

21072

INFORME SEDIMENTOLOGICO

Hoja 15 - 46 Estepona

## INTRODUCCION

El presente informe sedimentológico se refiere a los materiales - Neógenos que afloran en la Hoja de ESTEPONA, nº 15 - 46.

Para su elaboración se ha realizado un reconocimiento sobre el terreno de dichos materiales, y se han escogido cinco cortes allí donde — las sucesiones litológicas se muestran más completas. La situación de dichos cortes, así como la de las muestras tomadas en cada uno de ellos se representa en la Fig. 1.

La característica general de los materiales reconocidos es el predominio absoluto de las rocas detríticas finas (arenas, limos y arcillas) con algunos niveles de conglomerados, que, en general, son más abundantes y de mayor potencia hacia la base de las series. En varios puntos se ha observado un conglomerado basal que marca la discordancia de los materiales Neógenos sobre los de edad anterior.

En conjunto, los materiales Neógenos aparecen subhorizontales y — en posición claramente discordante y postectónica respecto a los materiales más antiguos.

Con el fin de obtener conclusiones respecto a la génesis y ambiente sedimentario de los materiales neógenos, se han aplicado las técnicas siguientes:

- Calcimetría de todos los niveles muestreados.
- Análisis granulométrico de las arenas y limos arenosos.
- Mineralogía de arenas y areniscas, empleando técnicas de tinción sobre lámina delgada y separación de la fracción pesada.
- Morfoscopías de los niveles de conglomerados.

El estudio de campo con levantamiento de las series detalladas y toma de muestras, así como el de laboratorio — con la aplicación de las técnicas anteriormente aludidas — y la interpretación de los resultados, ha sido realizado por los Doctores C.J. Dabrio y A.C. López - Garrido, — del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada.







CORTE Nº 1.- RAMBLA DE LA CALA .- MUESTRAS 15 - 46 , IB - CC nº 2372 a -  
2390 inclusives.

Descripción de la Serie.-

El corte se ha comenzado en la confluencia del Arroyo de la Victoria con la Rambla de la Cala y se prosigue aguas abajo de dicha Rambla - hasta la Carretera Nacional Cádiz - Barcelona, unos 300 m. al Este del - Cementerio de Estepona.

De muro a techo, la sucesión es la siguiente:

- 1 m. de arenas fosilíferas con cantos de pizarras. Este nivel - marca la discordancia con los materiales más antiguos. (M - 2387).

- 7 m. de arenas amarillentas en las que se intercalan niveles de limos y uno de conglomerados (Muestra 2389).

- 8 m. de arenas que presentan abundantes restos de conchas fósiles, algunos restos de plantas ( M - 2373, M - 7) y niveles con cantos - de peridotitas (M - 2375).

- 2 m. de arenas con grandes lamelibranquios y conglomerados bien redondeados con cantos de tamaño medio de 20 x 7 cm. (M - 12).

- 10 m. de arenas y limos amarillentos muy fosilíferos (M - 2382 a 2385).

- 2 m. de areniscas muy fosilíferas con niveles de conglomerados. (M - 2386).

Datos sedimentológicos.-

- Contenido en carbonatos -:

En ningún caso se sobrepasa el 40 %. Algunos de los máximos corresponden a niveles de arenas conchíferas.



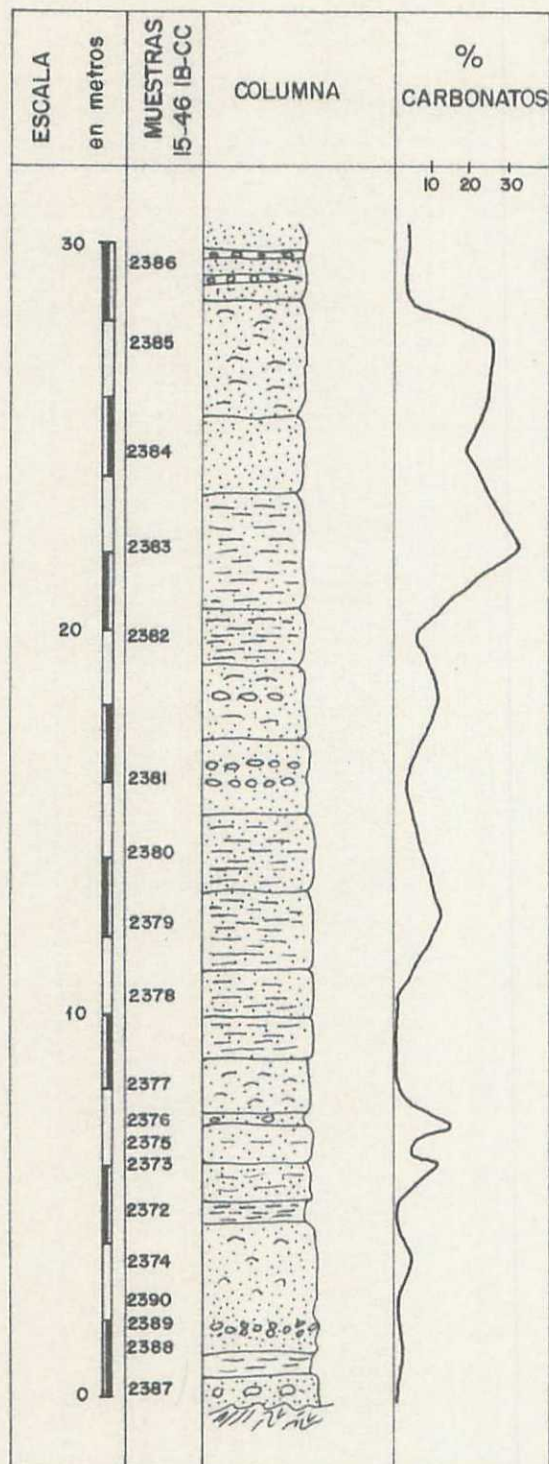


FIGURA 2

En la Figura 2 se ha representado en una curva, la variación del contenido en carbonatos a lo largo de la columna.

Los valores absolutos en cada muestra se indican en la Tabla I del Apéndice.

#### - Análisis granulométricos -:

Las curvas acumulativas de las diferentes muestras estudiadas se presentan gráficamente en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7. De ellas se deduce una forma muy variada de las curvas.

Los parámetros deducidos de las mismas, varían de la siguiente forma:

Hé de CAILLEUX ..... entre 0'50 y 1'30

Qdphi de KRUMBEIN ..... entre 0'52 y 1'22

So de TRASK ..... entre 1'51 y 2'43

e indican un medio sometido a corrientes cuya intensidad es variable, pudiendo, en algunas ocasiones, llegar a ser de tipo turbulento.

Los niveles de conglomerados se depositan ligados a épocas de mayor energía de las corrientes sin que estas lleguen a ser, necesariamente, de tipo turbulento. En las etapas con corrientes laminares uniformes, se depositarían arenas bien seleccionadas y cuando las corrientes fuesen más débiles, la fracción limo y arcilla.

#### - Morfoscopías - :

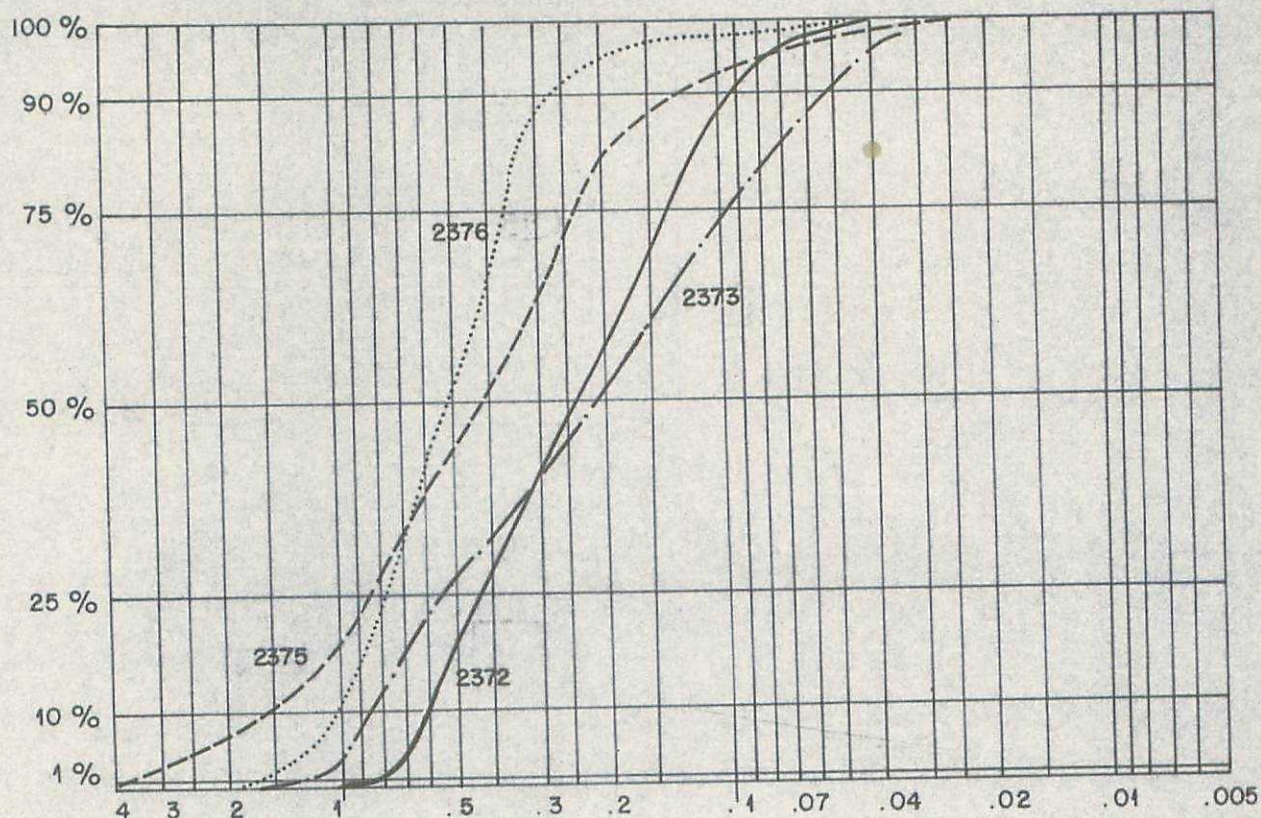
De la muestra nº 20 se ha realizado un análisis morfoscópico. En el campo se observó que se trata de un conglomerado de cantos de diversas naturalezas en el seno de una matriz arenosa suelta. La relación cantos / matriz, es de 40 / 60. La naturaleza de los cantos corresponden a: Rocas ígneas = 39 %; Rocas metamórficas = 49 %; y cuarzo - cuarcita 12 %.



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC nºs 2372, 2373, 2375 y 2376

