-30 | 21 | 11 | 13 | 27 | 28 |
| 29-44 | 17 | 9 | 7 | 28 | 39 |
| 29-46 | 18 | 13 | 7 | 35 | 27 |
| 29-47 | 14 | 7 | 4 | 24 | 51 |
| 29-53 | 25 | 12 | 6 | 36 | 21 |
| 29-74 | 26 | 17 | 9 | 19 | 29 |
| 29-75 | 16 | 17 | 9 | 20 | 38 |
| 30-1 | 28 | 12 | 7 | 27 | 26 |
| 30-3 | 16 | 12 | 8 | 32 | 32 |
| 30-4 | 16 | 12 | 15 | 20 | 37 |
| 53-2 | 15 | 6 | 4 | 30 | 45 |
| 53-6 | 21 | 19 | 9 | 24 | 27 |
| 53-15 | 18 | 14 | 12 | 27 | 29 |
| 53-19 | 26 | 10 | 5 | 20 | 39 |

Equivalente de arena. Los porcentajes de estas -
muestras son los siguientes:

29-3 : 24,3 %
29-5 : 20,8
29-11 : 33
29-17 : 26,2

| | | |
|-------|---|--------|
| 29-18 | : | 26,4 % |
| 29-26 | : | 27,2 |
| 29-28 | : | 27,6 |
| 29-30 | : | 25,2 |
| 29-44 | : | 42,3 |
| 29-46 | : | 21,3 |
| 29-47 | : | 38,0 |
| 29-53 | : | 23,0 |
| 29-74 | : | 26,4 |
| 29-75 | : | 30,2 |
| 30-1 | : | 23,5 |
| 30-3 | : | 22,7 |
| 30-4 | : | 25,3 |
| 53-2 | : | 38,5 |
| 53-6 | : | 27,6 |
| 53-15 | : | 30,4 |
| 53-19 | : | 29,7 |

Desgaste de Los Angeles: En estas muestras la resistencia al desgaste se ha realizado sobre las granulometrías siguientes:

- A (entre 10 y 40 mm)
- E (entre 40 y 80 mm)
- F (entre 25 y 50 mm)
- G (entre 20 y 40 mm)

con los resultados que se exponene a continuación:

Granulometría

| | | |
|-------|---|--------|
| 29-3 | A | 29,7 % |
| 29-5 | A | 31,1 |
| 29-11 | A | 27 |
| 29-17 | A | 28,5 |
| 29-18 | A | 27,3 |
| 29-26 | A | 30,7 |
| 29-28 | F | 28 |
| 29-30 | A | 27,3 |
| 29-44 | F | 34,2 |
| 29-46 | F | 34,6 |
| 29-47 | E | 35,6 |
| 29-53 | A | 31,6 |
| 29-74 | G | 31,4 |
| 29-75 | E | 33,2 |
| 30-1 | A | 29,3 |
| 30-3 | G | 32,2 |
| 30-4 | F | 37,6 |
| 53-2 | A | 37,5 |
| 53,6 | A | 29,2 |
| 53-15 | A | 31,6 |
| 53-19 | G | 36,4 |

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ninguna de las muestras.

En las muestras 29-11, 29-17, 29-26, 29-46, 29-47, 30-1, 53-2 y 53-15 se han realizado además los siguientes - ensayos: contenido en $\text{SO}_4^=$, materia orgánica, adhesividad y contenido en arcilla.

Contenido en $\text{SO}_4^=$. No se detecta en ninguna de las muestras.

Materia orgánica. Tampoco se detecta en ninguna de las muestras.

Adhesividad al betún. En todas las muestras, excepto la 53-15, el porcentaje de áridos cubiertos totales es superior al 95%.

En la muestra 53-15 el porcentaje de piedras cubiertas es de 74,8 %, puntos descubiertos 17,7 % y zonas descubiertas 7,5%.

Contenido en arcilla. El porcentaje de arcilla en estas muestras es el siguiente:

| | | |
|-------|---|--------|
| 29-11 | : | 0,83 % |
| 29-17 | : | 0,53 |
| 29-26 | : | 0,82 |
| 29-46 | : | 1,02 |
| 29-47 | : | 0,63 |
| 30-1 | : | 1,38 |
| 53-2 | : | 0,47 |
| 53-15 | : | 1,24 |

Jurásico (Malm)

Se han tomado cinco muestras, 14-7, 14-8, 14-9, 14-11 y 14-12, todas ellas de arena, excepto la 14-9 que en parte es conglomerática.

Análisis granulométrico. Los porcentajes de las distintas fracciones obtenidas en las cinco muestras son las siguientes:

| | <u>ARENA FINA</u> | <u>A. MEDIA</u> | <u>A. GRUESA</u> | <u>GRAVILLA</u> | <u>GRAVA</u> |
|-------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| 14-7 | 91 % | 8 % | 1 % | - | - |
| 14-8 | 70 | 27 | 3 | - | - |
| 14-9 | 14 | 7 | 4 | 32 | 43 |
| 14-11 | 94 | 6 | - | - | - |
| 14-12 | 76 | 23 | 1 | - | - |

Desgaste de Los Angeles. Este ensayo solo se ha realizado en la muestra 14-9, en la granulometría F, con el siguiente resultado 31,7%.

Equivalente de arena. Los porcentajes de estas muestras son los siguientes:

| | | |
|-------|---|--------|
| 14-7 | : | 15,0 % |
| 14-8 | : | 38,0 |
| 14-9 | : | 20,6 |
| 14-11 | : | 18,0 |
| 14-12 | : | 26,0 |

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ninguna de las muestras.

Excepto en la muestra 14-9 se ha determinado el peso específico real y la absorción.

Peso específico real. Los resultados son los siguientes:

| | | |
|-------|---|--------|
| 14-7 | : | 1,42 % |
| 14-8 | : | 1,25 |
| 14-11 | : | 1,52 |
| 14-12 | : | 1,30 |

En la muestra 14-7 se han realizado, además, los siguientes ensayos: contenido en $\text{SO}_4^=$, materia orgánica, - contenido en arcilla y Riedel-Weber.

