

-20993

INFORME SEDIMENTOLÓGICO

---

HOJA GOR

PLAN M.A.G.N.A.

---

2

Este informe ha sido elaborado por Francisco Delgado y Juan Antonio Vera, en el Departamento de Estratigrafía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. En el estudio sedimentológico han colaborado con los autores de este informe los Sres: José Casas y José Antonio Peña.

INFORME DE SEDIMENTOLÓGICO DE LA

HOJA 993 (GOR)

Plan MAGNA

INTRODUCCIÓN

Los materiales sedimentarios representados en esta Hoja se pueden agrupar en tres grandes unidades geológicas y estratigráficas:

- Neógeno-Cuaternario
- Mesozoico-Paleógeno de la Zona Subbética (Sector del Mencal)
- Triásico medio-superior del Complejo Alpujárride (Sierra de Baza)

Para el estudio de los materiales de cada una de las unidades se han utilizado las técnicas previstas en la normas del plan MAGNA, con mayor énfasis de algunas, según las características de los materiales.

Así, los materiales del Neógeno-Cuaternario se han estudiado de modo especial con técnicas de granulometrias y calcimetrias, y composición de algunos niveles de areniscas.

Los materiales de la zona subbética se han estudiado mediante calcimetrias, para conocer su contenido en carbonatos, y en lámina delgada para su textura de acuerdo con la clasificación de FOLK.

Los materiales del complejo alpujárride, calizos y dolomíticos se han estudiado de una parte por métodos químicos (complexometrias) para la determinación de su contenido en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y en  $(\text{CO}_3)_2\text{CaMg}$ , y de otra parte en lámina delgada para la determinación de su textura y aplicación de la clasificación de FOLK, igualmente.

Se adjuntan a este informe las fichas normalizadas de las granulometrias, estudio de calizas en lámina delgada y estudio de composición de areniscas. Los datos de otras técnicas (calcimetrias, complexometrias, etc) quedan reflejados exclusivamente en este informe con sus valores numéricos, aunque lógicamente quedan reflejados en la memorias según la nomenclatura de cada tramo.

I.- MATERIALES DEL NEÓGENO-CUATERNARIO

I.1.- Afloramiento de Mioceno del Río Fardes

En el afloramiento de materiales miocénicos localizado al N de Fonelas, en ambas margenes del Río Fardes, se han datado términos del Aquitaniense hasta el Burdigaliense y localmente el Tortonense (ver informe de Micropaleontología)

Desde el punto de vista sedimentológico se va a tratar de un conjunto homogéneo de margas, que hacia la parte superior (estratigráficamente hablando) presenta intercalaciones de areniscas calcáreas bioclásticas y bioesparruditas. El término más alto, discordante sobre el resto, está constituido por bioesparruditas arenosas y areniscas bioclásticas exclusivamente.

Las determinaciones de carbonatos mediante calcimetría han suministrado los siguientes resultados:

Muestra MC.537.-----	68,2% (margocalizas)
Muestra MC.538.-----	68,3% (margocalizas)
Muestra MC.539.-----	58,1% (margas)
Muestra MC.540.-----	65,8% (margocalizas)
Muestra MC.541.-----	45,6% (Arenisca calcárea o caliza arenosa)
Muestra MC.542.-----	51,8% (marga)
Muestra MC.543.-----	56,3% (marga)
Muestra MC.544.-----	58,7% (marga)
Muestra MC.545.-----	61,8% (marga)
Muestra MC.577.-----	47,8% (marga)
Muestra MC.581.-----	51,8% (marga)
Muestra 582 (MC).-----	54,6% (marga)
Muestra VE.036.-----	52,3% (marga)

El dominio corresponde, por tanto, a margas y margocalizas, con contenido medio de carbonatos del 50 al 60 %. Localmente hay niveles de margocalizas y, como se indicó anteriormente, hacia el techo niveles arenoso-carbonatados.

Los niveles superiores están constituidos por fósiles (Bivalvos, Foraminíferos, Algas, etc) en gran parte fragmentados, que en la clasificación de FOLK se incluyen por tanto como intraclastos. Además existen fragmentos de rocas (dominante mente carbonatadas y silíceas) y un cemento esparítico.

Son términos intermedios entre calizas bioclásticas y are-

niscas, que frecuentemente han recibido el nombre, en bibliografía, de "maciños". Igualmente, en estos términos, existen niveles de ruditas.

### I.2.- Afloramiento de Gor (Mioceno superior?)

En este afloramiento dominan las arcillas y los limos, con intercalaciones de yesos. Es muy difícil establecer la sucesión estratigráficas debido a la litología, los cultivos y los frecuentes deslizamientos de ladera.

Las determinaciones del contenido en carbonatos, mediante calcimetría, han arrojado los siguientes resultados:

Muestra FD.426..... 16,7% (arcilla margosa)  
 Muestra FD.427..... 6,6% (arcilla)  
 Muestra FD.428..... 11,8% (arcilla margosa)  
 Muestra FD.429..... 0 % (arcilla)  
 Muestra FD.430..... 12,9% (areoiscas de cemento carbonatado)  
 Muestra FD.431..... 14,5% (limos margosos)  
 Muestra FD.432..... 8,5 % (arcilla-limo)

En afloramiento se observan grandes cristales de yeso, dominando los en forma fibrosa y color blanco; igualmente existen yesos parduzcos-griseses con cristales espejuelos.

### I.3.- Plioceno-Pleistoceno de la Depresión de Guadix-Baza

Estos materiales dominan, en extensión, en la Hoja y presentan frecuentes cambios de facies. Por ello, el estudio sedimentológico se ha efectuado de manera especial sobre estos términos, ya que sus resultados contribuyen a la reconstrucción de la historia sedimentaria y paleogeografía de la región.

Se han estudiado varias series estratigráficas (ver mapa de localización de muestras y gráficos de las series) localizadas en sectores representativos del conjunto, de manera que se puedan efectuar correlaciones entre las mismas (ver gráfico en el borde del mapa).

### I.3.1.- Serie de Gorafe

Levantada desde el río Gor hasta la llanura superior, en los alrededores del pueblo de Gorafe.

El nivel mas alto corresponde al nivel de colmatación de la cuenca sedimentaria, constituido por costras calcáreas con cantos de rocas metamórficas.

Debajo, todos los materiales corresponden a la Formación de Guadix, en su casi totalidad detríticos, donde alternan los conglomerados, en bancos cuya base es de forma irregular, con arenas y limos. Los conglomerados frecuentemente forman paleocanales.

Los cantos de los conglomerados son mayoritariamente de rocas metamórficas y de rocas carbonatadas del Complejo Alpujárride, lo que indica una procedencia del Sur (de la Sierra de Baza). Esta procedencia queda confirmada con las medidas de paleocorrientes efectuadas en estratificaciones cruzadas tanto dentro de las arenas como de los conglomerados.

Se ha realizado un estudio granulométrico de las arenas de diversos niveles (ver serie estratigráfica) y sus resultados son expresados en las fichas normalizadas. En el gráfico adjunto (figura 1) se representan las curvas acumulativas de las diferentes muestras, conjuntamente, para poder efectuar comparaciones y obtener conclusiones.

La forma de las curvas presenta grandes variaciones de unas muestras a otras, tanto en la geometría como en los valores numéricos de los cuartiles y mediana. Los coeficientes de selección y heterometrias lógicamente son también bastante diferentes.

Esta heterogeneidad de las curvas así como los datos de observación en el campo, tales como existencia de paleocanales, estratificaciones cruzadas, etc. indican con seguridad que el medio sedimentario o ambiente de depósito es fluvial.

A escala regional queda corroborado este hecho con la ausencia de faunas en general, y la localización de faunas de vertebrados en puntos muy aislados.

Otro hecho que destaca al contemplar las curvas acumulativas de esta serie es que el tamaño medio de las diferentes muestras es reducido respecto a los valores de otras series estratigráficas, cuya posición es mas marginal en la cuenca sedimentaria.

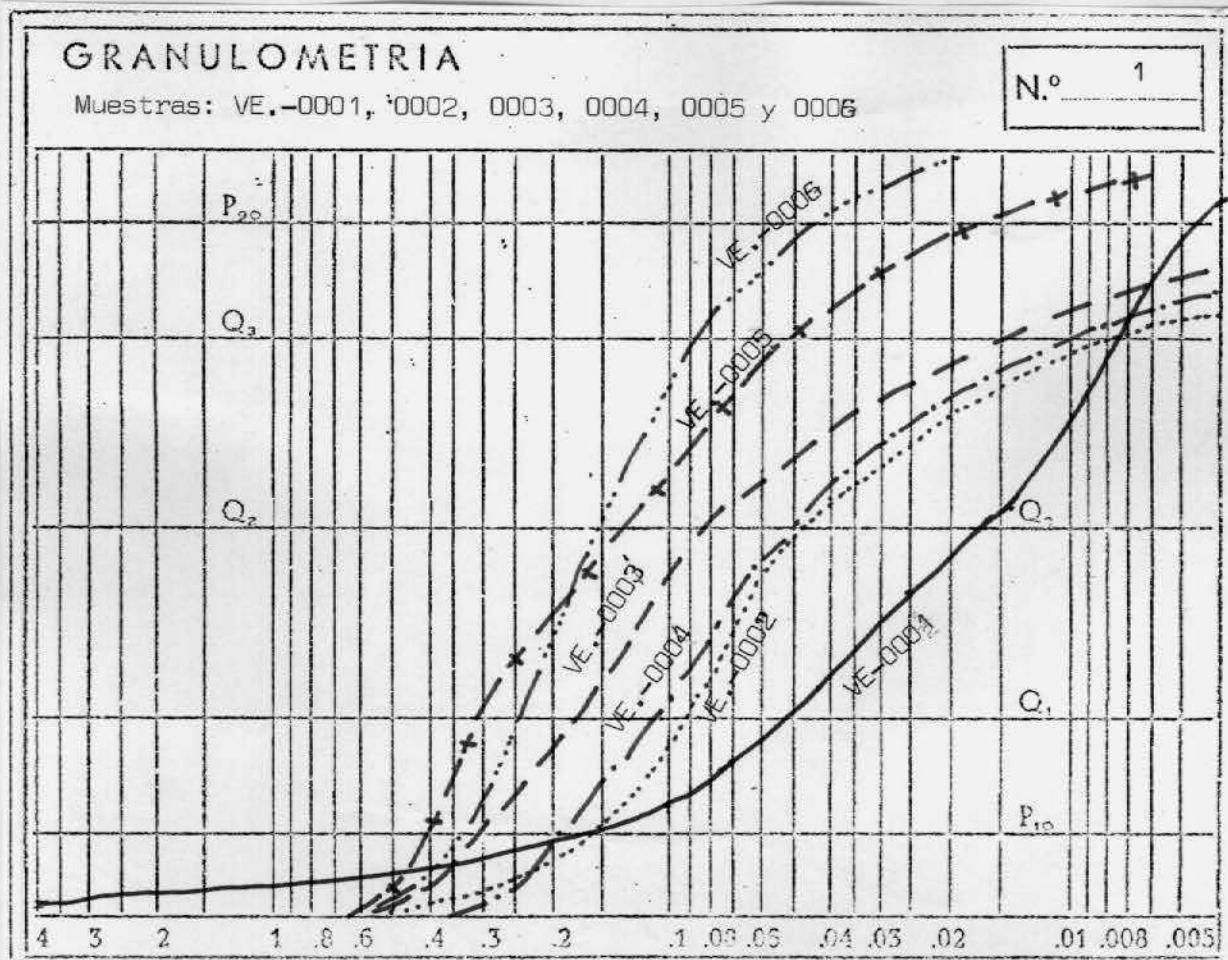


Figura 1.- Curvas acumulativas de las granulometrias realizadas en muestras de arenas de la Serie de Gorafe.