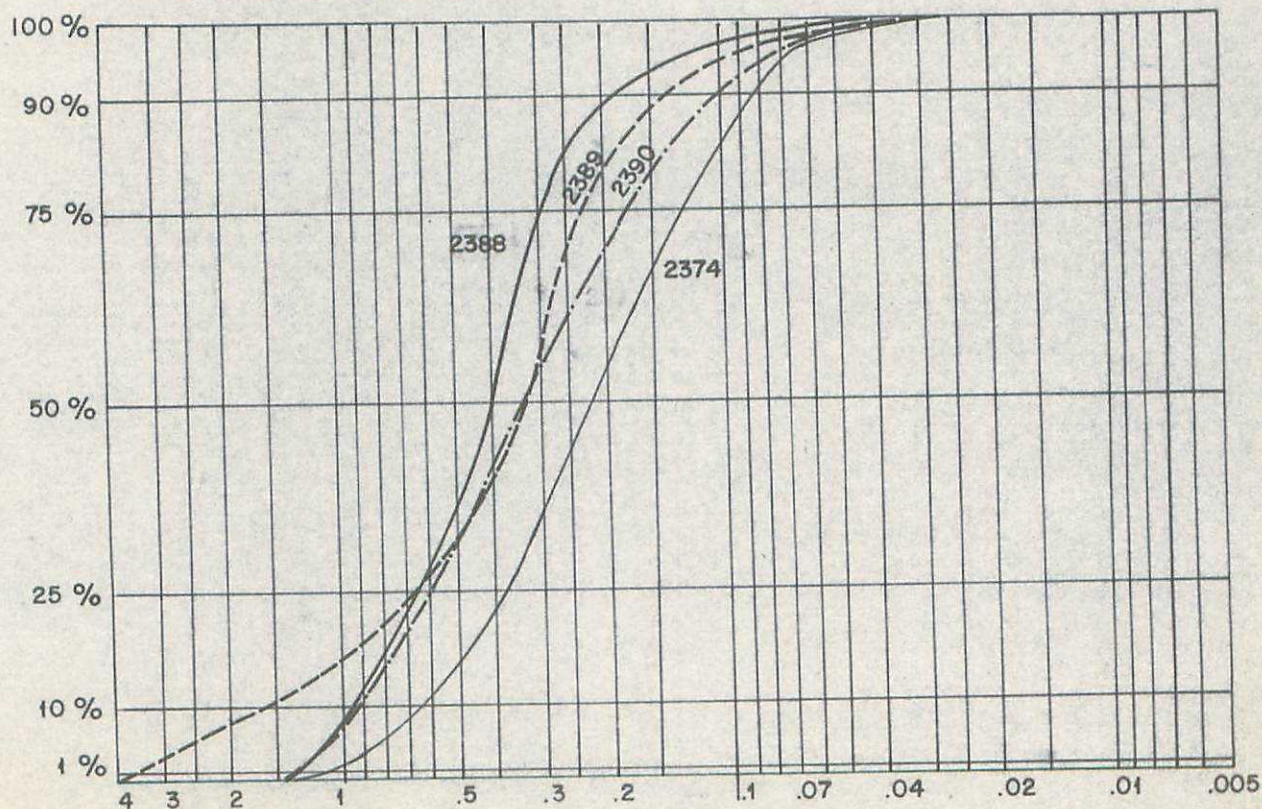
FIGURA. 3



# GRANULOMETRIAS

15-46; IB-CC nºs 2374 y 2380 a 2390

FIGURA. 4

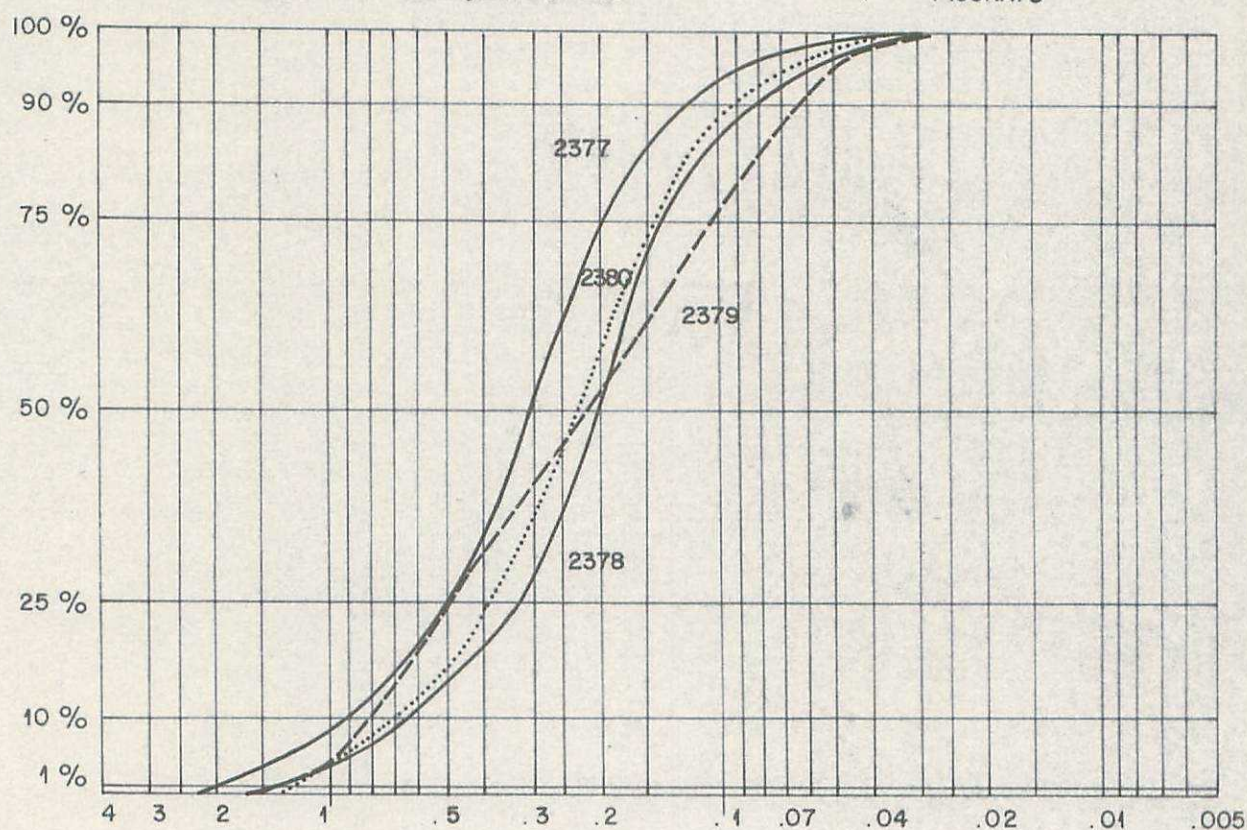




# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n 2377 y 2378 a 2380

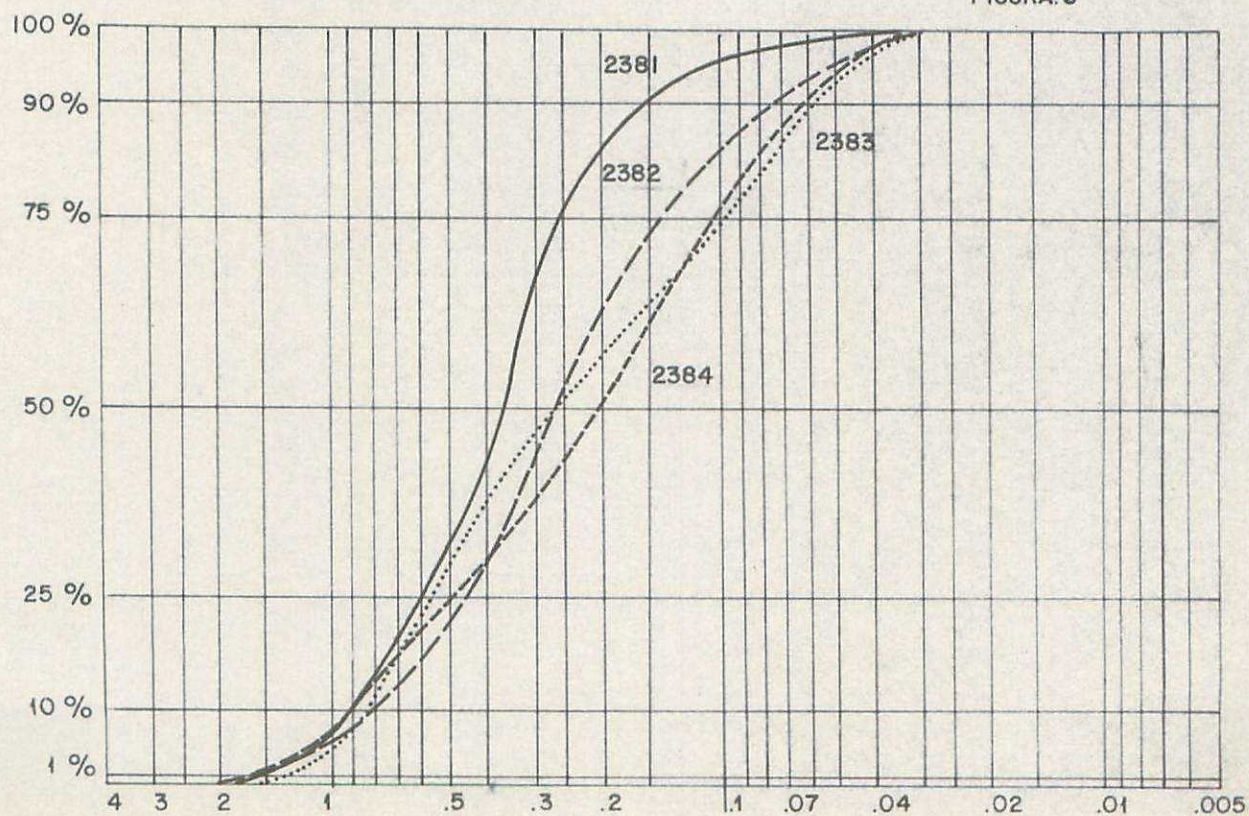
FIGURA. 5



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2381 a 2384

FIGURA. 6





# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2385 a 2387

FIGURA. 7

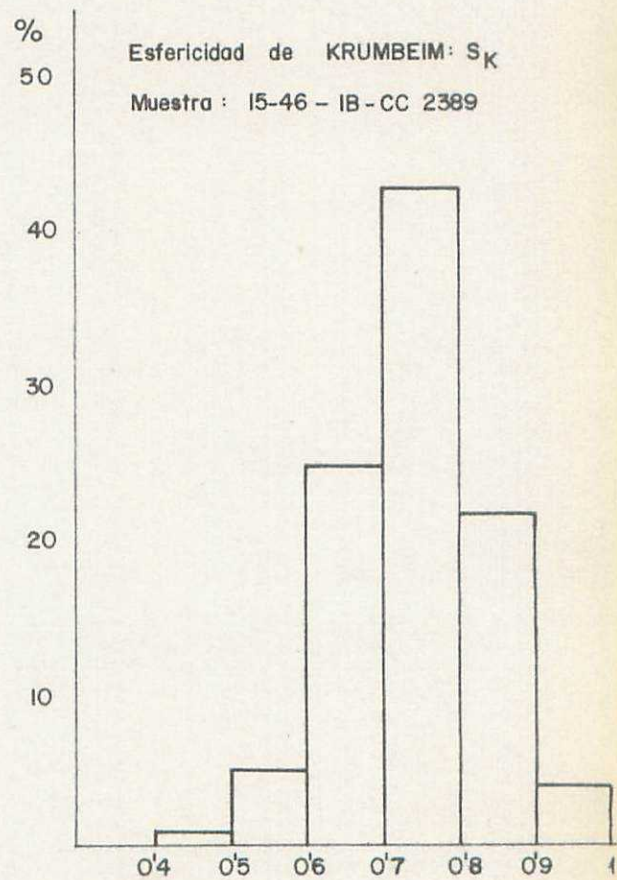
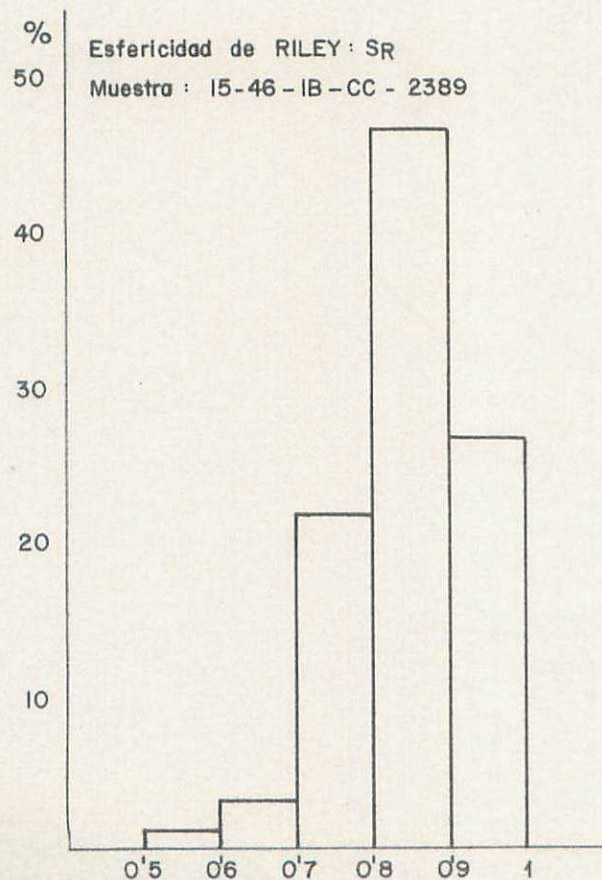
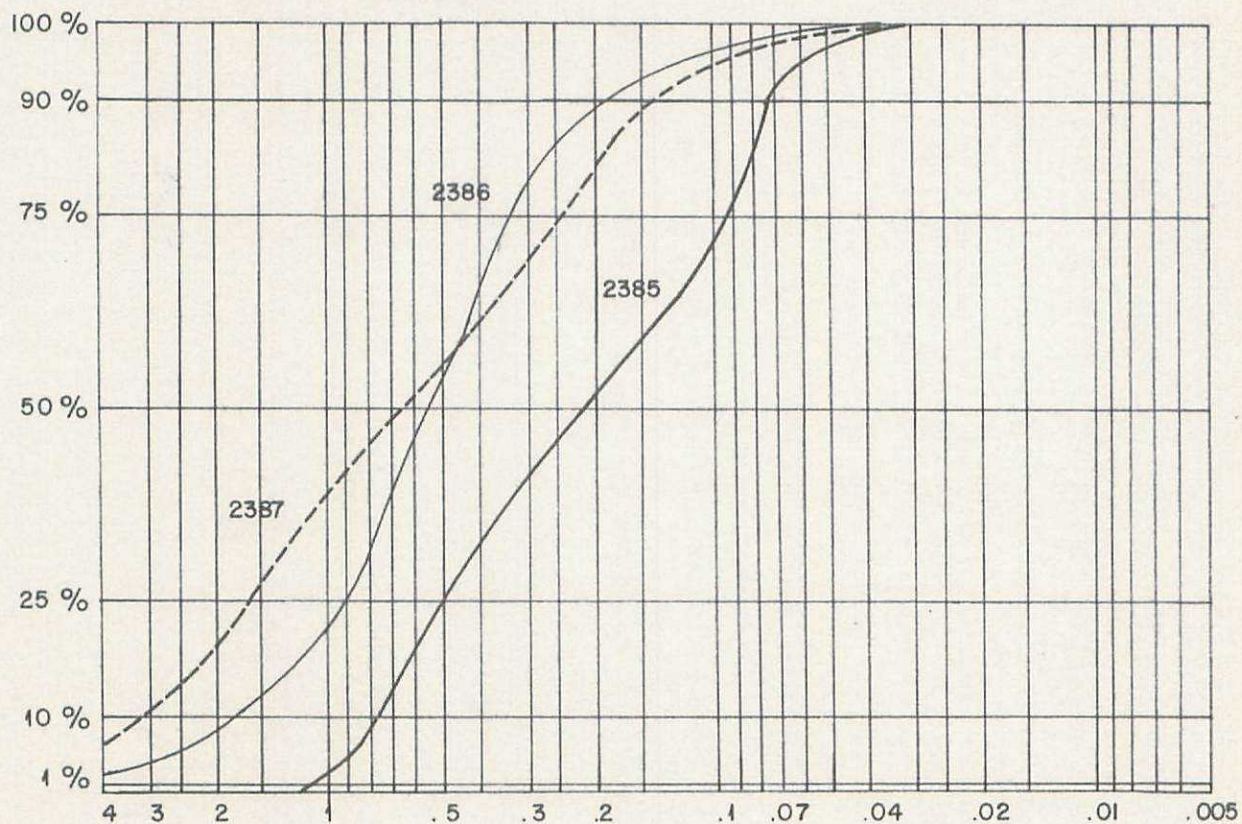


FIGURA 8-a.— Histogramas de los valores de la esfericidad, según diversos autores

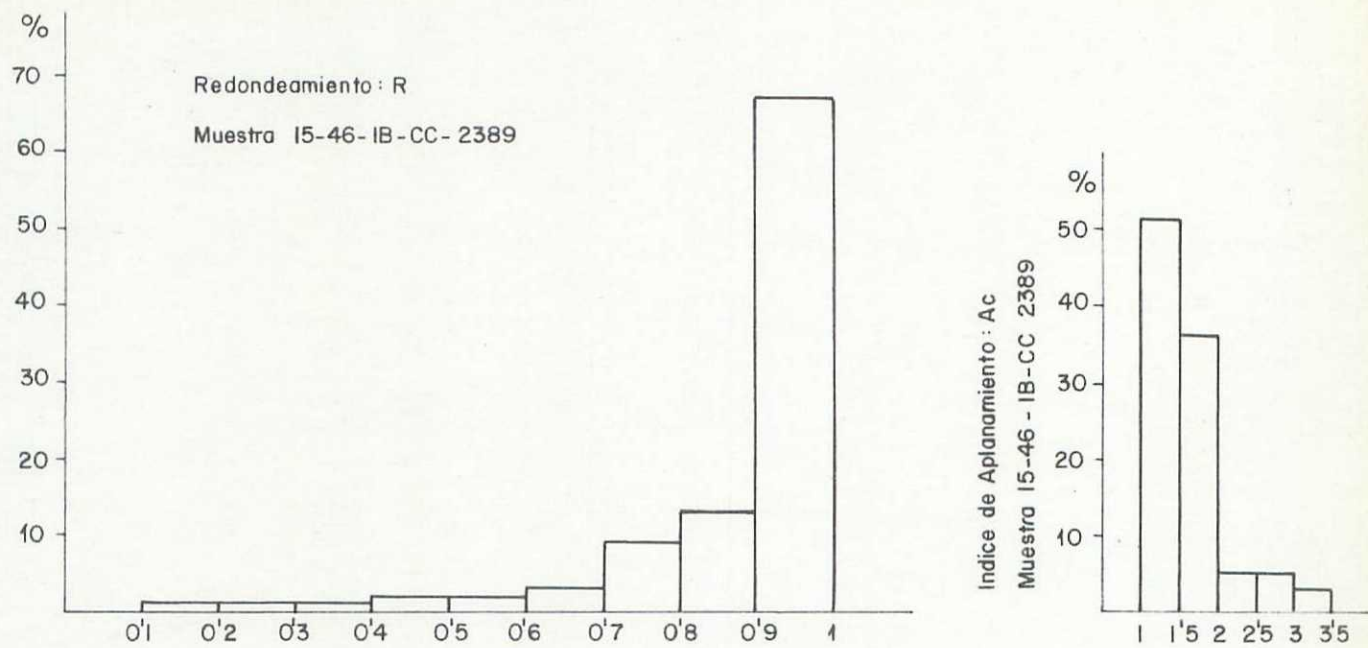


FIGURA 8 b.- Histogramas de los valores de Redondeamiento(R) y aplanamiento (Ac)

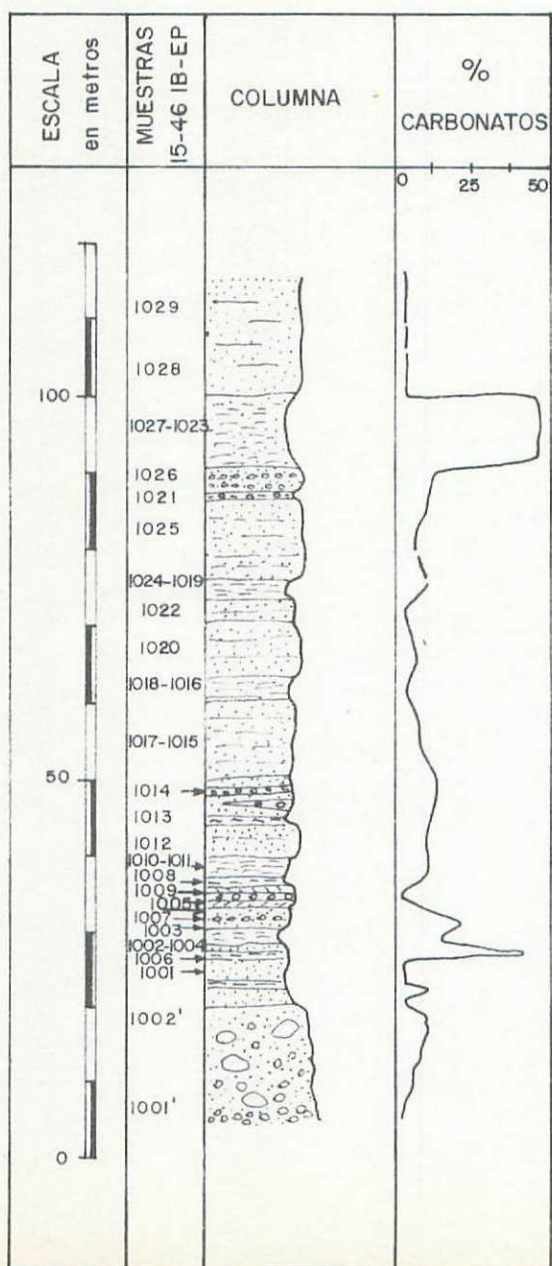


FIGURA 9



En el laboratorio se han determinado la esfericidad de RILEY ( $S_R$ );- la Esfericidad de KRUMBEIN ( $S_K$ ); el redondeamiento (R) y el aplanamiento de CAILLEUX ( $A_C$ ). Los datos se representan en los Histogramas de la Figura 8.