Contenido en $\text{SO}_4^=$. No se detecta

Contenido en arcilla. Se observan indicios.

Riedel-Weber. El resultado es de 2-3

Jurásico (Dogger)

Los materiales de esta edad constituyen el conglomerado que en la región recibe el nombre de "Fabuda" y en el que se han tomado 16 muestras: 13-1, 13-4, 13-8, 14-1, 14-3, 14-4, 14-6, 15-4, 28-17, 29-33, 29-36, 29-37, 29-41, 29-42, 29-43 y 29-67 con los siguientes resultados.

Análisis granulométrico. Las fracciones obtenidas en las distintas muestras dan los siguientes resultados:

| | <u>ARENA FINA</u> | <u>A. MEDIA</u> | <u>A. GRUESA</u> | <u>GRAVILLA</u> | <u>GRAVA</u> |
|-------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| 13-3 | 31 % | 15 % | 12 % | 23 % | 19 % |
| 13-4 | 31 | 18 | 10 | 20 | 21 |
| 13-8 | 25 | 14 | 6 | 30 | 25 |
| 14-1 | 12 | 16 | 15 | 34 | 23 |
| 14-3 | 18 | 9 | 14 | 20 | 39 |
| 14-4 | 23 | 17 | 17 | 28 | 15 |
| 14-6 | 63 | 8 | 5 | 19 | 5 |
| 15-4 | 21 | 14 | 8 | 20 | 37 |
| 28-17 | 11 | 6 | 6 | 31 | 46 |
| 29-33 | 17 | 15 | 15 | 24 | 29 |
| 29-36 | 14 | 14 | 11 | 38 | 23 |
| 29-37 | 18 | 15 | 16 | 33 | 18 |
| 29-41 | 16 | 13 | 19 | 37 | 15 |
| 29-42 | 15 | 16 | 12 | 29 | 28 |
| 29-43 | 22 | 9 | 10 | 36 | 23 |
| 29-67 | 23 | 11 | 6 | 26 | 34 |

Desgaste de los Angeles. En estas muestras, la resistencia al desgaste se ha realizado sobre las granulome--
trías siguientes:

A (entre 10 y 40 mm)

B (entre 10 y 20 mm)

C (entre 5 y 10 mm)

E (entre 40 y 80 mm)

F (entre 25 y 50 mm)

G (entre 20 y 40 mm)

con los resultados siguientes:

Granulometría

| | | |
|-------|---|--------|
| 13-3 | F | 37,2 % |
| 13-4 | E | 34,5 |
| 13-8 | A | 32,0 |
| 14-1 | A | 28,1 |
| 14-3 | F | 30,1 |
| 14-4 | A | 27,5 |
| 14-6 | G | 43,7 |
| 15-4 | F | 34,6 |
| 28-17 | A | 41,0 |
| 29-33 | F | 33,6 |
| 29-36 | F | 36,2 |
| 29-37 | A | 30,3 |
| 29-41 | B | 41,0 |
| 29-42 | A | 39,6 |
| 29-43 | F | 36,5 |
| 29-67 | G | 35,3 |

Equivalente de arena. Los porcentajes de estas -
muestras son los siguientes:

| | |
|-------|--------|
| 13-3 | 26,1 % |
| 13-4 | 24,6 |
| 13-8 | 21,3 |
| 14-1 | 32,3 |
| 14-3 | 34 |
| 14-4 | 30,6 |
| 14-6 | 16,0 |
| 15-4 | 27,8 |
| 28-17 | 24,0 |

| | |
|-------|--------|
| 29-33 | 27,3 % |
| 29-36 | 40,5 |
| 29-37 | 29,6 |
| 29-41 | 27,0 |
| 29-42 | 29,7 |
| 29-43 | 22,4 |
| 29-67 | 32,2 |

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en ninguna de las muestras.

En las muestras 13-3, 13-8, 14-1, 14-6, 15-4, - 29-36, 29-42 y 29-43 se han realizado, además los siguientes ensayos: contenido en $\text{SO}_4^=$, materia orgánica, adhesividad y contenido en arcilla.

Contenido en $\text{SO}_4^=$. No se detecta en ninguna de las muestras.

Materia orgánica. No se detecta la presencia de materia orgánica en las siguientes muestras: 13-3, 13-8, - 14-1, 29-42 y 29-43. En las muestras 15-4 y 29-36 se observan ligeros indicios y 0,17% en la muestra 14-6.

Adhesividad al betún. En las muestras 13-8, 29-36 y 29-43 el porcentaje de áridos cubiertos totales es superior al 95%.

En el resto de las muestras los resultados son - los siguientes:

| | <u>Piedras cubiertas</u> | <u>Puntos descubiertos</u> | <u>Zonas descubiertas</u> |
|-------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 13-3 | 85,3 % | 13,4 % | 1,3 % |
| 14-1 | 91,6 | 7,3 | 1,1 |
| 14-6 | 76,3 | 20,6 | 3,1 |
| 15-4 | 78,3 | 20,2 | 1,5 |
| 29-42 | 68,3 | 28,7 | 3,0 |

Contenido en arcilla. El porcentaje de arcilla - en estas muestras es el siguiente:

| | |
|-------|-------|
| 13-3 | 2,3 % |
| 13-8 | 3,1 |
| 14-1 | 2,2 |
| 14-6 | 2,9 |
| 15-4 | 0,67 |
| 29-36 | 0,37 |
| 29-42 | 2,7 |
| 29,43 | 0,96 |

Triásico (Buntsandstein)

Solo se ha tomado una muestra de conglomerado - perteneciente a esta edad, 29-50, con los siguientes resultados.

Análisis granulométrico. La fracción arena representa el 60% de la muestra, gravilla el 21% y grava el 19%.

Desgaste de Los Angeles. El coeficiente de desgaste de Los Angeles realizado sobre la granulometría A (entre 10 y 40 mm) es de 28,3 %.

Equivalente de arena. Es del 19,5%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en esta muestra.