Se ha determinado la composición mineralógica de las arenas y areniscas. El dominio corresponde a fragmentos de rocas metamórficas, con porcentajes muy reducidos el Cuarzo (15%). La matriz es de limos. Como minerales pesados dominan el rutilo y la glauconita. Se trata, por tanto, de litarenitas.

El redondeamiento de las partículas es pequeño, con valores medios alrededor de 0,3 y 0,4.

En los términos lutíticos, así como en algunos de areniscas, se han realizado calcimetrias, para conocer su contenido en carbonatos. Los resultados obtenidos son:

Muestra VE.-0002.... 8,2% de carbonatos (arena)

Muestra VE.-0003.... 18,1% " " (arenisca)

Muestra VE.-0004.... 6,3% " " (arenisca)

Muestra VE.-0005.....27,0% (arena, con partículas carbonatadas)  
 Muestra VE.-0007.....68,7% (margocaliza)  
 Muestra VE.-0008..... 7,3% (lutita)  
 Muestra VE.-0009.....11,6% (lutita margosa)  
 Muestra VE.-0010..... 2,1% (lutita)

Tan solo una muestra (VE.-0007) presenta un porcentaje de carbonatos superior al 20%. Se trata de un nivel aislado carbonatado parcialmente. Los otros valores elevados corresponde a areniscas en las que en la determinación se mide indistintamente el contenido en carbonatos de la matriz y de los cantos.

#### I.3.2.- Serie del Cortijo de las Cuevas de la Sabina

La serie está levantada desde el Cortijo de las Cuevas de la Sabina, donde aflora el nivel de colmatación de la cuenca, hasta el río Gor, en las proximidades del puente de la carretera de Gorafe a Huélago, sobre el mismo.

Se incluyen en esta descripción unas muestras que no corresponden al corte de la serie, y que están próximas (ver mapa de situación de muestras) concretamente VE.-0011, VE.-0012, VE.-0013 y VE.-0014, tomadas especialmente para paleontología.

En esta serie están representadas las dos formaciones plioceno-pleistocenas: Formación de Guadix (detritica fluvial) y Formación de Gorafe-Huélago (carbonatada-lacustre). La parte superior de la serie corresponde a la primera, y en ella dominan las lutitas. La parte inferior corresponde a la segunda y en ella existen calizas, margas y localmente niveles detriticos, y yesos.

Merece destacarse que en esta Hoja no aparecen niveles de carbón, que en los límites de la Hoja superior son bastante frecuentes en la Formación de Gorafe-Huélago.

Se ha determinado el porcentaje de carbonatos en las diferentes muestras. En algunas, además, se han efectuado complejometrias para ver la relación entre calcita y dolomita. En los niveles detriticos de la Formación Gorafe-Huélago se han realizado granulometrias.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

## Contenido en carbonatos:

Muestra VE.-0011..... 18,7% (muestra no incluida en la serie)

Muestra VE.-0012..... 13,4% ( " " " " " " )

Muestra VE.-0013..... 62,3% ( " " " " " " )

Muestra VE.-0014..... 8,5% ( " " " " " " )

Muestra VE.-0015..... 22,8% (lutita margosa)

Muestra VE.-0016..... 1,3% (lutita)

Muestra VE.-0017..... 15,6% (lutita margosa)

Muestra VE.-0018..... 7,3% (lutita) ~~marga~~

Muestra VE.-0019..... 89,7% de carbonatos de ellos: (porcentaje del total  
10,3 % de dolomita de la roca)  
79,4 % de calcita

Caliza magnesiana

Muestra VE.-0021..... 55,8% (marga)

Muestra VE.-0022..... 85,8 de carbonatos de ellos:  
17,5 % de dolomita (% respecto total de la roca)  
68,3 % de calcita

Caliza magnesiana arcillosa.

Muestra VE.-0024..... 12,3% (lutita margosa)

Merece destacarse el contraste entre esta serie y la anterior, en el sentido que dado que las capas son horizontales y los cortes se han efectuado en niveles topográficamente equivalentes, la equivalencia estratigráfica es válida. Sin embargo la abundancia de carbonatos es muy superior en esta serie, debido al cambio de facies entre la formación de Guadix y la formación de Gorafe-Huélago.

Se han realizado granulometrias de niveles detríticos de la formación Gorafe-Huélago, cuyas curvas acumulativas se representan en la fig. 2. Las dos muestras dan resultados muy diferentes. La muestra VE-0023 es una arena en la que falta de fracción lutita, y está muy seleccionadas. Se puede tratar de un sedimento costeros o un material costero redepositado en un lago. La muestra VE-0020 por el contrario es una lutita arenosa que puede corresponder a un material lacustre depositado en relación con la desembocadura de un río en el lago.

Esta interpretación se deduce mediante datos litoestratigráficos y bioestratigráficos, además de los granulométricos. Las granulometrias por si solas no aportarían tales precisiones.

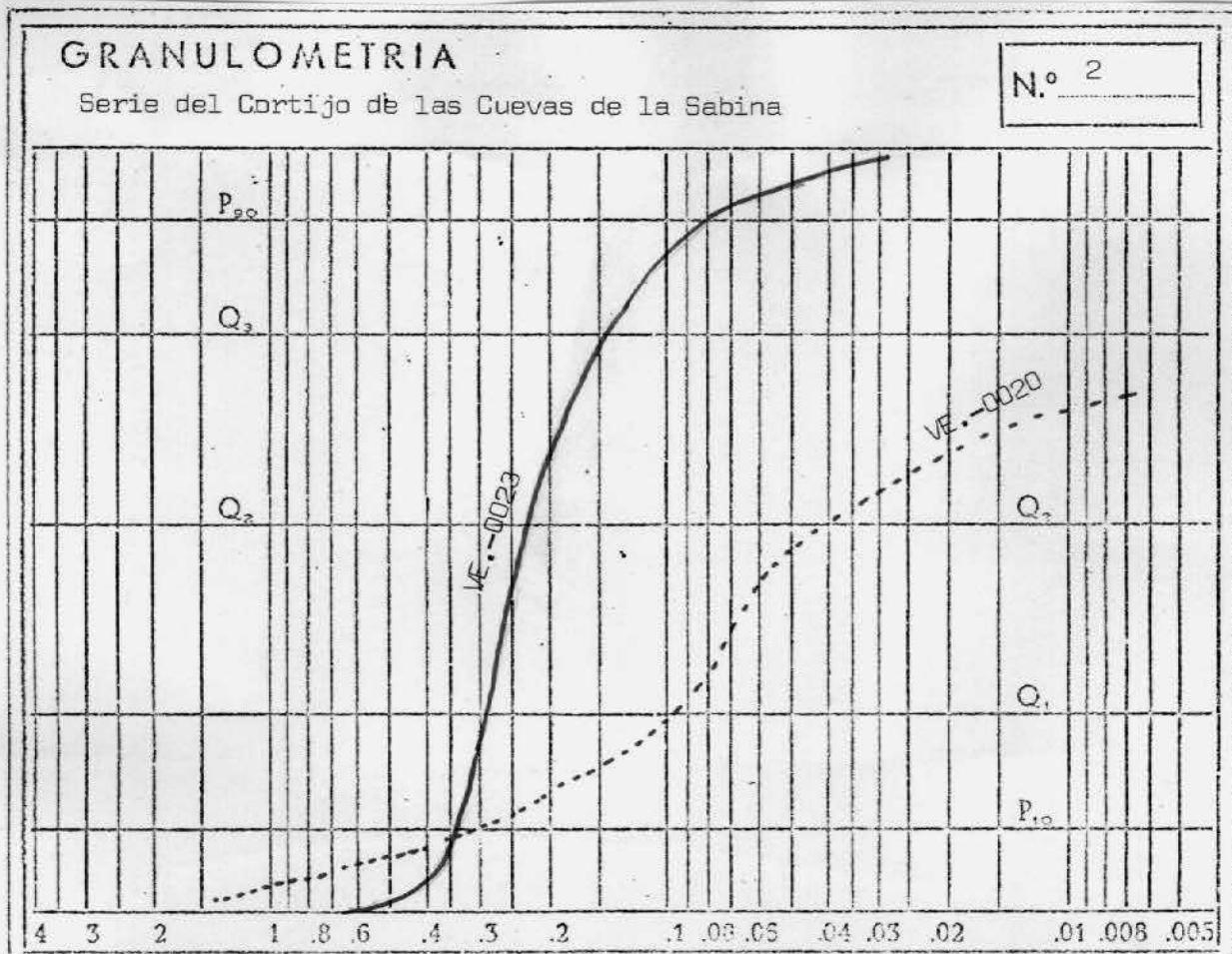


Figura 2.- Curvas acumulativas de las granulometrias efectuadas en muestras de la Serie de las Cuevas de la Sabina.

En cuanto se refiere a los niveles superiores, correspondientes a la Formación de Guadix, la existencia de paleocanales de conglomerados, junto con los datos geológicos regionales marcan sin duda un régimen de depósito fluvial, también en este corte.

#### I. 3.3.- Serie de la Mesa de Bacaire

La Mesa de Bacaire presenta unas condiciones ideales para realizar un corte, dada su topografía abrupta, que permite muestrear en parte sobre una línea vertical.

Al igual que en la serie anterior, en ésta están representadas las dos formaciones: Formación de Guadix (detritica) y Formación de Gorafe-Huélago (carbonatada).

Los cuarenta metros superiores corresponden a lutitas y arenas finas, con paleocanales de arenas gruesas y conglomerados.

Se ha realizado una granulometria cuyo resultado numérico se expresa en la ficha normalizada y cuya curva acumulativa se representa en la figura 3. Se observa en ella que se trata de una arena limosa, con selección baja.

