

ESTUDIO GEOLOGICO
DE LA SIERRA DE GIBALTO
Y SECTORES ADYACENTES

F. DELGADO 1970

FACULTAD DE CIENCIAS

SECCION DE GEOLOGICAS

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ESTUDIO GEOLOGICO DE LA SIERRA DE GIBALTO Y SECTORES ADYACENTES. (PROVINCIAS DE GRANADA Y MALAGA. ZONA SUBBETICA).

Tesis de Licenciatura que presenta Francisco Delgado Salazar, para optar al Título de Licenciado en Ciencias, Sección de Geológicas, por la Universidad de Granada.

Granada, Septiembre de 1970

Francisco Delgado Salazar

I N D I C E

	pág.
<u>I. Introducción.....</u>	1
I.1. Objetivos.....	1
I.2. Métodos.....	1
I.3. Agradecimientos.....	2
I.4. Situación geográfica.....	2
I.5. Situación geológica.....	2
I.5.a. Zona Prebética.....	5
I.5.b. Zona Subbética.....	5
I.5.c. Zona Bética s. str.....	6
I.6. Unidades representadas.....	7
I.6.a. Dominio Subbético Interno.....	7
I.6.b. Dominio Subbético Medio.....	7
I.6.c. Dominio Subbético Externo.....	9
I.7. Antecedentes geológicos.....	9
<u>II. Estratigrafía.....</u>	11
II.1. Introducción.....	11
II.2. Materiales preorogénicos Jurásico-Cretáceos....	11
II.2.a. Unidad de la Sierrecilla de Salinas.....	13
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.....	15
II.2.b. Unidad del Triás de Antequera.....	15
II.2.c. Unidad de Fuentelana.....	16
II.2.c.1. Serie de Fuentelana.....	17
II.2.c.2. Serie del Cjo. Bermejo.....	18
II.2.c.3. Serie del Cjo. de las Montoras.....	19
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía..	21
II.2.d. Unidad de los Encinares.....	22
II.2.d.1. Serie del Barranco de la Lana.....	22
II.2.d.2. Serie del Cjo. de Gibalto.....	24
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía..	26
II.2.e. Unidad de Gibalto-S ^a Gorda.....	27
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.....	28
II.2.f. Unidad del Hoyón-Zafarraya.....	30
II.2.f.1. Serie del Hoyón.....	30
II.2.f.2. Serie de la Carretera de Zafarraya.....	31
II.2.f.3. Serie de la S ^a de San Jorge.....	32
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.....	33
II.2.g. Unidad del Caserio de Campos.....	33

	pag.
II.2.g.1. Serie del Caserío de Campos.....	34
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.....	36
II.2.h. Nummulítico.....	39
Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.....	41
II.3. Correlaciones entre las series Jurásico-Cretáceas	46
II.4. Encuadre estratigráfico.....	47
II.5. Materiales postorogénicos.....	51
II.5.a. Neógeno.....	51
II.5.a.1. Curvas e índices.....	52
II.5.b. Cuaternario.....	55
II.6. Conclusiones estratigráficas.....	57
II.6.a. Materiales Subbéticos.....	57
II.6.b. Materiales Neógenos-Cuaternarios.....	61
<u>III. Tectónica</u>	
III.1. Generalidades.....	62
III.2. Unidades distinguidas.....	62
III.3. Unidad de la Sierrecilla de Salinas.....	62
III.4. Unidad del Tífas de Antequera.....	66
III.5. Unidad de Fuentelana.....	67
III.6. Unidad de los Encinares.....	69
III.7. Unidad de Gibalto-S ^a Gorda.....	71
III.8. Unidad del Hoyón-Zafarraya.....	72
III.9. Unidad del Caserío de Campos.....	75
III.10. Tectónica de conjunto.....	76
III.10.a. La falla del borde SW de S ^a Gorda.....	76
Hipótesis acerca de su génesis y funcionamiento	77
Estudio crítico y conclusiones.....	80
Influencia en el contexto regional.....	83
Magnitud de las traslaciones.....	86
<u>IV. Geología Histórica</u>	88
Bibliografía.....	93

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

I.1. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo ha sido el tratar de reconstruir la estructura de la Sierra de Gibalto y su relación con el borde SW de Sierra Gordayla parte más septentrional de la Sierra de San Jorge. Esta estructura presenta características anómalas dentro de las Cordilleras Béticas, de ahí su interés.

Por otra parte, la diferenciación de las unidades tanto tectónicas como estratigráficas, constituye también un punto importante en el objetivo de este trabajo.

Así pues, los aspectos estratigráfico y estructural, son los que han sido objeto de mayor énfasis en este estudio. No se han descuidado los criterios paleontológicos, necesarios en todo trabajo estratigráfico.

I.2. METODOS

El principal método ha sido el levantamiento del mapa geológico del sector a escala 1:25.000. La cartografía en el campo se ha hecho sobre los fotogramas del Servicio Geográfico del Ejército, a escala aproximada 1:30.000. Posteriormente se ha pasado la misma al mapa a escala 1:25.000, obtenido por ampliación fotográfica de la Hoja 1.024 (Archidona) del M. T. N. a escala 1:50.000.

En nuestras salidas al campo hemos levantado, además, las series estratigráficas de las distintas unidades representadas, recogiendo grupos de muestras para su posterior estudio en el laboratorio.

Se han realizado algunas granulometrias y calcimetrías de los niveles que lo permitieron, así como el estudio de las microfacies en lámina delgada de todas las muestras.

I.3. AGRADECIMIENTOS

Ante todo, he de expresar mi profundo reconocimiento al Prof. Dr. D. Juan Antonio Vera, director del presente trabajo, por su inestimable ayuda, tanto en las salidas conjuntas al campo, como en los trabajos de laboratorio. A la Dra. D^a Asunción Linares por su ayuda en la determinación de la fauna. Así mismo, agradezco a todos los compañeros que me han ayudado, tanto con el intercambio de ideas, como con la discusión de diversas hipótesis de trabajo.

I.4. SITUACION GEOGRAFICA

El sector estudiado está localizado en las Cordilleras Béticas, entre las provincias de Granada y Málaga. Queda enclavado dentro de la Hoja 1.024 (Archidona) del M. T. N. a escala 1:50.000, entre los meridianos 0° 38' y 0° 31' de longitud W y los paralelos 37° 09' y 37° 01' 30" de latitud N.

Las fotografías aéreas correspondientes son las siguientes:

Rollo 196	N ^{OS} :	19,505; 19,504; 19,503 y 19,502
Rollo 442	"	44,906; 44,905; 44,904 y 44,903
Rollo 195	"	19,261; 19,262; 19,263; 19,264 y 19,265.

La extensión del sector es de 140 Km². La situación y accesos, así como las carreteras que son transitables con automóvil, quedan expuestas gráficamente en la Fig. 1.

I.5. LOCALIZACION GEOLOGICA

La región estudiada está situada dentro de las Cordilleras Béticas. Estas Cordilleras, desde el punto de vista geológico, se extienden desde la parte S de Valencia hasta Cádiz y desde la Depresión del Guadalquivir hasta el Mediterráneo, siguiendo una alineación aproximada ENE - WSW, que coincide con la dirección de las principales estructuras.

Estas cordilleras se dividen a su vez en tres zonas

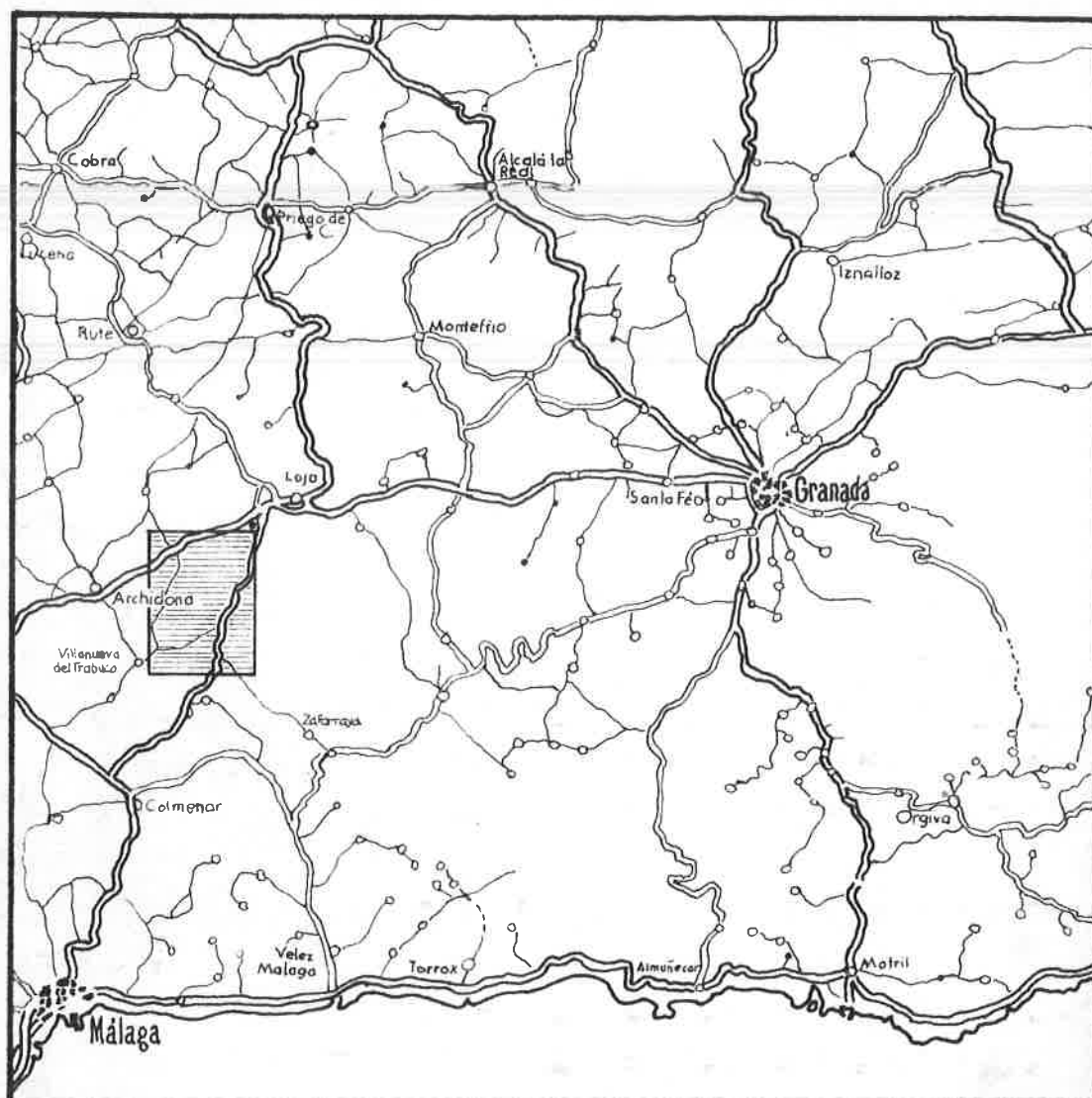


Fig. 1.- Situación geográfica y accesos

que son de N a S:

A) Zona Prebética: Aflora desde Martos (Jaen) hacia el E, hasta el Cabo de la Nao y su anchura máxima corresponde a la transversal de Murcia, con 80 Km.

B) Zona Subbética: Aflora al S de la anterior y se extiende desde Cádiz hasta Alicante, con una anchura aproximada de 50 a 70 Km.

C) Zona Bética s. str.: Está situada al S de la anterior y se extiende desde Estepona hasta el Cabo de Palos, contando con una anchura máxima de 80 Km. en la transversal de Almería.

Además de estas tres zonas, hay que tener en cuenta la

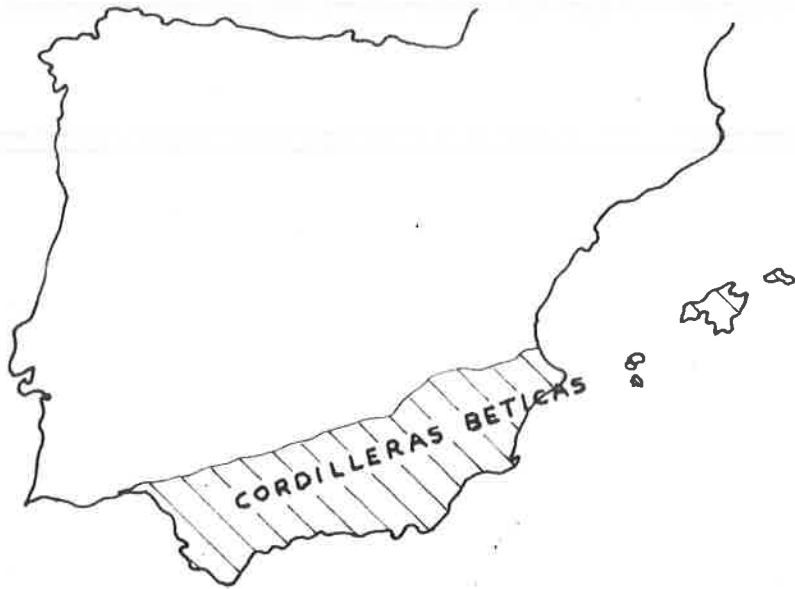


Fig.- 2a : Situación geográfica de las Cordilleras Béticas

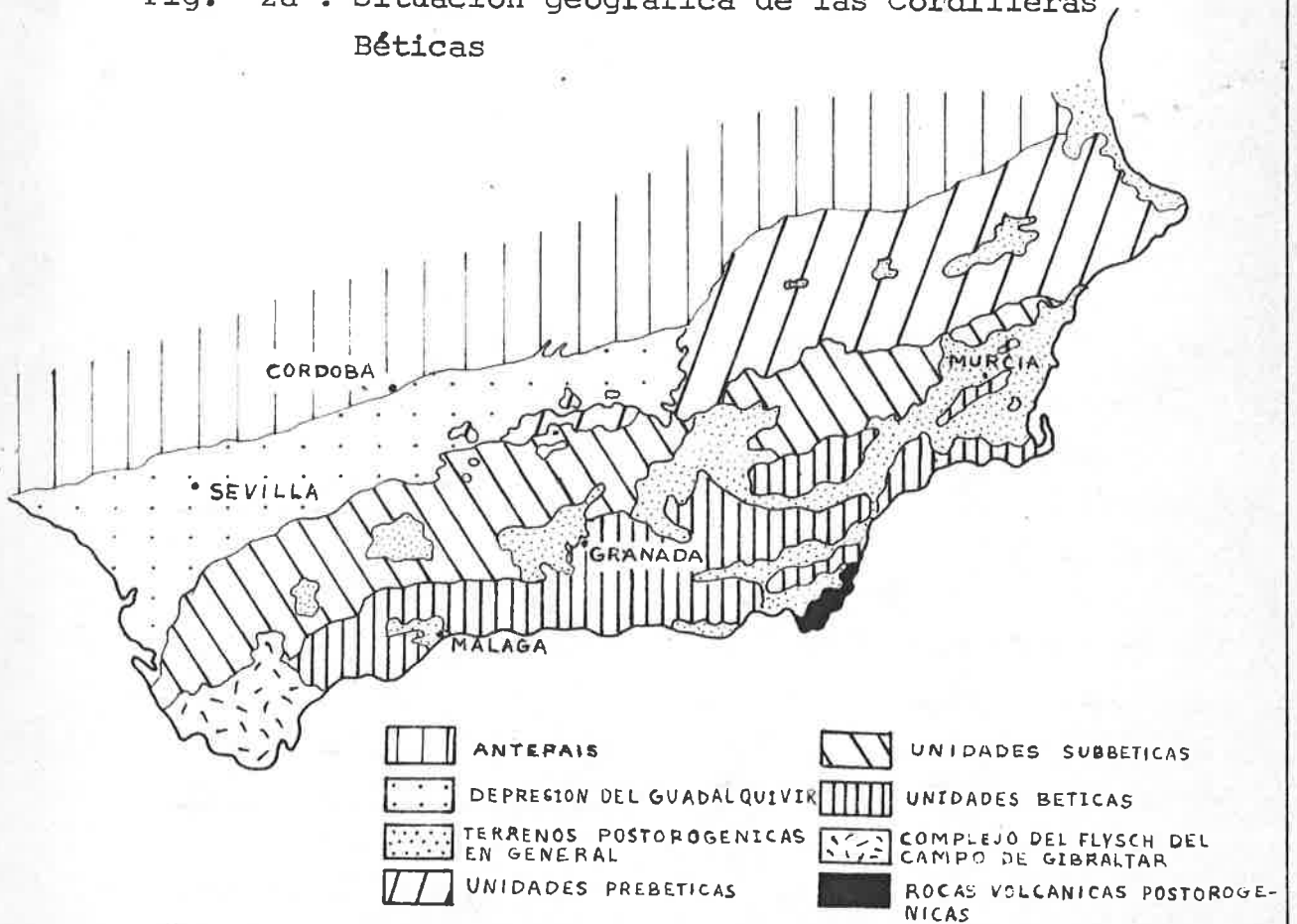


Fig.2b.- División de las cordilleras Béticas

Unidad del campo de Gibraltar y las depresiones interiores, de las que las más importantes son las de Guadix-Baza, Granada, bajo Segura y Antequera. (Fig. 2 a y b)

I.5.a. ZONA PREBETEICA

Los terrenos más antiguos que afloran en esta zona son los correspondientes al Trias, que presenta una facies de tipo Germánico. El Jurásico y el Cretácico presentan en general, materiales continentales y marinos de aguas someras, en cierto modo parecidas a las de la Cordillera Ibérica. El Nummulítico continúa con facies parecidas y el Mioceno, con facies marinas y continentales está bien representado.

Corresponden estos depósitos, como vemos, a una zona marginal del Geosinclinal Bético, con frecuentes variaciones en las condiciones de depósito. Las rocas más abundantes son las calizas, margas y areniscas. Existen escasos afloramientos de rocas volcánicas y no afloran en ningún punto rocas metamórficas.

La estructura de conjunto de esta zona es la de pliegues de cobertera, con la dirección general ENE - WSW .

I.5.b. ZONA SUBBETICA

Es una zona ya más interna que la anterior. En ella tampoco afloran materiales anteriores al Trias, que presenta características semejantes.

El Lias inferior, en general, está constituido por dolomías y calizas. En el Lias superior, Dogger y Malm las facies son diferentes de unos sectores a otros, lo que permite la individualización de surcos de diferente importancia a lo largo del Jurásico.

En el Cretáceo las condiciones se unifican bastante, siendo los materiales más frecuentes las margas y margocalizas.

En el Nummulítico los materiales más frecuentes son los términos flyschoides. El Mioceno, en general, está representado

por materiales bastante detríticos.

No existen rocas metamórficas, pero en cambio, son muy frecuentes las rocas volcánicas, especialmente los basaltos espilíticos, que en algunos puntos presentan estructuras de lavas almohadilladas (Pillow-lavas).

Uno de los hechos a destacar en cuanto a la estructura de esta zona, es el importante despegue que tiene lugar a nivel del Trias, que independiza el zócalo de la cobertera mesozoica-nummulítica. Existen otros despegues a lo largo de la serie que, en conjunto, le dan a la cobertera dos características importantes: la disarmonía y la discontinuidad.

La halocinesis y el diapirismo influyen de manera importante, sobre todo, durante el Mesozoico. Los corrimientos de diversas unidades hacia el NNW son importantes y en algunos casos llegan a constituir verdaderos Olistostromos.

La estructuración de la zona se hizo en varias etapas.

I.5.c. ZONA BETICA S. STR.