Devónico superior

En estos terrenos se ha tomado una muestra, 28-30 de gravas y arenas procedente de la meteorización de cuarcitas, cuyos resultados son los siguientes:

Análisis granulométrico. La fracción arena representa el 42% de la muestra, gravilla el 20% y grava el 38%.

Desgaste de los Angeles. Este ensayo, realizado sobre la granulometría A, dá un coeficiente de 71,0 %.

Equivalente de arena. Es de 24,0%.

Estabilidad al SO_4Mg . No se observa acción alguna ni pérdida de peso en esta muestra.

2.3.2. Interpretación de los resultados obtenidos en los análisis y ensayos

Los áridos pueden utilizarse para compactación, para carretera y para hormigón.

- En los áridos de compactación el coeficiente de desgaste Los Angeles, según el uso que se dé al árido, debe ser:

| | |
|----------------------------------|----------------|
| Para bases de zahorra artificial | menor del 40 % |
| Para macadam | menor del 35 % |
| Para bases de grava-cemento | menor del 40 % |
| Para sub-bases granulares | menor del 50 % |
| Para balasto de ferrocarril | menor del 30 % |

Tienen valores superior al 30%, lo que no las haría útiles para balasto de ferrocarril, la muestra 28-1 de conglomerado terciario, un 62% de muestras de conglomerado del Cretácico inferior, la muestra 14-9 del Jurásico (Malm), un 87,5 % de muestras de piedra "Fabuda" y la muestra 28-30 procedente de la meteorización de cuarcitas del Devónico superior.

Valores superiores al 35%, lo que impedirá su utilización para macadam, los tienen la muestra 28-29 de gravas (coluvión), las muestras del Cretácico superior 29-47, 30-4, 53-2 y 53-19, un 50% de muestras de "Fabuda" y la muestra 28-30 del Devónico superior.

Con valores superiores al 40%, lo que haría inviable la utilización para bases de zahorra artificial y de grava-cemento, se encuentran las muestras de "Fabuda" 14-6, 28-17 y 29-41, así como la 28-30 del Devónico superior.

Esta muestra, con un valor del 71%, tampoco se podría utilizar en sub-bases granulares.

En estos mismos áridos la equivalencia de arena debe de ser mayor del 30%.

Inferiores a estos valores los tienen la muestra 28-30, de arenas del Terciario, las muestras 28-2, 29-56 y 29-66, de arenas del Cretácico superior, un 71,4 % de muestras de conglomerado, un 68,75 % de muestras de "Fabuda" y las muestras 29-50 de conglomerado triásico y 28-30 de arenas y gravas del Devónico superior.

En cuanto a la estabilidad al SO_4Mg , todas las muestras son válidas para este fin, ya que, sometidas a los cinco ciclos correspondientes, no se observa acción alguna ni pérdida de peso.

El coeficiente de absorción para este tipo de áridos ha de ser menor o igual a 1,75%.

En las arenas del Cretácico superior dan valores inferiores a éste un 55,5 % de muestras y todas las del Malm.

- En los áridos de carretera el coeficiente de desgaste de Los Angeles ha de ser, según los casos, el siguiente:

| | |
|--|----------------|
| Con ligantes bituminosos en frío | menor del 40 % |
| Con ligantes bituminosos en caliente para capas de regularización y base | menor del 30 % |
| Con ligantes bituminosos en caliente para capas de rodadura | menor del 25 % |

Los valores superiores al 30% y al 40% se encuentran en las mismas muestras mencionadas para el caso de los áridos de compactación. Valores superiores al 25% se observan en todas las muestras en las que se ha realizado este ensayo, excepto en las dos de gravas procedentes de aluviones, 28-28 y 52-3.

En cuanto a la estabilidad al SO_4Mg , como en el caso anterior, no se observa acción alguna ni pérdida de peso.

En estos áridos el 75% en peso de la muestra ha de cubrirse de betún y del 25% restante, al menor el 15% del total, ha de presentar alguna cara también cubierta.

En todas las muestras de conglomerados del Cretácico inferior, excepto una, la 53-15, el porcentaje de áridos cubiertos totalmente es superior al 95%. En las ocho muestras de "Fabuda" en las que se ha realizado este ensayo, solo en tres de ellas, 13-8, 29-36 y 29-43, el porcentaje de áridos cubiertos es superior al 95%. En otras cuatro 13-3, 14-1, 14-6 y 15-4 es superior al 75%.

El ensayo de Riedel-Weber determina un coeficiente de utilización de 4 para áridos finos en ligantes bituminosos fluidos.

En las arenas del Cretácico superior, dos de las tres muestras en las que se ha realizado este ensayo, 28-11 y 28-16 dan como resultado 2-4. En la muestra 14-7 del Malm el resultado es 2-3.

El contenido en arcillas para este tipo de áridos debe de ser inferior al 5% que lo cumplen todas las muestras en las que se ha realizado este ensayo.

El coeficiente de absorción debe de ser inferior al 3%, como ocurre en todas las muestras en las que se ha realizado este ensayo.

- En los áridos para hormigón el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles será inferior al 35% que coincide con el de los áridos de compactación que se usan para macadam. Las muestras que no cumplen estas condiciones son las mismas que las mencionadas en ese apartado.

La pérdida de peso por la acción del SO_4Mg deberá de ser inferior a 18% o 15% según se trate de áridos gruesos o finos. Todas las muestras son válidas para este fin, ya que en ninguna de ellas se observa acción alguna ni pérdida de peso.

La materia orgánica presente en este tipo de áridos debe ser inferior a 0,05%. De las muestras en las que se ha realizado este ensayo, solo una, 14-6 de "piedra fabuda" presenta un porcentaje superior al anterior 0,17%.

El contenido en cloruros, no debe de superar el 0,1% y las dos muestras en que se ha realizado este ensayo, 13-10 y 13-18 los valores son respectivamente 0,27% y 0,19%

Los valores del contenido en arcillas y absor--
ción son los mismos que para los áridos de carretera.