De todos estos valores referentes a la forma de las partículas, - se deduce que la esfericidad más representativa es de 0'8 a 0'9 según RILEY y de 0'7 a 0'8 según KUMBEIN. Las partículas están muy bien redondeadas (el 67 % de ellas comprendidas entre 0'9 y 1), y con un índice de aplanamiento ( $A_C$ ) entre 1 y 2.

Todos estos datos indican un medio sedimentario de gran energía - en el que las partículas han sufrido un transporte prolongado, donde indican: su buen redondeamiento, el que estén poco aplanadas y que tiendan a ser esféricas.

#### - Mineralogía de arenas -

Se ha separado la fracción pesada y ligera de cada muestra, previo tratamiento con ClH en ebullición durante 15 minutos, lo cual ha destruido totalmente los carbonatos y, parcialmente, las micas.

Los resultados obtenidos, son:

#### FRACCION LIGERA.-

##### Muestra 2375

Fragmentos (micaesquistos y otros) .....	80 %
Cuarzo .....	20 %
Otros .....	10 %

##### Muestra 2380

Fragmentos .....	35 %
Cuarzo .....	55 %
Otros .....	10 %

Muestra 2386

Fragmentos ..... 70 %  
Cuarzo ..... 30 %

Muestra 2388

Fragmentos ..... 35 %  
Cuarzo ..... 55 %  
Otros ..... 10 %

FRACCION PESADA

Muestra 2385

Enstatita ..... 70 - 75 %  
Augita ..... 10 - 15 %  
Opacos ..... 10 - 15 %  
Hornblenda ..... 1 - 5 %  
Granates ..... 1 - 2 %  
Fragmentos ..... 1 %  
Otros...menos del 1 %

Muestra 2380

Enstatita ..... 70 - 75 %  
Augita ..... 10 - 15 %  
Opacos ..... 10 - 15 %  
Granates ..... 1 - 2 %  
Hornblenda ..... 1 - 2 %  
Fragmentos - del. 1 %  
Otros ..... 1 - 2 %

Muestra 2386

Enstatita ..... 70 %  
Augita ..... 10 - 15 %  
Opacos ..... 10 - 15 %  
Granates ..... 2 %  
Fragmentos ..... 1 %  
Otros ..... 1 %

Muestra 2388

Enstatita ..... 75 - 80 %  
Augita ..... 5 - 10 %  
Opacos ..... 1 - 5 %  
Granates ..... 1 - 4 %  
Biotita ..... 1 %  
Rutilo .....menos del 1 %  
Otros ..... 1 %

(El estudio se ha completado empleando Rayos X. Ver tablas II y III en -  
Apendice).



Todos estos datos concluyen en que las muestras estudiadas proceden de rocas metamórficas del alto grado e ígneas básicas y ultrabásicas.

- Interpretación sedimentaria -

La sedimentación comienza en un ambiente marino de alta energía — (M - 2387). La gran cantidad de fósiles indica un medio marino cercano a costas, muy posiblemente playas, con importante influencia de corrientes de tipo fluvial procedentes del continente, que pueden arrastrar restos de plantas.

A lo largo de la columna, se dan etapas con distinta intensidad de las corrientes, lo cual se traduce en la existencia de niveles de conglomerados (corrientes de alta energía), arenas y lutitas (corrientes más débiles).

La procedencia de estos materiales, tanto por la mineralogía de — las arenas como por la naturaleza de los cantos de los niveles conglomeráticos, es de rocas ígneas básicas y ultrabásicas, así como de rocas metamórficas de alto grado.

El transporte es, en muchos casos, prolongado, como se deduce del buen redondeamiento y esfericidad de las partículas.

Ocasionalmente, este ambiente marino pudo estar sometido a la acción de corrientes de tipo turbulento, que, muy probablemente, se dieron en épocas de tormentas.

CORTE Nº 2.- RIO DEL PADRON.- MUESTRAS 15 - 46; IB -EP, Nº 1001 al -  
1029 inclusive.

- Descripción de la Serie -

El corte a lo largo del Río Padrón, muestra una sucesión muy completa, ya que , sobre la discordancia sobre los materiales más antiguos,

se pueden observar más de 100 m. de materiales de la Serie Neógena. Por ello este corte se puede considerar como el más representativo de todos los estudiados.

La posición del Corte dentro de la Hoja 15 - 46, se indica en la Figura 1.

La columna litológica se ofrece en la figura 9.

De muro a techo la sucesión es:

- 15 m. de conglomerados de matriz areno - arcillosa. En la base ( ), los cantos son de color rojizo. Hacia el techo, existen muchos - "cantos blandos" de arcillas o margas. Existen también bloques de tamaño variado.

- 10 m. de arenas y margas grises - amarillentas (M1001, 1002, 1006). Los niveles de margas, alcanzan una potencia de 50 cm. y los de arenas algo más.

- 3 m. de alternancia de conglomerados y arenas con grandes lambranquios (Clhamys) (M1003).

- Nivel de 0'5 m. de arcillas con restos de plantas limonitizadas (M1007).

- 3 m. de arenas (M1005) con niveles de conglomerados (M1009). Este tramo es muy fosilífero y presenta estratificación cruzada.

Nivel arcilloso de 0'50 m. semejante al anterior (M1008).

- 50 m. de alternancia de arenas grises fosilíferas con Clhamys - (M 1012, 1014, 1020, 1024 y 1025) y limos (M 1010, 1013 y 1018). Existen algunos nichos de conglomerados. Los niveles de limos no superan los 3 m. de potencia. Los de arenas, son variables de 2 a 10 m.

- 4 m. de arenas con intercalaciones de conglomerados de 0'20 m. de espesor (M 1021 y 1026).

- 10 m. de margas arenosas (M 1027).

- Más de 10 m. de arenas (M 1028 y 1029).



### Datos Sedimentológicos

#### - Contenido en carbonatos -

Muy bajo, manteniéndose por lo general entre valores del 2 al 1 %. Excepcionalmente, se presentan dos máximos que alcanzan casi el 50 % de carbonatos (M1006 y 1027), que corresponden a niveles detríticos más finos (margas).

La variación del contenido en carbonatos a lo largo de la columna, se ofrece en la figura 9 y los resultados absolutos para cada muestra, en la tabla I del Apéndice.

#### - Análisis Granulométricos -

Los resultados de los mismos se expresan en las figuras 10, 11, 12, 13 y 14.

La forma de las curvas es variada e indica diferentes grados de selección del tamaño de las partículas. En las curvas muy tendidas (M1002, 1010 y 1018) la selección es mala, mientras que a medida que la curva es más vertical, la selección es mayor (M1005).

Los valores de los distintos parámetros varían entre:+

Hé ..... 0'51 a 1'30

Qdphi ..... 0'52 a 1'35

So ..... 1'44 a 2'40

Estos valores, unidos a las formas de las curvas, indican un ambiente sometido a la acción de corrientes de energía variable a lo largo del tiempo.

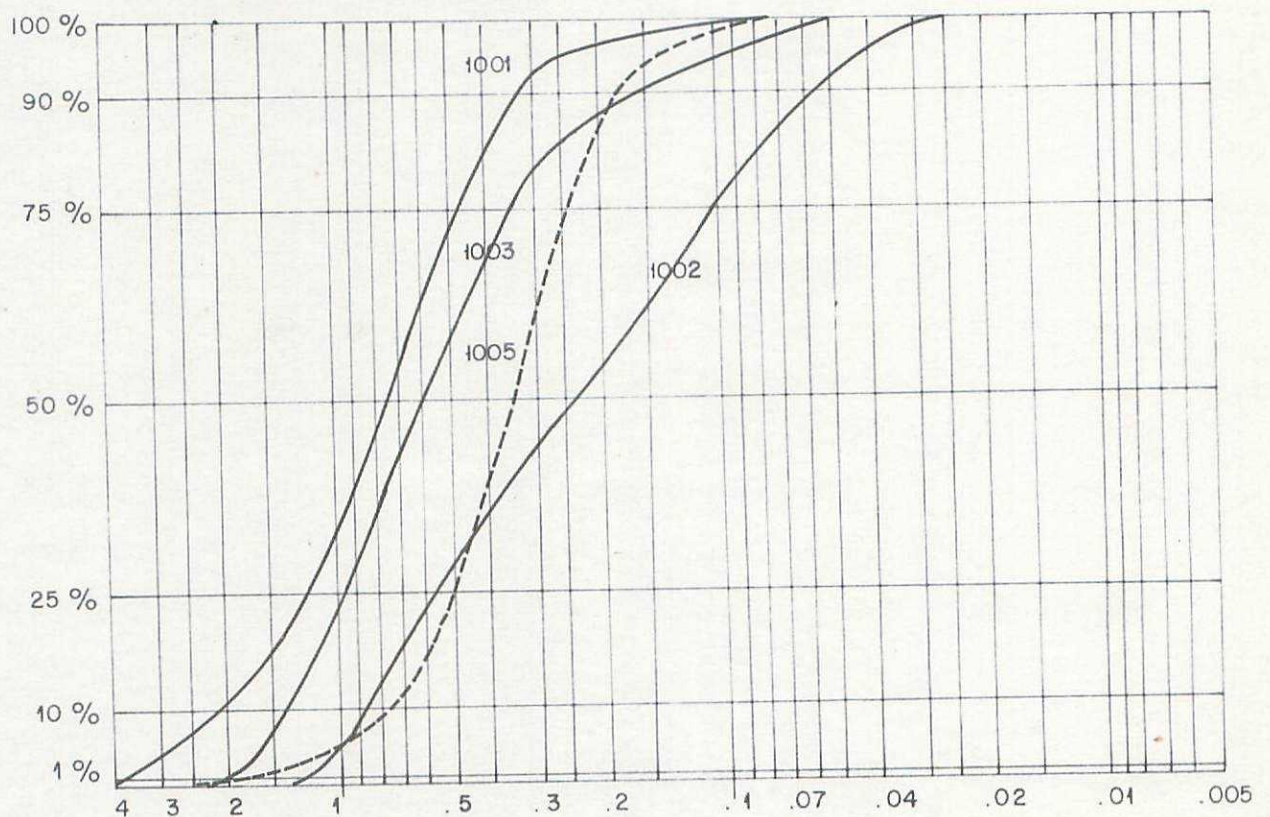
#### - Morfoscopias -

Se han realizado dos análisis morfoscópicos en las dos muestras tomadas en el tramo inferior, donde los conglomerados están mejor representados.

# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-EP n<sup>os</sup> 1001, 1002, 1003 y 1005

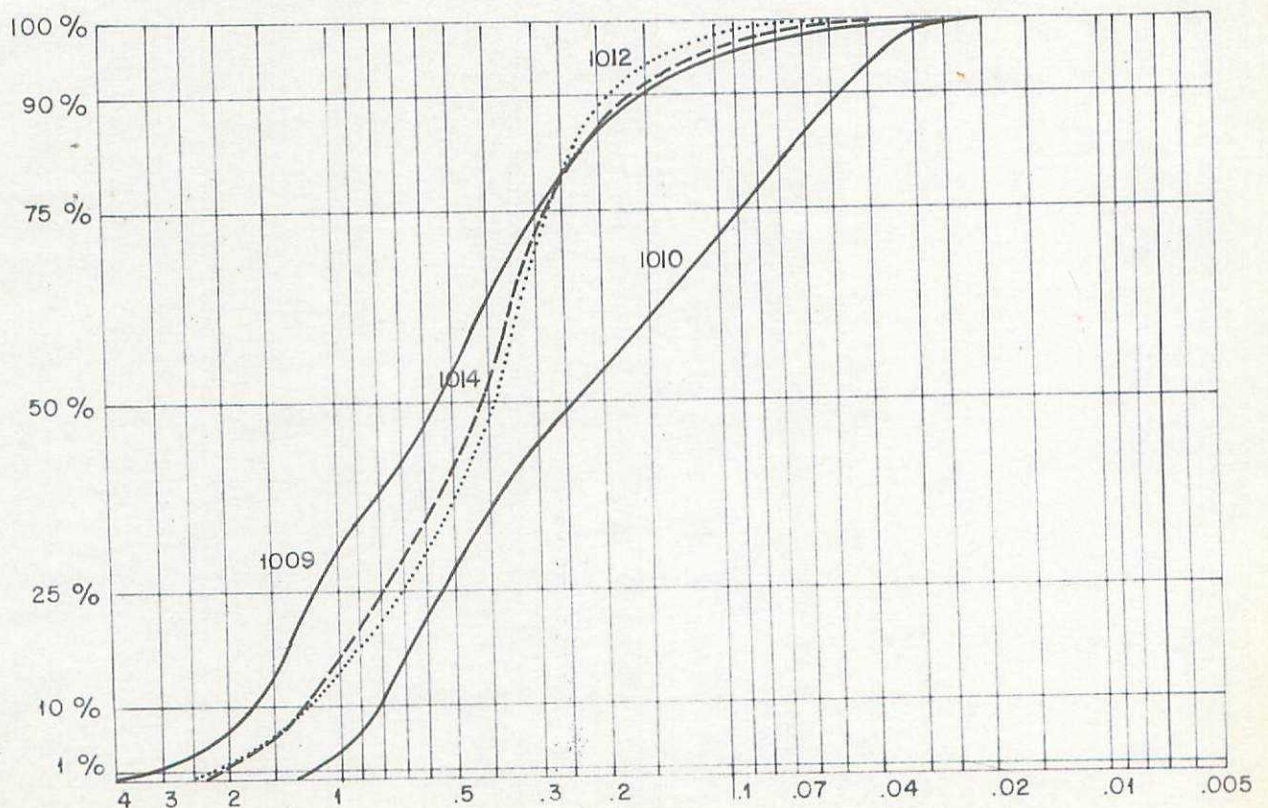
FIGURA. 10



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-EP 1009, 1010, 1012 y 1014

FIGURA. 11

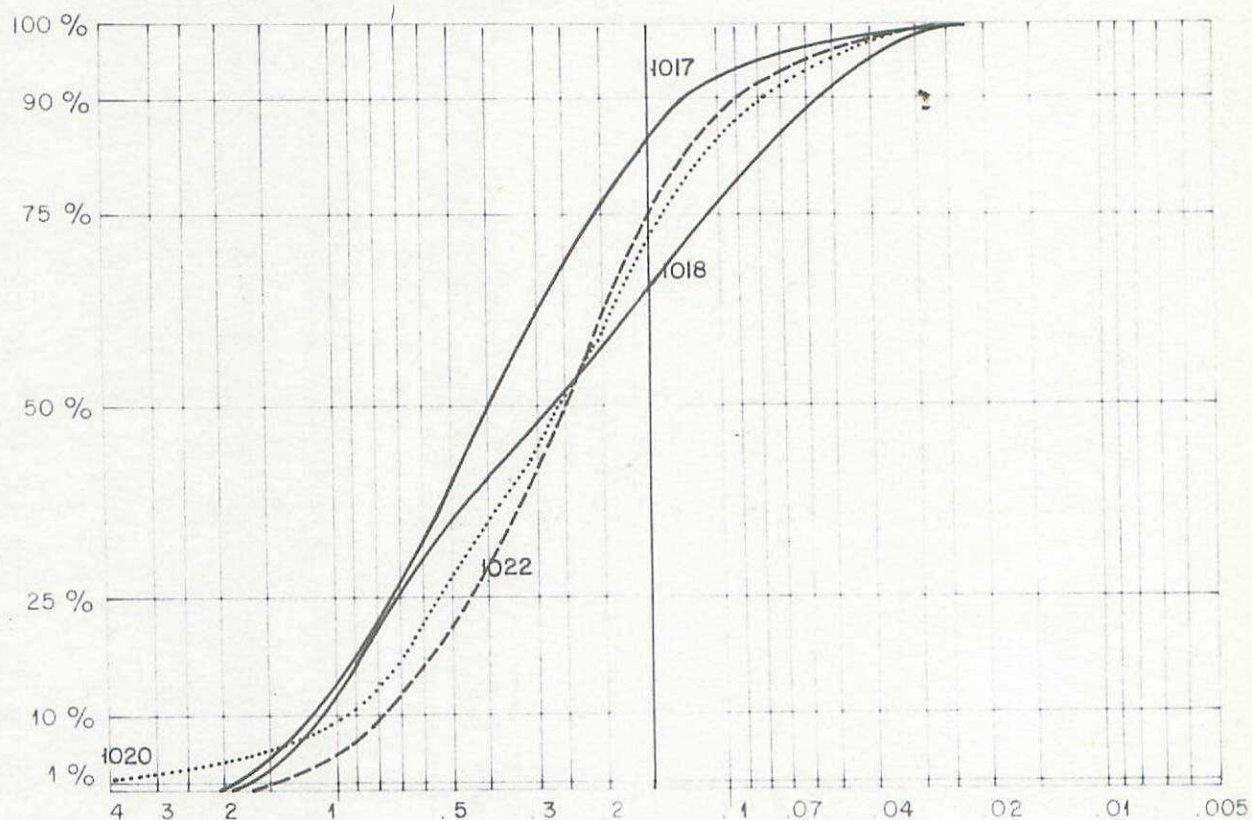




# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-EP n<sup>os</sup> 1017, 1018, 1020 y 1022