En esta zona los materiales dominantes son del Paleozoico y Triásico, a diferencia de las dos anteriores. El Jurásico y Cretáceo son exclusivos del complejo Maláguide, presentando facies parecidas a las de la zona Subbética, pero mucho menos potentes y con frecuentes lagunas estratigráficas.

En conjunto, esta zona se puede subdividir en tres grandes complejos:

1º) Complejo Nevádice: Está formado por Micasquistos y Cuarcitas de edad probable Paleozoico y Mármoles, Gneis, Anfibolitas, Serpentinatas, etc.

2º) Complejo Alpujárride: Está formado principalmente por materiales del Paleozoico y Triásico, constituidos, en general por Micasquistos, Filitas (Paleo-

zoico - Trias Inferior), Calizas y Dolomías (Trias Medio y Superior).

3º) Complejo Maláguide: Compuesto por materiales muy metamórficos (Precámbricos ?) en su base, a los que sigue una serie Paleozoica, apenas metamorfozada, sobre la que descansa una reducida serie que abarca desde el Trias hasta el Oligoceno.

En conjunto, la estructura de esta zona se caracteriza por la superposición de mantos de corrimiento, de los que el Complejo Nevádice, constituye la unidad inferior, y el complejo Maláguide la superior.

La edad del plegamiento no parece haber sido única, sino que parecen comenzar los primeros impulsos ya en el Mesozoico, continuando irregularmente, tanto en intensidad como en frecuencia, hasta el Neógeno, en que tienen lugar amplios plegamientos de fondo, que llegan a provocar deslizamientos gravitatorios.

I.6. UNIDADES REPRESENTADAS

El sector estudiado está situado en la Zona Subbética. Dentro de esta, a su vez, se distinguen varios dominios; Tres concretamente, si seguimos la nomenclatura y división de V. GARCIA DUEÑAS (1967). Estos tres dominios son de S a N:

I.6.a. DOMINIO SUBBETICO INTERNO

Es el más meridional y comprende varias unidades. Es aproximadamente equivalente a las "Unidades Meridionales" de I. PEYRE, que incluyen el Penibético de Blumenthal. Se extiende desde la zona Bética hasta el Hacho de Loja, en la transversal de Loja-Sierra Gorda, aunque se encuentra actualmente corrido hacia el N, quedando auténticos isleos tectónicos sobre el Dominio inmediatamente al N.

I.6.b. DOMINIO SUBBETICO MEDIO

Se divide a su vez en dos: Septentrional y Meridio-

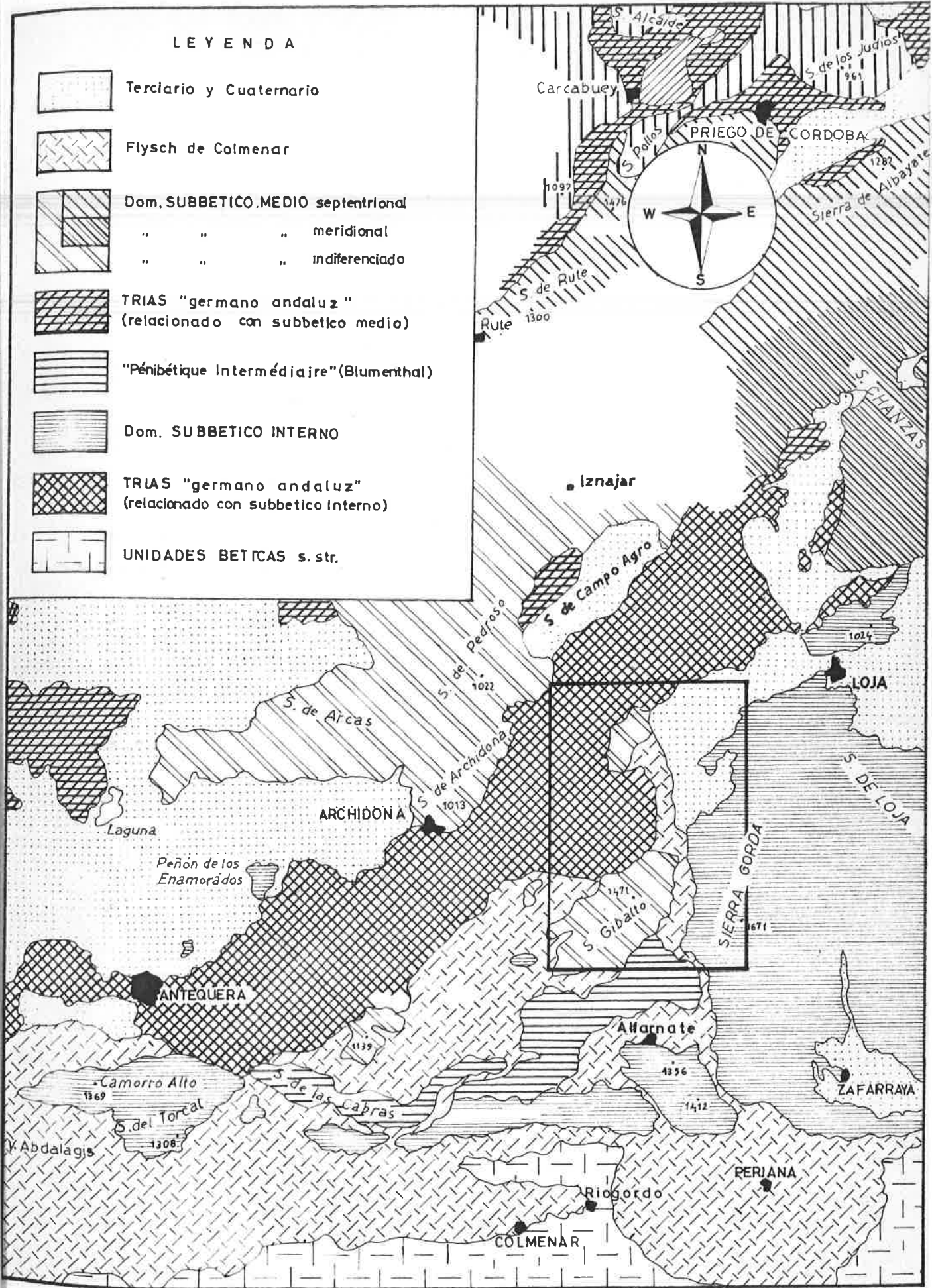


Fig.3.- Cuadro esquemático de la distribución de unidades paleogeográficas en la zona Subbética (Según V.G. DUEÑAS, 1967)

nal. Corresponde a grandes rasgos al Subbético "con Jurásico margoso" de I. PEYRE (1960-62), "Subbético margoso" de BUSNARDO (1960-62) y "Subbético s. str." de J. A. VERA (1966).

La anchura de este dominio, al menos entre las transversales de Málaga y Granada, es de unos 30 a 35 Km. Igualmente, se encuentra corrida hacia el N sobre el Dominio Subbético Externo.

I.6.c. DOMINIO SUBBETICO EXTERNO

Este dominio abarca todas las unidades del "Subbético con Jurásico calizo" de I. PEYRE y parte de las del "Complejo Subbético Frontal" de Busnardo.

También se halla corrida hacia el N, ya sobre las Unidades de la Zona Prebética.

En el sector estudiado se encuentran representadas parte de las unidades del Dominio Subbético Medio Meridional y parte de las del Dominio Subbético Interno, quedando enclavado exactamente entre ambos dominios, como vemos en la Fig. 3.

Hay que hacer notar, que parte de la Sierra de Gibalto, según nuestras observaciones, está constituido por un Subbético interno, situándose el contacto entre este dominio y el Dominio Subbético Medio Meridional inmediatamente al WNW de la cota de Gibalto.

Por otra parte en nuestro estudio, y siguiendo las observaciones de J. A. VERA, hemos suprimido el término Pénibétique Intermédiaire de M. BLUMENTHAL, que queda incluido dentro del Subbético Interno, como una o varias unidades del mismo.

I.7. ANTECEDENTES GEOLOGICOS

Son varios los autores que han trabajado en las inmediaciones del sector estudiado, e incluso algunos han tratado parcial o totalmente dicho sector. Entre los primeros, ca

be citar en lugar destacado los trabajos de BERTRAND y KILIAN (1889) y M. BLUMENTHAL (1931). Entre los segundos merecen destacarse los de J. A. VERA (1966) y I. PEYRE (1960-62).

Por otra parte son de inestimable ayuda los trabajos de varios autores,, que estudian sectores más o menos cercanos a este, así como los que compendian los conocimientos sobre la Zona Subbética, hasta el momento actual. De la mayor parte de ellos daremos la correspondiente reseña bibliográfica en el capítulo de Bibliografía.

C A P I T U L O I I

E S T R A T I G R A F I A

II.1. INTRODUCCION

Como hemos visto en el capítulo anterior, el sector está situado en la parte meridional de la zona Subbética, y aunque no llega a tocar el contacto con la Zona Bética s. str. están representadas prácticamente todas las unidades más meridionales subbéticas definidas por J.A. VERA (1966).

Hay que hacer la observación de que seguiremos, en lo posible, la terminología de dicho autor en lo que al Subbético interno se refiere. Así pues, consideraremos la Zona Penibética de Blumenthal (1931), dentro de la Zona Subbética s. l., y particularmente, dentro del Dominio Subbético interno,

Consideraremos, en primer lugar, los materiales preorogénicos jurásico-cretácicos; el Nummulítico es estudiado aparte, dadas sus características particulares. Terminamos con el estudio de los materiales postorogénicos. La distribución en conjunto de los materiales, queda expuesta en la Fg.4.

II.2. MATERIALES PREOROGENICOS JURASICO-CRETACICOS

Dentro de este sector distinguiremos varias unidades estratigráficas. En algunos casos, la distinción entre diferentes unidades, se hace solo basándose en la presencia o ausencia de determinados tramos, por lo que la denominación de "Unidad" es a veces poco sostenible.

Las unidades que vamos a distinguir son: de N a S:

- 1ª) Unidad de la Sierrecilla de Salinas
- 2ª) Unidad del Trias de Antequera
- 3ª) " de Fuentelana
- 4ª) " de Los Encinares
- 5ª) " del Gibalto-Sierra Gorda
- 6ª) " del Hoyón-Zafarraya
- 7ª) " del Caserío de Campos.

Hay que hacer notar que las cinco últimas unidades

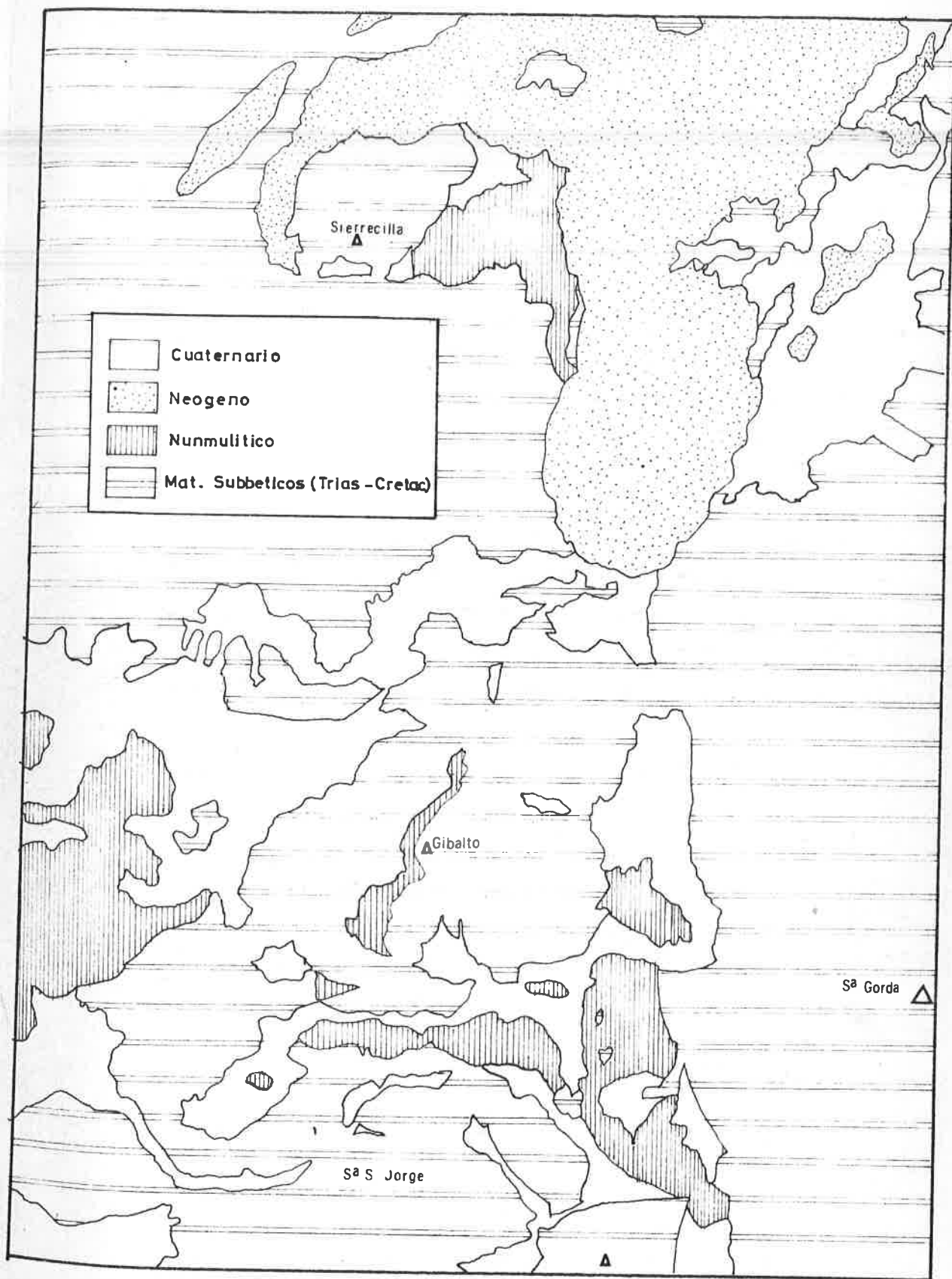


Fig.4.- Cuadro esquemático de la distribución de los materiales en el sector estudiado.

están localizadas en la Sierra de Gibalto, ocupando una extensión inferior a los 40 Km² y presentando una típica estructura de apilamiento ó en escamas, en la que cada escama representa a la vez una unidad tectónica y estratigráfica, con mayor o menor grado de diferenciación respecto a las demás, dependiendo de las unidades que se comparen, así como de su posición.

Es pues comprensible que la fuerte tectonización del conjunto dificulte en parte el establecimiento de series, así como que la continuidad lateral de las distintas unidades sea, a veces, precaria. Esto ha obligado a realizar el levantamiento de series en puntos muy cercanos unos de otros y a seguir lateralmente unidad por unidad, con objeto de ver las variaciones, tanto estratigráficas como de origen tectónico, (falta de términos por laminación, dolomitización en zonas de fuerte tectonización, etc.) que afectan a cada una de ellas.

II.2.a. UNIDAD DE LA SIERRECILLA DE SALINAS

La Sierrecilla de Salinas es una pequeña elevación situada en el sector NW de la zona estudiada, a 1 km al E de la estación de F.F.C.C. de Salinas, cuya posición tanto estratigráfica como tectónica han sido objeto de numerosas hipótesis por distintos autores (BERTRAND y KILLIAN, 1889; BLUMEN^UTHAL, 1931; PEYRE, 1962; etc.).

Está formada, de la base al techo, por los siguientes materiales:

TRAMO 1

Dolomías grises oscuras, de aspecto ruiniforme, sacaroideas, de estratificación poco visible. Al microscopio no se observan restos de estructuras anteriores a una posible dolomitización de calizas, correspondiendo en la clasificación de FOLK a unas Dolomías Medianamente Cristalizadas.

La potencia de este tramo es inobservable, debido a que no aflora el muro. El mínimo espesor (máximo observado) es de 230 a 250 m.

TRAMO 2

Sobre las dolomías, encontramos un paquete de calizas blancas y crema, unas veces masivas, otras bien estratificadas, que aparecen al microscopio como Intrasparritas, Oosparritas, localmente silicificadas. En la parte superior de este tramo aparecen términos grises discontinuos, algo margosos, que coinciden con la aparición de gasterópodos, lamelibranquios y braquiópodos inclasificables.

La potencia de este tramo es de unos 350 a 370 m.

TRAMO 3

Está constituido por unas calizas algo margosas, sin llegar a margocalizas, con algunas interestratificaciones margosas, de color gris y crema, a veces azuladas, con bancos de sílex, generalmente gris oscuro o negro, que reposan sobre las calizas blancas. En la base suelen aparecer restos de lamelibranquios y belemnites, también inclasificables, asociados a términos que pasan insensiblemente hacia abajo a los materiales grises algo margosos del tramo anterior.

La potencia tampoco se puede calcular porque no aparece el techo, pero se puede estimar un mínimo de 200 m.

TRAMO 4

Sobre las calizas con sílex y siempre en contacto por falla normal, nos encontramos unas margas y margocalizas grises alternantes, en bancos de espesor no superior a 30 cm. Al microscopio aparecen como Micritas y a veces Biomicritas.

La potencia de este paquete llega a ser superior a los 250 m. sin que aparezca el muro.

TRAMO 5

Encima de estas margas y discordantes, ya tectónicamente ya estratigráficamente, reposa una serie flyschoides constituida por margas, margocalizas y areniscas, que ya no pertenecen específicamente a esta unidad, sino que es una serie co-

UNIDAD DE LA SIERRILLA DE SALINAS

SERIE ESTRATIGRAFICA

TRAPOTEN MOS CIA	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESTRATIFICO
T4	250	Margas y Margocalizas grises	☞ ☀	Cretáceo Inf.	0,1-0,3m
		?	?	?	?
T3	200	Calizas margosas con bancos de silex	☀ ⊙ ☞ ?	Lias M. (y Sup?)	0,3-0,7m
T2	350	Calizas margosas grises-azuladas Calizas blancas	☞ ☞ ☞	Lias Inferior (y Medio?)	Masiva
T1	250	Dolomias		Lias Inferior	No visib

mún a casi todas las unidades, por lo que la estudiaremos aparte. Se trata de una serie nummulítica.

CRONOESTRATIGRAFIA Y BIOESTRATIGRAFIA

Dada la falta de fauna en la mayor parte de los tramos, no nos es posible hacer una datación precisa y solo se puede realizar de una manera aproximada por correlación con series cercanas, por ejemplo la serie del Pedroso (PEYRE, 1959).

De esta forma podemos estimar que los tres primeros tramos pertenecen al Lias inferior, medio y parte del superior, careciendo en absoluto de datos paleontológicos. Solamente BERTRAND y KILLIAN (1889) encuentran *Arietites cf. multicostatum* (HAUER) así como *Spiriferina rostrata*, *Rhynchonella dalmasi*, etc. y se inclinan a pensar que al menos dichos tramos comprenden parte del Sinemuriense y Domerense.

El siguiente tramo (el 4) se puede asociar con más seguridad a un Cretaceo inferior, concretamente Neocomiense. Su fauna está constituida esencialmente por Radiolarios y *Nannococcus* muy abundantes en algunas preparaciones.

Como vemos faltan los tramos que representarían parte del Lias superior, Dogger y Malm. Esta falta de términos, dada la presencia de los mismos en series tanto septentrionales como meridionales próximas, es debida sin duda a causas tectónicas.

II.2.b. UNIDAD DEL TRIAS DE ANTEQUERA

Esta unidad, fué definida por BLUMENTHAL (1931). Aflo^ra en el sector estudiado en todo el cuadrante NW.