3. ZONAS SELECCIONADAS

3.- ZONAS SELECCIONADAS

Los materiales más interesantes con posibilidades de ser utilizados como áridos detríticos naturales, arenas y conglomerados, se localizan en terrenos mesozoicos (Jurásico y Cretácico).

En el primer caso se han utilizado arenas del Malm y conglomerados denominados en la región "Fabuda" del Dogger. Pertenecientes al Cretácico inferior se han empleado conglomerados y al Cretácico superior, arenas.

Las áreas seleccionadas por la abundancia de indicios, calidad de los materiales, accesibilidad y proximidad a los centros de consumo se localizan en el área comprendida entre Avilés, Oviedo, Siero, Langreo y Gijón.

En total se han seleccionado nueve zonas, cuatro de ellas en la parte septentrional con predominio de materiales jurásicos y cinco en la mitad sur donde son más abundantes los de edad cretácica.

En la mitad norte, las zonas seleccionadas son las siguientes:

| | |
|--------|-----------|
| Zona 1 | Avilés |
| Zona 2 | Serín |
| Zona 3 | Lavandera |
| Zona 4 | Gijón |

En la parte meridional, las cinco zonas seleccionadas son:

| | |
|--------|---------------|
| Zona 5 | Oviedo |
| Zona 6 | Siero |
| Zona 7 | Monte Enguilu |
| Zona 8 | Langreo |
| Zona 9 | Bimenes |

Zona 1

Localizada toda ella en la Hoja 13 (Avilés) en las proximidades de la población con una extensión de unos 30 km².

El material predominante en toda la zona es la piedra "Fabuda" con indicios y explotaciones a ambos lados de la ría de Avilés, en la carretera que une esta población con Salinas hacia el W y en el paraje denominado El Estrellín en la parte oriental.

Esta formación alcanza al NE de Avilés más de 100 m de espesor, disminuyendo al W y al S. En la playa de Salinas con una potencia de 15 m se observan en la base margas y arcillas rojas del Triás.

Además de la "Fabuda" en la zona existen posibilidades de explotación de arenas en las dunas del Pinar de Salinas y Playa de Xagó.

La explotación de la "Fabuda", en algunas zonas, afecta al paisaje e incluso a edificaciones y la de las arenas ha tenido dificultades con grupos ecologistas por el deterioro de las dunas.

Zona 2. Serín

Localizada entre las Hojas 14 (Gijón) y 29 (Oviedo), en las proximidades del ramal de la autopista Oviedo-Gijón-Avilés en dirección Avilés y la antigua carretera Oviedo-Gijón. La superficie total es de unos 30 km² y las distancias a Avilés y Gijón es de 10 km y 15 a Oviedo.

Los materiales predominantes en la mitad noroccidental son arenas amarillentas procedentes de la alteración de areniscas del Malm mientras que en la mitad sur son más abundantes los conglomerados del Cretácico inferior y también "Fabuda".

Las potencias de las arenas es del orden de 10 m mientras que los conglomerados pueden llegar a 35 m.

En estos materiales todas las explotaciones se encuentran paradas, excepto alguna de pequeñas dimensiones que explota las arenas del Malm de manera esporádica. Las explotaciones de conglomerados tuvieron auge durante la construcción de la autopista Oviedo-Gijón-Avilés y factoría de ENSIDESA en Veriña.

El único problema que crea la explotación de estos materiales desde el punto de vista medio ambiental es el deterioro del paisaje.

Zona 3. Lavandera

Localizada toda ella en la Hoja 29 (Oviedo), entre las carreteras Pola de Siero-Gijón y Sama de Langreo-

Gijón, con una superficie de unos 30 km² y distante 20 km a Oviedo y Avilés y 10 km a Gijón.

Los materiales utilizables como áridos detríticos son la "Fabuda" con una potencia máxima de 25 m. Existen varias explotaciones todas ellas paradas con abundantes reservas.

Como en el caso anterior, el único problema desde el punto de vista medio ambiental sería el deterioro del paisaje.

Zona 4. Gijón

Situada en una banda en dirección NW-SE al E de la población, en la Hoja 14 (Gijón) con una superficie de 20 km².

Los materiales presentes en esta zona son la "Fabuda" con una potencia máxima de 20 m. En toda la zona han existido varias explotaciones, actualmente todas paradas.

En los indicios próximos a la costa se observa en la base margas y calizas arcillosas del Lías.

La explotación actual de estos materiales en la zona presentaría dificultades, en la costa, porque afectaría a la playa de Peñarrubia, y en Somió, a las edificaciones y al entorno considerado como zona residencial.

Zona 5. Oviedo

Situada en las proximidades de la ciudad en su borde suroccidental con una extensión de unos 30 km².

Los materiales utilizables en esta zona son arenas blanco-amarillentas, del Cretácico superior, intercaladas en una serie de calizas, arcillas y margas. La potencia media de la serie puede alcanzar los 100 m, aunque las arenas difícilmente llegan a los 20 m.

La mayor dificultad que presenta la explotación de estos materiales es la existencia de las intercalaciones de calizas, arcillas y margas que reducen considerablemente la explotabilidad de las arenas.

En la zona existen varias explotaciones, muchas de ellas paradas en la actualidad. La explotación de estos materiales afecta en algunos casos a zonas urbanas, centros sanitarios y otras edificaciones y en general deteriora el paisaje.

Zona 6. Siero

Localizada toda ella en la Hoja 29 (Oviedo) al E y W de Pola de Siero desde La Secada, en la desviación a Villaviciosa desde la carretera Oviedo-Santander hasta la nueva carretera a Langreo. Es la zona de mayor superficie con unos 60 km² y a una distancia de 15-20 km tanto de Gijón - como de Oviedo.

Los materiales presentes en esta zona son siempre conglomerados de facies Weald, cuarcíticos, muy poco consolidados de edad Albiense (Cretácico inferior), con una potencia máxima de 30 m. En estos materiales existen gran número de explotaciones de las que actualmente solo hay dos activas en las proximidades de Pola de Siero. La mayor dificultad en estas explotaciones son los niveles arcillosos, sobre todo en invierno.