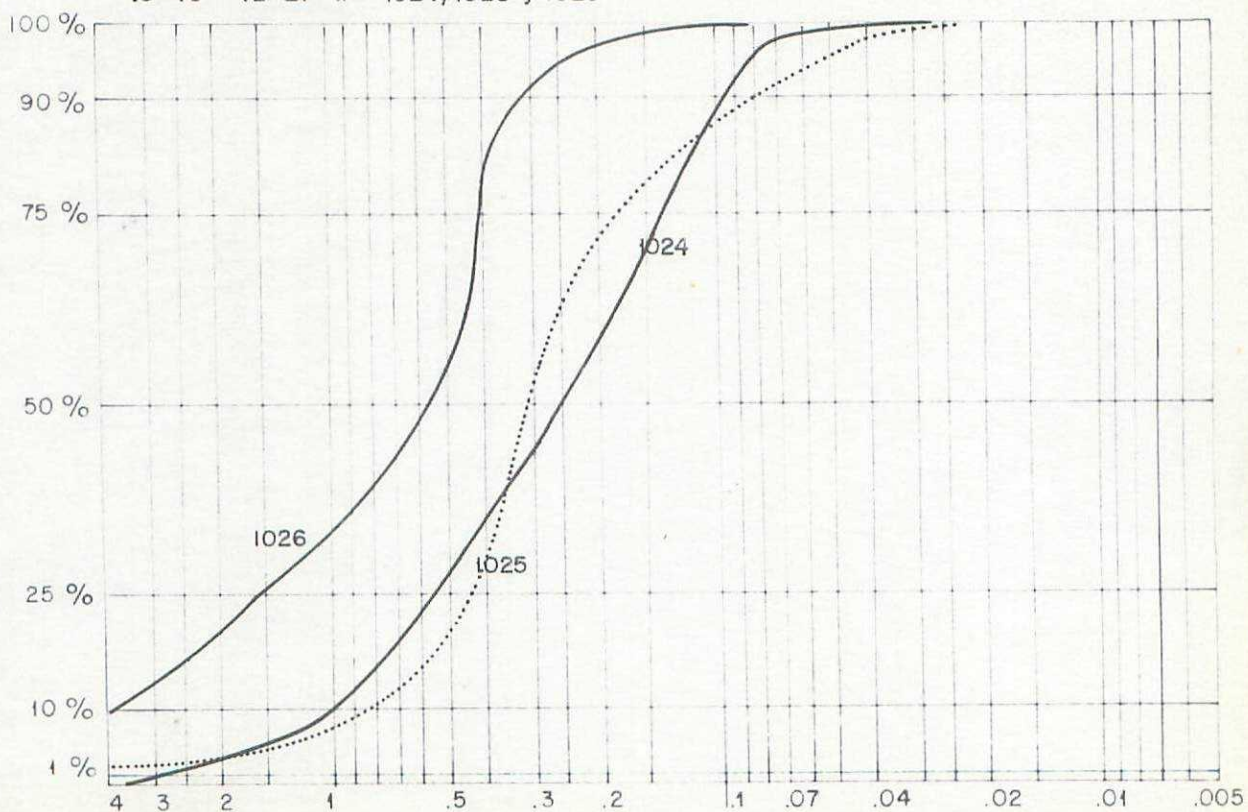
FIGURA 12



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-EP n<sup>os</sup> 1024, 1025 y 1026

FIGURA 13

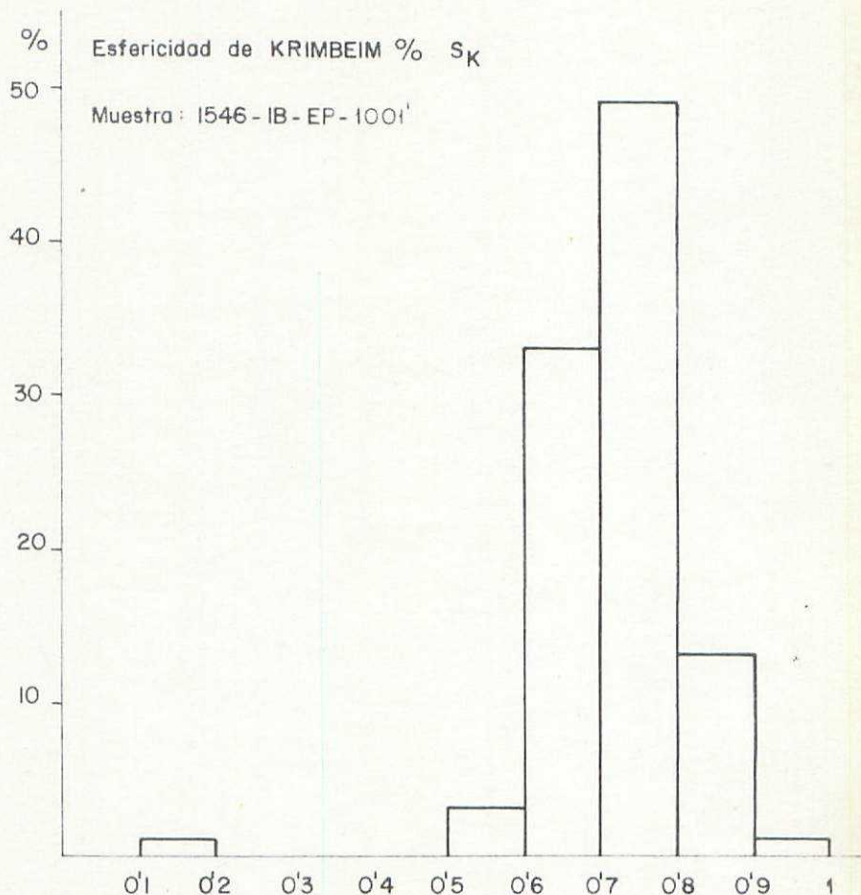


Esfericidad de RILEY:  $S_R$   
Muestra: 1546-IB-EP-1001'



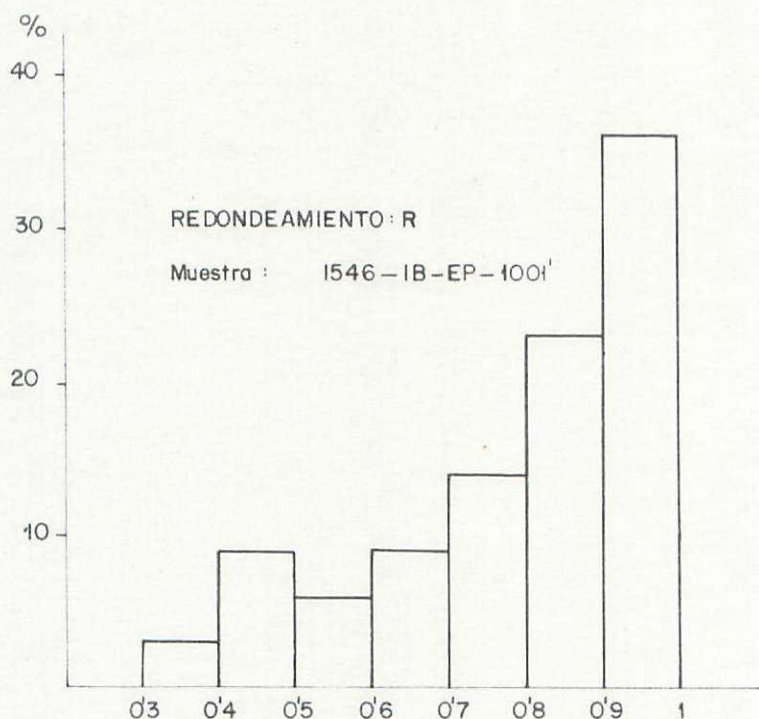
Esfericidad de KRIMBEIM %  $S_K$

Muestra: 1546-IB-EP-1001'



REDONDEAMIENTO: R

Muestra: 1546-IB-EP-1001'



Indice de Aplanamiento  $A_c$

Muestra: 1546-IB-EP-1001'

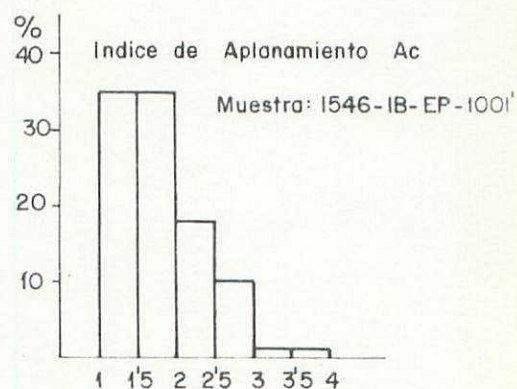


FIGURA 15.- Histogramas de los diversos parámetros calculados en la muestra 15-46; IB-EP 1001'



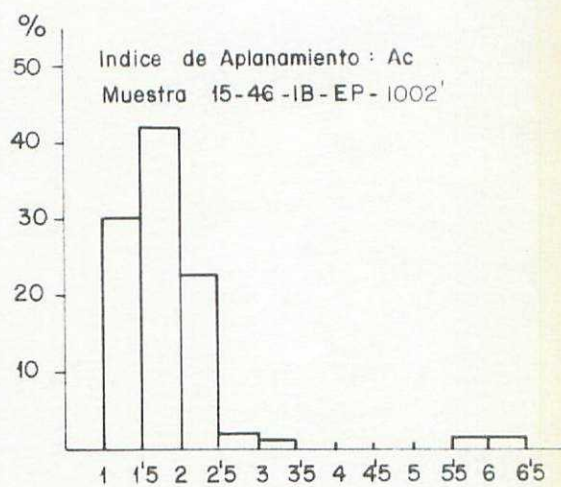
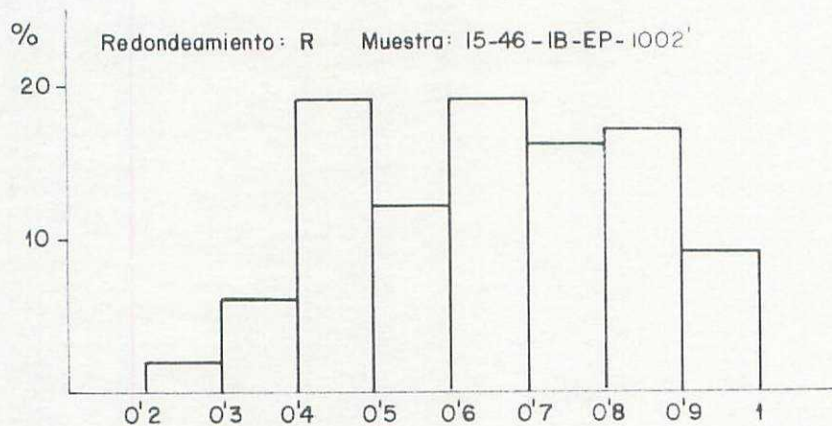
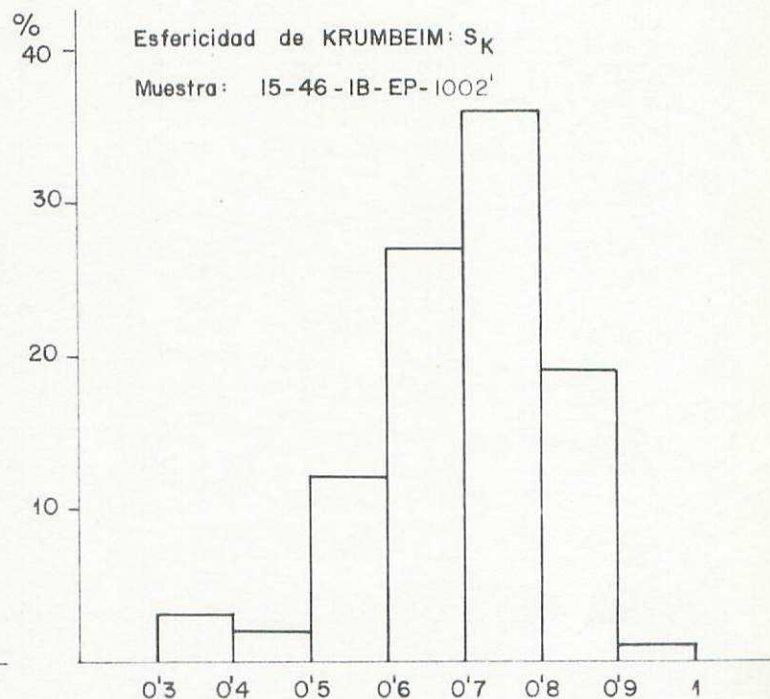
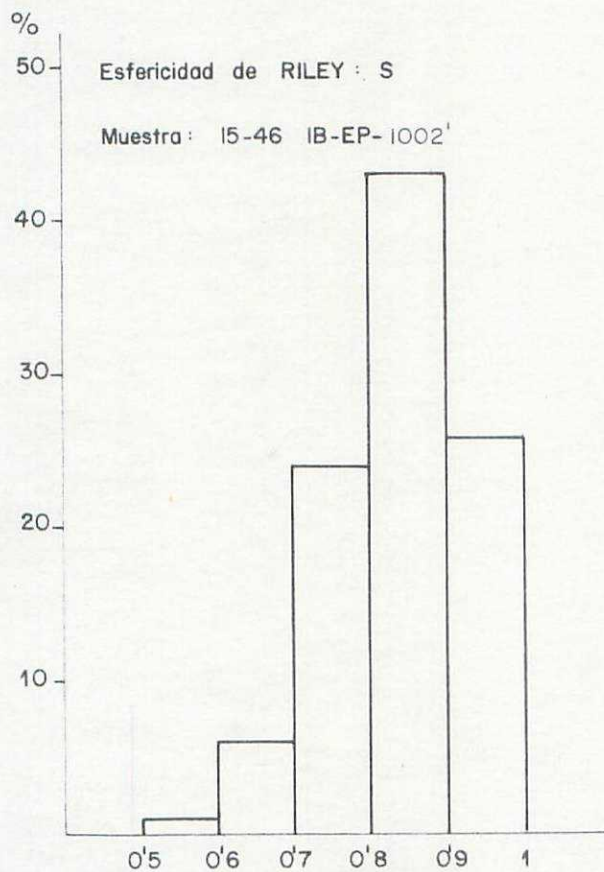


FIGURA 16.- Histogramas en los que se recogen los parámetros calculados en la muestra 15-46; IB-EP 1002'

En la muestra 1001 -tomada en la base- la relación cantos / matriz - es de 65 / 35. La naturaleza de los cantos, corresponde en un 83 % a Rocas Igneas; 14 % a Rocas metamórficas y Cuarzo - cuarcitas el 3 %.

Los resultados de las medidas de laboratorio sobre la muestra 1001 se representan gráficamente en la figura 15, mediante diversos histogramas. De ellos se deduce que la esfericidad está comprendida entre valores del 0'8 y 0'9 (más del 50 % del total de la muestra) según el índice de RILEY y entre el 0'7 y 0'8 (casi el 50 %) según el de KRUMBEIN.

Dado que el 70 % de los cantos muestran un redondeamiento superior a 0'7 se deduce que el redondeamiento tiende a ser muy bueno.