Los materiales de los que está constituido son margas abigarradas, que forman el conjunto, con intercalaciones de areniscas y limolitas de colores amarillentos. Así mismo se encuentran, aunque de modo más esporádico, intercalaciones de dolomías de estratificación fina. Abundan los yesos que está irregularmente distribuidos a lo largo de la columna. En la parte supe-

rior se encuentran unas dolomías, algo más masivas que las del resto de la serie, y, principalmente, carniolas, las cuales son muy abundantes en la parte más septentrional del afloramiento, donde presentan una alineación muy característica. Además, es frecuente encontrar ofitas a todo lo largo de la columna. La facies es pues la típica del Trias "Germano-Andaluz".

La fuerte tectonización del conjunto impide las precisiones estratigráficas, teniendo en cuenta, por otra parte, que esta unidad constituye un auténtico Olistostroma, en el que hemos podido reconocer un olistolito. Este está situado en el extremo SE del afloramiento, en la cortijada de Fuente Camacho. Está formado por unos calcosquistos, cloríticos, sobre los que descansan unos mármoles con algo de Cuarzo. La edad de estos paquetes no ha podido ser establecida, por la ausencia de fauna, aunque es presumible que sea un "trozo" del zócalo Paleozoico, sobre el que, en un principio, se asentarían los materiales del Trias.

Esta Unidad, pasa inmediatamente bajo los materiales de la Unidad de Fuentelana, por lo que pensamos que ambas son una misma unidad (al menos en el sector estudiado) y que su diferente posición obedece simplemente a las diferencias litológicas, que se traducen en un comportamiento totalmente distinto ante los esfuerzos que obligan a ambas unidades a trasladarse hacia el N.

II.2.c. UNIDAD DE FUNTELANA

Esta unidad aflora al N, W y S del Cortijo de Fuentelana, bordeando la Sierra de Gibalto por su parte occidental y suroccidental.

Se caracteriza fundamentalmente por la presencia de términos radiolaríticos y microbrechas de Aptychus a nivel del Dogger y Malm, respectivamente. Los términos más septentrionales de esta unidad carecen de los niveles que la caracterizan, sin duda por causas puramente tectónicas, pero aún faltando dichos niveles, es obligatorio asociarlos a la misma unidad, como

veremos más adelante.

II.2.c.1. SERIE DE FUENTELANA

TRAMO 1

Comienza la serie en su base por unas dolomías grises oscuras y marrones, de estratificación poco aparente y de aspecto ruinoso en algunos puntos. La potencia no se puede observar ya que el contacto con los materiales subyacentes es tectónico o bien está tapado por pie de monte. La máxima potencia observada es de 80 a 90 m, aunque es de suponer que alcance mucho mayor espesor.

TRAMO 2

Sobre las dolomías reposa un paquete de calizas blancas y crema, de pátina gris, de aspecto masivo, sobre todo en las base, carácter que va desapareciendo conforme subimos en el tramo, hasta verse una estratificación clara en bancos de 0,5 a 1 m. En la parte superior del paquete se observan intercalaciones de calizas crema y grises claras, con nódulos de sílex.

La potencia de este tramo es de unos 80 m, al menos en este corte, aunque más al S se observa que aumenta considerablemente.

TRAMO 5

Sobre el tramo calizo, encontramos en contacto por falla normal, un paquete de margocalizas y calizas rojas y grises entre las que se han podido observar algunas huellas de Ammonites inclasificables, dado el mal estado de conservación.

Este tramo presenta una estratificación bien patente en bancos de 0,3 a 0,6 m. de potencia y su espesor total, en este corte es de unos 35 a 40 m.

TRAMO 6

Sobre el tramo anterior, reposa un paquete de margas y margocalizas, grises en fractura fresca y amarillentas en su

superficie, con nódulos de Pirita limonitizada, e intensamente fracturadas. En ellas se han podido observar algunos Aptychus.

La potencia de este paquete es incalculable, al menos en este corte, ya que los materiales se encuentran fuertemente plegados y laminados, debido a que la unidad inmediatamente al S de esta, cabalga sobre ellos.

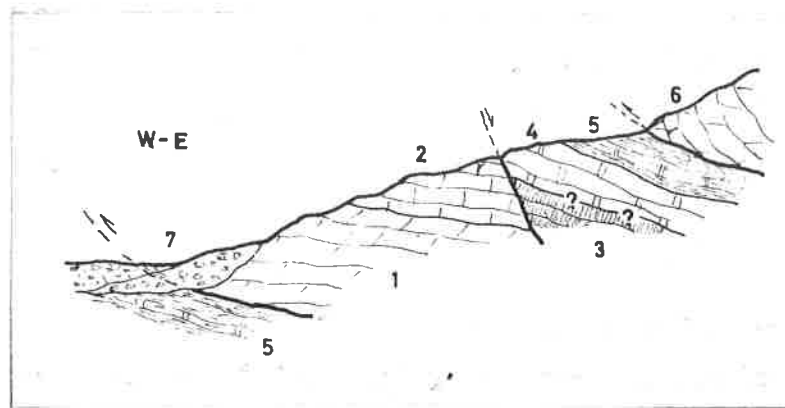


Fig.5.- Corte inmediatamente al S del Cjo. de Fuentelana. 1: Dolomías. 2: Calizas blancas. 3: Radiolaritas (inobservables en el corte). 4: Margocalizas y calizas rojas y grises. 5: Margas y margocalizas grises. 6: Dolomías de la unidad superior. 7: Piedemonte y aluviones.

II.2.c.2. SERIE DEL CORTIJO BERMEJO

TRAMO 1

Al igual que en la serie anterior, comienza en su base por unas dolomías grises de aspecto ruinoso.

Su potencia tampoco es observable, ya que su base está oculta a causa de una falla inversa que pone en contacto este tramo con materiales cretácicos y nummulíticos.

TRAMOS 2 y 3

El tramo 2 está formado por unas calizas blancas y crema, mádivas en la base, haciendose la estratificación más patente hacia la parte superior, al mismo tiempo que comienzan a apa-

recer niveles intercalados de calizas algo más margosas, con nódulos de sílex bastante aislados.

En algunos puntos, estos niveles con sílex, se hacen tan frecuentes que es posible individualizar un nuevo tramo (Tramo 3), representable cartográficamente.

La potencia de ambos, en conjunto, es de unos 90 m.

TRAMO 4

Está formado por unos niveles de margocalizas y radiolaritas de colores verde oscuro, rojizo y pardo amarillento. Estas radiolaritas presentan su típico aspecto, fácilmente erosionables, dando un relieve mucho más suave. Hacia la parte inferior, el paquete se hace más margoso, a la vez que desaparece gradualmente el carácter de radiolaritas. La potencia de este tramo es de unos 80 a 90 m.

TRAMO 5

Este tramo descansa normalmente sobre las radiolaritas y está formado por calizas y margocalizas rojas, a veces con sílex, e intercalaciones de microbrechas con *Aptychus*.

La potencia de este tramo es de 35 a 40 m, teniendo en cuenta que puede ser superior, ya que su techo no aparece debido al cabalgamiento de la unidad superior.

II.2.c.3. SERIE DEL CORTIJO DE LAS MONTORAS

Este es el corte más incompleto en lo que respecta a materiales por encima del tramo de calizas blancas y, sin embargo, el más elocuente respecto a la posición estratigráfica y tectónica de lo que denominamos "Trías de Antequera", como veremos más adelante.

TRAMO 1

Sobre un Trías de tipo "germano-andaluz" (Trías de

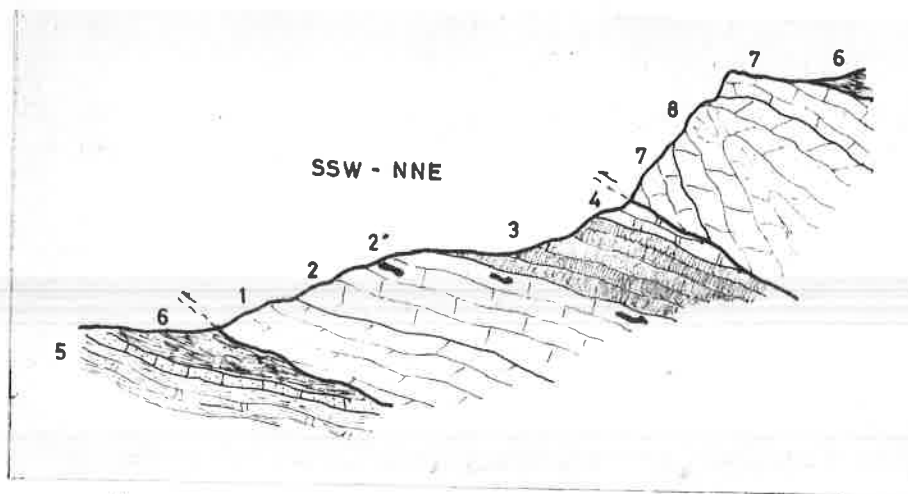


Fig.6.- Corte al E de Cjo. Bermejo. 1: Dolomías. 2: Calizas blancas. 2': Calizas con nódulos de sílex. 3: Radiolaritas. 4: Calizas y margocalizas rojas. 5: Margas y margocalizas grises. 6: Nummulítico. 7 y 8: Calizas y dolomías de la unidad superior.

Antequera), reposan directamente unas dolomías de aspecto ruini~~form~~ forme, de color gris oscuro en superficie y gris claro, crema y rojizo en fractura fresca. A veces se presentan bien estratificadas, sobre todo en el tramo intermedio, presentando en este caso una fractura cuboide. En lámina delgada se ha podido comprobar que se trata de una clara dolomitización secundaria de calizas preexistentes, siendo bastante visibles fantasmas de algunos aloquímicos.

TRAMO 2

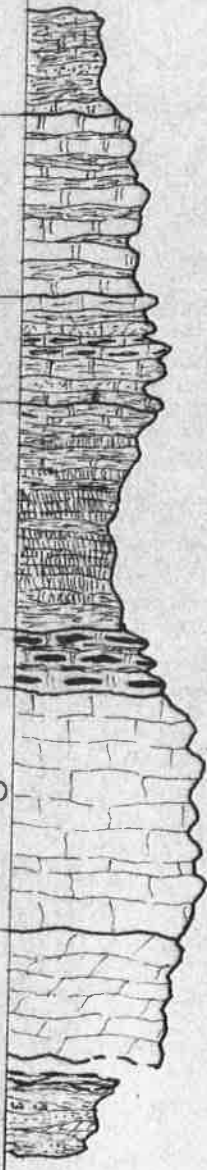
Sobre las dolomías, reposan unas calizas blancas y crema, siendo el contacto entre ambas oblicuo a la estratificación, lo cual nos reafirma en la creencia de una dolomitización secundaria.

La potencia máxima observada en este corte es de 60 m.

Sobre estas calizas blancas, no tenemos más materiales que los del relleno del valle, inmediatamente al S de ellas, entre los cuales suelen emerger mogotes de diferente importancia, cuya litología responde a la del tramo 6. También se ha podido comprobar la existencia de afloramientos, aunque escasamen

UNIDAD DE FUENTELANA

SERIE ESTRATIGRAFICA

TRAMOS	POTENCIA	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESTRATIFICACION
T7	?		Flysch		Nummulítico	
T6	de 35 a >40		Margas y Margocalizas grises	☼ ⊕	Cretáceo Inf.	0,1 - 0,3 m
T5	>35		Margas, Margocalizas, Calizas y Microbrechas	☼ ⊕ ⊗	Malm	0,1 - 0,4 m
T4	80		Margocalizas y Radiolaritas	☼ ⊕ ⊗ ⊘	Dogger (?)	Laminada
T3	<30		Calizas margosas con sílex	☼	Lias M (+Sup?)	0,2 - 0,5 m
T2	>80		Calizas blancas	☼ ⊗	Lias Inf (y M?)	Masiva
T1	>80		Dolomías Margas abigarradas, carniolas, etc		Lias Inf. Trias	0,2 - 0,7 m Masiva No visible Laminada

te visibles, de margocalizas y areniscas de cemento calizo, correspondientes ya a la serie nummulítica.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

En lo que respecta a los cuatro primeros tramos, no hemos encontrado macrofauna que nos indique de una forma, concreta la edad de estos materiales. Tampoco en la lámina delgada encontramos organismos que, por el momento, permitan una datación precisa, estando obligados a recurrir a la correlación con unidades próximas.

Así pues, dada la similitud de estos tramos con otros de idéntica posición estratigráfica, ligados a otras unidades de la zona Subbética, donde se ha encontrado fauna, podemos estimar que los tramos 1 y 2 de dolomías y calizas blancas corresponden, probablemente, a un Lias inferior y medio, sin que podamos excluir la posibilidad de que las dolomías correspondan a un "Suprkeuper". El tramo 3 de calizas con sílex puede corresponder igualmente a un Lias Medio, pudiendo estar representado, al menos, parte del Lias Superior; el tramo 4, aunque careciendo de macrofauna, presenta en lámina delgada la siguiente microfacies:

- Filamentos
- Placas de Equínidos
- Biseriados arenáceos
- Foraminíferos de pared radial
- Lenticulinas
- Espículas de esponja (Triaxonas)
- Radiolarios (muy abundantes)

Aunque en sí esta asociación es banal, en el marco de la zona Subbética las radiolaritas son especialmente frecuentes en el Dogger, y precisamente esta asociación rica en filamentos y Radiolarios caracteriza, en la mayor parte de esta zona un Dogger, por lo que estimamos que este paquete de radiolaritas corresponden a esta edad, sin que podamos precisar más.

En el tramo 5, constituido por margocalizas con sílex, rojas, hemos encontrado algunas huellas de ammonites, muy mal conservadas, que no permiten una clasificación, ni siquiera genérica, aunque sí podemos estimar que pertenecen a Perisphinctidos, por lo que pensamos que este tramo puede corresponder a un Jurásico Superior. Por otra parte, la presencia de microbrechas con Aptychus, intercaladas en la parte superior de este paquete, también nos afirma en esta creencia, al comparar con otras unidades de la Zona Subbética, que presentan estas mismas facies en el Malm. Por desgracia no hemos encontrado en lámina delgada organismos tales como Tintínidos o Saccocomidae que nos permitieran una mayor precisión y seguridad.

En el tramo 6, la única macrofauna encontrada se reduce a un Aptychus, probablemente Lamellaptychus. En cambio en lámina delgada hemos encontrado numerosos Radiolarios y Nannoconus, asociación que caracteriza el Neocomiense, al menos en esta Zona.

II.2.d. UNIDAD DE LOS ENCINARES

Esta unidad aflora en la vertiente occidental de la Sierra de Gibalto y está, tanto topográfica como tectónicamente, encima de la Unidad de Fuentelana. Se caracteriza fundamentalmente por la ausencia total de términos margosos a lo largo del Jurásico, incluido el Malm.

II.2.d.1. SERIE DEL BARRANCO DE LA LANA

TRAMO 1

Comienza el corte por unas dolomías de color gris oscuro en fractura fresca y gris claro en superficie, bien estratificadas, en bancos que varían de 0,5 a 5 m de espesor, aunque los más abundantes oscilan entre 0,8 y 1 m de espesor. Existen algunos niveles intercalados de dolomías arcillosas amarillentas, principalmente en la parte inferior.

Hemos podido observar la presencia de rocas volcáni-

cas interestratificadas, a modo de filón capa (Sill). Se trata de de unas ofiolitas con abundante óxido de hierro (probablemente Hematites), presentando una típica estructura ofítica. La potencia de esta interestratificación subvolcánica, cercana a la superficie, es de unos 60 o 70 m como máximo.

La potencia mínima de las dolomías es de unos 400 a 450 m, teniendo en cuenta que su afloramiento coincide con el núcleo de un anticlinal volcado, por lo que aparentemente se dobla la potencia.

El techo de estas dolomías tiene un trazado irregular, de tal forma que la dolomitización afecta a tramos superiores, llegando incluso a afectar al Malm, por lo que da la impresión de que se acuña el tramo inmediatamente superior a este de dolomías. Concretamente, hemos podido seguir un banco de calizas blancas (tramo 2) observándose cómo de una manera gradual, a la escala de la muestra, pero brusca a la escala de la cartografía, va pasando de caliza a dolomía gris de aspecto sacaroideo.

TRAMO 2

Sobre las dolomías aparecen unas calizas blancas bien estratificadas en bancos de 0,3 a 1 m, en general intrasparitas y oosparitas, alcanzando una potencia de 170 a 180 m en el sector más meridional, si bien en este corte solo aparecen unos 100 m.

TRAMO 6

Sobre estas calizas blancas y en contacto mecánico, (casi sin duda se trata de un paquete "pellizcado"), se apoyan unas margas verdosas y rojizas, en general abigarradas y de aspecto parecido al del Trias germano-andaluz, si bien algo menos arcillosas.

Este tramo corresponde a la serie nummulítica anteriormente aludida. Su potencia es de unos 90 a 100 m.

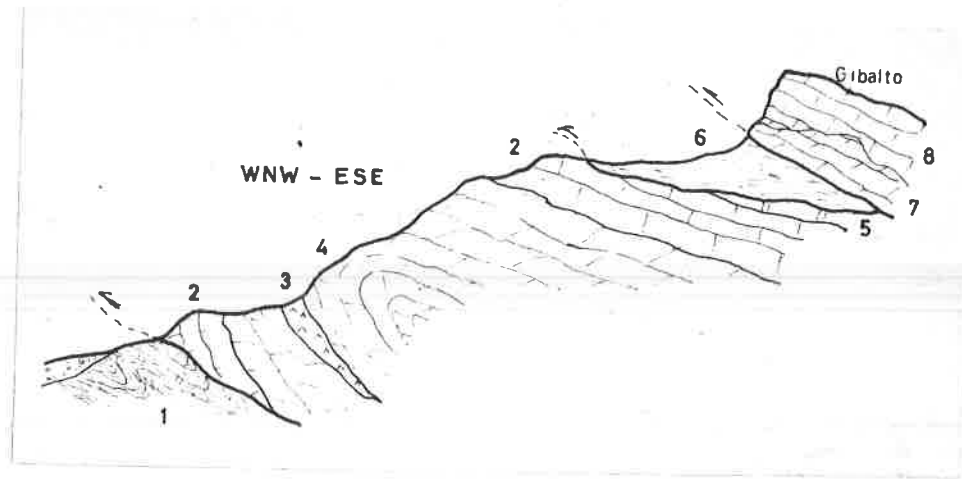


Fig.7.- Corte por el Bco. de la Lana de la Unidad de Los Encinares. 1: Cretáceo y Nummulítico de la Unidad de Fuentelana. 2: Calizas blancas. 3: Rocas volcánicas básicas. 4: Dolomías. 5: Calizas veteadas rosadas (no visibles en el corte). 6: Nummulítico. 7 y 8: Dolomías y Calizas de la Unidad de Gibalto-S^a Gorda.

II.2.d.2. SERIE DEL CORTIJO GIBALTO

TRAMO 1

Se trata, igual que en el corte anterior, de un paquete dolomítico, prácticamente con las mismas características, si bien, las dolomías, en algunos puntos presentan un aspecto ruinoso algo más marcado. Debido a que el anticlinal anteriormente aludido, se hace aquí más agudo, la potencia de este tramo aparece menor.

Por otra parte, la dolomitización, aquí, afecta a tramos estratigráficamente más altos que en el caso anterior, de tal forma que el tramo de calizas blancas no aflora en el flanco tumbado y apenas si aparece en el flanco normal.

TRAMO 2

Solo afloran unos 5 m de calizas blancas, que desaparecen rápidamente a ambos lados del afloramiento debido, como hemos dicho, a la dolomitización.