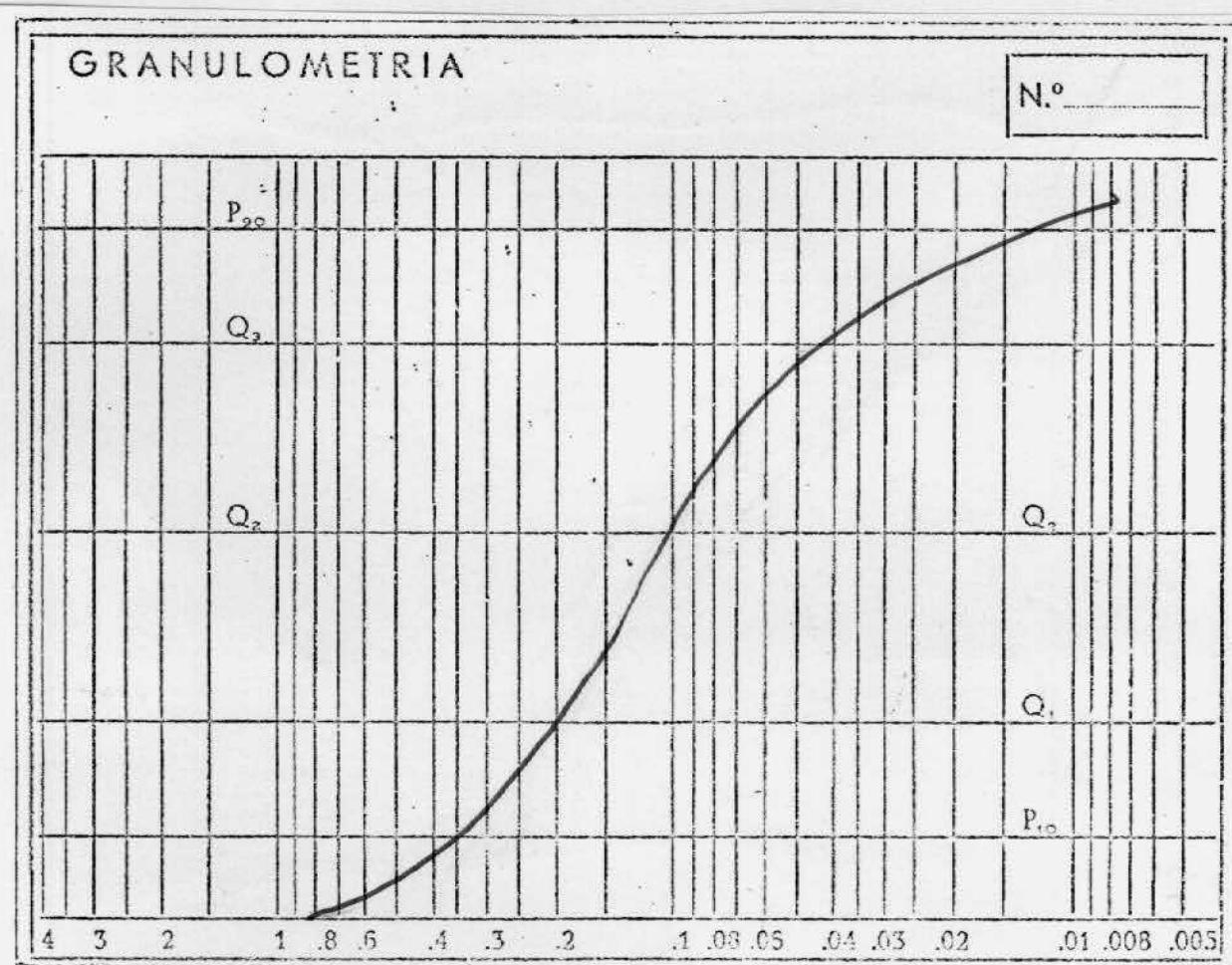


Figura 3.- Curva acumulativa de la muestra VE-0028 correspondiente al tramo superior de la Mesa de Bacaire.

Por la morfología de la curva, la presencia de paleocanales y los datos geológicos regionales se puede afirmar que su depósito tuvo lugar en régimen fluvial.

En cuanto a la composición el término más abundante corresponde a los fragmentos de rocas, que constituyen casi el total de la trama. Entre ellos abundan tanto los cantos de rocas metamórficas como los de rocas carbonatadas. Como minerales pesados están representados los óxidos de hierro, Círcón y Granate. Se trata de una litarenita, cuya procedencia hay que ligarla al Sur, o sea, de Sierra de Baza.

El resto de la serie corresponde a la Formación de Gorafe-Huélago, con bancos calizos en la parte superior (muestras VE.-0029, 30 y 31) y margas con intercalcaiones de conglomerados y yesos en la base (muestras VE-0032, 33 y 34). Los resultados de la determinación de carbonatos son:

Muestra VE.-0029..... 82,9 % de carbonatos (micrita)  
de ellos menos del 10% de dolomita

Muestra VE.-0030..... 88,3% de carbonatos (micrita)

Muestra VE.-0031..... 40,5% de carbonatos (marga)

Muestra VE.-0032..... 89,3% de carbonatos (arenisca constituida por fragmento carbonatados)

Muestra VE.-0033.- 42,1% (margas) Niveles de yeso.

Muestra VE.-0034... 56,1% margas.

La base de la serie la constituye un conglomerado de varios metros de potencia, discordante sobre materiales del triásico, y constituido por cantes poligénicos entre los que destacan, por su abundancia los de calizas de nummulites. En general los cantes presenta una gran esfericidad y un fuerte redondeamiento. El cemento es carbonatado. Características similares presentan los conglomerados que se intercalan en las margas de la parte basal de la Formación Gorafe-Huélago.

Las rocas carbonatadas observadas al microscopio corresponde a micritas y solo en algunos casos son biomicritas. Debido a esta monotonía en textura no se han cumplimentado fichas para estos términos. Su aspecto externo es "grumoso" característico de las calizas lacustres.

La sedimentación de la Formación de Gorafe-Huélago se puede interpretar, a la vista de los datos sedimentológicos, como una sedimentación lacustre en conjunto. En un principio se depositaron conglomerados por la fuerte erosión de los relieves próximos. Inmediatamente después la sedimentación se hace en aguas tranquilas precipitando los carbonatos a la vez que floculan geles de arcilla, dando lugar a un depósito de margas. Localmente se implanta un régimen evaporítico y se depositan yesos. Son varios los episodios <sup>los</sup> que hay una alteración completa de estas condiciones y se depositan conglomerados; se interpreta como debido a desequilibrios de la cuenca respecto a los relieves circundantes, que dan lugar a desplomes de materiales de los mismos, acumulados previamente en la ~~linea~~ de costas, lo que explicaría su redondeamiento.

I.-3.4.- Serie de Villa María Luisa (Arroyo de Gor)

Corresponde totalmente a la formación de Guadix, y en ella dominan los conglomerados sobre cualquier otro tipo de sedimentos. Su posición respecto al borde de la cuenca es marginal, ya que muy próximo al corte, hacia el Sur, afloran los materiales de la Zona Bética.

Se ha realizado granulometría de muestras de arenas, que constituyen la matriz de conglomerados. Los resultados se expresan en la figura 4.

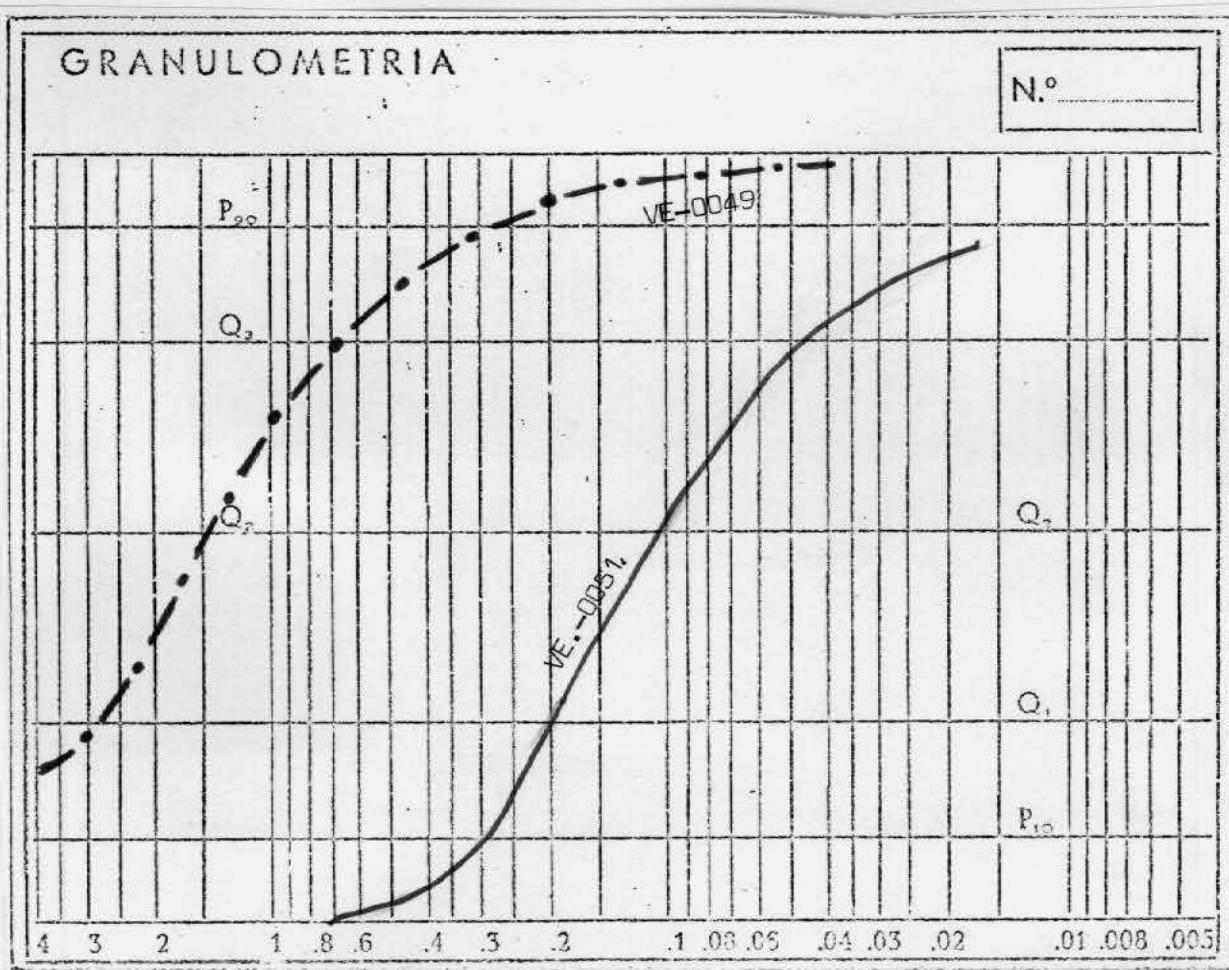


Figura 4.- Curvas acumulativas de las granulometrias realizadas sobre muestras de arenas en el corte de Villa María Luisa (arroyo de Gor). Muestras VE-0049 y VE-0051.

Entre las dos curvas hay grandes diferencias en forma y valores numéricos. En ambas la selección es mala. La morfología de los cantos de los conglomerados y de las partículas de las arenas expresa un escaso redondeamiento. La litología dominante en las arenas es de litarenitas, donde dominan los fragmentos de rocas en su trama. La forma de los estratos de conglomerados, con base muy irregulares, erosivas, así como la frecuencia de las estratificaciones cruzadas indican con claridad un depósitos fluvial para estos materiales.

14

Los datos obtenidos en las calcimetrias dan valores del 20 al 30 % de carbonatos. No obstante son poco representativos ya que corresponden a la fracción carbonatada de las partículas de las arenas.

Los datos sedimentológicos de este corte contrastan grandemente con los anteriores por estar representada solo la Formación de Guadix, y por su carácter dominante conglomerático.