El índice de aplanamiento, muestra valores muy bajos, es decir, - los cantos tienden a ser esféricos y no aplanados.

La muestra 1002 está tomada en el techo del mismo tramo. Los resultados obtenidos se recogen y representan gráficamente en la figura 16. De los diferentes histogramas se deduce una buena esfericidad (0'8 a 0'9 de RILEY y 0'7 a 0'8 de KRUMBEIN).

En cuanto al redondeamiento, existe una amplia gama de valores y, aunque el 61 % de los cantos presentan un redondeamiento superior a 0'6, no hay unos valores que destaquen netamente por su abundancia muy mayoritaria frente al resto.

Existe una mayor tendencia al aplanamiento que en la muestra anterior.

Los datos deducidos para ambas muestras coinciden con la interpretación genética de las granulometrías, de modo que los niveles de conglomerados, se depositarían en relación con corrientes rápidas de elevada energía. El transporte de los cantos sería largo pero no en demasía.

#### - Mineralogía de arenas -

Los resultados que se han obtenido para las diferentes muestras - son:



# FRACCION LIGERA

## Muestra EP 1003

Fragmentos .....	45 - 50 %
Cuarzo .....	45 - 50 %
Otros .....	1 %

## Muestra EP 1009

Fragmentos .....	45 - 50 %
Cuarzo .....	45 - 50 %
Otros .....	2 %

## Muestra EP 1017

Fragmentos .....	45 - 50 %
Cuarzo .....	45 - 50 %
Minerales de arcilla ..	1 %

## Muestra EP 1026

Fragmentos .....	45 - 50 %
Cuarzo .....	45 - 50 %
Minerales de arcilla ..	1 %
Otros .....	4 %

# FRACCION PESADA

## Muestra EP 1003

Enstatita .....	60 - 65 %
Granates .....	5 %
Augita .....	20 - 22 %
Opacos .....	10 - 12 %
Otros .....	1 %

## Muestra EP 1009

Enstatita .....	60 - 70 %
Augita .....	20 - 25 %
Granates .....	5 - 10 %
Opacos .....	4 - 6 %
Moscovita .....	2 %

## Muestra EP 1017

Enstatita .....	70 %
Augita .....	10 %
Granates .....	10 - 15 %
Moscovita .....	1 %
Opalo ? .....	1 %
Otros .....	2 %

## Muestra EP 1026

Enstatita .....	55 - 60 %
Augita .....	30 - 35 %
Granates .....	8 - 10 %
Biotitas .....	1 - 3 %
Epidotas .....	1 %
Otros .....	1 - 2 %

Esta asociación mineralógica señala que la procedencia de los materiales (como en la serie anterior) es a partir de rocas ígneas básicas y ultra-básicas, y de rocas metamórficas de alto grado.

### Interpretación sedimentaria

La sedimentación se inicia en un ambiente altamente energético en el que corrientes fuertes y rápidas transportan partículas gruesas, esencialmente comprendidas en los tamaños arena y grava.

El transporte no parece ser demasiado prolongado a juzgar por la presencia de "cantos blandos" y la existencia de un elevado porcentaje de cantos con índices de redondeamiento bajo, lo que sugiere una cierta proximidad del área fuente que, por erosión, suministra las partículas constituyentes de las rocas sedimentarias que aquí se estudian.

Según la mineralogía de las arenas y la naturaleza de los cantos de los conglomerados, dicha área fuente debería estar constituida principalmente por rocas ígneas básicas y ultrabásicas y metamórficas de alto grado.

En conjunto y de acuerdo con los fósiles (Clamys etc.) encontrados, el medio de depósito parece ser marino poco profundo y estaría influido por corrientes de tipo fluvial -de intensidad variable a lo largo de la columna- procedentes del continente, que estaría sometido a fuerte erosión.

CORTE Nº 3 .- RIO GUADALMANSA.- MUESTRAS 15-46; IB-CC, nº 2391 a 2395  
inclusives.

### Descripción de la serie

Es un corte parcial realizado para controlar las posibles variaciones en la sedimentación, en el conjunto de la cuenca sedimentaria. Localización: ver figura 1.

No se llegan a observar ni el techo ni el muro de la serie.



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-EP n<sup>os</sup> 1027, 1028 y 1029

FIGURA 14

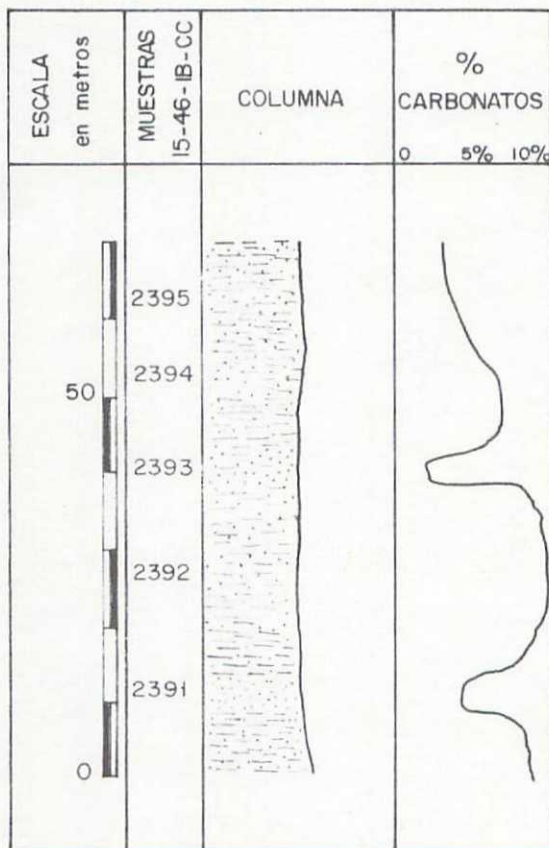
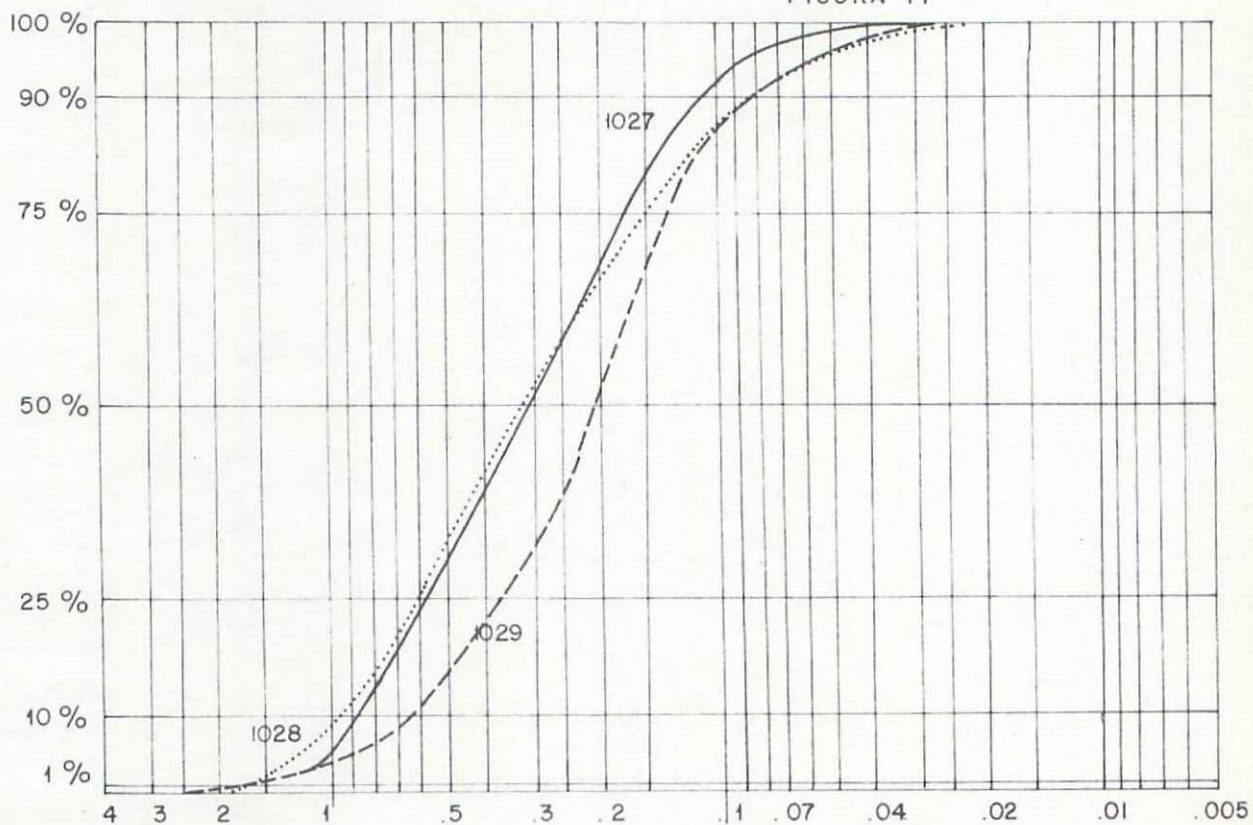


FIGURA 17

- En el corte afloran alrededor de 60 a 70 m. de arenas y limos arenosos, fosilíferos, semejantes a los descritos en los cortes anteriores, que, esquemáticamente se representan en la figura 17.

#### Datos sedimentológicos

##### - Contenido en Carbonatos -

Es muy bajo: inferior al 10 %, en todas las muestras, excepto - en la 2392, que llega al 10 %.

Los valores se indican de un modo gráfico en la Fig. 17, y los absolutos en la Tabla I de Apéndice.

##### - Análisis granulométricos -

En las figuras 18 y 19, se han dibujado las curvas acumulativas obtenidas. Las de la figura 18, muestran una selección buena y su depósito se interpreta ligado a corrientes laminares uniformes. Las de la figura 19 por el contrario son más tendidas que ellas, lo que traduce una selección menor del tamaño de grano y por ello la existencia de corrientes de intensidad variable, lo que concuerda con los valores de - los parámetros, que varían entre:

Hé	0'52 y 1'25
Q <sub>dephi</sub>	0'66 y 1'26
So	1'52 y 2'40

#### Mineralogía de arenas

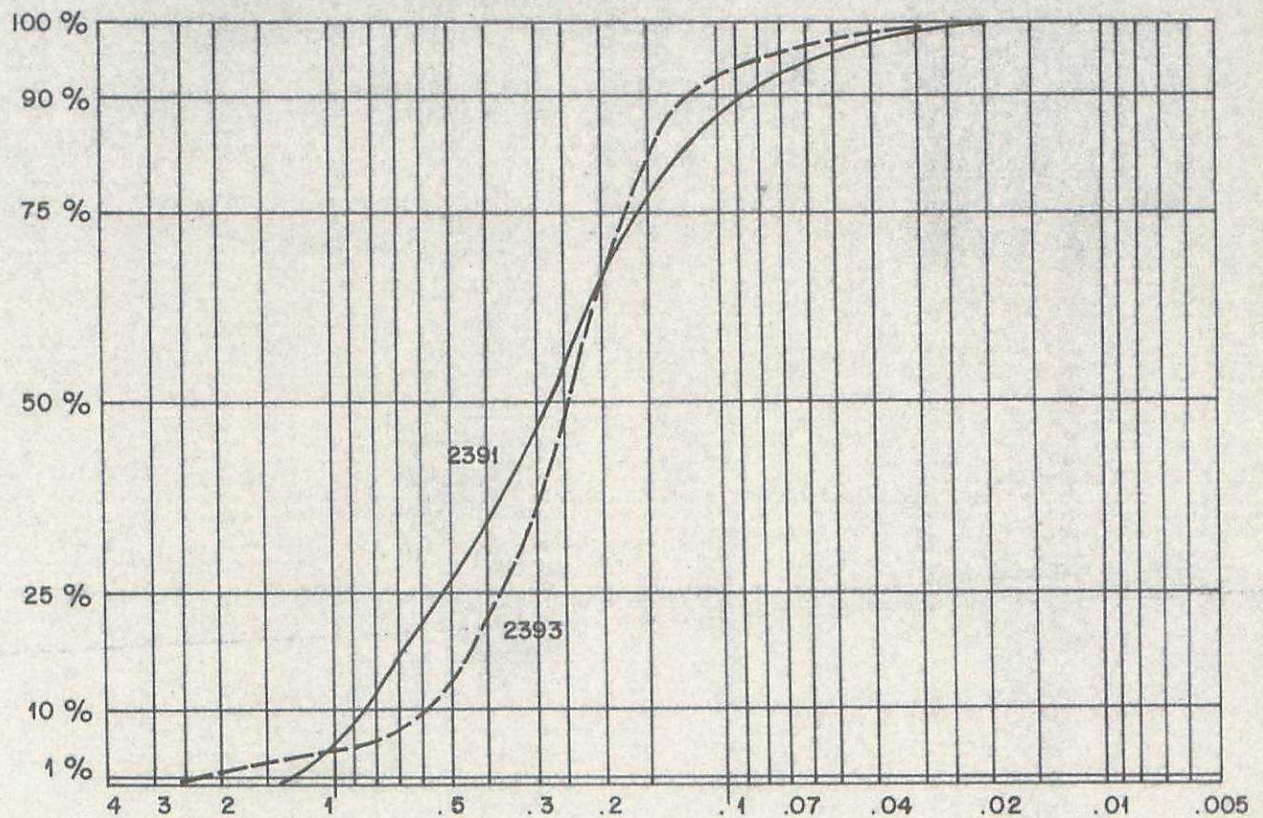
Los resultados obtenidos para las dos muestras analizadas son:



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2391 y 2393

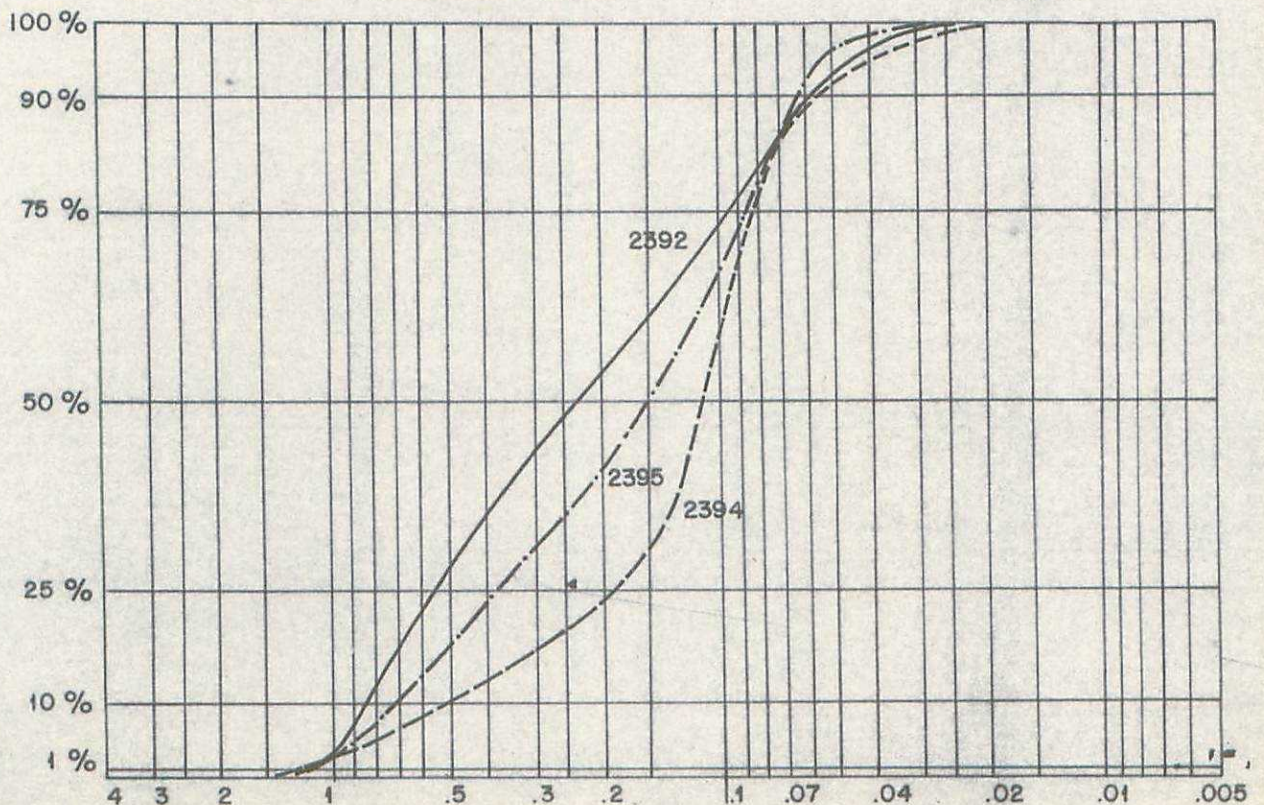
FIGURA. 18



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2392, 2394 y 2395

FIGURA. 19





## FRACCION LIGERA

### Muestra 2392

Fragmentos	50 %
Cuarzo	50 %
Otros menos del	1 %

### Muestra 2395

Fragmentos	50 %
Cuarzo	35 - 40 %
Otros	10 %

## FRACCION PESADA

### Muestra 2393

Enstatita .....	75 - 80 %
Augita .....	5 - 10 %
Opacos .....	1 - 5 %
Granates .....	1 - 5 %
Turmalina .....	1 %
Andalucita .....	1 %
Hornblenda .....	1 - 2 %
Fragmentos .....	1 %
Micas .....	2 %

### Muestra 2395

Enstatita .....	60 %
Augita .....	5 - 7 %
Granates .....	10 - 15 %
Hornblenda menos del	1 %
Estauroлита menos del	1 %
Andalucita menos del	1 %
Biotita .....	6 %
Opacos .....	5 %
Rutilo, Anatasa, Brog	
kita y Circón .....	
trazas. Otros .....	1 - 5 %

En conjunto, indican una procedencia de rocas similares a las nombradas hasta ahora: Rocas ígneas básicas y ultrabásicas y metamórficas de alto grado.