TRAMO 3

Sobre las calizas, o directamente sobre las dolomías, según los puntos, descansan unas calizas veteadas, rojas, rosadas, grisáceas y blancas, compactas, sin estratificación manifiesta en algunos puntos, y a veces de aspecto mármoleo, aunque en lámina delgada aparecen como micritas y micritas con fósiles, aunque con algunos indicios de removilización como lo demuestra el hecho de encontrar zonas de Intrasparitas.

El espesor de este paquete es aproximadamente de unos 20 a 25 m, variable de unos puntos a otros, si bien en el flanco tumbado del anticlinal, donde afloran ampliamente dolomitizadas, aparentan tener una potencia mucho mayor, pero ello es debido, sin duda al intenso plegamiento que las afecta.

TRAMO 4

Sobre las calizas veteadas rosadas, descansa un paquete de margocalizas y margas amarillentas en superficie y grises en fractura fresca, con nodulos pequeños de Pirita limonitizada, con alguna intercalación de niveles areniscosos de color rojizo amarillento, y algunos bancos bastante silíceos de grano muy fino. Aparecen bien estratificadas en bancos que no sobrepasan los 50 cm.









Debido a este fuerte plegamiento y a que el contacto superior es mecánico, no se puede establecer con exactitud su potencia. De todas formas, se puede dar una potencia mínima de 40 a 50 m.

TRAMO 5

Un poco más al S, entre el tramo anterior y las margas abigarradas correspondientes al tramo 6, encontramos un paquete constituido por una alternancia de margas y margocalizas amarillentas con términos areniscosos, que presentan algunos bancos muy delgados de sílex. En lámina delgada aparecen dos tipos principalmente: A) Micritas con textura algar y Radiolarios y B) Micritas con alta proporción de terrígenos de tamaño limo y arena fina (exclusivamente Cuarzo), apareciendo

UNIDAD DE LOS ENCINARES

SERIE ESTRATIGRAFICA

TRAPOTEN MOS CIA	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESTRATIFICACION
T5 ?		Flysch		Nummulítico	
T4 de 40 a >50		Margas y Margocalizas grises		Cretáceo Inf.	0,1-0,5 m
T3 20 a 25		Calizas veteadas rosadas y grises		Malm	Poco visible
T2 de 170 a 180		Calizas blancas		Lias Inf y M.	0,3-1 m
		Dolomitización 2ª			
T1 de 400 a 450		Dólmias Rocas volcánicas Interestratificaciones arcillosas		Lias Inf.	0,8 - 1 m

tambien Algas y Radiolarios.

Estos materiales pertenecen al flysch nummulítico, que estudiaremos más adelante.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

Al igual que en la unidad anterior, en el tramo 1 no hemos encontrado fauna alguna. En el tramo de calizas blancas solo hemos podido encontrar, en lo que respecta a macrofauna, algunos Braquiópodos, probablemente Rhynchonellas, que no han podido ser clasificadas, dada su difícil extracción y mala conservación. De todas formas, por su posición estratigráfica y en comparación con otras unidades, podemos estimar que estos dos tramos corresponden a un lias inferior y medio.

El tramo 3 si se puede datar, aunque solo a partir de la microfacies. El estudio de la lámina delgada nos ha revelado la siguiente asociación faunística:

- Embriones de Ammonites
- Filamentos
- Calpionellas
- Radiolarios
- Miliólidos
- Placas de Equínidos,
- Biseriados arenáceos
- Globochaetas
- Radiolas de Equínidos
- Ostrácodos

Esta asociación junto con la facies, es muy frecuente en el Jurásico superior de la Zona Subbética, por lo que pensamos que el tramo completo pertenece a un Malm, sin que podamos precisar más.

El tramo 4 se ha podido datar tambien gracias a la lámina delgada, en la que hemos podido observar una asociación a base de Radiolarios y Nannoconus, característica del Cretáceo Inferior.

Como se puede observar, no estan representados los

términos del Dogger, característica esta que veremos se conserva en las siguientes unidades.

II.2.e. UNIDAD DE GIBALTO-SIERRA GORDA

Esta unidad, muy parecida a la anterior, descansa tectónicamente sobre ella y ocupa la zona central de la Sª de Gibalto, formando el pico más alto de la misma. También aflora en el sector oriental de la zona estudiada, donde constituye el pico de Sª Gorda. En el Gibalto se acuña rápidamente hacia el N, ganando en superficie el afloramiento hacia el S, donde se pierde bajo los materiales terciarios que bordean esta sierra. Haciendo un corte a través de la misma, nos encontramos con los siguientes materiales:

TRAMO 1

En la base aparecen unas dolomías grises de aspecto sacarideo en corte fresco, mal estratificadas en la base, pero cada vez mejor estratificadas en la parte superior. El contacto de este tramo con el inmediatamente superior no se hace paralelo a la estratificación, de manera que a veces desaparece el tramo 2. Se trata sin duda de una dolomitización secundaria, posiblemente ligada a la tectónica. Por otra parte, este tramo no aparece en el afloramiento de Sª Gorda. La potencia, lógicamente, es incalculable debido a la irregularidad de este tramo.

TRAMO 2

Está constituido por unas calizas blancas que en lámina delgada aparecen como Oosparitas, Intrasparitas y Esparitas pisolíticas, así como los terminos rudíticos de estos tipos. La estratificación es masiva.

La potencia de este tramo tampoco es calculable por la razón anterior, es decir, por la irregularidad de la dolomitización. A veces llegan a desaparecer por esta causa. De todas formas, la potencia máxima observada sobrepasa algo los 160 m. No obstante, en el afloramiento de Sª Gorda, la poten-

cia es muy superior, llegando a sobrepasar los 300 m.

Entre ambos tramos, en conjunto, en la Sierra de Gibalto, se llega a los 300 m. de espesor.

TRAMO 3

Descansa directamente sobre el tramo de calizas blancas y es quizás el tramo más regular de la unidad en la S^a de Gibalto, en lo que a continuidad lateral se refiere. En el afloramiento de Sierra Gorda no aparece este tramo en la zona estudiada, aunque conocemos numerosos puntos donde sí aflora, teniendo las mismas características que en la S^a de Gibalto. En esta sierra llega a desaparecer por el progreso hacia tramos superiores de la dolomitización, en una zona relativamente extensa.

Está formado por unas calizas nodulosas rojas, que en lámina delgada aparecen como micritas y biomicritas. Aflo-
ran fuertemente tectonizadas debido al cabalgamiento de unidades superiores que las afecta directamente, haciendo desaparecer el techo del tramo e incluso la serie completa hacia el N.

La potencia máxima observada es de 40 m.







En S^a Gorda sólo aparece el tramo 2 en el sector estudiado, sin embargo, en esta unidad, especialmente en los bordes N y E, se ha encontrado ampliamente representado el tramo 3 (J.A. VERA, 1962), aunque en ningún punto aflora el tramo 1 de dolomías, lo cual nos hace pensar en la posibilidad de que la dolomitización de la Unidad de Gibalto-S^a Gorda en el corte de Gibalto, debe obedecer a causas tectónicas, en cuyo caso sería, probablemente, coetánea al cabalgamiento de dicha unidad hacia el N.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

Al igual que en los casos anteriores, no tenemos criterios paleontológicos que nos permitan una datación de los

UNIDAD DE GIBALTO - SIERRA GORDA

SERIE ESTRATIGRAFICA

C. No	Potencia	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESPESOR
T3	40		Calizas nodulosas rojas		Malm	0,1 - 0,4 m
T2	300		Calizas blancas		Lias Inferior y Medio	Masiva
T1	?		Dolomias		Lias Inferior	No visible

tramos 1 y 2. En este último la microfacies carece por ahora de valor estratigráfico, encontrándose fragmentos de algas, biseriados arenáceos y, a veces miliólidos, por ello hemos de recurrir a la correlación para datar estos tramos, cuya edad podemos estimar como Lias inferior. El Lias medio y superior, que aflora con certeza en unidades más meridionales que la del Gibalto-S^a Gorda, no aparecen representados en esta.

El tramo 3 ha proporcionado Ammonites, Belemnites y Aptychus, aunque en precario estado de conservación debido a la fuerte tectonización que afecta a estos materiales.

En la clasificación de estos restos de Ammonites solo hemos podido llegar a la familia. La asociación encontrada es:

~~PERI~~isphinctidos
Lamellaptychus
Litóceras sp.
Phylloceras sp.

Dicha asociación nos permite asignar este tramo al Malm.

La lámina delgada muestra que se trata de una biomiocrita con la siguiente asociación:

Saccocoma (muy abundante)
Embriones de Ammonites
Aptychus
Tintínidos (Calpionella)
Filamentos
Foraminíferos arenáceos
Mudas de Ostrácodos

Esta asociación nos sigue confirmando la edad asignada a este tramo a partir de la macrofauna, con la posibilidad de estar representado un Kimmeridgiense, ya que el Saccocoma tiene su máxima frecuencia en este piso.

Un hecho importante, que continúa observándose y que conviene resaltar, es la ausencia de términos que representen el Dogger, como se puede ver a partir de lo anteriormente expuesto.

II.2.f. UNIDAD DEL HOYON-ZAFARRAYA

Esta unidad, constituida en el Gibalto por un afloramiento relativamente pequeño, se extiende ampliamente por el borde SW de S^a Gorda, así como al S de S^a de Gibalto, constituyendo la S^a de S, Jorge.

Se caracteriza fundamentalmente por la aparición de nuevo, de un importante tramo de calizas con sílex, a nivel del Lias Superior y, localmente hasta el Malm. Al parecer, si que sin estar representado el Dogger.

II.2.f.1. SERIE DEL HOYON

No hay un corte único en esta serie, por lo que haremos de apoyarnos en distintos cortes a lo largo del afloramiento del Hoyón.

TRAMO 1

Comienza por unas dolomías grises brechoides, bien estratificadas en su mayor parte, Son prácticamente idénticas a las de la unidad anterior, si bien son de grano más fino y aparecen frecuentemente con fractura cuboide más manifiesta.

Su potencia no se puede observar, ya que en ningún punto vemos el muro, pero podemos estimar un mínimo de 350 a 400 m.

TRAMO 2

Sobre las dolomías descansan unas calizas blancas, oolíticas (Oosparitas e Intrasparitas), idénticas a las desparitas para las unidades anteriores. Su estratificación es clara, en bancos de 0,5 a 1,5 m de espesor.

La potencia de este tramo no es inferior a 150 m, aunque en algunos puntos llegan a desaparecer (Zona septentrional del afloramiento) debido, principalmente a causas tectónicas, ayudadas además por una dolomitización secundaria, probablemente sinorogénica.

TRAMO 3

Inmediatamente encima de las calizas blancas, aparecen unas calizas con bancos de sílex, de color gris y crema grisáceo, algomás margosas que las anteriores y de grano mas fino (Micritas y Micritas con fósiles). Los tramos superiores se hacen cada vez más margosos, llegándose a una alternancia de calizas y margas de colores pardo amarillentos, aunque con predominio de las calizas.

La potencia de este tramo es de 220-230 m.

TRAMO 4

Sobre las calizas con sílex, reposan unas margas y margocalizas grises de pátina amarillentas, con pequeños nódulos de Pirita limonitizada; en lámina delgada aparecen como Micritas, Micritas con fósiles y Biomicritas.

La potencia de este tramo, tampoco es calculable debido a causas tectónicas, como podemos observar en los cortes.

II.2.f.2. SERIE DE LA CARRETERA DE ZAFARRAYA

Esta serie es la que bordea la parte SW de S^a Gorda. Es practicamente idéntica, en cuanto a litología, a la anterior, si bien presenta una diferencia notable. En esta serie, inmediatamente sobre las calizas y margas con sílex, aparecen unos niveles de calizas margosas rojas, de aspecto noduloso, (Biomicritas en general. No obstante, estos niveles no son generales a toda la serie, sino que tienen carácter local y no se han encontrado mas que en la carretera en construcción que sube a S^a Gorda (J.A. VERA, 1966).

Otra diferencia notable con la serie anterior es la de las potencias. En esta serie son muy superiores a las de la serie del Hoyón, aunque es obvio suponer que en ello ha influido grandemente la tectónica. De todas formas, dentro de esta serie se observan también cambios importantes en las potencias, especialmente en las calizas blancas, que, mientras en unos puntos no sobrepasan los 100 m, en otros pueden llegar a los 400 m e incluso más. Esto puede deberse exclusivamente a una dolomitización secundaria, más extensa en la vertical en unos puntos que en otros.






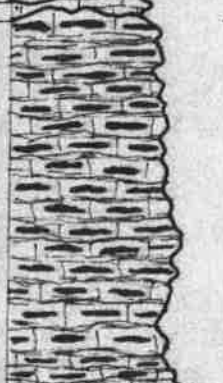



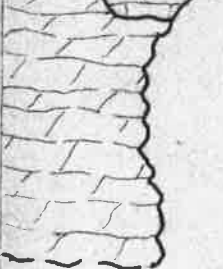
II.2.f.3. SERIE DE SIERRA SAN JORGE

Esta serie la encontramos en la Sierra mencionada, al S del Gibalto. La incluimos dentro de la Unidad de Hoyón-Zafarraya, a pesar de que presenta unas características peculiares, que le dan un carácter intermedio entre esta unidad y la del Caserío de Campos, que estudiaremos a continuación.

La serie comienza con unas margas abigarradas, con areniscas, limolitas, ofitas y yesos, correspondientes a la facies germenio-andaluz del Trias. Continúa con unas dolomías breichoides, que afloran en los bordes NE y SW de la sierra, con las mismas características del tramo 1 de las anteriores unidades. Sobre ellas descansan las calizas blancas correspondientes al tramo 2 de la serie del Hoyón, que soportan en la parte superior un paquete de calizas con sílex (Tramo 3), concretamente en la parte más septentrional de la sierra. Sin embargo, al E, en el Puerto de los Alazores, se ha podido observar la presencia de niveles rojizos inmediatamente encima de las calizas blancas, cuya discusión haremos en la Unidad del Caserío de Campos. Sobre las calizas con sílex, descansan ya términos del Nummulítico, común a todas las Unidades, faltando pues, el último tramo de margas y margocalizas grises de la serie del Hoyón. Las potencias en esta serie, igual que en el caso anterior, presentan importantes diferencias con la serie del Hoyón. En primer lugar, las dolomías alcanzan una potencia máxima de 100 m, mientras que las calizas blancas constituyen prácticamente el volumen total de la sierra, alcanzando

UNIDAD DEL HOYON-ZAFARRAYA

SERIE ESTRATIGRAFICA

TRAMOS	POTENCIA	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESTRATIFICO
T5	?		Flysch		Nummulítico	
T4	?		Margas y Margocalizas grises		Cretáceo Inf.	0,1-0,8m
T3	?		Calizas Nod.rojas		Malm	
T3	de 220 a 230		Calizas margosas con bancos de esflex		Lias Sup.	0,2-0,5m
T2	de 100 a 150		Calizas blancas		Lias Inf.yl/2	0,5-1,5m
			Dolomitización 2ª			
T1	de 350 a 400		Dolomías		Lias Inf.	0,2-0,8m

una potencia superior a los 400 m.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

En ninguno de los tramos estudiados hemos encontrado macrofauna que permita una datación, a excepción de margas y margocalizas grises.

El término más inferior en que la microfacies ha podido datar es el formado por los niveles locales de margocalizas nodulosas rojas, donde hemos podido comprobar la presencia de Tintínidos, con gran profusión de Calpionella alpina, Lorenz y C. elíptica, Cadish., que nos marcan un Titónico superior.

En el tramo 4 hemos encontrado algunos belemnites, entre los que podemos destacar Duvalia sp., que nos marcaría un Cretáceo inferior. Por otra parte, la microfacies es de Radiolarios y abundantes Nannoconus, que nos afirman en un Neocomiense.

En lo que respecta a los tramos 1, 2 y 3, a falta de fauna, solo podemos basarnos en su posición estratigráfica, así como en la correlación con unidades adyacentes. Según estos criterios, podemos estimar que los tramos 1 y 2 de dolomías y calizas blancas, corresponderían a un Lias Inferior^{1/2} y el tramo 3 a un Lias ~~inferior~~ Superior, como veremos en la unidad del Caserío de Campos, de la cual consideramos que se trata de una variación lateral de ésta.

En esta Unidad, seguimos observando la ausencia de los tramos correspondientes al Dogger.

II.2^og. UNIDAD DEL CASERIO DE CAMPOS

Esta unidad aflora a todo lo largo del borde occidental del Gibalto, presentando unas características muy marcadas, aunque hasta cierto punto semejantes a las de la unidad del Hoyón. La principal diferencia entre ambas estriba en dos

puntos:

- A) Presencia en esta unidad de un tramo de calizas y margocalizas rojas a nivel del Lías Medio y Superior.
- B) Una importante silicificación de Oosparitas y Oosparruditas en niveles locales del Lías Superior.

II.2.g.1. SERIE DEL CASERIO DE CAMPOS

El corte del Caserío de Campos no nos muestra todos los términos de la serie, por lo que hemos de completar con datos de los cortes vecinos.

TRAMO 1

Comienza la serie en el Hoyón, con unas margas abigarradas, con areniscas y limolitas, presentando la facies característica del Trias germano-andaluz.

TRAMO 2

Sobre las margas abigarradas, descansa un paquete potente de dolomías grises y marrones, de aspecto brechoide, bien estratificadas, con fractura cuboide, muy semejantes a las de la unidad del Hoyón.

La potencia de este paquete es variable, debido a causas tectónicas, observándose una potencia máxima de 500 a 550 m.

TRAMO 3

Continúa la serie con unas calizas blancas y crema, (Intrasparitas y Oosparitas), a veces pisolíticas, bien estratificadas en bancos que oscilan entre los 0,5 y 1,5 m. de espesor. La potencia de este paquete varia de N a S, disminuyendo rápidamente, de manera que en la parte más septentrional del afloramiento de esta unidad, alcanza los 450 o 500 m, mientras que en la zona más meridional llega a tener solo 150 m. Esto puede ser debido a una extensión mayor de la dolomitización en

la vertical.

En la parte superior de este tramo se observa un Hard-ground, con abundantes Ammonites y Braquiópodos piritizados y, posteriormente limonitizados.

TRAMO 4

En él distinguimos dos subtramos:

Subtramo A

Sobre el Hard-ground de la parte superior de las calizas blancas, descansa un paquete de margas y calizas grises amarillentas, de aspecto noduloso, bien estratificadas, que, en algunos puntos constituye una auténtica lumaquela de Braquiópodos y Ammonites.

La potencia de este paquete es variable de N a S. Al N alcanza potencias de 15 a 18 m, al S, este espesor disminuye hasta 6 o 7 m, llegando incluso a desaparecer.

Subtramo B

Sobre el paquete anterior, reposa un nuevo paquete, también de escasa potencia y, practicamente con la misma litología, aunque algo más calizo, rojo, con algunos bancos grises amarillentos.

También la potencia aquí es variable de N a S. En la zona N del afloramiento de la unidad, tiene una potencia media de 12 a 15 m, mientras que en la parte más meridional llega a desaparecer.

TRAMO 5

Sobre el tramo anterior, o directamente sobre las calizas blancas (en la parte S) descansa un paquete de calizas crema, bien estratificadas, con nódulos de sílex muy aislados. Este paquete también tiene una potencia variable, de modo que en la mitad N no existe, mientras que en la mitad S, llega a alcanzar una potencia de hasta 25 m.