El único problema que puede crear la explotación de estos materiales desde el punto de vista medioambiental es el deterioro del paisaje.

Zona 7. Monte Enguilu

Situada en este paraje, en el límite de las Hojas 29 (Oviedo) y 30 (Villaviciosa), a unos 5 km al N de Nava con una superficie de unos 10 km².

Los materiales presentes en esta zona son, como en la zona anterior, conglomerados de edad Albiense, con una potencia máxima de 25 m.

En total se conocen seis explotaciones de las que, actualmente, se encuentran activas tres. La mayor dificultad en estas explotaciones son los niveles arcillosos intercalados en los conglomerados.

Como en la zona anterior, estas explotaciones deterioran el paisaje.

Zona 8. Langreo

Situada al N y S de Sama de Langreo-La Felguera, separada en dos por el valle del río Nalón con una superficie de 5 km² es la de menor superficie. La totalidad se localiza en la Hoja 53 (Mieres).

Los materiales aprovechados en esta zona son conglomerados de edad Albiense de características similares a las zonas anteriores con una potencia máxima de 15 m.

En la zona existen varias explotaciones, actualmente todas paradas, siendo más importantes las situadas al S de Sama de Langreo, en la carretera que une esta población con Mieres.

Las explotaciones de la zona afectan al paisaje e incluso a edificaciones, aunque el paisaje se encuentra profundamente deteriorado por las industrias y minería de carbón de la zona.

Zona 9. Bimenes

Se localiza en este término municipal, en el límite de las Hojas 29 (Oviedo) y 53 (Mieres) con una superficie de unos 10 km².

Los materiales utilizados en esta zona, igual que en las anteriores, son conglomerados albienses con una potencia de 15 m. Existen varias explotaciones, de las que solo una está activa. En general afectan al paisaje y en algún caso a edificaciones próximas.

4. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Durante el presente Proyecto se han realizado los siguientes trabajos de gabinete, campo y laboratorio.

- Recopilación de la información existente, tanto geológica como minera.
- Exploración de campo de más de 4.000 km² con elaboración de mapas a escala 1:200.000 y 1:50.000 y realización de fichas de explotaciones e indicios de áridos detríticos (263).
- Selección de zonas de interés (9 zonas en total).
- Toma de 60 muestras de 50 Kgs.
- Realización de los ensayos y análisis siguientes:
 - . 60 Análisis granulométricos por tamizado.
 - . 60 Ensayos para determinar la estabilidad al SO₄Mg.
 - . 60 Ensayos para determinar el equivalente de arena.
 - . 44 Ensayos para determinar la resistencia al desgaste por medio de la máquina Los Angeles.
 - . 20 Ensayos para determinar el contenido en SO₄⁼.
 - . 20 Ensayos para determinar el contenido en materia orgánica.
 - . 16 Ensayos para determinar la adhesividad al betún de los áridos gruesos.

- . 20 Ensayos para determinar el contenido en arcilla.
- . 4 Ensayos de Riedel-Weber para determinar la adhesividad al betún de los áridos finos.
- . 14 Determinaciones del peso específico real en áridos finos.
- . 14 Ensayos para determinar la absorción en áridos finos.
- . 2 Ensayos para determinar el contenido en cloruros en arenas de dunas.

4.2. CONCLUSIONES.

Una vez finalizados los trabajos del presente Proyecto los materiales y edades con posibilidades de ser utilizados como áridos detríticos naturales son los siguientes:

- Cuaternario: Aluviones, coluviones y depósitos de playa.
- Terciario (Paleógeno): Conglomerados, arenas y arcillas.
- Cretácico (Superior): Margas y arenas.
- " (Inferior): Conglomerados, arenas y arcillas.
- Jurásico (Dogger y Malm): Conglomerados, areniscas y margas.
- Triásico (Buntsandstein): Conglomerados.
- Devónico superior: Areniscas y cuarcitas.
- Ordovícico inferior: Cuarcitas.

Cuaternario.

Aluviones. Los más importantes se localizan en los ríos Narcea, Pigüeña, Nalón y Sella con materiales muy heterogéneos, predominando las cuarcitas y muy heterométricos pudiendo alcanzar hasta 1 m^3 de volumen.

Coluviones. Son abundantes, aunque se han utilizado sobre todo en las zonas oriental y occidental, donde la existencia de áridos detríticos naturales es escasa. En general, están constituidos por cantos muy heterométricos fundamentalmente de cuarcitas con matriz arenoso-arcillosa escasamente cementados.

Depósitos de playa. Se trata de dunas y cantos rodados.

Las dunas se localizan en la Hoja 13 (Avilés), playa de Bayas, pinar de Salinas y playa de Xagó y en la Hoja 31 (Ribadesella) en la playa de Vega. Se trata de arenas de grano fino de tonos pardo-amarillentos. Actualmente su explotación presenta problemas de tipo ecológico.

Los cantos rodados se han explotado sobre todo en las playas de la zona occidental, Hojas 12 (Busto) y 13 -- (Aviles). En esa zona se denominan "bolas" y se trata de cantos rodados de cuarcita y esquistos cuarcíticos que se han utilizado más que como áridos como granalla de molinos de arcilla. Actualmente las autoridades de Marina no conceden permisos para su extracción.

Dentro de estos materiales los únicos que presentan cierto interés son las arenas de dunas.

Terciario (Paleógeno). Solo se han utilizado como áridos detríticos, arenas y conglomerados de esta edad, en las zonas de Grado y Posada de Llanera, ambas en la Hoja 28 (Grado), pese a ocupar estos terrenos gran extensión en la zona central asturiana, unos en la zona de Grado y el más importante que desde Oviedo y Llanera por el W se va estrechando en dirección E hasta Arriondas.

El Terciario consta de dos conjuntos fundamentales: uno inferior de carácter detrítico-terrígeno y otro superior con episodios de calizas lacustres.