#### I.3.5.- Serie del Cortijo de Muros

Este corte es similar al de la Mesa de Bacaire; la diferencia principal estriba en que faltan los términos mas altos, o sea, la mayor parte de la formación de Guadix.

Solo las muestras (VE-0055 y VE-0056 corresponden al tránsito vertical de la Formación Gorafe-Huélago a la Formación de Guadix, mientras que el resto corresponde a la primera de estas formaciones.

Los resultados de las determinaciones de carbonatos por calcimetrias y en el caso de gran abundancia, además, complexometria, son:

Muestra VE-0055..... 95,7% de carbonatos  
en su totalidad calcita

Muestra VE-0056..... 0,1 % de carbonatos (arcilla limosa)

Muestra VE-0057..... 91,4% de carbonatos, de ellos:  
18,44% corresponde a dolomita y  
72,96% corresponde a calcita  
la roca es una caliza dolomítica. Textura micrítica.

Muestra VE-0058..... 85,6 % de carbonatos, de ellos  
18,29% de dolomita y  
67,35 de calcita  
la roca es una caliza dolomítica. Textura micrítica

Muestra VE-0059..... 25,5% de carbonatos (limo margoso)

Muestra VE-0060..... 58,7% (marga)

Muestra VE-0061..... 54,3% (marga)

Muestra VE-0062..... 53 % (marga)

El nivel inferior de la serie lo constituyen unos conglomerados de cantos gruesos, entre los que dominan los de materiales de la Zona Subbética, y concretamente los de calizas de nummulites. El cemento es carbonatado.

I.3.6.- Serie del Barranco de las Columnas

Corresponde en su totalidad a la Formación de Guadix, y se asemeja a la Serie levantada en Gorafe. La parte superior está coronada por el nivel de costras calizas y bajo él un conjunto de lutitas y areniscas con lentejones y niveles de conglomerados.

Los resultados de las determinaciones de carbonatos, mediante calcimetria son:

- Muestra VE.-0065..... 19,1% (arenisca cemento calizo)
- Muestra VE.-0066..... 34,4% (cemento de conglomerado)
- Muestra VE.-0067..... 27,67% (arena fina con partículas carbonatadas)
- Muestra VE.-0068..... 4,3% (lutita)
- Muestra VE.-0069..... 14,8% (arenisca con partículas carbonatadas)
- Muestra VE.-0070..... 13 % (idem. idem)

En los niveles de arenas y/o areniscas se han realizado granulometrias cuyos resultados se representan gráficamente en la figura 5.

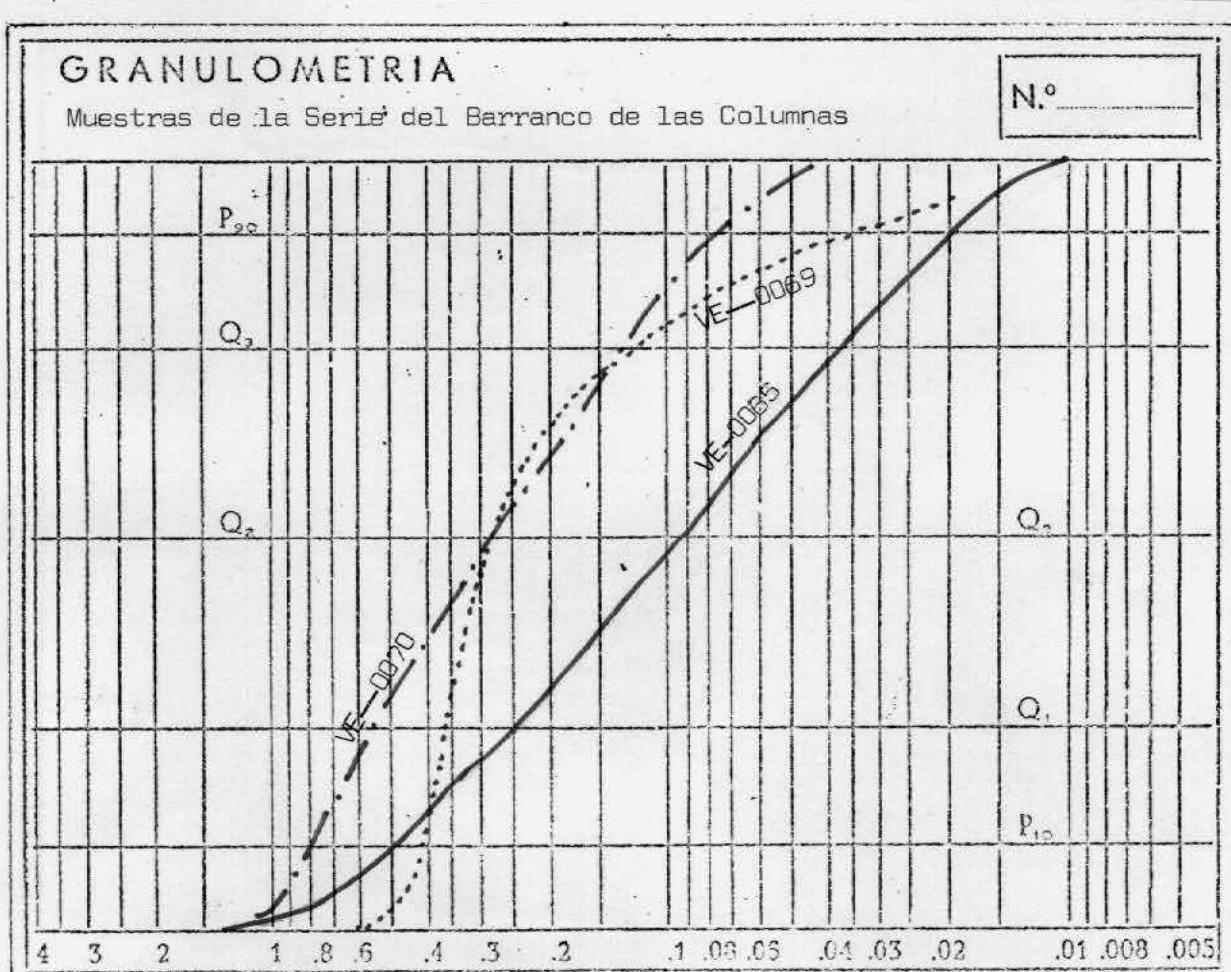


Figura5.-Curvas acumulativas de arenas de la Serie del Barranco de las Columnas

Las curvas acumulativas se asemejan a las de sedimentos fluviales, lo que concuerda con la interpretación sedimentológica regional, basada en la existencia de paleocanales y lentejones de conglomerados para interpretar la sedimentación de estos materiales como de ambiente fluvial.

La determinación de componentes de las areniscas permite clasificarlas como litarenitas. En la trama dominan claramente los fragmentos de rocas tanto carbonatados como de rocas metamórficas; el contenido en cuarzo y en feldespatos es muy reducido (inferior al 5%). La matriz es arcillosa y limosa, lo que las liga a un depósito con corrientes turbulentas.

#### I.3.7.- Serie de la Solana del Zamborino

Tiene una gran interés ya que en ella se encuentra el yacimiento del mismo nombre (VE-0075) de enorme importancia para la interpretación cronoenestratigráfica y geológico-histórica de la cuenca sedimentaria.

Corresponde a la formación de Guadix, pero con una intercalación de calizas lacustres en su parte terminal, a la cual está ligada el citado yacimiento. En el resto dominan los conglomerados y las arenas, con importantes intercalaciones de limos arenosos.

El nivel carbonatado superior ha suministrado los siguientes resultados en su análisis:

Muestra VE.-0075.- ————— 89,4% de carbonatos, de ellos:  
 10,14% de dolomita  
 resto de calcita

Se trata de una caliza magnesiana, algo arcillosa. 4

Este nivel carbonatado cambia lateralmente a margas, con bastante frecuencia, de manera que el contenido en carbonatos es muy variables entre puntos muy cercanos. Su textura es micrítica y su aspecto externo "grumoso" característico de las calizas lacustres.

Los resultados de las granulometrias realizadas quedan reflejados en la figura 6., donde se representan las diferentes curvas acumulativas de la muestra de esta serie.

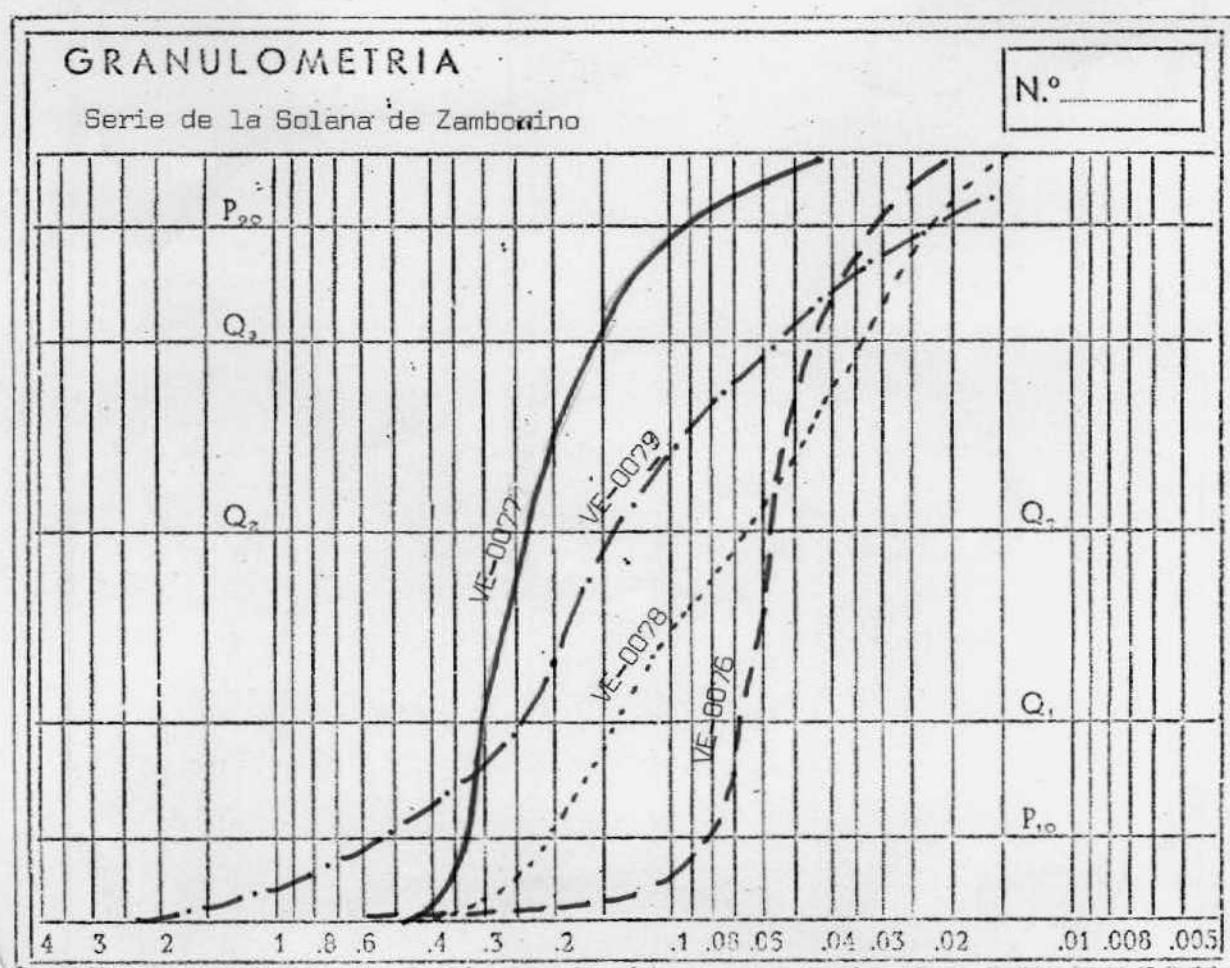


Figura 6.- Curvas acumulativas de las granulometrias de arenas de muestras de la Serie de la Solana del Zamborino.