TRAMO 6

Sobre el tramo anterior, o directamente sobre el tramo 4 (en el N), descansa un paquete de calizas con nódulos de sílex, con algunas intercalaciones margosas, cuyo color es variable; mientras que en la parte septentrional este paquete parece continuar las características litológicas del tramo 4, solo que con abundantes nódulos de sílex y con igualdad entre los colores rojos y grises, en la mitad meridional comienzan a desaparecer los términos rojizos, a la vez que empiezan a aparecer bancos oolíticos silicificados, principalmente en la parte superior del paquete (Oosparitas silicificadas). Los tramos de la mitad septentrional son, en general, Biomicritas y algunos bancos de Pelsparitas (muy escasos).

Hacia la parte superior las diferencias se van atenuando, al unificarse las características, llegando a ser idénticas a las del tramo 3 de la unidad del Hoyón.

La potencia de este paquete es de unos 150 a 170 m.

TRAMO 7

Encima de las calizas con sílex, nos encontramos unas margas y margocalizas grises de pátina amarillenta, con la facies característica del Cretáceo Inferior en la Zona Subbética.

Su potencia mínima son 100 m, aunque es de suponer que alcance mayor espesor, que no podemos calcular debido a que sobre él descansan términos nummulíticos discordantes.

TRAMO 8














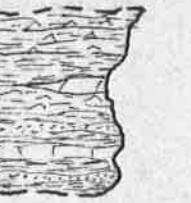
Lo constituyen los materiales Nummulíticos, antes aludidos que se estudiarán aparte.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

El primer tramo fosilífero en esta unidad es el tramo 3 de calizas blancas, aunque de una forma parcial. En efecto,

UNIDAD DEL CASERIO DE CAMPOS

Serie Estratigrafica

TRAMOS	POTENCIA	COLUMNA	LITOLOGIA	FAUNA	EDAD	ESTRATIFICACION
8.	?		Flysch		Nummulítico	
T7	100		Margas y Margocalizas grises		Cretáceo Inf.	No visible
T6	de 150 a 170		Calizas margosas con bancos de sflex		Lías Sup.	0,2 - 0,5 m
T5	25		Calizas crema		Lías Sup	0,3 - 0,8 m
ST4M	15		Calizas margosas		Toarcense I+M	
ST4A	15		id. amarillentas		Domerense I+M	0,1 - 0,5 m
T3	de 450 a 500		Calizas Blancas		Lías Inf(yM?)	0,5 - 1,5 m
T2	500 a 550		Dolomías		Lías Inferior	0,2 - 0,8 m
T1			Margas abigarradas, yesos, etc.		Trias	No visible

en la parte superior de este tramo nos encontramos con un Hard-ground que presenta numerosos Ammonites, aunque muy mal conservados, debido a la piritización y posterior limonitización. Es por ello que no nos permite una datación directa. Sin embargo, los dos subtramos A y B del tramo 4 son peculiarmente ricos en macrofauna, especialmente en Ammonites y Braquiópodos.

En el subtramo A nos encontramos la siguiente asociación:

Zeilleria sp.
Rhynchonella sp.
Terebrátula sp.
Phylloceras sp.
Protogrammóceras curionii (Mgh)) Dom I
Arietíceras bertrandi (Kill)) Dom 1/2
A. reynessi Fuc.
Calliphylloceras capitaniói (Cat)
C. nilsoni (Heb)

La presencia de Protogrammóceras curionii, nos marca la presencia de un Domerense Inferior, que se continúa hacia arriba con los Arietíceras (Domerense Medio), a los que van asociados los Calliphylloceras y Phylloceras. Como vemos no parece estar representado el Domerense Superior, a menos que lo sea a base, exclusivamente de los Calliphylloceras, cosa que es un poco dudosa, ya que siempre van asociados a estos Arietíceras.

En lámina delgada hemos visto que se trata de Biomicritas, a veces con Oolitos, con la siguiente asociación:

Filamentos
Radiolarios
Foraminíferos arenáceos
Lenticulinas
Globochas

Nodosaria costillada
Embriones de Ammonites
Placas y Radiolas de Equínidos
Ostrácodos

Asociación que no nos permitiría datar el tramo por sí sola.

En el subtramo B hemos encontrado la siguiente fauna:

Harpoceras sp.
Chartronia ervaensis (Hau)
Hildóceras sublevisoni (Fuc)
Hildóceras sp.
Hildoceras bifrons (Brug)
Orthyldaites ortus
Hildóceras bifrons var. crassa (Brug)
Peronoceras cf. berleuni (Men)
Peronoceras fibulatus (Sow)
Collina aff. meneghini
Zugodactylites sp.

Esta asociación nos permite establecer la presencia de un Toarcense Inferior y Medio.

La microfacies continua con las mismas características del subtramo A, aunque se observa un aumento en la proporción de Filamentos y Radiolarios, pero lo mismo que en el caso anterior la asociación es banal.

En los tramos 5 y 6 la microfacies es prácticamente la misma del tramo anterior, aunque la fauna es menos abundante. En lo que respecta a macrofauna, solo hemos encontrado en el tramo 6 un Hammtóceras, que nos señalaría la presencia de un Lias Superior.

El Dogger y Malm no parecen estar representados en esta Unidad, al menos en este afloramiento.

Ya en el tramo 7, la única macrofauna encontrada han sido algunos Belemnites, que no nos han permitido una datación. Por el contrario, la lámina delgada nos muestra una asociación formada, casi exclusivamente, por Radiolarios y Nannoconus, que caracteriza un Cretáceo Inferior, al menos en la Zona Subbética.

Como vemos, hay una gran semejanza entre esta unidad y la del Hoyón, distinguiéndose, esencialmente en la presencia del tramo 4 en la del Caserío de Campos. Sin embargo, esta diferencia es también discutible, ya que dentro de esta unidad, vemos como a medida que avanzamos hacia el WNW, este tramo des aparece acuñaándose. Esto es lo que ocurre en la zona más meridional del afloramiento de esta unidad, donde pasa a tener, prácticamente, las mismas características que la unidad del Hoyón.

Asímismo, en la Sa de S. Jorge, se observa un hecho de este tipo. En el Puerto de los Alazores, existen términos rojos inmediatamente encima de las calizas blancas, mientras que si vamos hacia el NW estos términos desaparecen, descansando directamente sobre las calizas blancas, las calizas con sílex. Es por esto que pensamos que los términos equivalentes de la unidad del Hoyón han de ser de la misma edad que la del Caserío de Campos.

II.2.h. NUMMULITICO

La serie nummulítica, como hemos dicho, parece común a todas las unidades antes descritas. No tenemos ningún corte completo de esta serie. El afloramiento más representativo, se encuentra al E de la Sierrecilla de Salinas. En él vemos los siguientes materiales.

Sobre un Cretáceo Inferior y discordantemente, descansa un paquete flyschoide formado por una alternancia de margas y margocalizas amarillentas, con intercalaciones de areniscas pardorojizas; la estratificación es fina y a menudo se encuentran bancos de margocalizas con sílex, sobre todo en la base, donde predominan los colores grisáceos.

A medida que subimos en la serie, los materiales van siendo cada vez más terrígenos, haciéndose más frecuentes los limos y areniscas de cemento calizo.

La potencia de este paquete en el corte considerado es de 350 a 400 m.

Sobre este tramo, descansa un paquete fundamentalmente margoso, constituido por margas verdes, rojas y violáceas, con algunas intercalaciones calizas, de poco espesor, que constituyen una auténtica lumaquela de Nummulites. El aspecto del tramo, en conjunto, es semejante al del Trias de tipo germano-andaluz, si bien, menos arcilloso. En este corte aparece este paquete fuertemente plegado, por lo que es de todo punto imposible dar una potencia exacta, aunque no debe ser inferior a 400 m.

Este corte constituye el afloramiento más septentrional de Nummulítico con estas características, al menos en la zona estudiada.

Ya en la mitad S del sector, vuelven a aflorar estos materiales. En el valle al N del Puerto de los Alazores, que sigue la carretera de Granada a Málaga, aparecen los mismos materiales anteriormente descritos, con ligeras variantes en cuanto a potencias, debido a su acuñamiento y espesamiento irregular. Por otra parte, en la base y en contacto con las calizas con sílex de la S^a de S. Jorge, la serie nummulítica comienza con unas brechas bien estratificadas, sobre las que descansan ya las margocalizas tableadas grises amarillentas, a veces con sílex. En-cima, encontramos un nuevo paquete que se dispone discordantemente sobre todo lo anterior, incluido el Cretáceo inferior y las margas rojas y verdes. Este paquete está constituido por unas areniscas pardorrojizas y amarillentas, de grano grueso y bien redondeado, estratificadas en bancos gruesos, presentando en sus superficies de estratificación, huecos y marcas de corriente; estas areniscas están, avces, cementadas débilmente por CO_3Ca y óxido de Fe, lo que le da el

color pardorrojizo. Su posición estratigráfica es incierta, como veremos más adelante.

la potencia es de unos 150 a 170 m. sin que^{se} haya visto nunca el techo.

Nuevos afloramientos de Nummulítico todos ellos in completos, los tenemos al S y W del Gibalto. Al S del mismo, encontramos unos materiales que no habíamos encontrado en los anteriores afloramientos. Se trata de unos niveles de Calizas de Microcodium, que se disponen discordantemente sobre un Cretáceo Inferior. Hay dos afloramientos de dichas calizas; el primero, no cartografiable comporta encima la base del primer tramo descrito en el corte de la Sierrecilla. En la base y juntamente con las calizas de Microcodium, existe un nivel formado fundamentalmente a base de Nummulites y Ortophragminas. Este afloramiento está situado al E del Cjo. del Tio Bermejo. El segundo afloramiento aparece aislado, reposando discordantemente sobre el Cretáceo Inferior. Su potencia en este punto es superior a los 30 m.

Se puede estimar que este paquete de distribución superficial irregular, constituye la base de la serie nummulítica.

Al W del Gibalto volvemos a encontrar afloramientos de Nummulítico, si bien, aquí la litología cambia ligeramente. Aumenta la proporción de areniscas y limos, disminuyendo la de margas y margocalizas. Los términos se hacen más grisáceos y aparecen gruesos bancos de Calizas arenosas con Nummulites. En su mayor parte, estos afloramientos se encuentran cubiertos de derrubios y no es posible hacer un corte detallado.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA

La discusión de la edad de estos materiales es difícil, debido a su carácter flyschoides. Los materiales que hemos considerado como la base de la serie nummulítica, presentan la siguiente fauna:

Microccodium
Cibicides sp.

El paquete está formado exclusivamente por Microccodium (Microccoditas). Este organismo en las Béticas se presenta generalmente en el Paleoceno, por lo que pensamos que dicho paquete es de esta edad.

En los niveles inmediatamente superiores a las Microccoditas, encontramos las siguientes asociaciones:

FD - 108

Assilinas
Discocylinas
Fragmentos de Lamelibranquios
Globigerinas de paredes gruesas
Microccodium
Nodosaridae
Nummulites sp.
Ortophragminas
Placas de Equínidos
Rotalias

Esta muestra, teniendo en cuenta la presencia de los géneros Assilina y Discocylinas, se puede asignar probablemente a un Luteciense. En realidad la presencia aquí de Microccodium, es en una proporción ínfima con respecto a la anterior muestra. Este organismo tiene una amplia distribución, pero su frecuencia máxima está en el Paleoceno, al menos en las Cordilleras Béticas, por lo que pensamos en esa edad para la muestra anterior.

Una muestra de semejante posición a la de la FD-108, nos da la siguiente asociación:

FD - 60

Alveolinas
Asterigerinas
Discocylinas
Fragmentos de Lamelibranquios
Globigerinas de paredes gruesas
Lithophyllum
Lithporella
Melobesia
Microccodium

Miliolidos
Nodosaridae
Operculinas
Placas y Radiolas de Equinidos
Rotalias
Truncorotalias

Esta asociación, muy semejante a la anterior, nos hace pensar, teniendo además en cuenta la litología, en una edad Luteciense, engeneral, para todos los niveles inmediatamente superiores a las Microccoditas, que siempre presentan el mismo tipo de asociación.

Continuando hasta arriba en la serie, nos encontramos en la base del tramo de margas y margocalizas grises, que presenta la siguiente asociación:

Algas Malobesidae
Asterigerinas
Briozoos
Cibicides
Foraminíferos arenáceos
Globigerinas de paredes gruesas
Nodosaridae
Operculinas
Ortophragminas
Radiolas de Equinidos
Rotalidae

Esta asociación solo nos permite señalar la presencia de un Eoceno, si bien, dada la posición de estos terrenos, se puede pensar en términos superiores a un Luteciense.

Ya en el tramo de margas y margocalizas grises, la microfacies de hace particularmente pobre a lo largo de todo el tramo, aunque muy característica por lo constante. En efecto, en todas las muestras estudiadas de este tramo (FD-3a, FD-3b, FD-3c, FD-3d, FD-20, FD-72, FD-73, FD-74 y FD-77) es constante la presencia de Radiolarios, así como una característica textura algar; algunas veces se encuentran "microniveles" inferiores los más a 5 mm de espesor, constituidos solo a base de Globigerinas de paredes gruesas y algunas Globorotalias. Dada la consistencia de estos niveles, la levigación ha sido casi imposible, por lo que no se ha podido datar este tramo.

En el tramo de margas rojas y verdes, los únicos ma

teriales que aportan fauna son las intercalaciones calizoareniscosas, ya que en las margas, a pesar de haberse levigado ocho muestras, no se ha encontrado fauna alguna.

Además, las asociaciones que encontramos en las diversas muestras estudiadas de los niveles calizoareniscosos, resultan totalmente banales, ya que se tratan siempre de auténticas mezclas de organismos, casi todos ellos rodados. Así, en las muestras FD-61A y FD-61B, hemos encontrado la siguiente asociación:

- Algas coralinas
- Biseriados arenáceos
- Cantos con Calpionellas
- Discocyclinas
- Globigerinas de paredes gruesas
- Globorrotalias (Truncorrotalias)
- Nummulites
- Placas de Equínidos
- Rotalias

Si tenemos en cuenta que la mayor parte de los organismos, a excepción de los Nummulites, presentan el aspecto de estar rodados, no podemos afirmar más que se trata de un Eoceno - Oligoceno, sin poder precisar más.

En lo que respecta al tramo superior discordante, de areniscas de grano grueso, tampoco se ha encontrado fauna alguna que permita su datación. Es por esto por lo que su posición estratigráfica es incierta. Únicamente tenemos el criterio de asociación exclusiva a los materiales nummulíticos, para incluirlo dentro de esta serie, aunque con toda clase de reservas.

Los materiales al W del Gibalto, que en la cartografía aparecen como Nummulítico indiferenciado, han suministrado la siguiente fauna:

- Biseriados radiales
- Foraminíferos arenáceos
- Globigerinas de paredes gruesas
- Microccodium
- Miliólidos

- Nummulites
- Operculinas
- Ortophragminas (Actinocyclus)
- Placas y Radiolas de Equinidos
- Rotalias
- Truncorotalias

Tambien en esta preparaci3n los organismos presenta muestras de estar rodados, de forma que solo podemos decir que se trata de un Nummulítico, sin poder precisar más.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

NUMMULITICO

LITOLOGIA	EDAD
Arenas y areniscas amarillentas	?
Margas verdes y rojas, con intercalaciones de calizas arenosas.	Eoceno(?) - Oligoceno
Margas y margocalizas tableadas, con sílex e intercalaciones de areniscas calcáreas.	Eoceno (Sup?) - Oligoceno
Brechas calcáreas	Luteciense
Microcoditas y Limguelas de Foraminif.	Paleoceno
Margas y Margocalizas grises	Cretáceo Inferior.

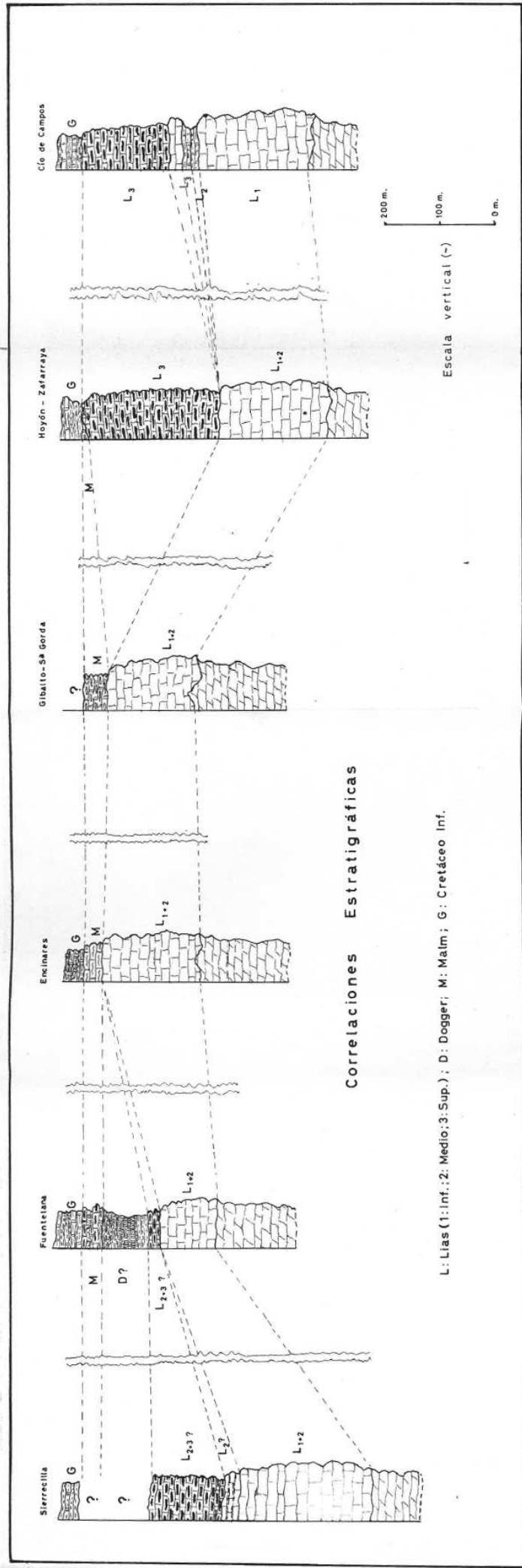


II.3. CORRELACIONES ENTRE LAS SERIES JURASICO-CRETACEAS

En el cuadro de la página siguiente, podemos observar, a partir de los datos Paleontológicos y Estratigráficos, las correlaciones que interpretamos entre las distintas unidades.

Hay que hacer notar, que las distancias entre las columnas en el dibujo no guardan ninguna relación, con las distancias originales, así como el hecho de que algunos trazos están algo disminuidos de potencia, con respecto a las columnas correspondientes, poniéndose en este caso el espesor mínimo.

Se trata pues de una interpretación esquemática, sin pretender, en ninguncaso, hacer una reconstrucción paleogeográfica, para lo que necesitaríamos una mayor extensión de datos.



Correlaciones Estratigráficas

L: Lias (1: Inf.; 2: Medio; 3: Sup.); D: Dogger; M: Malm; G: Cretáceo Inf.

II.4. ENCUADRE ESTRATIGRAFICO, DENTRO DE LAS UNIDADES YA DEFINIDAS PARA LA ZONA SUBBETICA, DE LAS ENCONTRADAS EN ESTE SECTOR

Las unidades encontradas en este sector, corresponden al Dominio Subbético Medio Meridional y Dominio Subbético Interno (V.G. DUEÑAS, 1967), que corresponden, aproximadamente al Subbético con Jurásico Margoso (parte meridional) y Penibético (Unidades Meridionales) de PEYRE (1962) y al Subbético s. str. y unidades al S de este (J.A. VERA, 1966).

La unidad que hemos denominado "Trias de Antequera" corresponde a la igualmente definida por M. BLUMENTHAL (1931) y responde más bien a las características de Unidad tectónica, que a las de unidad estratigráfica. En realidad, como hemos visto, este Trias pasa bajo la Unidad de Fuentelana, de la que lo consideramos parte integrante en el sector estudiado.