El primero de ellos que desde el punto de vista de su utilización como áridos detríticos sería el más interesante, queda muy limitado su aprovechamiento por la presencia de arcillas. De hecho la mayoría de las arenas de esta edad, que se han utilizado en la zona de Grado, lo han sido como arenas de moldeo.

Cretácico.

Existen dos zonas de afloramientos cretácicos en la zona central asturiana que bordean al N y S la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto, uniéndose y estrechándose por el E en la zona de Onís.

Dentro de estos terrenos han sido objeto de aprovechamiento como áridos detríticos materiales del Cretácico inferior y superior.

Cretácico inferior. En terrenos de esta edad se localizan el mayor número de explotaciones e indicios de áridos detríticos naturales de toda la región. Se localizan en las Hojas 28 (Grado), 29 (Oviedo) 30 (Villaviciosa), 31 (Ribadesella), 52 (Proaza) y 53 (Mieres), encontrándose los más abundantes en la Hoja de Oviedo.

Estos materiales vienen definidos por una serie de tramos de arcillas más o menos arenosas, arenas y areniscas poco cementadas. Tanto las arcillas como las areniscas presentan una o varias intercalaciones conglomeráticas que son generalmente muy constantes. Estos conglomerados son los que han sido objeto de aprovechamiento en toda la zona. Están constituidos por cantos de cuarcita semirredondeados con un cemento arenoso poco consolidados. El espesor de este tramo oscila entre 15 y 30 m con tonos blanquecinos debidos a la presencia de caolín.

La mayor dificultad en la explotación de estos conglomerados es la presencia de arcillas.

Cretácico superior. Los afloramientos de esta edad utilizables como áridos detríticos se localizan sobre todo en el borde sur de la cuenca terciaria Oviedo-Infiesto en las Hojas 28 (Grado), 29 (Oviedo), 30 (Villaviciosa) y 54 (Rioseco).

Los materiales utilizados son arenas, encontrándose se la mayoría de las explotaciones e indicios en las proximidades de Oviedo con una potencia máxima de 25 m.

Esta serie está constituida por tramos de calizas que alternan con otros de arcillas negras o grises, margas grises-arenosas y arenas blanco amarillentas.

Hacia el E la serie se va haciendo más calcárea y los niveles arenosos son más escasos.

Jurásico.

Los afloramientos jurásicos se localizan en la - mitad norte de la zona desde las proximidades de Avilés por el W hasta Ribadesella en el E. Se han utilizado para áridos detríticos materiales pertenecientes al Malm y sobre todo al Dogger.

Dogger.

Está representado por una formación detrítica de espesor variable que constituye lo que se denomina en la región "Piedra Fabuda". Se trata de conglomerados constituidos por cantos muy bien rodados de cuarcita, generalmente no superiores a 20 cms de diámetro. El cemento es siempre escaso y de arenisca, así como también presentan intercalaciones de este material y de arcillas. La potencia explotable de esta formación puede llegar a los 50 m.

Estos conglomerados se explotan o han explotado en las Hojas 13 (Aviles), 14 (Gijón), 15 (Lastres), 28 (Grado) y 29 (Oviedo). Hacia el E, aproximadamente a la altura de la ría de Villaviciosa, al mismo tiempo que se reduce el espesor de "piedra fabuda" cambia de facies, pasando a are-

niscas y arcillas rojizas observándose ocasionalmente intercalaciones conglomeráticas.

Estos conglomerados junto con los del Cretácico inferior son los más extensamente utilizados como áridos - detríticos.

Malm.

Sobre el nivel de conglomerados anteriores descansa una serie de facies Purbeck que está representada por dos litofacies diferentes de difícil delimitación: una serie arenoso-margosa y otra constituida por calizas pisolíticas con intercalaciones de arcillas y areniscas.

La mayoría de los indicios y explotaciones se localizan en el extremo suroccidental de la Hoja 14 (Gijón) y noroccidental de la 29 (Oviedo) en la segunda de las series, donde se han aprovechado arenas amarillentas procedentes de la meteorización de areniscas con una potencia de 6-8 m.

Triásico (Buntsandstein).

Sólo se han utilizado materiales de esta edad en la Hoja 29 (Oviedo) y en un solo punto. Se trata de un conglomerado cuarcítico de cantos entre 5 y 10 cms con matriz arenosa fina y a veces ferruginosa y una potencia de 10 m.

Devónico superior.

Los materiales de esta edad utilizados como áridos detríticos se localizan en la Hoja 28 (Grado) y están representados por las areniscas de Candas; en la que se distinguen dos zonas: una inferior formada por areniscas con lechos o capas ferruginosas y otra superior constituida por cuarcitas de aspecto masivo y tonalidad blanquecina.

En las proximidades de Pravia se han utilizado de manera esporádica cuarcitas y areniscas muy meteorizadas que dan origen a gravas y arenas y próxima a Cornellana existe una explotación en la que, debido a la pureza mineralógica y química en sílice, el material aprovechado es arena de cuarzo, por lo que su utilización no es fundamentalmente como árido.

Ordovícico inferior.

Está representado en la región por cuarcitas masivas de color blanco que se conocen en la zona astur-leonesa como cuarcita de Barrios equivalente a la cuarcita americana.

Estas rocas solo se pueden utilizar como áridos detríticos naturales en aquellos puntos en los que, debido a su fracturación y meteorización, se originan gravas y arenas. En general las reservas de estos materiales son escasas.

La utilización de estas rocas como áridos detriticos se hace al W y E de la zona central donde no existen o escasean materiales mesozoicos, en las Hojas 27 (Tineo), 28 (Grado), 30 (Villaviciosa), 31 (Ribadesella), 54 (Rioseco) y 55 (Beleño), sobre todo en la Hoja 31 (Ribadesella), donde suelen estar relacionadas con coluviones formados también por cantos de cuarcita.

En total se han visitado 263 puntos donde existen o han existido explotaciones o indicios de áridos detriticos distribuidos en 15 hojas según se especifica en los cuadros adjuntos.

De estos 263 puntos sólo en 21 de ellos existe una actividad extractiva continuada y en 9 la extracción se hace de manera intermitente.