La muestra VE-0076, localizada estratigráficamente debajo del nivel carbonatado (VE-0075) presenta una gran selección, al contrario de las otras tres. Su interpretación se liga a una mayor regularidad en el transporte fluvial, con régimen de aguas más laminar, por tanto menos turbulento. Las otras muestras presentan curvas claramente de corrientes de tracción, tipo fluvial, lo que unido con los datos sedimentológico regionales contribuyen a asegurar un régimen de depósito fluvial para estos materiales. La existencia de paleocanales de conglomerados y de faunas de vertebrados corroboran esta interpretación.

## II-INFORME SEDIMENTOLÓGICO DE LOS MATERIALES DE LA ZONA SUBBÉTICA

En ~~las~~ fichas normalizadas, correspondientes a calizas, se incluyen muy diversos datos sobre la composición y texturas de las rocas carbonatadas de la Zona Subbética.

En este informe se incluyen los resultados de las determinaciones de composición, en especial mediante calcimetrias, de las diversas rocas. Con estos datos, mas los incluidos en las fichas se obtienen, al final de este informe, unas conclusiones sobre las características reinantes durante el depósito de los materiales mesozoico-paleógenos de la Zona Subbética, que aflora en la Hoja de Gor (sector de El Mencal).

Los datos se ordenan por edades, y mas concretamente de acuerdo con las subdivisiones que se establecen en la cartografía de la Hoja.

Triásico Keuper

Muestra MC-567..... 42,1% de carbonatos, el resto arcilla. Son frecuentes los yesos.

Lias inferior y medio

Muestra MC.-506.....	Oobioesparita.....	98% de Carbonatos		
Muestra MC.-507.....	Biomicrita.....	88,7 %	""	
Muestra MC.-508.....	Biomicrita.....	83,6%	""	
Muestra MC.-511.....	Oosparita.....	78,6%	""	
	(resto sílice en forma de chert)			
Muestra MC.-512.....	Intraoosparrudita con fósiles.....	91,4%	""	

Toarciente-Aaleniente

Muestra MC.-500.....	Calizas nodulosas (Ammonítico Rosso).....	87,6 % de carbonatos		
Muestra MC.-501.....	Idem.....	93 %	""	""
Muestra MC-502.....	Idem.....	95%	""	""
Muestra MC.-503.....	Biomicrita.....	74 %	""	%"
Muestra MC.-504.....	Biooesparita.....	90,7 %	""	""
Muestra MC.-505.....	Biomicrita silicificada.....	32,7 %	""	""

Bajociense - Tithónico

Muestra MC-509.....	Bioesparita con silex.....	29,6%	de carbonatos
Muestra MC-510.....	Argilita.....	1,8%	""
Muestra MC-514.....	Radiolarita.....	3,2%	""
Muestra MC-515.....	Biomicrita con radiolarios.....	36,8%	""
Muestra MC-516.....	Radiolarita, con matriz biomicrítica.....	20,3%	""
Muestra MC-517.....	Radiolarita, con matriz biomicrítica.....	20,7%	""

Neocomiense

Muestra MC-513.....	Arcilla.....	4,3%	de carbonatos
Muestra MC-518.....	Micrita con fósiles.....	82,8%	""
Muestra MC-520.....	Intracoesparrudita arenosa.....	67 %	""
Muestra MC-521.....	Micrita arcillosa.....	77,4 %	""
Muestra MC-522.....	Dismicrita.....	79,6 %	""
Muestra MC-523.....	Marga.....	48,9 %	""
Muestra MC-524.....	Arcilla.....	0 %	""
Muestra MC-525.....	Intracoesparrita con terrígenos.....	59,1%	""
Muestra MC-526.....	Arcilla.....	0 %	""
Muestra MC-527.....	Arcilla margosa.....	11,9 %	"
Muestra MC-535.....	Conglomerados cementados con Biomicritas margosas. (Composición cemento.....	57,5%	""
Muestra MC-536.....	Bioesparita con fósiles.....	91,4%	""

Albense - Santoniense

Muestra MC.-561.....	Arcilla.....	5,1 %	de carbonatos
Muestra MC.-562.....	Arcilla.....	0 %	" "
Muestra MC.-564.....	Arcilla margosa.....	31,4%	""
Muestra MC.-565.....	Arcilla margosa.....	12,7 %	""
Muestra MC.-566.....	Marga.....	43,2%	""
Muestra MC.-572.....	Arcilla.....	3,6%	""
Muestra MC.-573.....	Arcilla.....	3,9%	""
Muestra MC.-574.....	Arcilla.....	3,7%	""
Muestra MC.-575.....	Arcilla margosa.....	12,6%	""
Muestra MC.-576.....	Marga.....	38 %	""

A estos niveles margosos y arcillosos se intercalan grandes bancos de conglomerados y brechas intraformacionales de cemento carbonatado.

Maestrichtiense

Muestra MC.-528....Arcilla.....	3,1%	de carbonatos
Muestra MC.-529....Arcilla margosa.....	11,9%	de ""
Muestra MC.-530....Biomicrita.....	78 %	""
Muestra MC.-531....Marga.....	59,5%	""
Muestra MC.-571....Intracoeesparrudita con fósiles.....	61,4 %	""
Muestra MC.-560....Margocaliza.....	63,4%	

Paleoceno

Muestra 532.MC.-....Intraesparita (Microcodita).....	96,6 %	""
Muestra MC-533....Intraesparita (Microcodita).....	100 %	""
Muestra MC-534....Intraesparita (Microcodita).....	84,3 %	""
Muestra MC-547....Intraesparudita (Microcodita).....	82,4 %	""
Muestra MC-548....Margocaliza.....	67,2 %	""
Muestra MC-549....Margocaliza.....	91,8 %	""
Muestra MC-551....Intraesparita (Microcodita).....	82,4 %	""
Muestra MC-563....Margocaliza.....	70,9 %	""
Muestra MC-568....Intraesparita (Microcodita).....	85,1 %	""

Eoceno-Oligoceno

Muestra MC.- 546....Bioesparruditas.....	85,9 %	""
Muestra MC.- 552:....Caliza margosa..(micrítica).....	87,7 %	""
Muestra MC.- 553....Bioesparruditas.....	85,9 %	""
Muestra MC.- 554....Arcilla.....	5,1 %	""
Muestra MC.- 556....Marga.....	54,5 %	""
Muestra MC.- 558....Bioesparita con terrigenos.....	20,1 %	""
Muestra MC.- 559....Marga.....	51,8 %	""
Muestra MC.- 569....Arcilla.....	0 %	""
Muestra MC.- 570....Arcilla.....	0%	""
Muestra MC.- 578....Bioesparruditas con terrigenos.....	69,3 %	""
Muestra MC.- 579....Marga.....	56,3 %	""
Muestra MC.- 580....Margocaliza.....	71,8 %	""

## II.1.- Interpretación sedimentológica de la cuenca subbética

Durante el Triásico las condiciones sedimentarias fueron las propias de un depósito de "facies detríticas rojas". En cuanto al ambiente sedimentario puede tratarse de un medio marino, de circulación de aguas restingida, o un medio fluvio-lacustre. El clima sería cálido con alternancia de épocas secas y húmedas.

El depósito de los materiales liásicos se hace en unas condiciones diferentes. La sedimentación es francamente marina, de poca profundidad y de gran energía en las aguas (oleaje, corrientes, etc). Hacia el Lias superior la región constituye un umbral dentro de la cuenca sedimentaria subbética y en él se depositan las facies "ammonítico rosso".

En el Dogger y Malm la sedimentación es más profunda y con gran cantidad de radiolarios, que llegan a formar niveles de radiolaritas, que alternan con las arcillas y calizas.

En el Neocomiense el depósito predominante es marino de aguas en calma, y las únicas variaciones se debe a intervalos de mayor energía del medio y a desplomes submarinos.

Durante el Albense y hasta el Santoniense la sedimentación dominante es de arcillas y margas, en un medio marino de aguas en calma. En estos materiales se intercalan importantes episodios de conglomerados y brechas intraformacionales que corresponden a importantes desplomes submarinos.

En el Maestrichtiense vuelve a dominar la calma en la sedimentación y dominan las arcillas y margas, con episodios organogénos.

En el Paleoceno se inicia la sedimentación con un medio marino, de gran energía, en el que se forman las microcoditas. La energía disminuye, posiblemente por aumento de profundidad y se depositan margas.

Por último, durante el Eoceno y el Oligoceno la sedimentación es de características flysch, dominante. El depósito autóctono es de margas y en ellas se intercalan los niveles turbidíticos calizos y calcareníticos.

22

### III.- MATERIALES DE LA ZONA BETICA

#### III.1.- COMPLEJO NEVADO-FILABRIDE (Todos los muestreos son FD).

De este Complejo se han realizado análisis sedimentológicos de los mármoles de su formación superior. Dada la intensa recristalización que muestran, las texturas sedimentarias que pudieran tener han sido totalmente borradas. Por otra parte, las complejometrías solo tienen un valor relativo, por la misma causa antes expresada, ya que el metamorfismo sufrido por estos mármoles debe hacer variar, sin duda, la composición original.

##### CONTENIDO EN CARBONATOS

MUESTRA	% $\text{CO}_3\text{Ca}$	% $(\text{CO}_3)_2\text{CaMg}$
391	24,7	12,5
392	5	29,3
396	67,1	16,4
419	0	0
421	57,5	4,4
422	85,3	1
1422	12,5	72,6

Estas muestras han sido recogidas en los mármoles de la Formación Superior de este Complejo. Se destaca, ante todo, que las intercalaciones dolomíticas son más frecuentes en la mitad inferior que en la superior, donde predominan claramente los mármoles calizos. También en la mitad inferior, es donde más abundan los mármoles conglomeráticos y los cipolínicos.

La mayor parte de las muestras tienen un alto contenido de elementos terrígenos, unas veces como tal (cantos de rocas metamórficas), otras recristalizados y reorientados (lechos de micas, cuarzo y plagioclasas).

De los análisis sedimentológicos no se puede deducir nada sobre la sedimentogénesis, debido al metamorfismo. Sin embargo, las observaciones de campo permiten deducir que las condiciones de depósito serían bastante similares a las de las formaciones carbonatadas de los Alpujárrides (a las cuales nos remitimos), si bien, con una más clara influencia detrítica, que se manifiesta en la abundan-

cia de mármoles cipolínicos.