II.4.a. UNIDAD DE LA SIERRECILLA DE SALINAS

Esta unidad la encuadramos, mas que atendiendo a su litología, considerando su posición, tanto geográfica como tectónica, ya que no tenemos una serie completa de la misma.

Aflora en ventana tectónica bajo el Trias de Antequera, lo cual, dado el sentido de desplazamiento de los cabalgamientos, nos lleva a creer que es una Unidad tectónicamente más septentrional que la correspondiente a este Trias. Teniendo en cuenta que, como hemos dicho anteriormente, consideramos este Trias como perteneciente a la Unidad de Fuentelana, es obvio suponer la Unidad de la Sierrecilla de Salinas más septentrional que esta última.

Por otra parte, y atendiendo ya a datos regionales, esta unidad aflora al SE de la Sa del Pedroso, cuya serie es la que (PEYRE, 1959) da como serie tipo del Subbético con Jurásico margoso, muy parecida a la serie del Zegrí (V. G. DUE

ÑAS, 1967), que corresponde para este autor al Dominio Subbético Medio Meridional y para J.A. VERA, (1966) al Subbético s. str.. Dado que los materiales que afloran presentan las mismas características que las dadas por Y. PEYRE para los términos correspondientes de la S^a del Pedroso, es lógico admitir la pertenencia de esta unidad al Dominio Subbético Medio Meridional, apoyados además por el hecho de ser más septentrional que la Unidad de Fuentelana, considerada como perteneciente a este Dominio.

Lógicamente caben en esta suposición, las reservas que se desprenden de la ausencia de los términos por encima de las calizas con sílex. Esta ausencia de los términos margosos del Lias Superior (?), Dogger y Malm, se puede explicar, fácilmente, si tenemos en cuenta que el afloramiento constituye una ventana tectónica y que el Trias cabalgante puede haber cepillado los términos superiores, más blandos, dejando solamente los materiales calizo-dolomíticos inferiores. Posteriormente la erosión ha profundizado suficientemente como para borrar la superficie de corrimiento.

II.4.b. UNIDAD DE FUENTELANA

A esta unidad, le consideramos asociado el Trias de Antequera en el sector estudiado. La serie de la misma presenta un hecho muy significativo, que no encontramos en las demás unidades: la presencia de Radiolaritas a nivel del Dogger. Otro dato de interés es la aparición, ya a partir del Lias, (al menos Lias Superior - Dogger) de niveles margosos que predominan sobre los calizos.

Si atendemos a las diferentes subdivisiones de la Zona Subbética, efectuadas por los distintos autores, podemos ver que la presencia de Radiolaritas va íntimamente ligada a la posición de las unidades dentro de esta zona. Así observamos que estos materiales aparecen representados, esencialmente en el Subbético s. str. (VERA, 1966), Dominio Subbético Medio (V.G. DUEÑAS, 1967) o Subbético con Jurásico margoso (Y. PEY-

RE, 1961). Así mismo, es otra característica de este dominio el presentar un predominio de materiales margosos a partir del Lias. Todo esto nos lleva a admitir que la unidad de Fuentelana corresponde al Dominio Subbético Medio, y dentro de es te a las zonas más meridionales.

Esta unidad constituye por sí misma, un punto importante en la región, ya que es, sin duda, la unidad más meridional del Dominio Subbético Medio en esta transversal. Su columna litológica no concuerda exactamente con las series más meridionales de este dominio, al menos al Este de la misma. De estas series, la más meridional situada al E de la transversal de Loja, es la de S^a Elvira, que se diferencia de la aquí tratada, principalmente en representación y potencia de tramos. Así pues, podemos pensar que esta Unidad de Fuentelana corresponde a una de las series intermedias que V.G. DUEÑAS (1967) cita como de probable existencia entre los dominios Subbético Medio Meridional y Subbético Interno.

II.4.c. UNIDAD DE LOS ENCINARES

De la comparación con series más septentrionales, se deduce que faltan todos los términos margosos del Lias superior, Dogger y probablemente parte del Malm.

Comparando esta Unidad con las descritas por J.A. VERA, (1966), inmediatamente al NE, podemos observar que presenta una semejanza de características muy marcada, al menos en lo que a Jurásico y Cretácico se refiere, con la Unidad de Parapanda-Hacho de Loja, por lo que pensamos que pertenece a la misma Unidad, dentro ya del Dominio Subbético Interno.

Por otra parte, la posición tectónica de esta Unidad, también apoya esta hipótesis.

II.4.d. UNIDAD DE GIBALTO-SIERRA GORDA

En esta unidad seguimos observando la falta de Lias Superior y Dogger. Otra característica de esta unidad es la

aparición de la facies de calizas nodulosas rojas (falsas brechas) a nivel del Malm. A causa de la ausencia de términos superiores, no podemos saber nada del Cretáceo, que suponemos debe existir asociado a esta unidad, solo que "cepillado" por los cabalgamientos que la afectan.

De la comparación de esta unidad con las definida por A. LINARES y J.A. VERA, (1965), se deduce que pertenece a lo que estos autores definen como Unidad de Sierra Gorda, con la que además de mostrar una gran semejanza, tiene afloramientos comunes. No obstante, en el afloramiento de esta unidad en S^a de Gibalto, existe un paquete dolomítico que no aflora en S^a Gorda, aunque, como hemos dicho, parece ser que se trata de un fenómeno ligado a la tectónica (se desarrolla preferentemente en las zonas de intensa fricción, tales como superficies de corrimiento y zonas muy fracturadas) y posiblemente coetáneo del emplazamiento actual de esta unidad.

II.4.e. UNIDAD DEL HOYON-ZAFARRAYA

Esta unidad muestra afloramientos comunes con los de la Unidad de Zafarraya de J.A. VERA (1966). En efecto, los Tres Mogotes, S^a de S. Jorge y parte SW de S^a Gorda son afloramientos de la Unidad de Zafarraya para este autor.

En el Hoyón, encontramos los mismos términos, solo que sensiblemente laminados, debido, sin duda a la tectónica de cabalgamiento, que es lógico suponer también han debido sufrir los afloramientos antes mencionados, pero probablemente en menor escala.

Así pues estimamos que esta unidad pertenece a la Unidad de Zafarraya.

II.4.f. UNIDAD DEL CASERIO DE CAMPOS

Es, sin duda, la más problemática de encuadrar, ya que no responde exactamente a ninguna de las ya definidas. Co

mo vimos, se trata simplemente de una variación lateral de la Unidad de Zafarraya. Puesto que presenta en cierto modo características intermedias entre las de esta unidad y la de Gallo-Vilo (MAGNE, PEYRE, DEL VALLE y VERA, 1969), podemos pensar que se trata de una serie intermedia entre ambas unidades, más septentrional que la de Gallo-Vilo y más meridional que la de Zafarraya, aunque probablemente más cerca de esta última, siempre dentro del Dominio Subbético Interno, al igual que las ~~dos~~ unidades anteriores.

II.5. MATERIALES POSTOROGENICOS

II.5.a. NEOGENO

En su totalidad, está constituido por materiales de edad probable Plio-Cuaternario y Cuaternario, sin que en ningún punto hayamos podido observar tramos que representaran a un Mioceno.

De hecho, no tenemos criterios paleontológicos para datar estos terrenos, sino únicamente la continuidad lateral de ellos hacia el E, donde afloran ampliamente y J.A. VERA y J.G. DONOSO, (1969), los dan como Plioceno y Cuaternario antiguo. Solo en los niveles superiores hemos encontrado fauna, consistente en Gasterópodos de pequeño tamaño, que no han permitido una datación.

Estos materiales se disponendiscordantemente sobre todo lo anterior y su buzamiento es nulo, exceptuando la zona de Riofrío, donde los niveles, al ponerse en contacto con el macizo de S^a Gorda, adquieren un buzamiento de 4-5° hacia el W, cobrando rápidamente la posición horizontal.

En conjunto se trata de un tramo de potencia variable, formado por arenas y limos más o menos consolidados, con intercalaciones de conglomerado poligénicos de cantos muy redondeados. El tamaño de los cantos es muy variable y su heterometría manifiesta, existiendo algunos de diámetro superior

a los 20 cm. La distribución de estos conglomerados sugiere una evolución de la cuenca ligada principalmente a los relieves. Estas intercalaciones se disponen a modo de lentejones, irregularmente a lo largo de la serie. El principal afloramiento de conglomerados lo tenemos al W de Riofrío. Sin embargo se acuñan al N y al S de una forma progresiva, sin llegar a desaparecer.

Ya subiendo en la serie, los conglomerados van disminuyendo de potencia y frecuencia, disminución que se hace también patente al trasladarnos horizontalmente en sentido opuesto a los relieves. Hacia la parte superior, las arenas se van haciendo cada vez más calcáreas, al tiempo que disminuye el tamaño de grano; comienzan a aparecer bancos de areniscas y limos calcáreos, terminando la serie en unas margas blancas con un alto contenido en CO_3Ca (97%), lo que nos sugiere una disminución progresiva de los aportes terrígenos, por una pérdida en la intensidad de las corrientes, o bien por unas condiciones climáticas más benignas en el área fuente.

La potencia de la formación completa, llega a ser en algunos puntos de 200 m, pero lo más frecuente son espesores de 100 a 120 m. Es posible, no obstante, que la potencia sea mayor, ya que en ningún punto aparece el techo de la formación, que ha sido erosionado.

De las arenas y gravas al N de Riofrío, hemos hecho un estudio granulométrico somero, cuyos resultados exponemos a continuación. (Figs.-9 y 10)

II.5a.1. CURVAS E INDICES

La mayor parte de las curvas obtenidas nos sugieren un origen de depósitos debidos a corrientes de intensidad y distribución variables. Solo dos de las curvas nos muestran una buena clasificación de grano, pudiéndose comparar con depósitos de playa. Las demás, por el contrario, presentan curvas muy irregulares, teniendo el aspecto de las de depósitos fluviales. Por su parte, los índices deducidos (Cuadro 1),

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL NEOGENO



Margas blancas con Gasterópodos

Margas y limos calcáreos

Limos y areniscas calcáreas

Limos y areniscas con algunos
bancos de conglomerados

Areniscas y conglomerados

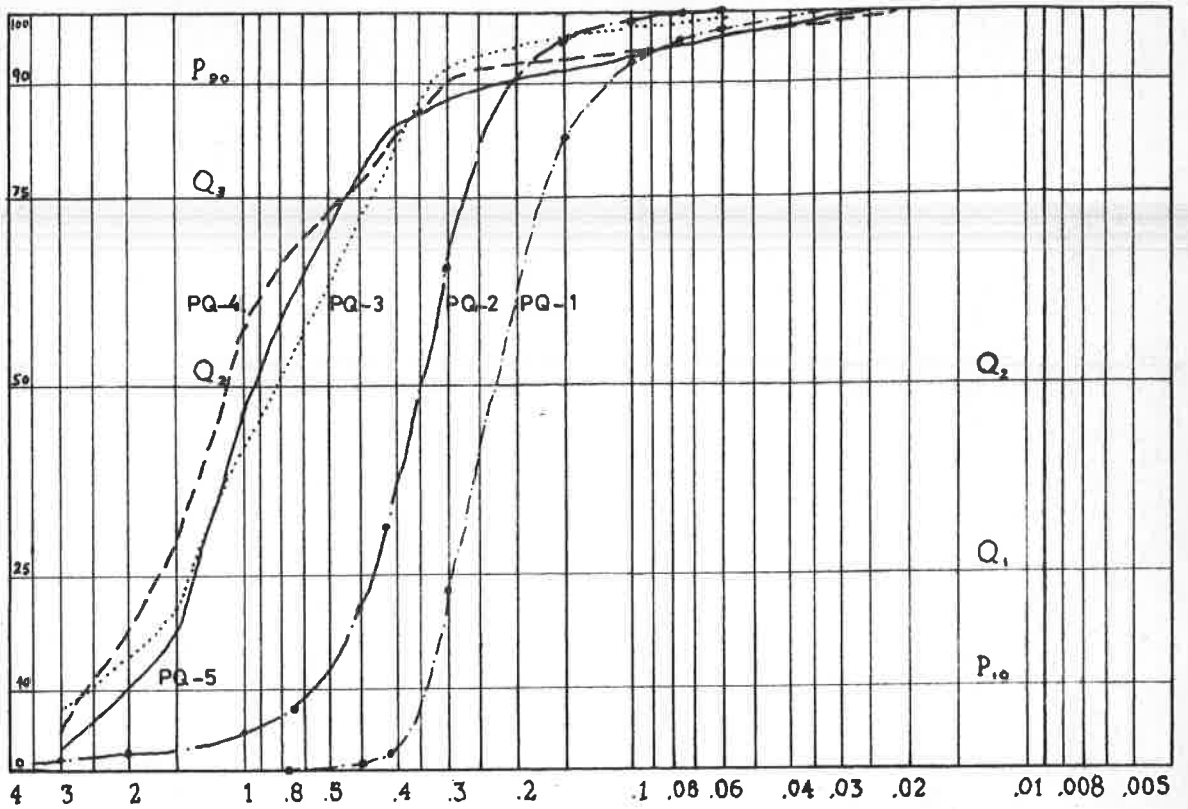


Fig. 9

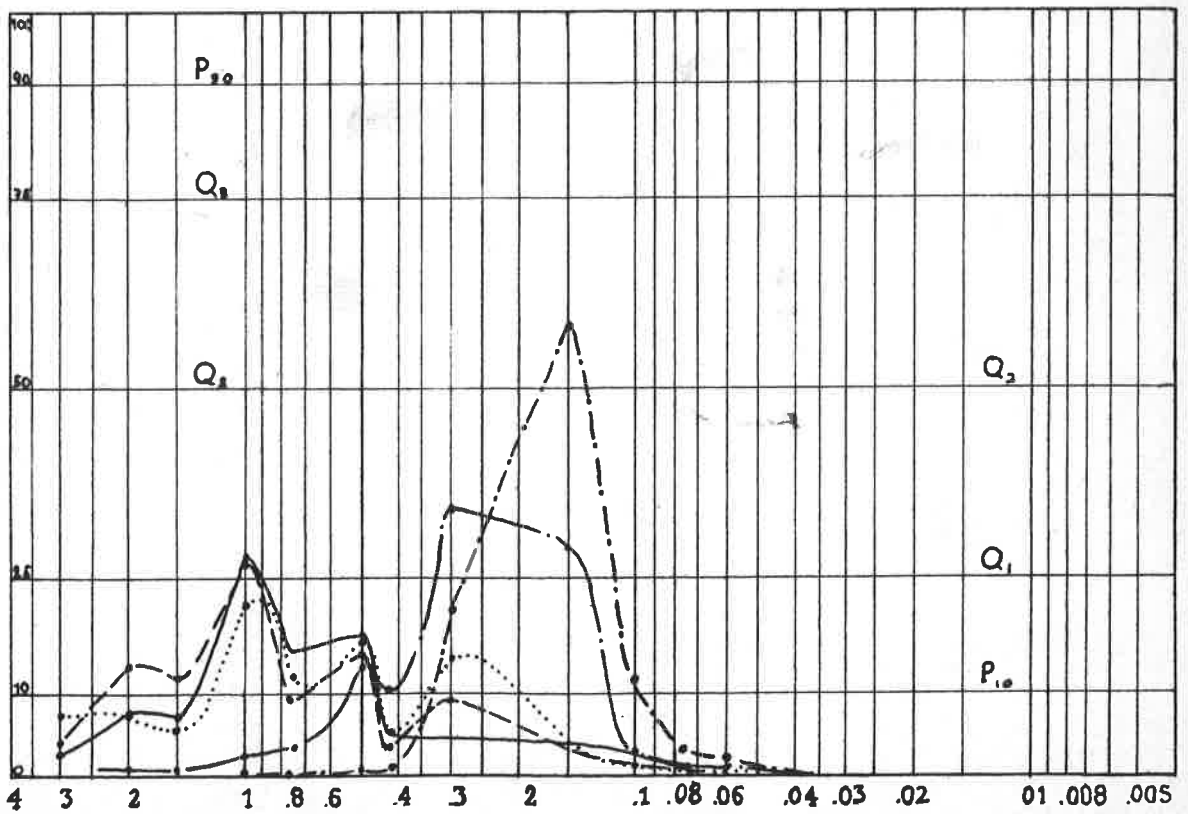


Fig. 10

Fig.- 9.- Curvas acumulativas

Fig. 10.- Curvas de frecuencia

nos afirman en la idea de depósitos por corrientes de tracción de tipo fluvial.

Pero quizás el hecho que más nos confirma esta hipótesis es el de encontrar pequeños paleocanales, ocupados principalmente por gravas y distribuidos irregularmente en la serie, pero frecuentes sobre todo en la base. Los ejemplos más claros los tenemos en la margen E de Riofrío, a lo largo de la carretera de Granada a Sevilla. Estos paleocanales nos hacen pensar que, al menos, la mitad inferior de la serie, corresponde a un depósito de llanura de inundación. La mitad superior corresponde a depósitos de aguas continentales, agitadas a intervalos cada vez más cortos y menos frecuentes hacia arriba, llegando, en la parte superior a unos materiales que nos sugieren un depósito de tipo lacustre (margas blancas con Gasterópodos).

	P_{10}	P_{90}	Q_1	Q_3	M	Q_ϕ	Hé
PQ-1	0,35	0,12	0,29	0,175	0,238	0,35	0,33
PQ-2	0,65	0,21	0,46	0,254	0,349	0,375	0,35
PQ-3	0,25	0,325	1,35	0,45	0,81	0,756	0,7
PQ-4	2,51	0,3	1,515	0,54	1,1	0,775	0,59
PQ-5	1,98	0,21	1,31	0,53	0,92	0,635	0,5

Cuadro 1.- Tabla de índices de las diferentes muestras.

II.5.b. CUATERNARIO

Los materiales de edad cuaternaria son continentales y los podemos dividir en dos tipos: Derrubios y Aluviones.

II.5.b.1. DERRUBIOS

Los principales depósitos de este tipo son las formaciones de Pie de Monte, que aunque no llegan a tener gran

extensión, son frecuentes en los bordes de todos los relieves calizos del Sector estudiado. En general, están formados por cantos angulosos de todos los tamaños, embutidos en una matriz fuertemente heterométrica, con ligero predominio de la fracción arena fina a media. En general, suelen tener colores pardorrojizos. Las costras de exudación son relativamente frecuentes en este tipo de material, aunque de espesor poco importante, a excepción de un afloramiento en S^a Gorda, que puede alcanzar hasta los 12 m de espesor.

Otro tipo de derrubios son los suelos cultivados, que lógicamente existen sobre materiales con predominio mar-goso, especialmente en el Cretáceo y Nummulítico. Suelen estar constituidos por cantos, también angulosos, pero de tamaño medio menor que en el Pie de Monte, embutidos en una matriz limoso-arcillosa, de color pardo.

II.5.b.2. ALUVIONES

Este tipo de materiales tapiza los valles fluviales siendo los más importantes los de Riofrío y Guadalhorce. En el primero, se observan algunas terrazas de distinta edad pero poco importantes, normalmente cubiertas por suelos de cultivo. Otros afloramientos de importancia de estos aluviones, los encontramos al W de la S^a de Gibalto, rellenando una pequeña depresión que afecta a materiales del Trias, Cretáceo y Nummulítico, originada por ríos antiguos, cuyo principal remanente es el arroyo de la Fuente de la Lana.