Las explotaciones actualmente activas se localizan dos de ellas en aluviones, Hoja 31 (Ribadesella); dos en arenas de duna, Hoja 13 (Avilés); cuatro en arenas del Cretácico superior, Hojas 28 (Grado) y 29 (Oviedo); seis en conglomerados del Cretácico inferior, Hojas 29 (Oviedo) y 30 (Villaviciosa); cuatro en conglomerados ("fabuda") del Dogger en la Hoja 13 (Avilés); una en cuarcitas del Devónico superior en la Hoja 28 (Grado) y dos en cuarcitas del Ordovícico inferior en las Hojas 31 (Ribadesella) y 55 (Beleño).

Las explotaciones que trabajan de manera intermitente se localizan dos en aluviones, Hojas 28 (Grado) y 51 (Belmonte); una en arenas del Cretácico superior y dos -

| E D A D | LITOLOGIA | ACTIVAS | INACTIVAS | INTERMITENTES | TOTAL |
|---------------------------------|-------------------------|-----------|------------|---------------|------------|
| <u>Cuaternario</u> | | | | | |
| Coluviones | Conglomerado y grava | -- | 21 | -- | 21 |
| Aluviones | Grava | 2 | 11 | 2 | 15 |
| Depósitos de playa | Grava | -- | 19 | -- | 19 |
| Dunas | Arena | 2 | 3 | -- | 5 |
| <u>Terciario</u> (Paleógeno) | Conglomerado y arena | -- | 5 | -- | 5 |
| <u>Cretácico Superior</u> | Arena | 4 | 25 | 1 | 30 |
| <u>Cretácico Inferior</u> | Conglomerado y arena | 6 | 73 | 2 | 81 |
| <u>Jurásico</u> | | | | | |
| Malm | Arena | -- | 10 | 2 | 12 |
| Dogger | Conglomerado | 4 | 39 | 1 | 44 |
| <u>Triásico</u> | | | | | |
| Buntsandstein | Conglomerado | -- | 1 | -- | 1 |
| <u>Devónico Superior</u> | Cuarcita | 1 | 2 | -- | 1 |
| <u>Ordovícico Inf.</u> | Cuarcita | 2 | 24 | 1 | 27 |
| TOTALES | | 21 | 233 | 9 | 263 |

| HOJA TOPOGRAFICA | EDAD | LITOLOGIA | ACTIVAS | INACTIVAS | INTERMITENTES | TOTAL |
|------------------|---|---------------|---------|-----------|---------------|-------|
| Nº 12 (BUSTO) | <u>Cuaternario</u> Coluviones | Conglomerado | -- | 2 | -- | 2 |
| | Depósitos de playa | Grava | -- | 11 | -- | 11 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 13 | -- | 13 |
| Nº 13(AVILES) | <u>Cuaternario</u> Dunas | Arena | 2 | 2 | -- | 4 |
| | Depósitos de playa | Grava | -- | 6 | -- | 6 |
| | <u>Jurásico</u> Dogger | Conglomerado | 4 | 6 | -- | 10 |
| | <u>TOTAL</u> | | 6 | 14 | -- | 20 |
| Nº 14 (GIJON) | <u>Cuaternario</u> Depósitos de playa | Grava | -- | 2 | -- | 2 |
| | <u>Jurásico</u> Malm | Arena y | -- | 9 | 2 | 11 |
| | Dogger | Conglomerados | -- | 11 | | 11 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 22 | 2 | 24 |

| HOJA TOPOGRAFICA | EDAD | LITOLOGIA | ACTIVAS | INACTIVAS | INTERMITENTES | TOTAL |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------|-----------|---------------|-------|
| Nº 15 (LASTRES) | <u>Jurásico</u> Dogger | Conglomerado | -- | 4 | -- | 4 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 4 | -- | 4 |
| Nº 27 (TINEO) | <u>Cuaternario</u> Coluviones | Grava | -- | 3 | -- | 3 |
| | Aluviones | Grava | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Ordovícico</u> <u>Inferior</u> | Quarcita | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 5 | -- | 5 |
| Nº 28 (GRADO) | <u>Cuaternario</u> Coluviones | Grava | -- | 2 | -- | 2 |
| | Aluviones | Grava | -- | 2 | 1 | 3 |
| | <u>Terciario</u> (Paleógeno) | Conglomerado y arena | -- | 5 | -- | 5 |
| | <u>Cretácico</u> <u>Superior</u> | Arena | 3 | 11 | | 14 |
| | <u>Cretácico</u> <u>Inferior</u> | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Jurásico</u> Dogger | Conglomerado | -- | 2 | -- | 2 |
| | <u>Devónico</u> <u>Superior</u> | Quarcita | 1 | 2 | -- | 3 |
| | <u>Ordovícico</u> <u>Inferior</u> | Quarcita | -- | 1 | 1 | 2 |
| | <u>TOTAL</u> | | 4 | 26 | 2 | 32 |

| HOJA TOPOGRAFICA | EDAD | LITOLOGIA | ACTIVAS | INACTIVAS | INTERMITENTES | TOTAL |
|----------------------|---------------------------|--------------|---------|-----------|---------------|-------|
| Nº 29 (OVIEDO) | <u>Cretácico Superior</u> | Arena | 1 | 12 | 1 | 14 |
| | <u>Cretácico Inferior</u> | Conglomerado | 5 | 43 | 2 | 50 |
| | <u>Jurásico</u> | | | | | |
| | Malm | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | Dogger | Conglomerado | -- | 16 | 1 | 17 |
| | <u>Triásico</u> | | | | | |
| | Buntsandstein | Conglomerado | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>TOTAL</u> | | 6 | 73 | 4 | 83 |
| Nº 30 (VILLAVICIOSA) | <u>Cuaternario</u> | | | | | |
| | Coluviones | Conglomerado | -- | 3 | -- | 3 |
| | <u>Cretácico Superior</u> | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Cretácico Inferior</u> | Conglomerado | 1 | 6 | -- | 7 |
| | <u>Ordovícico Inf.</u> | Quarcita | -- | 3 | -- | 3 |
| | <u>TOTAL</u> | | 1 | 13 | -- | 14 |
| Nº 31 (RIBADESELLA) | <u>Cuaternario</u> | | | | | |
| | Coluviones | Conglomerado | -- | 8 | -- | 8 |
| | Aluviones | Grava | 2 | 1 | -- | 3 |
| | Dunas | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Cretácico Inferior</u> | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Ordovícico Inf.</u> | Quarcita | 1 | 18 | -- | 19 |
| | <u>TOTAL</u> | | 3 | 29 | -- | 32 |