Al microscopio todas las muestras estudiadas presentan varias fases de recristalización, por lo que dado su carácter metamórfico no se han incluido en las fichas de análisis microscópico de rocas sedimentarias.

### III.2.- COMPLEJO ALPUJARRIDE

#### III.2.1.- UNIDAD DE SANTA BARBARA

El estudio sedimentológico de esta Unidad se ha realizado sobre su Formación carbonatada, tramo a tramo, según el orden establecido en la memoria de la Hoja.

A continuación se dan las tablas en las que vienen expresados los resultados de las complexometrías y análisis microscópico, muestra a muestra, según su posición en la serie. Las muestras más altas corresponden al techo de la serie y las más bajas al muro.

Las ligeras diferencias que se observan en el contenido en carbonatos respecto a la suma de los contenidos en Calcita y Dolomita, se deben atribuir a varios factores, entre los que cabe destacar la presencia eventual de óxidos y carbonatos de Fe (Limonita, Ankerita y Siderita), los errores propios del método y la interferencia en las reacciones de acomplejamiento, durante la valoración, de cationes tales como  $Al^{3+}$ , (liberado de las arcillas durante el tratamiento con ClH caliente),  $Fe^{3+}$ ,  $Pb^{2+}$ , y  $Sr^{2+}$ .

Como se observa en las tablas, el predominio de calizas margocalizas o dolomías según los tramos, coincide bastante bien con lo observado en el campo. Un hecho a destacar, es que, a pesar de que todas las muestras contienen calcita y dolomita en mayor o menor cantidad, en ocasiones, hay en contacto bancos de dolomías prácticamente puras (501) con bancos de calizas también puras (500), lo que aboga por la dolomitización muy precoz de algunos sedimentos. Las condiciones que regulan esta dolomitización varían en el espacio y en el tiempo. De hecho, existen indentaciones de este tipo de dolomías y calizas, con contactos netamente visibles, sin duda superficies de estratificación, y bancos dolomíticos que se acuñan entre las calizas. De aquí se desprende que las condiciones de dolomitización precoz de sedimentos originalmente constituidos

28

por calcita y/o aragonito, debían ser de distribución relativamente local y, sin duda alguna, debían estar controladas por la paleogeografía.

No obstante, es innegable la existencia de dolomitizaciones epigenéticas muy importantes. De hecho, algunas dolomías, especialmente las de la parte alta del tramo 3, son claramente "secundarias" y podrían, en un principio, ser calizas prácticamente puras. Sin embargo la existencia de las relaciones entre calizas y dolomías antes mencionadas, demuestra que estas dolomitizaciones secundarias no están generalizadas a toda la serie, sino localizadas en las inmediaciones de importantes núcleos originalmente dolomíticos, tales como la parte basal del tramo 3.

La presencia de dolomías groseramente cristalinas intercaladas entre calizas finamente cristalinas o muy finamente cristalinas, parece sugerir que la recristalización (que afecta a toda la serie), afecta más especialmente a los bancos dolomíticos, que por alguna razón serían más susceptibles de alcanzar un mayor grado de cristalinidad (497). Es notable, en estos casos, la existencia de galena y sílice, que, en principio, pueden ser agentes que controlan de alguna forma esta recristalización. Se podría, asimismo, pensar que el mayor grado de cristalinidad se debiera ya a una dolomitización secundaria, anterior o posterior a la recristalización general de la serie, tal como parece deducirse de algunas dolomías cercanas a fracturas, pero en los casos en que esto se ve en el campo, se observa claramente como la dolomitización corta oblicuamente a la estratificación y tiene un carácter muy local, a diferencia de los casos en que se trata de bancos dolomíticos muy poco potentes, (escasamente 2m.), y de extensión considerable para los que se piensa en el origen citado en primer lugar.

En cuanto a la sílice advertible en algunas muestras, cabe distinguir dos tipos: una de criptocristalina a microcristalina y otra de mayor tamaño, ya cristalina, en forma de cuarzo.

El origen de esta sílice es también doble. Existen casos en que la sílice se concentra en nódulos, (base del tramo 6) y es más que probable que estuviera ya contenida en el sedimento original. En otros casos se observan accidentes silíceos de geometría muy irregular que sugieren fuertemente la existencia de una dolomitización secundaria (532, 533, 656). La sílice que da lugar a esta silicificación puede provenir bien de las intrusiones subvolcánicas presentes en la parte alta del tramo 3 (482, 485, 486) especialmente, o bien de removilización de accidentes silíceos del tipo anteriormente citado, durante alguna de las fases de recristalización.

De todas formas, a ambos tipos de sílice se le superpone una recrista-

lización, y lógicamente una removilización, que origina la formación de cuarzo granular, que se concentra especialmente en grietas y oquedades. Por otra parte, es destacable que silicificación y dolomitización secundarias parecen estar intimamente ligadas en algunos casos.

La presencia de arcillas parece estar restringida a algunos tramos, (1, 2, 5, 8 y 10), sin embargo es frecuente encontrar en las superficies de estratificación dentro de algunos tramos (especialmente 1, 6 y 7), delgadas películas de arcillas rojas con óxidos de Fe, de significado desconocido, pero que pueden responder a interrupciones momentáneas de depósito de carbonatos.

De otra parte, la influencia continental, a pesar de la presencia de arcillas en los tramos citados, es muy poco importante, lo que sugiere una relativa lejanía del continente, respecto al lugar de depósito.

El estudio al microscopio revela hechos de gran valor en cuanto a la génesis de los materiales de esta formación.

En primer lugar, hay que señalar que la recristalización está generalizada a toda la formación, pero no es lo suficientemente intensa como para borrar totalmente cualquier vestigio de textura original, la cual se manifiesta en la mayor parte de los casos, aunque, como es lógico, ligeramente obliterada.

Ante todo, destaca el predominio de la micrita (actualmente microsparita) sobre la esparita. Esto sugiere un medio en que el nivel energético de las aguas no es suficiente como para permitir un lavado de la matriz micrítica, que a veces aparece como único componente.

No obstante, no hay que olvidar que, debido a la existencia de fenómenos de recristalización, cabe que, en algunos casos, especialmente aquellos en que son abundantes los pelets e intraclastos, ésta tenga carácter degenerativo ("degrading recrystallisation"), y haga pasar la posible esparita a microsparita. Pero estos casos son excepcionales.

Los aloquímicos más abundantes son los fósiles, especialmente algas, gasterópodos y lamelibranquios, pelets, intraclastos (la mayor parte de los casos bioclastos) y, a veces, oncolitos. Estos últimos son muy frecuentes, de forma especial, en un nivel basal del tramo 5 (489).

Los fósiles se encuentran, muy a menudo, rotos (bioclastos), hecho que puede ser debido a la actividad de organismos depredadores, de los cuales se tienen pruebas relativas de su existencia, por los abundantes indicios de bioturbación, ("burrowing") en algunos tramos de la serie.

En cuanto a las texturas más destacables, cabe destacar la existencia de laminación producida por mallas de algas, que le dan un típico aspecto a las rocas que la contienen. Frecuentemente, asociada a esta textura, existe una textura fenestral, claramente observable al microscopio (estromatactis) y que en el campo llega a manifestarse más raramente como "birdseyes". Asimismo, a veces se observan "flat pebble breccias" originadas por disturbación de mallas de algas, que indican un nivel energético del medio relativamente superior al de los tipos integros.

Son también destacables las biomicritas e intramicritas bioclásticas con pelets.

En ningún caso se ha observado la presencia de estromatolitos propiamente dichos.

Todas las texturas observadas son propias de medios poco agitados, (salvo eventualmente) y aguas someras y cálidas. La ausencia de evaporitas en medios de este tipo hace pensar en la existencia de un clima húmedo, más bien que árido.

Los niveles dolomíticos "primarios" sugieren un control por parte de la morfología de la cuenca, de la dolomitización precoz de sedimentos, control que sería también llevado a cabo, casi sin duda, por construcciones orgánicas (praderas de algas verdes-azules, etc.)

Estas condiciones son propias de una zona que varía de interlitoral a sublitoral (sin que ello indique necesariamente proximidad al continente) en un clima cálido húmedo. El bajo nivel energético de las aguas, deducible de las texturas presentes, hace pensar en zonas protegidas del mar abierto y de escasa profundidad.

Eventualmente podrían existir importantes aportes continentales, que dan lugar a las pelitas rojas del tramo 2, que han de considerarse como reminiscencias detríticas en el paso de la formación detrítica a la carbonatada.

### III.2.2.- UNIDAD DE QUINTANA

En esta unidad, las rocas de su formación carbonatada tienen un índice de recristalización ligeramente superior que el de las rocas de la formación carbonatada de la Unidad de Sta. Bárbara. No obstante, se siguen observando las texturas originales en muchos casos.

En las tablas que siguen se dan los resultados de las complexometrías y análisis microscópico de las muestras de esta unidad, ordenadas como en el caso anterior.

Como se observa en las tablas, existe un neto contraste entre los tramos 1 y 3. El primero, en la base, es claramente dolomítico, mientras que el segundo es un tramo de calizas y margocalizas con algunos bancos, muy escasos, de dolomías (607, 598, 596, etc.). Por otra parte, aquí, al contrario que en la serie de Sta. Bárbara, los tramos margosos están más repartidos en la serie.

El estudio al microscopio revela aquí prácticamente las mismas texturas que en la unidad anterior. Sin embargo, hay que señalar la casi total ausencia de texturas malladas, y el gran predominio de las microsparitas, biomicrosparitas e intramicrosparitas bioclásticas.

Estas texturas son muy continuas en la serie y, dados los restos fósiles encontrados (conchas de gasterópodos y lamelibranquios y braquiópodos?) parecen sugerir igualmente zonas de depósito poco profundo y de aguas poco agitadas, tipo lagoon, o, al menos, de zona sublitoral.

De hecho, en los ambientes modernos, este tipo de rocas con bioturbación manifiesta, se suelen encontrar en la zona sublitoral.

De aquí se desprende que las formaciones carbonatadas de ambas unidades, Sta. Bárbara y Quintana, son de génesis muy similar, salvo en lo que respecta a la existencia de mallas de algas en la primera, lo cual indica un nivel más somero de depósito. (Interlitoral).

Un hecho destacable es la presencia de un nivel de oncolitos muy similar en las dos unidades y que, sin duda, reconoce un mismo origen (595 y 594 de la Unidad de Quintana y 489 de la Unidad de Sta. Bárbara). Actualmente se estima que la formación de oncolitos tiene lugar fundamentalmente en zonas sublitorales poco profundas.