II.6. CONCLUSIONES ESTRATIGRAFICAS

II.6.a. MATERIALES SUBBETICOS

En primer lugar, podemos hacer una división de las unidades estudiadas en dos grupos más amplios. Por una parte, las unidades de la Sierrecilla de Salinas y Fuentelana-Trias de Antequera, septentrionales, y por otra las Unidades de los Encinares, Gibalto-S^a Gorda, Hoyón-Zafarraya y Caserío de Campos, cada vez más meridionales.

En realidad, si consideramos el Trias de Antequera como parte de la Unidad de Fuentelana, todas las unidades tienen unos primeros tramos prácticamente idénticos. Nos referimos a las dolomías y calizas blancas del Lias, si bien existen algunos cambios de potencia, condicionados por numerosos factores, tanto estratigráficos, como especialmente tectónicos. Las diferencias comienzan a partir de estos primeros tramos, es decir, a partir del Lias, a veces incluso, a partir del Lias Medio. En efecto, hay una primera diferencia, relativamente visible, que es el aumento del predominio margoso de las unidades septentrionales, a partir del Lias, mientras que en las unidades meridionales los tramos por encima del Lias son eminentemente calizos. Esta es la idea fundamental de Y. PEYRE (1962), en su división de la Subbética en "Subbético con Jurásico margoso" y Penibético o Series meridionales.

Otra diferencia entre estos dos grupos es la ausencia aparente de los tramos que representen al Dogger y, probablemente, parte del Malm, en estas unidades meridionales. En realidad, el hecho de no haber encontrado fauna del Dogger y Malm inferior en las unidades aludidas no es criterio suficiente como para presuponer su ausencia. Pero si a esto le añadimos la continuidad litológica a partir del Lias, que solo tiene solución en el momento en que aparecen los términos del Jurásico Superior, datados paleontológicamente, la falta del Dogger tiene mayor viso de realidad.

Otra característica importante es la similitud de los tramos liásicos de las unidades al N y al S de las de Los Encinares y Gibalto-S^a Gorda. En efecto: La unidad de Fuentelana y la de la Sierrecilla de Salinas comportan sobre las calizas blancas un paquete de calizas margosas con bancos de sílex. Este mismo hecho lo observamos en las unidades del Hoyón-Zafarraya y Caserío de Campos. Sin embargo, dichos tramos ya no se observan en las unidades "centrales" (Encinares y Gibalto-S^a Gorda).

Esto nos hace pensar que ya a partir del Lias Medio las zonas de depósito de ambas unidades (Encinares y Gibalto-S^a Gorda) constituyen un bajo fondo (Haut fond), donde a causa de las corrientes que lo barrerían de una forma más o menos constante, no se produce depósito de materiales, o bien, el depósito que se hiciese continuaría con las características del tramo anterior, propio de aguas agitadas, someras y alejadas de costas (Calizas Blancas).

A ambos lados de este umbral comienza una subsidencia, que da lugar a la formación de sendos surcos. Sin embargo, esta subsidencia sería mucho más importante en la cuenca septentrional que en la meridional, durante el Lias Medio, que aparece representado con importante espesor en la unidad de la Sierrecilla de Salinas, mientras que en la unidad del Cío de Campos aparece como una serie compresiva, de unos 15 m de potencia, formada por calizas grises y rojas, de aspecto noduloso, que nos indican una menor subsidencia durante este tiempo.

Sin embargo, ya empezado el Lias superior, la subsidencia comienza a ser más importante en el surco meridional. La cuenca N continúa hundiéndose y el bajo fondo disminuye de anchura, reduciéndose a las unidades de Los Encinares y Gibalto-S^a Gorda, como veremos más adelante.

Un hecho elocuente de esta fase es que la Unidad

de Fuentelana comporta unas calizas consílex mucho menos potentes que las de la Unidad de la Sierrecilla de Salinas. Lógicamente, la zona de depósito de la primera, al estar más cercana a este umbral, sufre una subsidencia menor, ya que estaría en el borde del surco, lo cual se traduce en esa diferencia de espesor.

El mismo hecho lo podemos observar en el surco meridional, que, propiamente, no sería un surco mas que durante el Lias Superior. De hecho, el Lias Medio y parte del Lias Superior, con la facies de Ammonítico Rosso, solo aparece en la Unidad del Cío de Campos y no en la del Hoyón-Zafarraya, más septentrional, que probablemente formaría parte del bajo fondo durante ese tiempo, comenzando la subsidencia ya empezado el Lias superior. Así, vemos como el tramo de Lias Medio, o mejor, Domerense-Toarcense, de la Unidad del Cío. de Campos desaparece dentro de ella misma, conforme nos desplazamos hacia el NW.

Ya en el Dogger, esta subsidencia se atenúa, e incluso puede que cese, en el surco meridional, que ya estaría prácticamente colmatado, o al menos al mismo nivel del bajo fondo. El hecho es que no parecen existir los materiales correspondientes al Dogger ni en el umbral ni al S del mismo.

Sin embargo, en el surco N, la subsidencia continúa siendo más pequeña en el borde, cerca del bajo fondo, lo cual se manifiesta en las diferencias de potencia de este tramo en las unidades de esta cuenca. Así, el espesor del Dogger aumenta hacia el N y aunque no aflora en la Sierrecilla de Salinas por causas tectónicas, un poco más al N presenta potencias algo superiores a las de la Unidad de Fuentelana. (PEYRE, 1959).

Ya en el Malm, las condiciones de depósito se hacen más irregulares aún, aunque sigue observándose que los depósitos son cada vez más profundos conforme avanzamos hacia el N. En efecto, en la Unidad del Cío. de Campos no aparecen tramos que representen al Malm. Siguiendo hacia el N, en la Unidad del Hoyón-Zafarraya solo aparecen tramos del Malm de una for-

ma local y solo en los puntos más septentrionales. Además, presentando las mismas características de los de la Unidad de Gibalto-S^a Gorda, que se tratan de calizas nodulosas rojas, depósito característico de un bajo fondo. La unidad de Los Encinares, presenta ya un Malm propio de zonas algo más profundas, concorrientes de mucha menor intensidad, cuando ~~en~~ existen. Los materiales que representan dicho tramo son, principalmente micríticos, aunque aparecen algunas "manchas" espáriticas. En la Unidad de Fuentelana el Malm esta constituido por materiales margosos, de medios más tranquilos, con nódulos de sílex, propios de zonas más internas del surco. El hecho de no aflorar el Malm en la Sierrecilla de Salinas, nos impide hacer una valoración más completa de este momento.

Al comienzo del Cretáceo Inferior las condiciones se unifican, depositándose en todos los puntos los mismos materiales, que corresponden a ambientes de depósito de poca energía, sin corrientes importantes y medio reductor.

Desde aquí hasta el Paleoceno carecemos de materiales que representen dicho intervalo. No encontramos ni Cretáceo Medio ni Cretáceo Superior. El Nummulítico, se presenta como una serie flyschoide discordante sobre el Cretáceo Inferior. El hecho de encontrar en algunos niveles detríticos Globotruncanas de dos carenas, nos hace creer en la hipótesis de una erosión del Cretáceo Superior, previamente depositado.

Esta erosión progresa en algunos puntos hasta alcanzar incluso un Malm, como lo demuestra el hecho de encontrar Calpionellas dentro de los tramos detríticos antes aludidos.

Según esto, parece ser que el Nummulítico constituye una serie transgresiva, posterior a una emersión, y coincidente con una etapa de cierta inestabilidad tectónica, que constituiría el anuncio de la orogénea principal.

II.6.b. MATERIALES NEOGENO-CUATERNARIOS

Los materiales postorogénicos que encontramos en el sector son los conglomerados, areniscas y margas del Plio-Cuaternario, ya continentales, de tipo fluvial, con paleocanales, que nos inclinan a pensar en un ambiente de Llanura de Inundación, almenos en la parte inferior, ya que los materiales superiores parecen tener un origen lacustre.

CAPITULO III

PECTONICA

III. TECTONICA

III.1. GENERALIDADES

En este capítulo trataremos de los diferentes aspectos tectónicos observados en la zona.

La tectónica de conjunto, al menos en el sector Sur, es la de apilamiento de unidades en escamas, siendo este el hecho más característico en la Sierra de Gibalto.

Estas unidades tectónicas se corresponden con las unidades estratigráficas, anteriormente definidas, presentando características tectónicas internas, que varían de una a otra. Por ello, comenzaremos por distinguir las distintas unidades, para continuar con la tectónica de detalle de cada una de ellas, que nos llevará a una mejor comprensión de la tectónica de conjunto.

III.2. UNIDADES DISTINGUIDAS

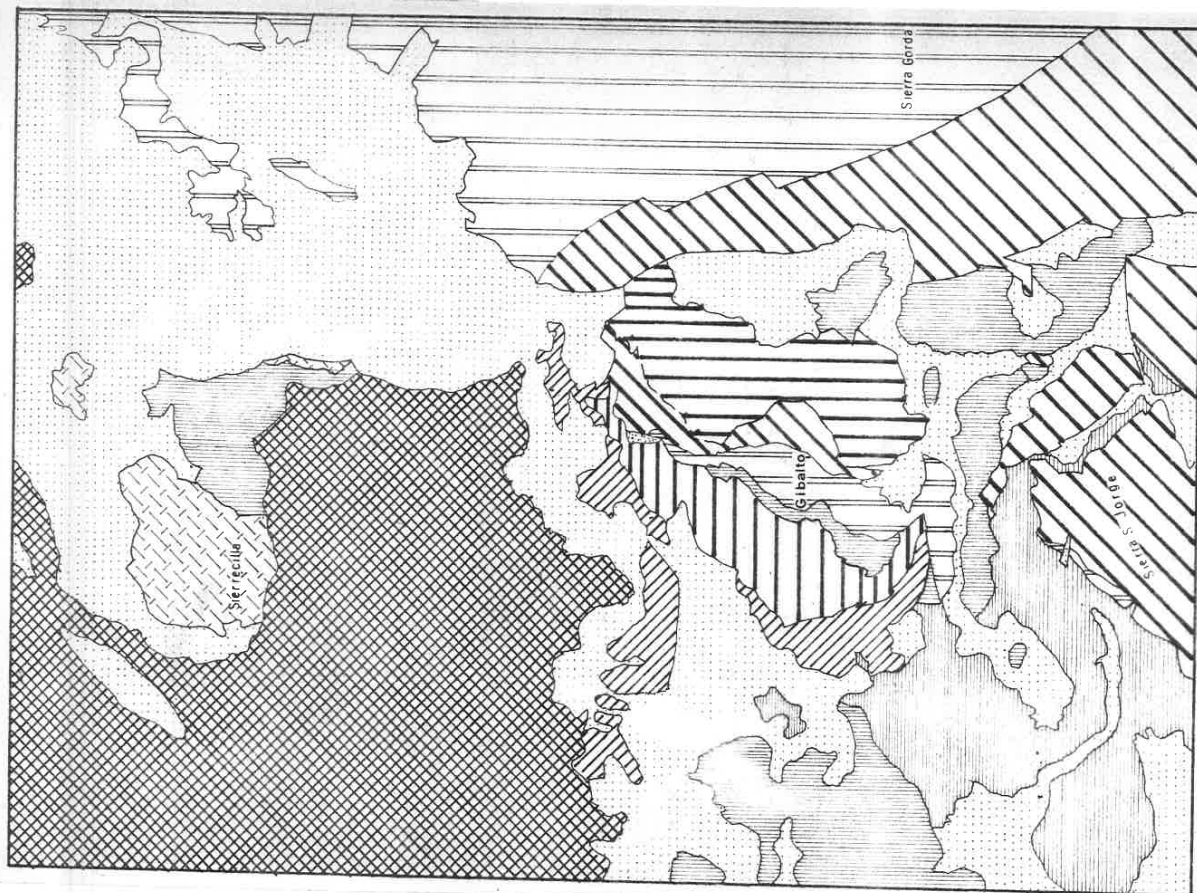
En el sector estudiado, podemos distinguir, de más septentrional a más meridional, las siguientes unidades, todas ellas dentro del marco de la Zona Subbética:

- A.- Unidad de la Sierrecilla de Salinas
- B.- " del Trias de Antequera
- CC.- " de Fuentelana
- D.- " de Los Encinares
- E.- " de Gibakto-S^a Gorda
- F.- " del Hoyón-Zafarraya
- G.- " del Caserío de Campos.

La posición relativa de cada una de estas unidades la podemos ver en la Fig.12.

III.3. UNIDAD DE LA SIERRECILLA DE SALINAS

La Sierrecilla de Salinas constituye una ventana



LEYENDA

- Materiales postorogénicos
- Nunmultífico
- Cretáceo inf. ligado a Subbético s. str.
- Unidad del "Trias de Antequera"
- " de Fuentelana
- " de la Sierracilla
- " de los Encinares
- " de Gibalto-Sª Gorda
- " del Hoyón-Zafarraya
- " del Cfo de Campos

Fig. 12.- Situación de las unidades distinguidas en el sector estudiado.

tectónica, correspondiente al Subbético s.str., que, como hemos dicho, ha sido cabalgado por el Trias de Antequera, constituyendo el autóctono relativo. Su estructura de detalle es un tanto anómala si tenemos en cuenta las directrices generales del plegamiento en las zonas vecinas. Fig. 14.

En efecto, la estructura de esta elevación, es un anticlinal seguido de un sinclinal, todo ello complicado por numerosas fracturas, en general fallas normales. La dirección de los ejes de ambos pliegues es prácticamente N-S. El anticlinal presenta, tanto al N como al S, sendos cierres periclinales, aunque afectados por fallas. El eje del Sinclinal buza ligeramente hacia el N. El plano axial del anticlinal es ligeramente vergente al W, mientras que el del sinclinal verge al S. Así mismo, la dirección del grupo de fallas de mayor importancia es N-S, ligeramente desviadas hacia el E. Existe otro

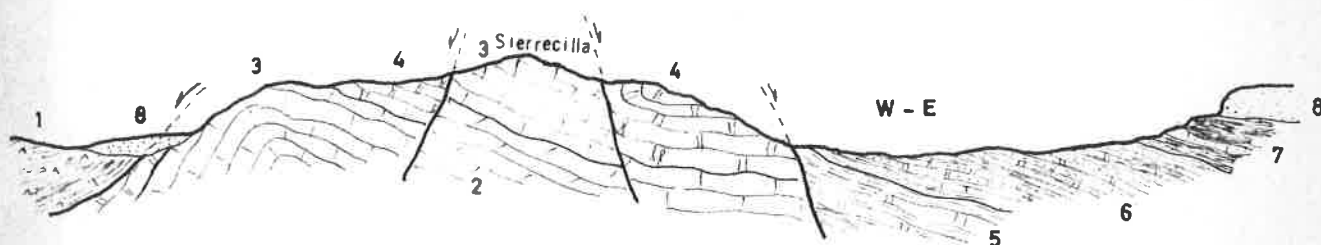


Fig. 14.- Corte mostrando la estructura de la Sierrecilla de Salinas. 1: Trias. 2: Dolomías. 3: Calizas blancas. 4: Calizas margosas con sílex. 5: Margas y margocalizas, Cretáceo inferior, 6 y 7: Nummulítico. 8: Pliocuaternario.

grupo de fallas normales, si bien, con componente de desgarre de cierta amplitud, de menor importancia, casi perpendiculares a las anteriores, con una dirección predominante N 70° W,

formando un ángulo con los ejes de los pliegues de 60 a 70°.

La distribución de los esfuerzos, atendiendo a los datos que tenemos, es aquella en la que el esfuerzo máximo está en la horizontal, con una dirección, prácticamente E-W. Estos esfuerzos provocarían el plegamiento, así como la aparición del grupo de pequeñas fracturas, que en un principio, pudieron ser de desgarre.

El grupo de fallas normales de dirección aproximada N-S, corresponderían a una etapa de descompresión posterior a la de actuación de los esfuerzos.

Comparando con la tónica general de las estructuras en los alrededores, existen dos hechos netamente anómalos. En primer lugar, la dirección de los esfuerzos es completamente distinta a la del conjunto de las unidades que la rodean, fuera del sector estudiado. En segundo lugar, las fallas normales de dirección N-S, posteriores a la actuación de los esfuerzos principales, parecen ser cortadas por el cabalgamiento.

Estos dos hechos nos llevarían a la hipótesis de que existen dos etapas diferentes de actuación de esfuerzos. Una primera que afectaría a la Unidad de la Sierrecilla de Salinas, con una dirección de esfuerzos E-W y otra que causaría el corrimiento del Trias de Antequera sobre esta unidad, con una dirección aproximada SE-NW. Sin embargo esta hipótesis es un tanto difícil de admitir, teniendo en cuenta los datos que suministran las zonas adyacentes. Estos hechos se pueden explicar considerando que pueden existir (y de hecho existen en las inmediaciones) dislocaciones o fracturas de zócalo que desviarían los esfuerzos, originando en la unidad autóctona estructuras de dirección anómala, respecto al resto de la Zona Subbética.

Por otra parte, el hecho de encontrar las fallas de dirección N-S, cortadas por el corrimiento, a pesar de ser, ba-

jo este nuevo punto de vista, posteriores al mismo, se puede explicar, si tenemos en cuenta que debe existir una rápida amortiguación de las fracturas al afectar materiales tan plásticos como los que constituyen la unidad alóctona. De esta forma, apenas aparecería afectada esta unidad. Si a esto le añadimos la posibilidad de que existan posteriores emmascaramientos, debidos a deslizamientos ulteriores de menor importancia, estaremos en la situación actual.

III.4. UNIDAD DEL TRIAS DE ANTEQUERA

Es una unidad alóctona constituida exclusivamente por los característicos materiales del Trias de facies germano-andaluz, que aflora en gran extensión en toda la mitad NW del sector estudiado. Esta unidad ha sido anteriormente definida por M. BLUMENTHAL, (1931).

La tectónica de detalle de esta unidad es extremadamente compleja, dada la naturaleza de sus materiales, que se muestran muy plegados en algunos puntos, mientras que en otros se observa una serie prácticamente homoclinal.

En conjunto, esta unidad cabalga hacia el N en general, aunque en algunos puntos se observa una fuerte componente hacia el W. Esto es especialmente visible en las alineaciones de carniolas y dolomías de la esquina NW del sector. En detalle, estas alineaciones de dirección NE-SW responden a pliegues de vergencia NW.

Constituye un auténtico manto de corrimiento que cabalga materiales hasta del Nummulítico, correspondientes al Subbético s.str., que se comporta como autóctono relativo (Unidad de la Sierrecilla de Salinas).

El enraizamiento de esta unidad cabalgante, parece que se hace casi con seguridad, inmediatamente al N del Cjo. de las Montañas, donde desaparece bajo las dolomías y calizas liásicas de la unidad de Fuentelana, en cuyo caso se trataría de la misma unidad, solo que con fuertes diferencias en

el comportamiento tectónico de los materiales que la integran. Por lo tanto, sería una misma unidad estratigráfica, pero dos tectónicas.

Este enraizamiento caería dentro del Dominio Subbético Medio Meridional, como vimos en el Capítulo anterior. No obstante, según los datos de Y. PEYRE y J. A. VERA, este enraizamiento no seguiría longitudinalmente una línea más o menos regular, ya que hacia el NE esta unidad, parece enraizarse bajo la unidad de Parapanda-Hacho de Loja (J.A. VERA, 1966) y al SW, en las inmediaciones de Antequera. En ambos casos correspondientes al Dominio Subbético Interno.

III.5. UNIDAD DE FUENTELANA

Esta unidad constituye, como hemos visto, la cobertura jurásico-cretácea de la unidad del Trias de Antequera, al menos, esto es lo que parece deducirse de las relaciones geométricas entre ambas. El Trias pasa directamente bajo las calizas y dolomías del Lias, que desaparecen hacia el W, debido, sin duda, a fallas o acuñamientos de origen tectónico.