### Interpretación sedimentaria

Este corte es poco representativo para obtener mayores precisiones respecto al ambiente sedimentario. Los datos sedimentológicos —



concuerdan con los de los demas cortes estudiados, de ahf que se trate igualmente de un ambiente marino, como indican los fósiles de la M - - 2391, sometido a la acción de corrientes más o menos importantes.

La procedencia de los materiales es análoga a la de los cortes anteriores.

CORTE Nº 4.- CRUCE DE LA CARRETERA NACIONAL CADIZ - BARCELONA CON LA  
CARRETERA A BENAHAIVIS.- MUESTRAS 15-46; IB-CC nº 2396 - --  
a 2402 inclusives.

#### Descripción de la serie.

La serie se ha levantado tomando la primera muestra justo en el cruce de ambas carreteras y siguiéndolo después por la trinchera de la Carretera Nacional Cadiz - Barcelona en dirección a Estepona. Su posición se indica en la figura 1 (mapa general).

Litológicamente presenta algunas diferencias respecto a los cortes anteriores, en el sentido de que los niveles arenosos son más compactos y presentan algunas estructuras sedimentarias primarias. Además, hay niveles arcillosos intercalados en la serie mientras que faltan por completo los niveles conglomeráticos.

De muro a techo, la sucesión está constituida por:

- 1 m. de areniscas micáceas blanco - amarillentas, que hacia el techo presentan laminación oblicua.
- 1 m. de arenas grises y rojas (M - 2397).
- 6 - 7 m. de areniscas amarillentas ferruginosas (M - 2398) que se presentan en bancos de 1 m. Hacia el techo aparece un nivel intercalado de arcillas grises, de 20 cm. de espesor. En la base del paquete de areniscas que se le superpone al nivel arcilloso, hay estructuras de carga. Las areniscas muestran un diaclasado relativamente abundante y -

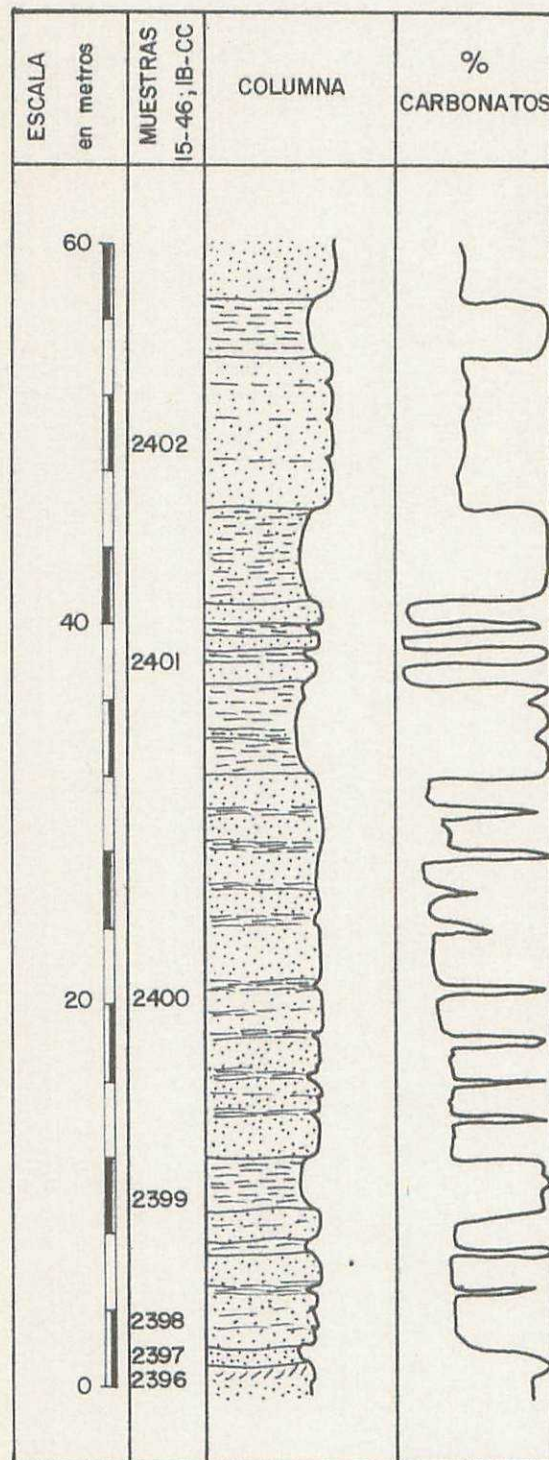


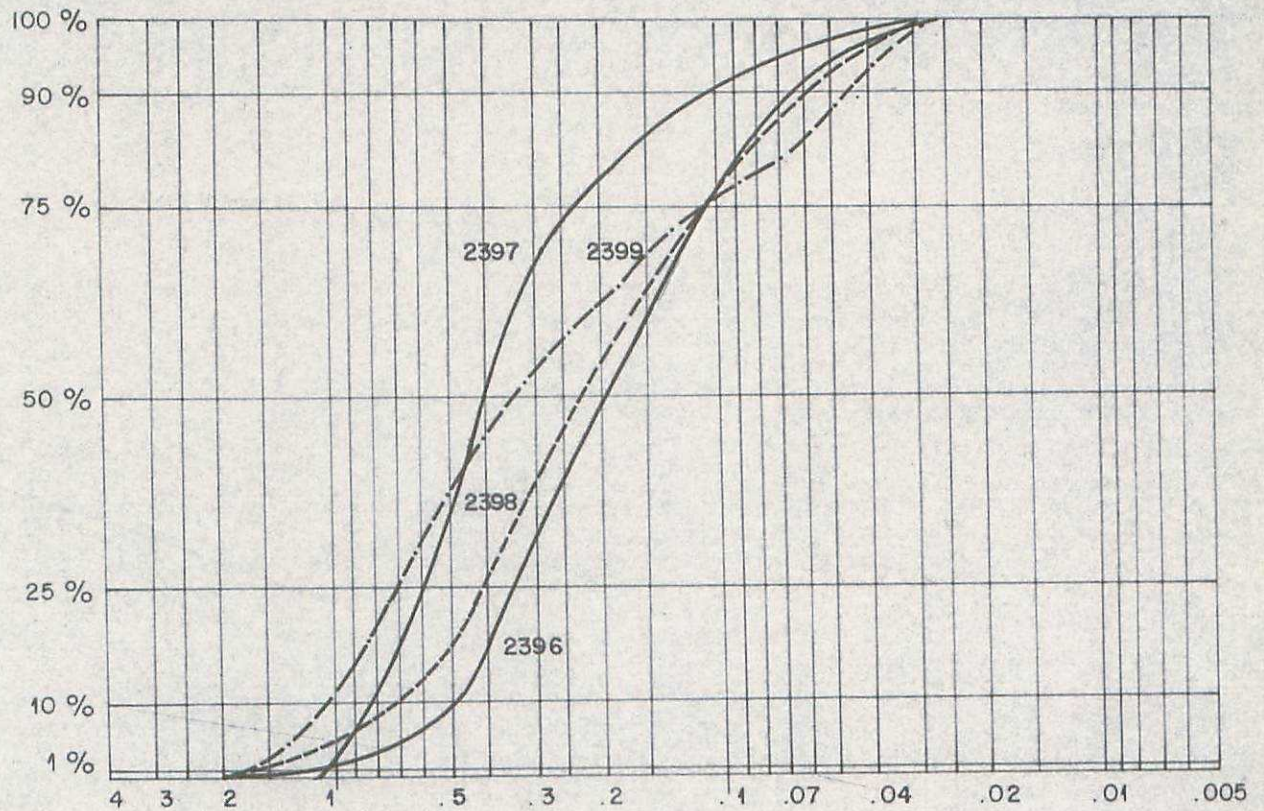
FIGURA.- 20



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2396 al 2399

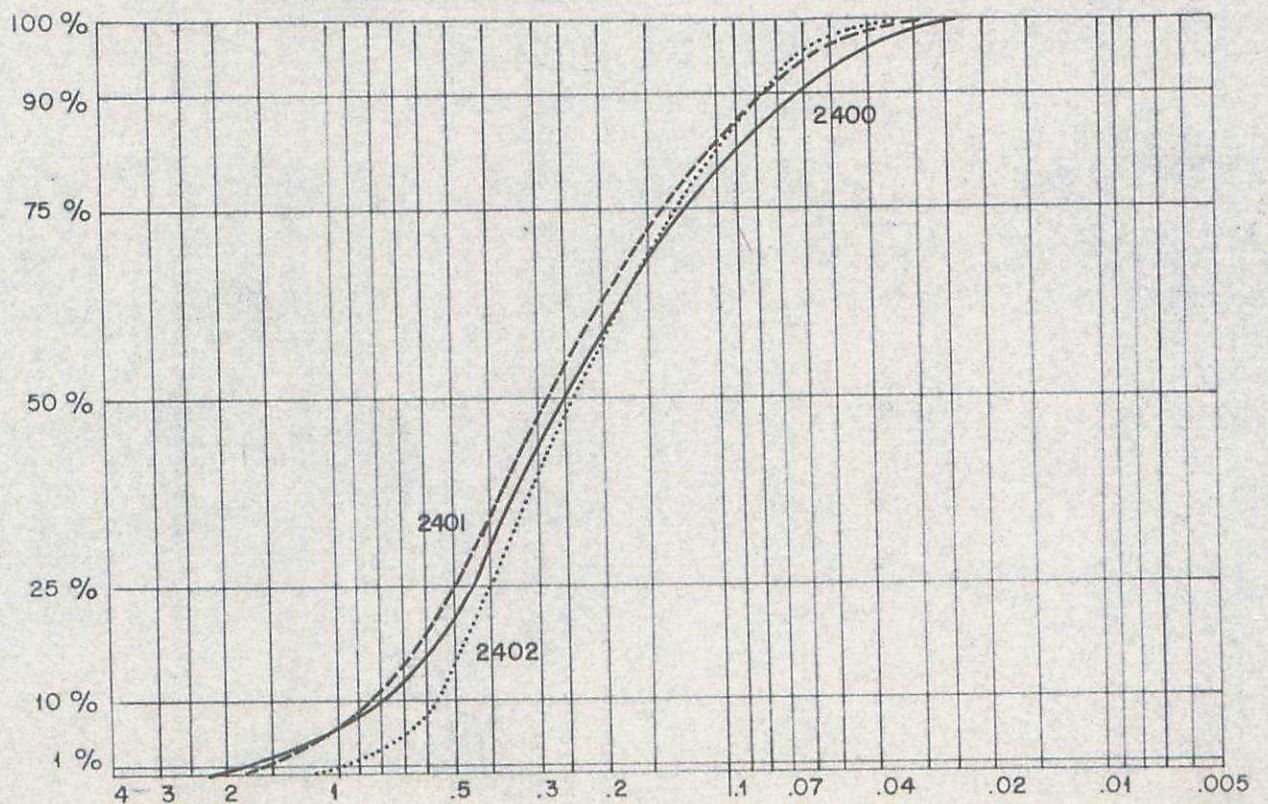
FIGURA. 21



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2400, 2401 y 2402

FIGURA. 22





las diaclasas están rellenas de material ferruginoso, que forma concreciones piritosas.

- 2'5 m. de arcillas ferruginosas grises amarillentas (M - 2399)
- 20 m. de areniscas blanco - amarillentas con "cantos blandos" arcillosos (M - 2400), entre las que se intercalan niveles arcillosos - semejantes a los descritos anteriormente. La potencia media de los niveles areniscosos es de 2 m. y la de los arcillosos de 20 a 30 cm.

- 5 m. de arcillas verde - grisáceas con intercalaciones de niveles areniscosos de 20 cm. de espesor.

- 4 m. de areniscas (M - 2401) y arcillas alternantes. Potencias: los niveles de areniscas tienen 1'5 m. y los de arcillas 20 - 25 cm.

- 5 m. de arcillas similares a las descritas.

- 8 a 10 m. de areniscas (M - 2402).

- 3 m. de arcillas.

- Más de 3 m. de areniscas.

#### Datos sedimentológicos

##### - Contenido en carbonatos -

Muy bajo, sin que lleguen a superarse valores del 10 %. En la figura 20, se ofrece la columna litológica del Corte del Cruce de la Cra. a Benahavis y las variaciones del contenido en carbonatos a lo largo de la serie. Los valores absolutos se incluyen, para todas las muestras que se han tomado en este estudio, en la Tabla I del Apéndice.

##### - Análisis granulométricos -

Los valores de los diferentes parámetros calculados para cada curva varían de la siguiente forma:



Hé	0'55 a 1'15
Qdephi	0'62 a 1'30
So	1'69 a 2'35

En las figuras 21 y 22 se dan las curvas acumulativas obtenidas de las muestras analizadas. Tanto la forma de las curvas en las que se observa un predominio de las más tendidas, como los valores de los parámetros citados, coinciden en indicar un depósito ligado a corrientes laminares de tracción.

#### - Mineralogía de arenas y areniscas -

La composición mineralógica de las arenas y areniscas se ha determinado mediante el empleo de dos técnicas diferentes: tinción diferencial sobre lámina delgada y separación de la fracción pesada.

Se han obtenido los resultados siguientes:

#### FRACCION LIGERA

##### Muestra 2396

Cuarzo .....	86 %
Feldespatos .....	3 %
Fragmentos de rocas metamórficas .....	3 %
Cemento y matriz .....	8 %

##### Muestra 2401

Cuarzo .....	89 %
Feldespatos .....	1 %
Fragmentos de rocas metamórficas .....	2 %
Cemento y matriz .....	7 %

##### Muestra 2400

Cuarzo .....	86 %
Feldespatos .....	3 %
Fragmentos de rocas metamórficas y chert.....	3 %
Cemento y matriz .....	8 %

##### Muestra 2402

Cuarzo .....	81 %
Feldespatos .....	2 %
Fragmentos de rocas metamórficas .....	12 %
Cemento y matriz .....	5 %

## FRACCION PESADA

Los valores medios de las distintas muestras estudiadas son los siguientes:

Enstatita .....	50 - 60 %
Augita .....	20 - 30 %
Granates .....	1 - 4 %
Opacos .....	10 - 15 %
Hornblenda menos del.....	1 %
Turmalina menos del .....	1 %
Moscovita .....	1 - 2 %
Biotita .....	1 %
Andalucita .....	1 %
Anatasa .....	trazas
Otros .....	1 %

Según estos valores se trata de areniscas muy maduras, con escaso porcentaje de feldespatos y fragmentos de rocas, lo que indica que - el sedimento es el resultado final de unos procesos de meteorización, - abrasión y selección prolongados.

Atendiendo a la clasificación de Folk, las muestras que se han estudiado están en el límite entre subarcosa y sublitarenita, aunque con tendencia a éstas últimas, dada la proporción ligeramente superior de - los fragmentos de rocas.