UNIDAD DE QUINTANA.-

Tabla I  
=====

TRº	MUESTRA	% CO <sub>3</sub> =	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
3	609	96	88,5	7,3	51,7	1,6	Pelmicrosparita con bioclastos. Sílex en nódulos. Romboedros de dolomita.	Calizas grises beiges con nódulos de sílex.
	608	91	82,1	8,11	46,0	1,8	Bimicrosparita con bioclastos, algo arcillosa. Laminación tectónica.	Calizas margosas grises algo amarillentas.
	607	94	15,0	78,3	32,3	17,1	Biomicrita recristalizada y dolomitizada.	Calizas dolomíticas negras con juntas arcillosas.
	606	93	76,8	15,1	47,6	3,3	Pseudoesparita algo dolomítica. Acumulaciones irregulares de Q. Bioturbación?. Bioclastos.	Calizas beiges crema de grano fino.
	605	91	68	22,1	44,8	4,8	Caliza dolomítica finamente cristalina. Fantasmas de aloquímicos. Laminación tectónica.	Calizas rosadas, algo recristalizadas.
	604	92	56,8	33,5	42,0	7,2	Intramicrosparita bioclástica arcillosa. Todos los intraclastos son fósiles rotos.	Calizas dolomíticas grises con laminaciones.
	603	70	51	16,5	33,6	3,6	Dolomía cataclástica, groseramente cristalina.	Milonita.
	599	94	82	10,1	49,0	2,2	Microsparita con bioclastos. Stiliolitos.	Calizas grises azules.
	598	94	12	81,1	31,4	17,7	Dolomía groseramente cristalina. Fantasmas de fósiles e intraclastos.	Dolomías grises.
	597	97	82,6	13,6	50,4	3,0	Intramicrosparita bioclástica con pelets. Todos los intraclastos son fósiles rotos.	Calizas grises con intercalaciones margosas.
	596	86	14,77	70,8	29,7	15,5	Intramicrosparita bioclástica arcillosa. Placas de equinidos rotas. Tallos de crinoides.	Calizas grises amarillentas con crinoides.
	595	82	74,5	10,1	44,8	2,2	Oosparrudita arcillosa recristalizada. Oncolitos deformados.	Calizas oolíticas algo arcillosas.
	594	85	74,5	5,5	49,0	1,2	Id.	Id.
	593	87	83	3,6	47,6	0,8	Microsparita con pelets y bioclastos. Indicios de bioturbación.	Calizas grises algo margosas.
	592	78	4,7	73,4	24,9	16,0	Dolomicrosparita algo arcillosa.	Margas dolomíticas grises amarillentas.
	591	89	87,5	0,9	49,3	0,2	Intramicrosparita bioclástica.	Cálizas parcialmente recristalizadas.

## UNIDAD DE QUINTANA .-

Tabla II  
=====

TRº	MUESTRA	% CO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
3	590	86	73,5	11,9	44,8	2,6	Intramicrosparita biclástica. Huellas de Bioturbación.	Calizas compactas grises con juntas rojas.
	473	89	81,6	6,0	47,4	1,3	Microsparita algo arcillosa.	Calizas tableadas grises.
	589	85	69,5	14,77	43,4	3,2	Biomicrosparita arcillosa. Señales de Bioturbación.	Calizas margosas.
	588	89	86,2	2,3	49,0	0,5	Dolomía finamente cristalina.	Dolomías grises intercaladas entre calizas.
	587	88	86,9	0	49,0	0	Microsparita algo arcillosa. Escasos restos fósiles.	Calizas grises oscuras de grano muy fino.
	468	85	85	0	47,6	0	Biomicrorudita algo recristalizada. Restos de fósiles, rotos.	Calizas margosas con fósiles
	467	82	71	9,2	42,6	2,0	Biomicrosparita arcillosa. (Bioclastos).	Margocalizas amarillentas.
	465	82	74,5	7,3	49,6	1,6	Microsparita arcillosa. Brechificación. Laminación (?tectónica?).	Calizas grises claras.
2	466	64	61	2,7	35,0	0,6	Pseudosparita cataclástica. ¿Brecha tectónica?. Cantidades apreciables de terrígenos.	Brechas y carniolas amarillentas.
	602	92	10	82,9	30,8	18,1	Dolomía muy groseramente cristalina. Varias fases de recristalización.	Dolomías cebradas negras y blancas. Grano muy grueso.
	601	93	0	92,2	28,0	20,1	Dolomías groseramente cristalinas. Fantasmas de aloquímicos.	Dolomías grises negras. Laminación irregular.
	586	58	5,5	51,6	24,1	11,2	Dolomía groseramente cristalina bastante silitificada.	Dolomías grises oscuras de aspecto sacaroideo.
	585	94	10,4	82,6	30,8	18,0	Dolomías medianamente cristalinas. Cataclásitizadas	Dolomías kakiritizadas.
1	464	76	2,5	73,77	23,8	16,1	Dolomías medianamente cristalinas.	Dolomías grises de grano grueso.
	463	79	14	64,6	27,4	14,1	Dolobiosparrudita con intraclastos y pelets, groseramente cristalina.	Dolomías grises con algas.
	462	82	14,77	67,5	28,0	14,7	Dolobiopelmicrosparita. Zonas dismicriticas.	Dolomías brechoides.

De esta forma, aunque la sucesión litológica es diferente, la serie de facies encontradas en la formación carbonatada de ambas unidades, (Sta. Bárbara y Quintana) es muy parecida y se puede suponer que ambas se depositan en medios muy próximos tanto condicional como espacialmente.

Las diferencias en cuanto a la sucesión litológica se pueden explicar teniendo en cuenta que, mientras en la formación carbonatada de Sta. Bárbara alternan los dominios Interlitoral y Sublitoral, en la de Quintana la situación es más reiteradamente sublitoral, al menos en su mitad superior, lo cual implica lógicamente cambios de facies, que en estos dominios suelen ser relativamente bruscos.

### III.2.3.- UNIDAD DE LOS BLANQUIZARES

En esta unidad se han realizado análisis sedimentológicos de tres cortes en la formación carbonatada, cuyos resultados se expresan en las tablas adjuntas.

Alguna de las muestras escogidas aisladamente han sido incluidas en el corte más próximo en la posición que le corresponde dentro de la serie

Desgraciadamente el grado de recristalización es tan elevado que no se conservan las texturas originales salvo excepcionalmente. No obstante, los pocos fantasma de texturas apuntan hacia un origen parecido al de las formaciones carbonatadas de las unidades anteriormente descritas. Tal ocurre con las muestras 551, 550, 549, 548, 543, 542 y 538.

Es de destacar aquí también el predominio de las dolomías, a veces, cataclasitas, en la parte baja de la formación, y de las calizas en la mitad superior, en las que hay intercalaciones dolomíticas de desigual importancia.

## UNIDAD DE LOS BLANQUIZARES

Tabla I  
=====

TRº	MUESTRA	%CO <sub>3</sub> =	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
	616	81	3,5	76,5	24,4	16,7	DOLOMICROSPARITA brechoide. Mineralización en galena y baritina. Silicificación.	Dolomías grises brechificadas. Mineralizadas. (Ba).
	615	90	78,4	9,4	46,8	2,0	Caliza dolomítica muy groseramente cristalina	Mármoles calizo-dolomíticos.
	614	65	64,5	0	36,2	0	Mármol granular con micas orientadas.	Calcoesquistos.
	613	92	81,6	0	45,7	0	Caliza medianamente cristalina con fantasmas de bioclastos.	Calizas marmóreas.
	612	94	13	80,2	31,7	17,5	Dolomías medianamente cristalinas con fantasmas de aloquímicos irreconocibles.	Dolomías blancas.
	611	94	0	92,2	28,0	20,1	Dolomía medianamente cristalina cataclastizada.	Dolomías grises claras, brechoides.
	610	94	0	92,2	28,0	20,1	Dolomicrosparita con fantasmas de aloquímicos irreconocibles.	Dolomías grises con fractura cuboide.
	600	87	8,8	75,9	27,9	16,6	Dolomía groseramente cristalina. Fluorita. marmoleas.	Dolomías grises claras marmóreas.
	989						Calizas medianamente cristalinas,. Varias fases de recristalización.	Mármoles grises.
	988						Id.	Mármoles blancos.

## UNIDAD DE LOS BLANQUIZARES.-

Tabla II

MUESTRA	% CO <sub>3</sub> <sup>+</sup>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
560	95	39,1	55,1	38,6	11,6	Dolomía medianamente cristalina, brechificada.	Dolomías negras de aspecto brechoide.
559	86	79,5	6,4	46,5	1,2	Caliza groseramente cristalina. Fantasmas de aloquímicos irreconocibles.	Calizas marmóreas.
558	85	0	83,8	38,0	18,2	Microbrecha de cantos de dolomía medianamente cristalina y matriz dolomítico-arcillosa.	Dolomías miloníticas.
555	0	0	0	0	0		Pelitas negras y pardorojizas.
554	85	83,5	0,9	47,1	0,2	Caliza groseramente cristalina. Stiliolitos.	Calizas marmóreas grises y beiges.
553	88	6	81,4	28,0	17,7	Dolomías muy groseramente cristalina. Cuarzo en grietas.	Dolomías grises negras. Restos de estructura algar.
552	92	78	12,9	47,6	2,8	Caliza dolomítica muy groseramente cristalina. Fantasmas de aloquímicos (intraclastos?)	Mármoles grises.
551	89	4,5	83,9	28,0	18,3	Dolomía finamente cristalina. Fantasmas de fósiles, pelets e intraclastos. Mallas de alg.	Dolomías negras con laminación patente con laminaciones.
550	65	10,5	54,4	22,5	11,8	Dolomías medianamente cristalinas. Algunos fantasmas de aloquímicos. Bioturbación.	Dolomías arcillosas con rastros de pistas.
549	92	22,9	68,4	33,6	14,9	Dolopelmicrosparita. Estructuras algares.	Dolomías beiges de grano fino.
548						Caliza dolomítica medianamente cristalina. Fantasmas de pelets(?)	Calizas dolomíticas beiges y grises recristalizadas.

UNIDAD DE LOS BLANQUIZARES.-

Tabla III  
=====

MUESTRA	% CO <sub>3</sub> <sup>+</sup>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
538	88	78,5	6,4	45,9	1,4	Caliza medianamente cristalina con gran cantidad de fantasma de fósiles.	Calizas marmóreas grises azuladas.
540	90	79,5	8,2	47,1	1,8	Caliza medianamente cristalina. Algunos granos de cuarzo y micas desorientados.	Mármoles algo detriticos.
539	83	77,5	4,6	44,8	1,0	Caliza muy groseramente cristalina. Cuarzo en venas.	
657	90	22,3	66,7	23,5	14,5	Dolomía medianamente cristalina. Fantasmas de fósiles e intraclastos.	Dolomías grises claras de grano fino. Brechoides.
541	93	5	87,5	29,4	19,1	Dolomicrosparita.	Dolomías grises oscuras.
542	94	15	78,3	32,3	17,1	Dolomía medianamente cristalina. Laminación producida por algas (?).	Dolomías grises con laminación de origen algar (?).
543	93	10	82,9	30,8	18,1	Dolomía medianamente cristalina con fantasmas de bioclastos y acúmulos de materia orgánica.	Dolomías negras fétidas.

### III.2.4.- UNIDAD DE HERNAN VALLE

En esta unidad solo se han realizado análisis sedimentológicos sobre aquellas muestras aisladas que en el campo tenían aspecto de estar menos afectadas por la fuerte recristalización que sufre la formación carbonatada de esta unidad, que por otra parte es la formación más pobemente representada de los Alpujárrides de este sector.