| HOJA TOPOGRAFICA | EDAD | LITOLOGIA | ACTIVAS | INACTIVAS | INTERMITENTES | TOTAL |
|----------------------|------------------------|-----------------------|---------|-----------|---------------|-------|
| Nº 51 (BELMONTE) | <u>Cuaternario</u> | Conglomerado Grava | | | | |
| | Coluviones | | -- | 3 | -- | 3 |
| | Aluviones | | -- | 1 | 1 | 2 |
| | <u>TOTAL</u> | | | 4 | 1 | 5 |
| Nº 52 (PROAZA) | <u>Cuaternario</u> | Grava | | | | |
| | Aluviones | | -- | 2 | -- | 2 |
| | <u>Cretácico Inf.</u> | | -- | 2 | -- | 2 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 4 | -- | 4 |
| Nº 53 (MIERES) | <u>Cuaternario</u> | Grava | | | | |
| | Aluviones | | -- | 3 | -- | 3 |
| | <u>Cretácico Inf.</u> | | -- | 20 | -- | 20 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 23 | -- | 23 |
| Nº 54 (RIOSECO) | <u>Cretácico Sup.</u> | Arena | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>Ordovícico Inf.</u> | Quarcita | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 2 | -- | 2 |
| Nº 55 (BELEÑO) | <u>Ordovícico Inf.</u> | Quarcita | 1 | -- | -- | 1 |
| | <u>TOTAL</u> | | 1 | -- | -- | 1 |
| Nº 78 (POLA DE LENA) | <u>Cuaternario</u> | Grava | | | | |
| | Aluviones | | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>TOTAL</u> | | -- | 1 | -- | 1 |
| | <u>TOTALES</u> | | 21 | 233 | 9 | 263 |

en conglomerados del Cretácico inferior, las tres en la Hoja 29 (Oviedo), dos en arenas del Jurásico (Malm) en la Hoja 14 (Gijón), una en conglomerados ("fabuda") del Dogger en la Hoja 29 (Oviedo) y una en cuarcitas del Ordovícico inferior en la Hoja 28 (Grado).

El mayor número de indicios en cuanto a materiales y edades se localizan 111 en el Cretácico, 30 en arenas del Cretácico superior y 81 en conglomerados del Cretácico inferior; 60 en el Cuaternario de los que 21 son en conglomerados y gravas de coluviones, 19 en gravas de depósitos de playa, 15 en gravas de aluviones y 5 en arenas de dunas, 56 en el Jurásico, de los que 44 son de conglomerados ("fabuda") del Dogger y 12 en arenas del Malm; solo 1 en conglomerados del Trías (Buntsandstein), 3 en cuarcitas del Devónico superior y 37 en cuarcitas armoricanas del Ordovícico inferior.

En cuanto a la distribución geográfica el mayor número de indicios se localizan en la Hoja 29 (Oviedo) con 83 puntos; 32 en las Hojas 28 (Grado) y 31 (Ribadesella); 24 en la 14 (Gijón), 23 en la 53 (Mieres), 20 en la Hoja 13 (Avilés) y 14 en la Hoja 30 (Villaviciosa). Los 35 puntos restantes se localizan en el resto de las Hojas estudiadas.

A la vista de estos datos se puede observar que los materiales más utilizados como áridos detríticos son mesozoicos, jurásicos y cretácicos, localizados los primeros en la zona norte de la provincia entre Avilés y Ribadesella, aunque los mejores para este fin terminarían por el E en la Ría de Villaviciosa. En cuanto a los materiales cretácicos

se extienden desde Oviedo hasta Onís en la zona central asturiana. En las proximidades de Oviedo predominan las arenas del Cretácico superior, mientras que los conglomerados del Cretácico inferior son más abundantes en la zona Siero-Langreo-Nava.

Al W y E de la zona central, donde los materiales detríticos mesozoicos son más escasos, se han utilizado coluviones cuaternarios y cuarcitas, que, debido a su fracturación y meteorización supergénica, pueden utilizarse sin necesidad de molienda como áridos detríticos, aunque las reservas como tales materiales sean escasas.

Las zonas mencionadas anteriormente con predominio de materiales mesozoicos son las más interesantes, además de por la abundancia de estos materiales, por su proximidad a actuales o potenciales áreas de mayor consumo (Avilés-Oviedo-Mieres-Langreo-Gijón) y por encontrarse en la zona mejor comunicada de la provincia.

Actualmente, más del 80% de las explotaciones o indicios de áridos detríticos se encuentran parados pero, si las necesidades aumentasen, la provincia no tendría problemas para autoabastecerse de este tipo de materiales, como ocurrió en su día con la construcción de obras que exigieron una gran demanda: factorías de ENSIDESA en Avilés y Veriña; autopista Oviedo-Gijón-Avilés; carreteras Oviedo-Santander y nueva de Langreo; puertos del Musel y Cudillero, etc.

4.3. RECOMENDACIONES.

En caso de que la demanda de áridos detríticos en Asturias sea creciente se recomienda un estudio más detallado de las zonas seleccionadas como de mayor interés - en el apartado 3.

En la zona o zonas que por su proximidad al -- área de consumo o calidad de sus materiales se consideren interesantes se debe de realizar una cartografía geológica de detalle a escala adecuada, según las necesidades, para de limitar con exactitud la extensión de los materiales interesantes.

Toma de muestras sistemática y suficiente que permita la realización de los análisis y ensayos específicos según las necesidades y usos de estos materiales.