Si se clasifican siguiendo el criterio de Pettijohn, corresponden a Protocuarцитas.

Por lo que respecta a la fracción pesada, se deduce que la procedencia es la misma que la de todas las muestras tratadas anteriormente, es decir, rocas ígneas básicas y ultrabásicas y metamórficas de alto - grado.



### Interpretación sedimentaria

Los datos sedimentológicos inducen a pensar en un ambiente sometido a la acción de corrientes no muy intensas, que son capaces tan sólo de transportar las fracciones arena y lutita (limo - arcilla). La presencia de laminación oblicua apoya esta interpretación.

Las areniscas son muy maduras, lo que indica un transporte prolongado que ha favorecido la destrucción de los componentes lábiles -- (feldespatos y fragmentos de rocas).

La procedencia es siempre de rocas ígneas básicas y ultrabásicas así como de metamórficas de alto grado.

Dada la ausencia de fósiles, no es posible precisar más sobre el medio sedimentario. Nada se opone a que como en los cortes anteriores, se trate de un ambiente marino somero, sometido a la acción de corrientes de tracción.

### CORTE Nº 5 .- CARRETERA DE SAN PEDRO DE ALCANTARA A RONDA

MUESTRAS 15-46, IB-CC nº 2403 a 2408 inclusives.

### Descripción de la serie

El corte se ha realizado a lo largo de la carretera de San Pedro de Alcántara., en dirección S. - N., o sea hacia Ronda. Comienza en la salida de la población de S. P. de Alcántara., según se señala en el mapa de la figura 1.

De muro a techo, la sucesión comprende:

- Aproximadamente 30 m. de arenas finas grises - amarillentas - (M - 2405, 2406, 2407, 2408).

- 5 m. de arenas semejantes a éstas, con nidos de conglomerados (M - 2041).

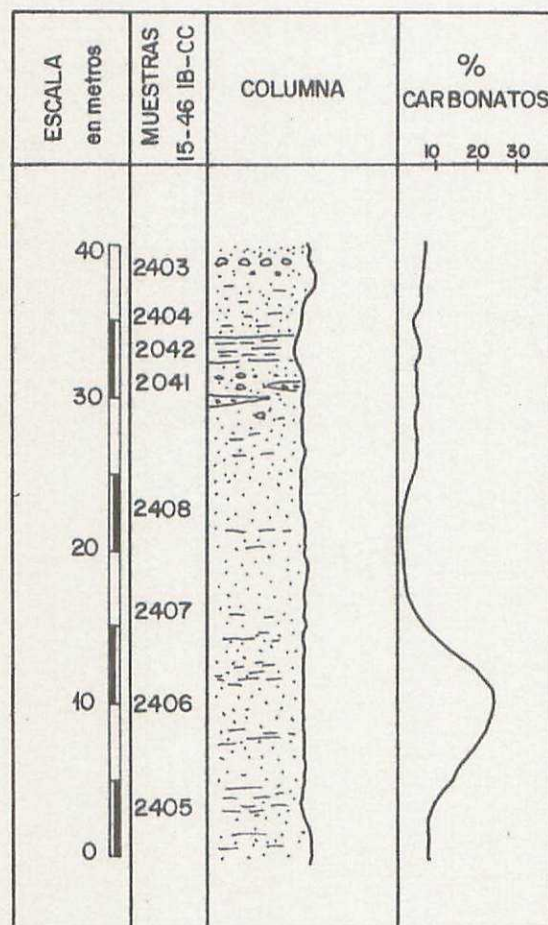


FIGURA 23



- 2'5 m. de un nivel más arcilloso (M-2042).
- 8 - 10 m. arenas fosilíferas con cantos de rocas ígneas y meta mórficas (M - 2403 y 2404).

#### Datos sedimentológicos

##### - Contenido en carbonatos -

Muy escaso en general, salvo M-2406 que alcanza el 2'6 %.

En la figura 23, se indican gráficamente los valores del contenido en carbonato a lo largo de la columna, mientras que la Tabla I del — Apéndice, recoge los valores absolutos.

##### - Análisis granulométricos -

En las figuras 24 y 25, se dan las curvas acumulativas de las diferentes muestras estudiadas. Puede observarse en ellas, que las de la Fig. 24, presentan una buena selección de tamaño de grano, mientras que la de la Fig. 25, son más tendidas y, por tanto, menos seleccionadas.

Si se comparan los valores de los distintos parámetros medidos, la diferencia es también notable.

Para las muestras de la figura 24, varían así:

Hé ..... 0'40 a 0'60

Qdephi ..... 0'45 a 0'67

So ..... 1'39 a 1'58

mientras que para las de la 25, lo hacen:

Hé..... 0'85 a 1'05

Qdephi ..... 0'87 a 1'15

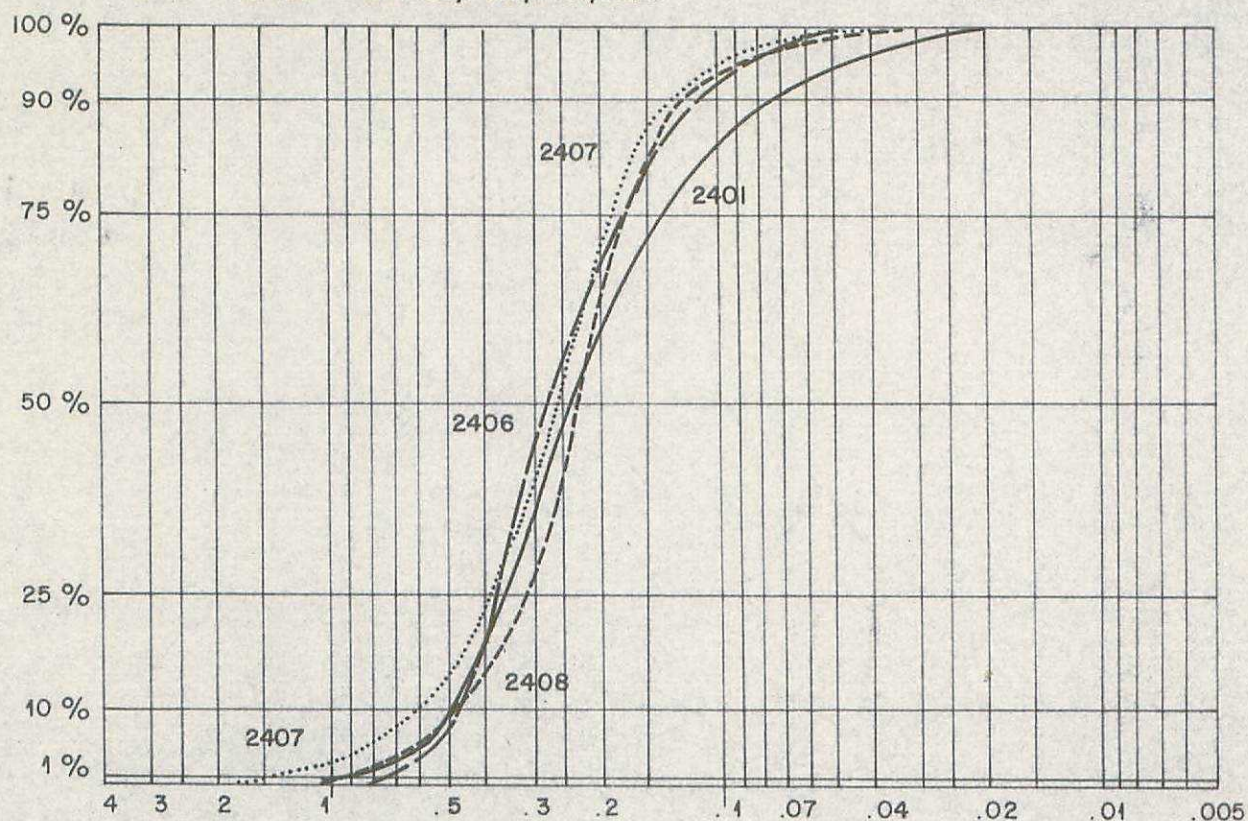
So ..... 1'90 a 2'23



# GRANULOMETRIAS

15-45 IB-CC n<sup>os</sup> 2405,2406,2407,2408.

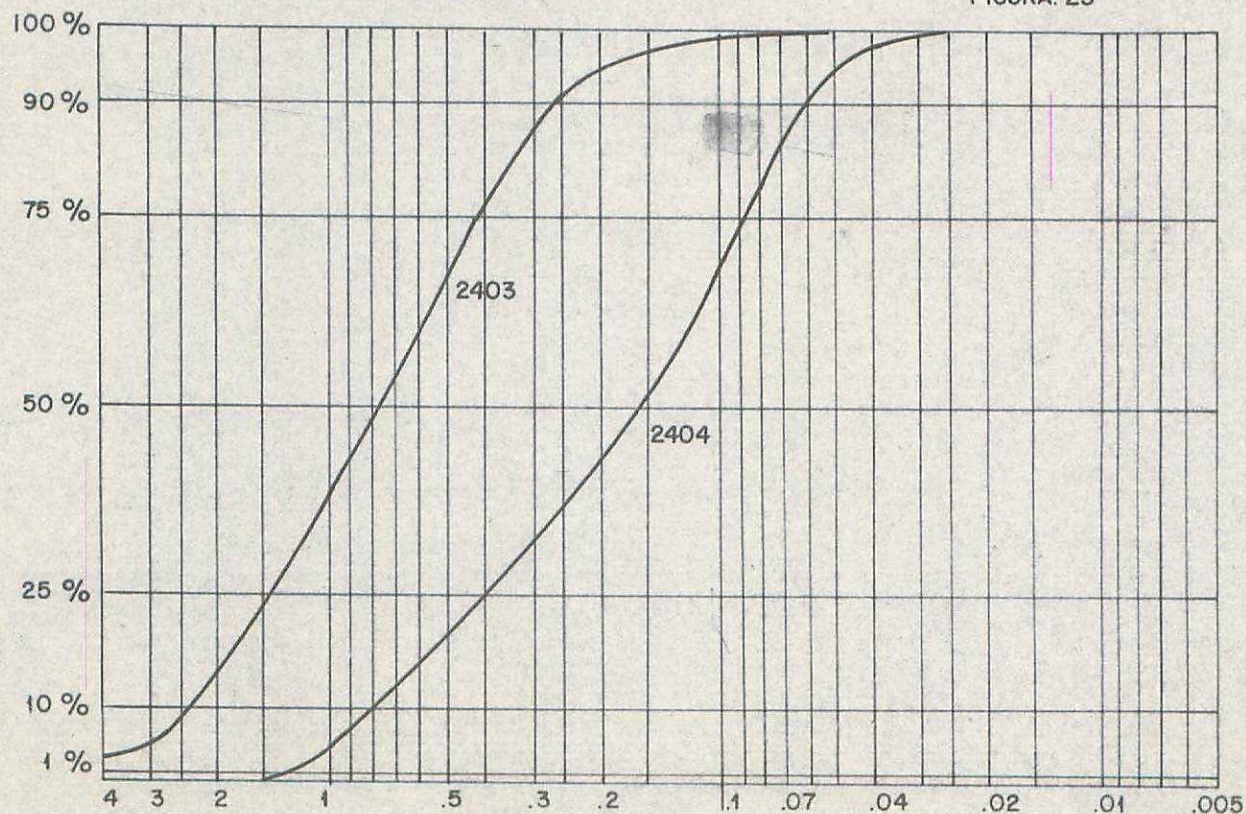
FIGURA. 24



# GRANULOMETRIAS

15-46 IB-CC n<sup>os</sup> 2403 y 2404

FIGURA. 25





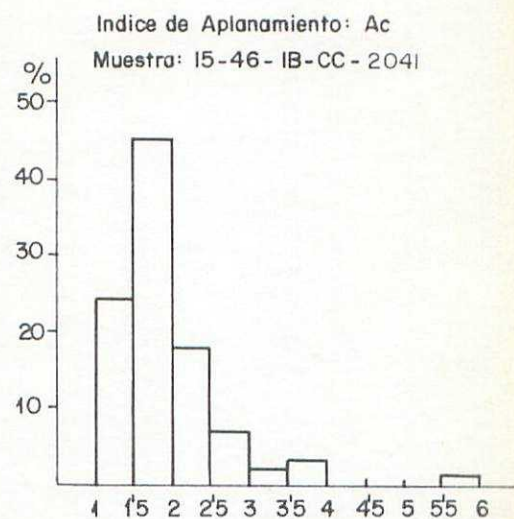
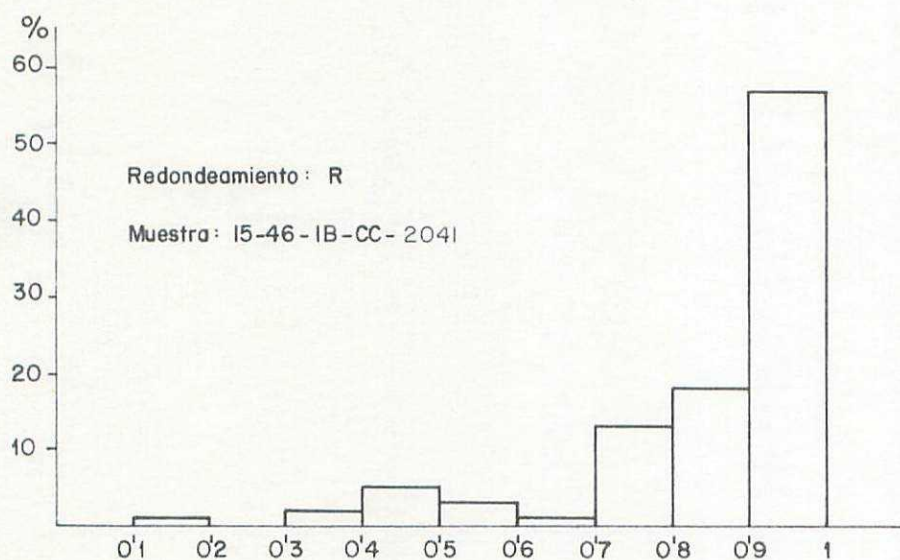
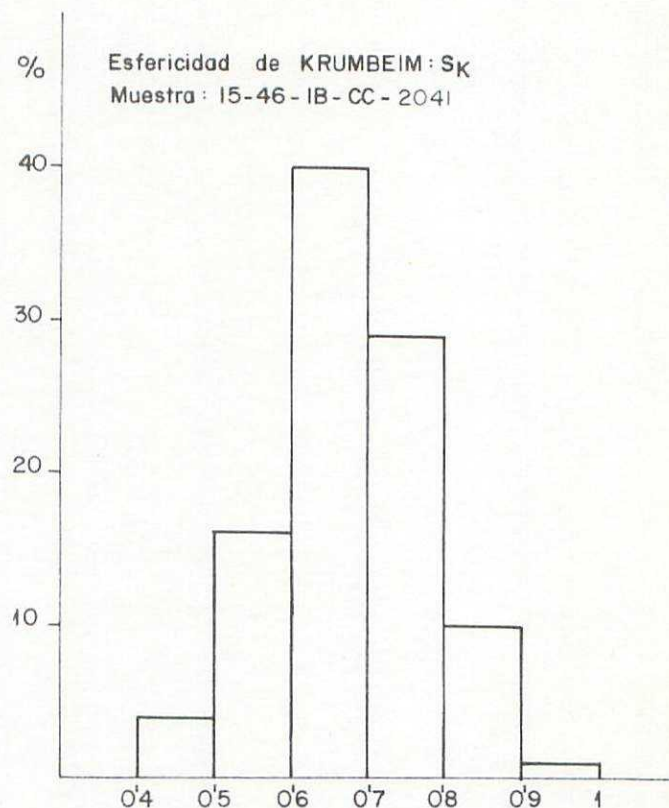
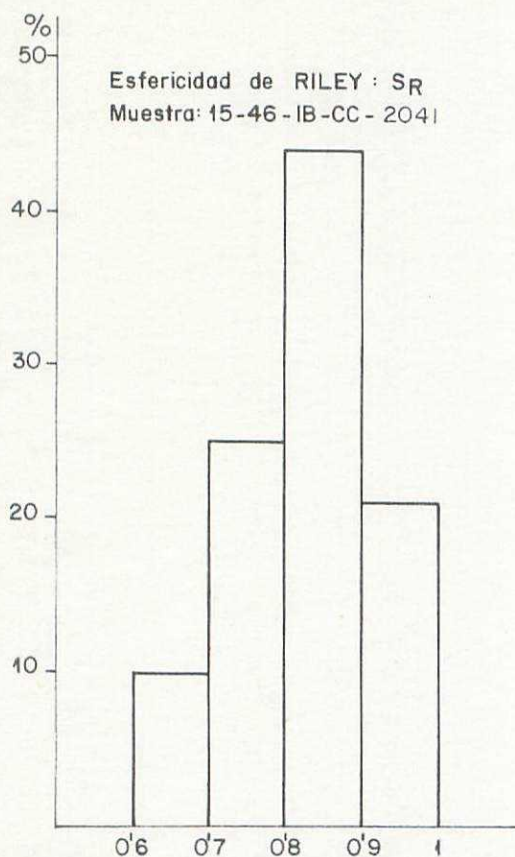


FIGURA 26.— Histogramas en que se representan los valores obtenidos del analisis morfoscópico efectuado sobre la muestra 15-46, IB-CC n° 2041

Todos estos datos indican que, mientras que las áreas inferiores ( M - 2405 a 2408 ) (fig. 24), tienen una buena selección y su depósito está ligado a corrientes de tipo laminar y uniformes, las arenas superiores (M - 2403 y 2404 de la fig. 25) están poco seleccionadas y se ligan a corrientes laminares de alta energía .