Sin embargo, el grado de recristalización es tan elevado que no quedan vestigios de texturas originales más que en la muestra 564, con fantasma de aloquímicos irreconocibles. Por ello, no se puede precisar nada acerca de la génesis de la formación carbonatada de esta unidad basándose en las texturas. Sin embargo, dada su posición y el tipo de alternancia de las dolomías y las calizas, se puede atribuir un origen similar al de las anteriores unidades.

UNIDAD DE HERNAN VALLE.-

Tabla I  
=====

MUESTRA	% CO <sub>3</sub> =	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
556	95	0	90,3	19,7	27,4	Dolomía muy groseramente cristalina.	Mármoles dolomíticos.
562	80	69,5	8,2	41,4	1,8	Calizas groseramente cristalinas. Granos de cuarzo ¿detritico?.	Mármoles grises azulados.
563	80	68,3	10,5	41,4	2,2	Dolomía groseramente cristalina con algo de cuarzo y micas escasamente orientados.	Dolomías negras detriticas.
564	90	0	89,4	26,9	19,5	Dolomías groseramente cristalinas. Fantasmas de aloquímicos. irreconocibles.	Dolomías negras brechoides.
381						Calizas medianamente cristalinas con micas orientadas	Mármoles grisse y blancos.

## UNIDAD DE SANTA BARBARA.-

Tabla I  
=====

Trº	MUESTRA	% CO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
11	513							Dolomías grises claras con algas
10	513	94	10	82,9	30,8	18,4	Dolobiomicrosparita con escasos pelets e intraclastos	Dolomías negras
10	454	90	78	11,3	47	2,5		Margocalizas y calizas margosas amarillentas
10	511	77	48,5	26,7	35,8	5,8	Microsparita dolomítica arcillosa, con óxidos de hierro.	Margocalizas dolomíticas grises
10	510	94	5	87,5	29,4	19,1	Dolomía muy gruesa. Fantasmas de oncolitos y/o algas	Dolomías grises sacaroides
9	509	85	75	9,2	44,8	2,0	Microsparita arcillosa. Laminación epigenética (Tectónica?).	Calizas grises margosas
8	508	88	23,7	63,2	32,5	13,7	Dolomicrosparita brechoide algo arcillosa y con óxidos de Fe.	Dolomías negras brechoides/pulverulentas
	507	80	59	20,2	39,2	4,4	Dolomicrita brechificada	Dolomías amarillentas de aspecto ruinoso (carniola)
	506	80	76	3,6	43,7	0,8	Biomicrosparita. Gasterópodos y radiolas de Equinídos. Señales de bioturbación	Calizas margosas con "burrows".
	505	75	64	11,0	39,2	2,4	Microsparita arcillosa algo dolomítica. Señales de bioturbación. Stiliolitos	Margocalizas grises
7	504	93	85	6,4	49,7	1,4	Biopelmicrosparita.	Calizas grises azuladas.
	500	82	80,5	1,6	45,5	0,3	Biomicrosparita arcillosa. Porosidad secundaria elevada.	Calizas grises claras
	501	85	1,5	82,0	25,7	17,9	Dolomía cebrada muy groseramente cristalina. Cuarzo epigenético rellenando fracturas.	Franciscana. Dolomía cebrada gris-blanca.
	499	13	0	12,2	3,5	2,6	Basalto espilítico con vacuolas llenas de dolomita, y/o cuarzo.	Rocas volcánicas muy alteradas. Vacuolas.
	503	90	59	29,5	42,0	6,4	Microsparita con laminación debida a mallas de algas. Textura ligeramente fenestral	Calizas negras azules con láminas de algas.
	502	74	65,7	17,5	42,0	3,6	Microsparita bioclástica algo arcillosa, con óxidos de Fe. Juntas arcillosas rojas.	Calizas grises con juntas arcillosas rojas.
	498	5	2,5	2,7	2,2	0,6	Caliza dolomítica intensamente silicificada.	Dolomías silicificadas.

## UNIDAD DE SANTA BARBARA.-

Tabla II

TRº	MUESTRA	% CO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
7	497	85	0	84,8	24,6	18,5	Dolomía gruesa con fantasma de fósiles. Galena siguiendo planos de estratificación	Dolomías negras. Laminación. Silicif. irregular
7	496	88	80,3	7	44,0	1,5	Biomicrosparita arcillosa.	Calizas margosas con pistas y bacteriophyllum
7	495	81	18	62,7	29,1	13,7	Dolomía gruesa. Bandeado debido a diferencias en tamaño de grano y contenido en mat. orgánica	Dolomías grises con laminaciones. (Pseudofrancis.)
7	494	78	70,5	6,4	41,4	1,4	Microsparita con abundantes stiliolitos.	Calizas grises azuladas.
6	493	78	73,5	2,7	42,0	00,6	Microsparita bioclástica arcillosa. Laminación producida por mallas de algas.	Calizas margosas Dolomías margosas (?)
6	492	59	31,5	4,6	19,0	1,0	Biopelmicrosparita brachificada. Mineralización en galena. Silicificación.	Calizas grises azules con galena. Brechoides.
6	491	67	59,5	6,4	35,0	1,2	Intrasparita bioclástica dolomitizada y silicificada	Calizas grises con sílex
5	490	89	81,6	6,0	47,4	1,3	Biomicrosparita arcillosa	Calizas margosas beiges grisáceas, con fósiles
5	489	88	78,5	7,3	46,3	1,6	Oosparrudita recristalizada. Oncolitos deformados tectónicamente	Calizas oolíticas, grises amarillentas con fósiles.
5	535	79	69,5	8,2	41,4	1,8	Intramicrosparita arcillosa. Intraclastos debidos a bioturbación (?).	Margas y margocalizas grises amarillentas.
5	453	68	59,5	7,9	36,0	1,4		Margocalizas amarillentas con fósiles.
4	488	85	0	83,9	25,2	18,1	Intrasparita recristalizada y dolomitizada. Residuos se textura fenestral incipiente.	Dolomías grises.
4	487	99	79,9	18,0	47,2	3,9	Biomicrosparita arcillosa. Stiliotitos oblícuos a la estratificación.	Calizas grises algorecristalizadas.
4	534	90	77,5	11,9	47,1	22,6	Biopelmicrosparita, con zonas de intrasparita.	Calizas grises azuladas.
3	537	92	88,1	3,5	50,4	0,8	Biomicrosparita.	Calizas con restos de fósiles
3	485	?	9,0	1,2	5,2	0,3	Mármol dolomítico. Varias fases de recristalización. Tamaño de grano muy variable.	Mármoles intercalados entre "rocas verdes"
3	484	93	5	70,0	24,1	15,5	Doleritas parcialmente alteradas	Doleritas del techo del tramo dolomítico

Nota.- Las características texturales y datos de campo de las muestras 484 y 485 están cambiadas por error

## UNIDAD DE SANTA BARBARA.-

Tabla III

TR#	MUESTRA	% CO <sub>3</sub> =	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
3	483	90	0	84,2	22,2	18,1	Dolomía de cristalinidad gruesa.	Mármol dolomítico intercalado en "rocas verdes".
3	536	92	8,9	80,4	29,4	17,5	Dolomía medianamente cristalina con juntas arcillosas rojas.	Dolomías grises de grano fino a medio.
3	656	5	0	4,1	1,2	0,9	Dolomía totalmente silicificada. Sílica recristalizada, pasando a cuarzo.	Dolomías grises silicificadas.
3	533	0	0	0	0	0	Id.	Id.
3	532	2	0	2	0,6	0,4	Id.	Id.
3	481	70	9,7	50,8	22,9	12,4	Microsparita dolomítica, con trazas de mallas de algas y textura fenestral	Dolomías grises negras.
3	531	93	5,5	86,6	29,4	18,9	Dolomía groseramente cristalina. Fantasmas de aloquímicos (algas?)	Dolomías beiges franciscanoides.
3	530	91	15	75,6	31,4	16,5	Dolomía groseramente cristalina. Abundantes fantasmas de algas, oncolitos y lumps.	Dolomías grises negras con algas.
3	529	95	9,5	82,0	30,2	17,9	Dolomía muy groseramente cristalina. Varias fases de recristalización.	Dolomías grises claras. Grano muy grueso
3	528	90	0	87,5	26,6	19,1	Dolomía groseramente cristalina con fantasmas de fósiles e intraclastos.	Dolomías grises claras.
3	527	93	4	88,5	29,1	19,3	Dolobiomicrosparita. Zonas dismícríticas y de "flat pebble breccias".	Dolomías grises claras con "copos".
3	479	85	10	73,7	28,0	16,1	Dolomía muy groseramente cristalina	Dolomías grises beiges de grano muy grueso.
2	526	78	31	46,1	31,4	10,0	Microsparita dolomítica arcillosa. Escasos foraminíferos.	Dolomías rojizas amarillentas de grano fino arcillosa.
2	525	72	55,5	15,6	35,8	3,4	Microsparita arcillosa con señales de bioturbación.	Marcocalizas amarillas con pistas. ("Vermiculadas").
2	478	0	0	0	0	0	Limolita arcillosa. Orientación de cristales solo incipiente.	Pelitas rojas y verdes.
1	523	91	19,5	71	32,5	15,5	Intramicrosparita bioclástica dolomítica. Intraclastos, pelets y grapestnes. Fósiles rotos.	Dolomía beige rojiza de grano fino. Fractura poliédrica
1	522	98	64	33,1	45,9	7,2	Intramicrosparita dolomítica con bioclastos. Señales de bioturbación.	Calizas grises.

## UNIDAD DE SANTA BARBARA.-

Tabla IV  
=====

TRº	MUESTRA	% CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	% CO <sub>3</sub> Ca	% (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CaMg	% CaO	% MgO	CARACTERISTICAS TEXTURALES Y MICROFACIES	DATOS DE CAMPO
1	521	90	84,3	5,9	49,0	1,2	Dolobiomicrosparita arcillosa.	Dolomías rojizas de grano fino.
1	520	85	81	3,6	46,5	0,8	Microsparita arcillosa con fósiles. Juntas arcillosas rojas y stiliolitos.	Cálizas margosas con delgados lechos arcillosos.
1	519	95	8,3	81,5	29,4	17,7	Dolobiopelmicrosparita con fantasmas de intraclastos. Silicificación en grietas.	Dolomías grises indentadas con calizas.
1	518	78	58	19,3	46,3	4,2	Biomicrosparita parcialmente dolomitizada. Silicificación en grietas.	Calizas dolomíticas embutidas en dolomías.
1	517	0	0	0	0	0	Limolita muy arcillosa. Micas desorientadas.	Pelitas rojas violáceas y marrones.
1	516	91	3	86,6	28,0	18,9		Dolomías negras de grano medio a grueso.
1	515	90	10	79,3	29,2	17,3	no	Dolomías grises de grano fino.
1	477	83	7,3	76	27,1	16,5	Dolomía medianamente cristalina. Fantasmas de fósiles y oncolitos. (Algas?).	Dolomías negras.
1	476	63	11,5	50,7	21,8	11	Dolomicrosparita arcillosa. Stiliolitos y juntas arcillosas rojas.	Margocalizas dolomíticas grises azuladas.
1	514	82	20	61,7	29,7	13,5	Microsparita dolomítica con lechos arcillosos muy finos pero frecuentes.	Calizas margosas dolomíticas grises amarillentas.