En conjunto, el ambiente es marino. La presencia de fauna (en los niveles de arenas superiores) propia de poca profundidad en medio marino, nos permite afirmarlo con seguridad. La energía es variable a lo largo del tiempo.

#### - Morfoscopias -

Se ha realizado un análisis morfoscópico en los conglomerados que aparecen en forma de nichos en la muestra 2641, cuyos resultados se expresan gráficamente en la figura 26, por medio de histogramas.

La esfericidad es elevada: 0'8 a 0'9 de RILEY y 0'6 a 0'8 de KROMBEIN.

El redondeamiento es bueno mientras que el aplanamiento es bajo (entre 1 y 2).

Todos los valores concluyen en un ambiente altamente energético, en el que las partículas han sufrido un transporte prolongado.

En cuanto a la procedencia, la naturaleza de los cantos indica que el 56 % son de rocas ígneas, el 40 % de rocas metamórficas y el 4% de cuarzo - cuarcita.

#### Mineralogía de arenas

Los resultados que se han obtenido son:



## FRACCION LIGERA

### Muestra 2407

Fragmentos de rocas .....	30 - 35 %
Cuarzo .....	30 - 35 %
Minerales de arcilla .....	1 %
Otros .....	1 %

### Muestra 2403

Fragmentos de rocas .....	35 - 45 %
Cuarzo .....	45 - 55 %
Otros .....	2 %

## FRACCION PESADA

### Muestra 2403

Enstatita .....	50 - 60 %
Augita .....	12 - 16 %
Granates .....	10 - 12 %
Opacos .....	15 - 20 %
Andalucita .....	1 - 2 %
Otros menos del .....	1 %

### Muestra 2407

Enstatita .....	50 %
Augita .....	10 %
Granates .....	10 - 15 %
Opacos .....	20 %
Rutilo .....	1 %
Biotita .....	1 %
Andalucita .....	1 - 2 %
Turmalina .....	1 %
Titanita .....	trazas
Otros .....	1 - 5 %

Esta asociación mineralógica indica, como en todos los cortes - anteriores, una procedencia a partir de rocas ígneas básicas y ultrabásicas, y de rocas metamórficas de alto grado.

### Interpretación sedimentaria

La parte inferior de la columna corresponde (M - 2405 a 2408), - a una sedimentación en un ambiente marino con corrientes laminares uniformes que producen una buena selección de las arenas.

Hacia la parte superior, comienza a hacerse mayor la energía - del medio y se depositan episodios conglomeráticos (M -2041) y arenas con importante fracción de gravas (M - 2403).

Por ello, puede tratarse de un ambiente costero, probablemente de playa, sometido a la acción de corrientes cuya intensidad varía a lo largo del tiempo. Todos los materiales proceden de rocas ígneas y metamórficas próximas.



## CONCLUSIONES GENERALES

De los cinco cortes estudiados cuatro de ellos (los indicados - con los números 1, 2, 3 y 5), según el informe micropaleontológico, son de edad Plioceno basal (Tabianiense). El corte nº 4 (cruce con la Carrera de Benhavis) ha resultado azoico.

Este último corte (nº4), como ya expusimos, presenta características litológicas algo diferentes al resto de los cortes estudiados, - lo que unido a la falta de fauna y a las observaciones de campo, nos - inducen a pensar que es de edad anterior al Tabianiense.

La reconstrucción de la historia sedimentaria de la cuenca la - comenzaremos por los materiales más antiguos (corte nº 4), aunque sin poder precisar en que momento del Neógeno ó incluso del Paleógeno co-- mienza la sedimentación.

Los resultados sedimentológicos obtenidos del corte nº 4 sugie-- ren un ambiente sedimentario bajo la acción de corrientes no muy inten-- sas (ausencia de niveles de conglomerados). La madurez de las arenis-- cas indica un transporte prolongado y una procedencia (según la frac-- ción pesada) de rocas ígneas básicas y ultrabásicas y metamórficas de alto grado.

A continuación existe un intervalo de tiempo, cuya duración exac-- ta no podemos precisar (depende de la edad paleógena ó neógena del cor-- te anterior), del que carecemos de datos para la interpretación sedi-- mentaria. Una posibilidad es que después del depósito de los materia-- les antes aludidos la cuenca fuese sometida a erosión impidiendo la se-- dimentación de nuevos materiales.

Lo que si es seguro es que en el Plioceno basal (Tabianiense) - la sedimentación se reanuda en este área, y presenta características - sedimentarias muy uniformes en toda la cuenca (Hojas de Estepona y Mar-- bella), con algunas diferencias de carácter local.

Se trata de un ambiente marino, poco profundo, cercano a costas y sometido a la acción de distintos tipos de corrientes que cambian su intensidad a lo largo del tiempo.

La sedimentación se inicia con nivel conglomerático basal en el que aparecen los primeros fósiles. La energía del medio es elevada y las partículas han sufrido, en ocasiones, un transporte prolongado.

Después la energía del medio sufre fluctuaciones. Unas veces — llegarían al mar corrientes de tipo fluvial procedentes del continente, que transportarían las partículas más gruesas así como restos de plantas. Otras veces las corrientes son más débiles, de tipo laminar, transportando partículas muy finas. En ocasiones estas corrientes son tan débiles que permitirían la precipitación de carbonatos a la vez que la — llegada de los aportes detríticos más finos dando lugar a la formación de margas y arenas margosas. No obstante hay que señalar que la sedimentación carbonatada a penas si tiene importancia, pues rápidamente — es interrumpida por la llegada de nuevos aportes detríticos gruesos ligados a la acción de corrientes más intensas.

Estas condiciones se alternan a lo largo del tiempo, de ahí que en los cortes se encuentren distintos niveles y nichos de conglomerados, arenas y, en menor proporción, margas distribuidos irregularmente a lo largo de la serie. Estas condiciones generales pueden ser influenciadas por fenómenos de carácter local como pueden ser la mayor o menor proximidad de relieves fuertes, la naturaleza de los mismos, épocas de tormentas, etc.,

Por lo que se refiere a la procedencia de los materiales hay — que señalar que en la fracción pesada dominan ampliamente la Enstatita y la Augita, lo que indica una procedencia mayoritaria a partir de rocas ígneas básicas y ultrabásicas (Peridotitas de la Serranía de — Ronda), y con menor importancia de rocas metamórficas de alto grado.

Todas estas rocas están ampliamente representadas en la Zona — Bética, y sometidas a fuerte erosión suministrarían los materiales — que se van a depositar en la cuenca Neógena.

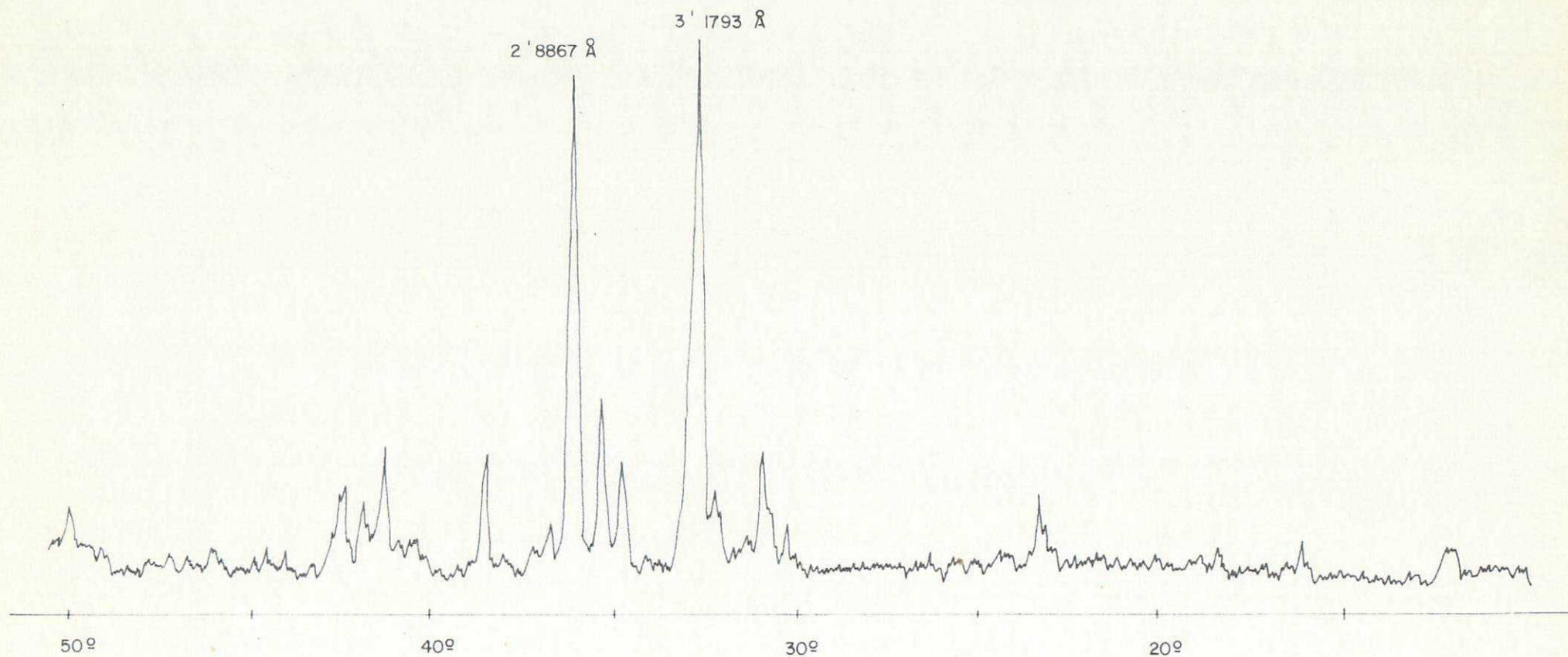


Este informe Sedimentológico ha sido elaborado por C. J. Babrio y A. C. - López - Garrido. Laboratorio de Sedimentología del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada.

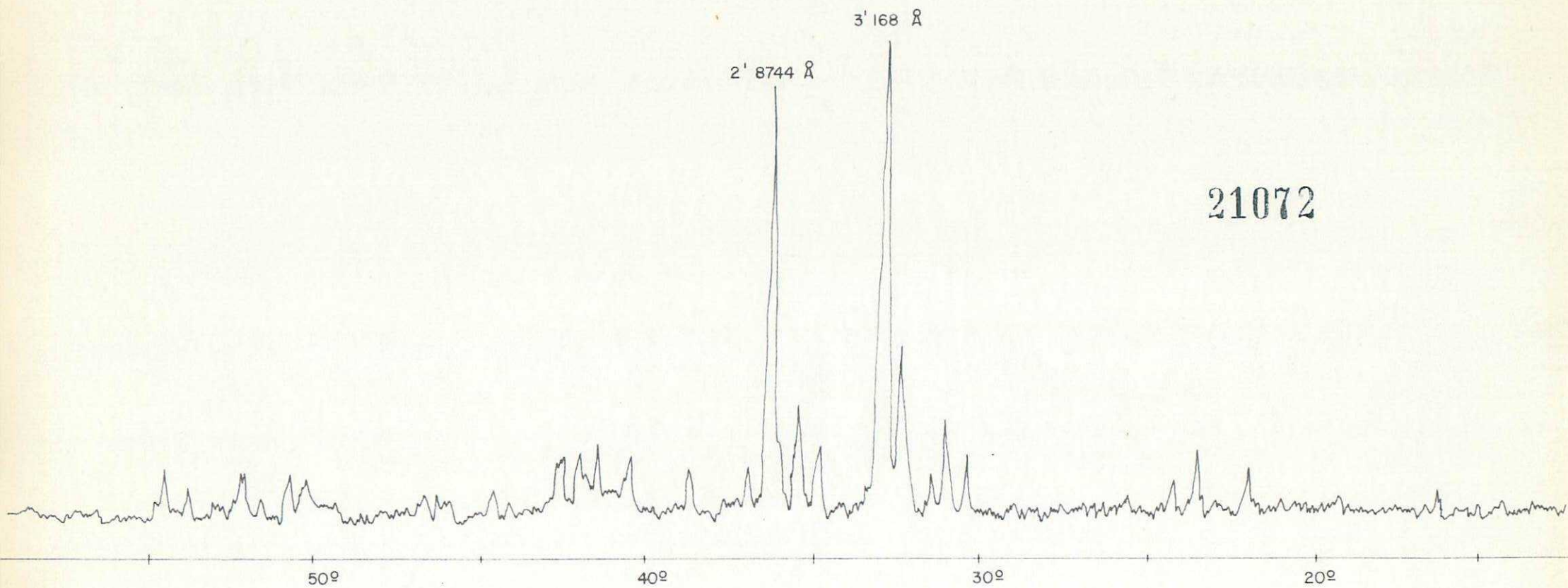
<u>Muestras 15-46-IB-CC</u>		<u>Muestras 15-46-IB-EP</u>	
%	%	%	
2001 - 2'00	2022 - 6'00	1001 - 2'10	
2002 - 11'30	2023 - 4'00	1002 - 8'00	
2003 - 5'00	2024 - 10'00	1003 - 2'90	
2004 - 5'80	2025 - 2'50	1004 - 16'00	
2005 - 16'50	2026 - 5'40	1005 - 21'00	
2006 - 2'20	2027 - 3'20	1006 - 42'30	
2007 - 2'10	2028 - 8'80	1007 - 10'80	
2008 - 3'00	2029 - 9'40	1008 - 7'50	
2009 - 12'70	2030 - 3'80	1009 - 3'80	
2010 - 1'30	2031 - 9'60	1010 - 2'10	
2011 - 3'60	2032 - 3'00	1011 - 10'60	
2012 - 12'00	2033 - 10'80	1012 - 8'40	
2013 - 6'00	2034 - 3'80	1013 - 11'60	
2014 - 33'30	2035 - 7'40	1014 - 13'70	
2015 - 20'70	2036 - 5'00	1015 - 7'60	
2016 - 25'00	2037 - 8'80	1016 - 4'20	
2017 - 5'00	2038 - 26'00	1017 - 11'80	
2018 - 0'90	2039 - 3'20	1018 - 4'00	
2019 - 2'70	2040 - 1'00	1019 - 11'80	
2020 - 2'10	2041 - 5'80	1020 - 6'30	
2021 - 1'30	2042 - 5'80	1021 - 11'60	
		1022 - 12'60	
		1023 - 48'90	
		1024 - 4'20	
		1025 - 4'80	

TABLA I. - Valores de los contenidos en carbonatos de las muestras recolectadas en la Hoja 15-46 (Estepona). Los valores se expresan en porcentajes (%).





Muestra 15-46 IB - CC 2080-Diagrama de Rayos X de la fracción pesada, en la que predomina la Enstatita segun se deduce del ( la posición de los picos a 3'1793 y 2'8867 Å permite identificar la Enstatita) tamaño de los Picos.



Hoja 15-46. Muestra 15-46 IB-CC 2388.-Diagrama de Rayos X de la fracción pesada. Obsérvense los picos propios de la Enstatita a 3'168 Å y a 2'8744 Å y la abundancia mayoritaria de la misma en la muestra (picos grandes)