Dadas las diferencias de potencia entre esta unidad y la de la Sierrecilla de Salinas, cabe suponer que en un principio, la distancia entre los puntos de depósito de ambas sería mayor que la actual, lo que equivale a decir que la Unidad de Fuentelana, se ha desplazado hacia el N, en relación a la Sierrecilla de Salinas. Esto confirmaría aún más la hipótesis de la identidad de las unidades de Fuentelana y Trias de Antequera, contando con la diferencia de comportamiento tectónico de sus materiales.

La nota más predominante en la estructura interna de esta unidad es la fuerte fracturación que presenta. La fractura más importante, que no aparece en la superficie, de una forma clara, debido a depósitos cuaternarios que la tapan, es la falla inversa que hace cabalgar las dolomías del Lias sobre el Nummulítico y Cretáceo, con un salto en vertical del

orden de 400 m.

Esta falla es tan importante, que nos hace dudar de la identidad de las series de Fuentelana y Cjo. de las Montoras., lo que en definitiva hemos considerado poco trascendental desde el punto de vista estratigráfico. En efecto, el hecho de corresponder al Dominio Subbético Medio Meridional las unidades de Fuentelana y Sierrecilla de Salinas, implica que las calizas y dolomías del Cjo. de las Montoras, (situadas entre los afloramientos de ambas unidades), corresponda también a este Dominio, y que a lo sumo presentaría una serie intermedia entre ambas, teniendo como diferencia con ellas, las potencias de algunos tramos a lo sumo. De ahí que, a pesar de que el corrimiento es importante, consideremos la Serie del Cjo. de las Montoras (incompleta por añadidura) como perteneciente a la Unidad de Fuentelana.

Esta falla inversa, que en su parte central, es bastante tendida, presenta un trazado muy peculiar y está muy retocada por efecto de fallas normales posteriores, terminando al N y al S por dos fracturas de este tipo. El trazado es el de una curva muy irregular, que comenzando al NE del Cjo. de Fuentelana, pasa, aproximadamente, por el mismo y continúa en dirección SW unos 800 m, donde gira de una manera brusca hacia el SE, llegando en su parte más meridional a adoptar una dirección casi E-W, buzando hacia el N.

La fuerte convexidad que presenta este contacto hacia el W, se debe, en parte, a que en su zona central la falla se hace más tendida, avanzando hacia el W algo más que el resto. Sin embargo, esta convexidad, se debe también a un retraso en el movimiento de la parte meridional con respecto a la septentrional, ocasionado, probablemente, por una mayor resistencia al movimiento en la parte S, cuyas causas se desconocen por el momento, aunque analizaremos algunas hipótesis más adelante en la Tectónica de Conjunto.

El sentido del Movimiento es hacia el WNW en gene -

ral, aunque en el sector S ha podido existir una importante componente hacia el SW.

Por otra parte, las fallas normales que afectan intensamente a esta unidad, no presentan ninguna dirección preponderante, sino que constituyen un auténtico caos de fracturas, que limitan bloques, algunos de pequeño volumen, haciendo imposible una sistematización, ni siquiera aproximada.

Debido por una parte a la irregularidad del movimiento de la falla inversa y por otra a la imposibilidad de sistematización de las fallas normales, es muy difícil, con los datos que se tienen, establecer el sistema de esfuerzos, que provocan dichas estructuras, sin un amplio margen de error.

No obstante, a la vista de la cartografía se puede estimar, que los esfuerzos que causan la falla inversa constituyen un sistema en el que el esfuerzo mayor está en la horizontal con una dirección aproximada N 80° a 90° W, al menos en la última fase del movimiento. El esfuerzo intermedio sería también horizontal y perpendicular al anterior y el mínimo ocuparía la vertical.

Posteriormente, en una fase de descompresión, se producen la mayor parte de las fallas normales, algunas de ellas, de salto superior a 300 m, como la que hace desaparecer la falla inversa en la parte N. Figs. 15 y 16.

Esta unidad, a su vez, es cabalgada por la Unidad de Los Encinares, también hacia el W, comportándose como el autóctono relativo, respecto a ella.

III.6. UNIDAD DE LOS ENCINARES

Se corresponde tectónicamente, con la unidad estratigráfica del mismo nombre.

Constituye, en detalle una escama cabalgante al W cuya estructura interna es un anticlinal tumbado, de vergen-

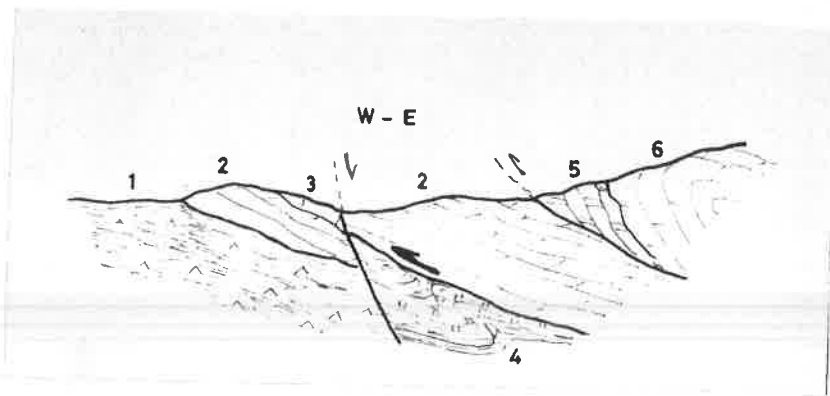


Fig. 15.- Corte mostrando el cabalgamiento de la serie de Fuentelana (2) sobre el Cretáceo y Nummulítico de la serie del Cjo. de las Montoras (4) dentro de la Unidad de Fuentelana, cortado por la falla normal que lo hace desaparecer en su parte N. 1: Trias. 2: Dolomías de Fuentelana. 3: Calizas. 4 Cretáceo y Nummulítico. 5 y 6: Unidad de Los Encinares.

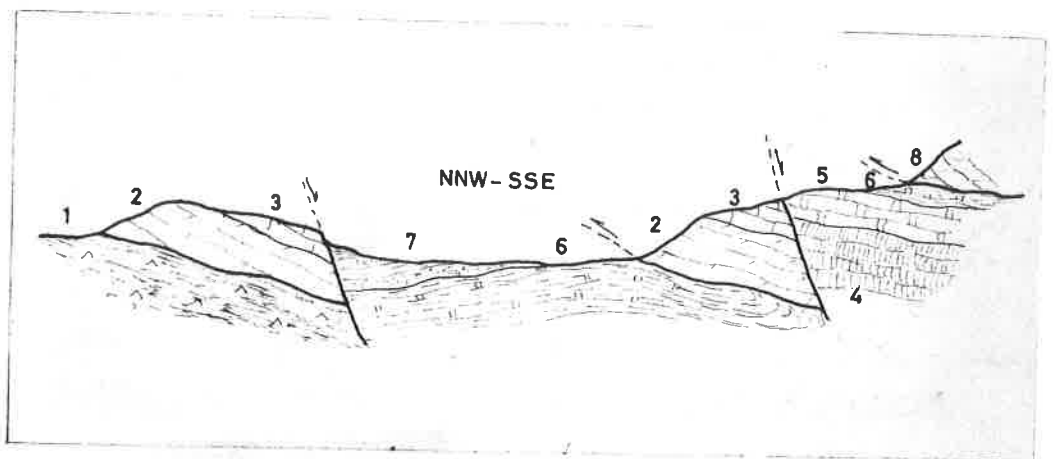


Fig. 16.- La misma estructura del corte anterior, un poco al SW. 1: Trias. 2: Dolomías. 3: Calizas blancas. 4: Radiolaritas. 5: Calizas y margocalizas (Malm). 6: Cretáceo Inferior. 7: Nummulítico. 8: Unidad de Los Encinares.

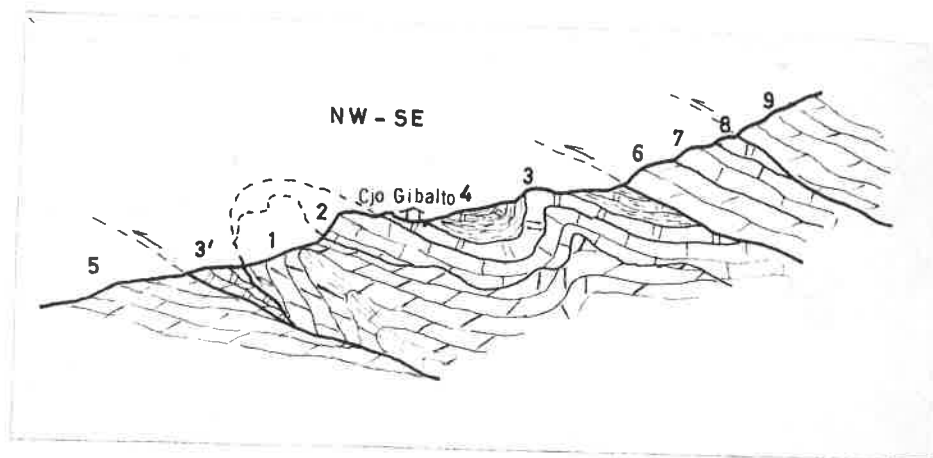


Fig. 17.- Estructura de la Unidad de Los Encinares, en un corte por el Cjo. de Gibalto. 1: Dolomías, 2: Callizas blancas. 3: Calizas veteadas rosadas (potencia exagerada). 3': igual que 3 pero dolomitizadas. 4: Cretáceo Inferior. 5: Unidad de Fuentelana. 6; 7 y 8: Unidad de Gibalto-Sª Gorda. 9: Un. Hoyón-Zafarraya.

cia WNW.

Aflora en la falda occidental de la Sierra de Gibalto, y, al igual que la unidad anterior, su estructura de detalle es un tanto anómala. En efecto, el eje del anticlinal volcado, en su mitad septentrional tiene una dirección N 30° E, girando hacia su parte central hasta adquirir una dirección: N 55° W, es decir, prácticamente perpendicular.

El flanco invertido está fuertemente laminado a causa del cabalgamiento, apareciendo términos superiores a las dolomías en el centro (un pequeño afloramiento de calizas blancas) y en los extremos.

El anticlinal se agudiza intensamente en los extremos, sumándose a esto, en su parte septentrional, una intensa dolomitización secundaria, posiblemente a expensas de la tectónica.

En la parte superior del afloramiento de esta unidad, el Nummulítico ligado a ella aparece reposando directamente sobre las calizas blancas en su mitad Sur. Este contacto, de indudable naturaleza tectónica, ya que corta transversalmente los mismos términos del Nummulítico, se interpreta como el producido por un paquete "pellizcado" entre esta unidad y la superior, que la cabalga hacia el W. (Fig.7, pag. 24)

Las fracturas que afectan a esta unidad son de dos tipos. En primer lugar, el cabalgamiento que la hace reposar sobre la unidad de Fuentelana y en segundo lugar, las fallas normales que aparecen principalmente en los extremos del afloramiento.

El plano de cabalgamiento presenta, al igual que en el caso anterior, un trazado curvo, con las mismas directrices que rigen la torsión del anticlinal. Las fallas normales que afectan a esta unidad, cruzan prácticamente la Sª de Gibalto, teniendo una dirección N60° W en la zona N, donde estas fallas actúan hundiendo los bloques septentrionales. Es muy po-

sible, que al mismo tiempo, posean una componente de desgarre, como parece indicar el arrastre que se observa en la falla más meridional del grupo norte.

En el grupo sur, las fallas presentan diferente dirección, aunque todas ellas son transversales al eje anticlinal, variando su dirección con la variación de la de este. Así, la falla más septentrional de este grupo, tiene una dirección N 80° a 90° W, formando un ángulo de unos 60° con el eje del pliegue, observándose como a medida que dicho eje gira, va variando la dirección de estas fracturas, hasta llegar a ser N 60° E. En la cartografía solo han sido representadas las dos fallas más importantes de este grupo, que en general, actúan hundiendo el bloque central, dejando a manera de una fosa tectónica en cuña.

También aquí el sistema de esfuerzos que origina estas estructuras, varía según los puntos considerados y es, prácticamente, coincidente con el anterior, habiendo un empuje máximo en la horizontal de dirección N 70° W en la parte septentrinal, que va progresivamente variando conforme nos desplazamos hacia el S, donde la componente máxima puede tener una dirección S 20° W. Sin embargo, y al igual que en el caso anterior, se pueden interpretar estos esfuerzos de la parte meridional como consecuencia de una mayor resistencia de estos puntos al movimiento hacia el WNW, quedando retrasados los materiales con respecto a los de la zona N y originando con ello la torsión de las estructuras.

III.7. UNIDAD DE GIBALTO-SIERRA GORDA

Esta unidad presenta en el Gibalto una fuerte reducción de la potencia del tramo de calizas blancas, respecto a Sª Gorda, lo cual se debe, probablemente, a una laminación a consecuencia del cabalgamiento que sufre esta unidad hacia el W, como las demás, provocando además con ello, la aparición de un tramo domítico en la base ligado al contacto de cabalgamiento, tramo que es fuertemente irregular.

Esta unidad no presenta ninguna estructura de detalle de cierto relieve, a excepción de las fallas mencionadas en la unidad anterior, que también la afectan, y el cabalgamiento. Existe solamente una falla de importancia, aparte de las mencionadas, en la parte S del afloramiento de esta unidad, que con una dirección N 80° E, hunde el bloque S, cortando las unidades inferiores, que ya no vuelven a aflorar y haciendo avanzar hacia el W a los materiales de esta unidad. La falla tiene un salto vertical mínimo de 400 m en su parte central.

Hacia el N esta unidad se acuña rápidamente y desaparece bajo la Unidad del Hoyón-Zafarraya, que la cabalga.

En el sector E, vuelve a aparecer formando la totalidad de S^a Gorda.

Dentro de la zona estudiada, la estructura más destacable es la gran falla de dirección N 40° W que limita esta unidad por el W en S^a Gorda, poniendo en contacto lateral con ella a la unidad del Hoyón-Zafarraya, más meridional. Esta gran fractura, acompañada por otras paralelas de desigual importancia y frecuentemente cortada por fallas normales posteriores, aparece, a primera vista, como una falla normal, que hunde el bloque W, y así parece haber sido, al menos el último movimiento. Dada la importancia regional de esta falla, que estudios de Geofísica recientes han demostrado que afecta al zócalo a gran profundidad, la analizaremos aparte, ya que sin duda es en ella donde se centra el origen de las estructuras anómalas con respecto al resto de la Subbética, que hemos observado en este sector.

III.8. UNIDAD DEL HOYON-ZAFARRAYA

Esta unidad cabalga hacia el W a la unidad anterior en el afloramiento del Gibalto, donde constituye un pequeño sinclinal fallado en sus flancos W y E. La falla del flanco W es la que da lugar al cabalgamiento, mientras que la del flanco

co E, con la misma dirección que el eje del pliegue y el plano de cabalgamiento, es decir, prácticamente N-S, es normal y hunde el bloque E, siendo su salto en vertical de unos 100 m.

Todas estas estructuras son la respuesta a un mismo sistema de esfuerzos, aunque la actuación de la falla normal haya sido posterior a los mismos. Estos esfuerzos estarían colocados de forma que la máxima componente sería horizontal y de dirección N 80°-90° W.

En el afloramiento de esta unidad en S^a Gorda, las estructuras más destacables son las fracturas que la afectan. Existe un primer grupo de dirección NNW-SSE, paralelas a la fractura principal (anteriormente mencionada). El segundo grupo es de dirección más variable, comprendida entre N-S y N 45°-50 E, con predominio de las NNE-SSW. El primer grupo es de fallas normales, algunas de gran salto, a primera vista, ya que en algunos planos de falla de pequeña importancia, hemos encontrado inequívocas estrías que señalan una componente de desgarre, sin duda anterior a la actuación de la fractura como falla normal.

El segundo grupo, está formado por fallas normales de menor importancia que las anteriores y de actuación posterior. Se formarían probablemente en una etapa de descompresión durante el cese de los esfuerzos que ocasionan el plegamiento general.

El afloramiento de esta unidad en S^a de S. Jorge y Tres Mogotes, constituye, en sí, uno de los principales problemas de índole regional, que afectan a la zona estudiada.

En el detalle, la Sierra de San Jorge, es un sinclinal muy suave, seguido de un anticlinal, con numerosos repliegues de menor importancia, todos ellos con la misma dirección, que es, a rasgos generales, NE-SW.

Las fracturas se pueden dividir en varios grupos. Uno de fallas inversas, que dan lugar a mantos de corrimiento,

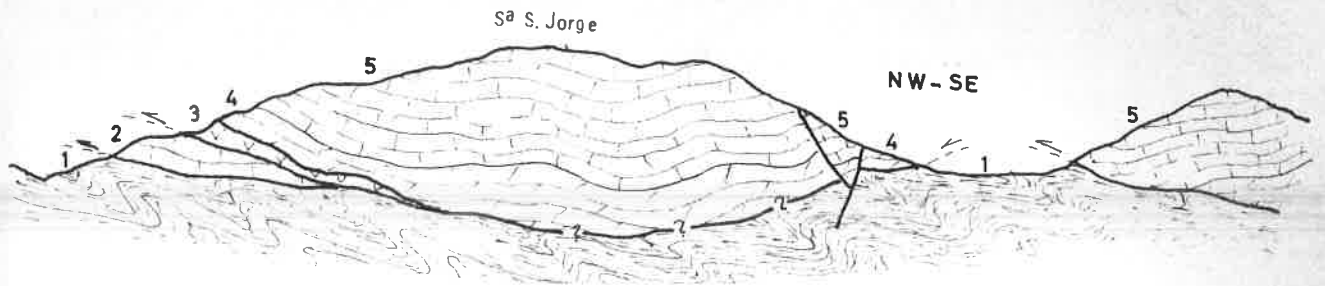


Fig. 18.- Corte de S^a S. Jorge y parte de Tres Mogotes, mostrando la estructura sinclinal suave, y la relación con los materiales subyacentes (Cretáceo Inferior). El anticlinal aparece un poco más al NE y continúa la estructura hacia el NW.
1: Cretáceo Inferior. 2: Calizas blancas (de la unidad de S^a Gorda ?). 3: Trías. 4: Dolomías. 5: Calizas blancas (Lias).

con la misma dirección que los pliegues, es decir NE-SW.

Un segundo grupo, de fallas normales, que a su vez se puede dividir en dos juegos: uno de dirección N 80°-90° W y otro de dirección N 10°-30° W.

Por último, un tercer grupo de fallas normales también, sin dirección preponderante, que se manifiestan principalmente en los Tres Mogotes.

Los pliegues de S^a de S. Jorge, serían el resultado de unos empujes de sentido NW principalmente. A causa de estos mismos esfuerzos se originan el manto de corrimiento que constituye toda la unidad, que reposa en S^a S. Jorge y Tres Mogotes sobre un Cretáceo Inferior, dando la impresión de flotar sobre él.

Durante esta etapa se formarían las fallas inversas localizadas principalmente en las proximidades de la super-

ficie de corrimiento. El segundo grupo de fracturas, de direcciones N 80°-90° W y N 10°-30° W, serían también singenéticas del plegamiento, coincidiendo, aproximadamente, ~~de~~ bisectriz del ángulo formado por las mismas, con la dirección de los empujes.

El último grupo de fracturas, sin dirección preponderante, corta a todas las anteriores estructuras y se producirían en una etapa de descompresión posterior al plegamiento.

III. 9. UNIDAD DEL CASERIO DE CAMPOS

Esta unidad reposa, a manera de un isleó tectónico, sobre la unidad del Hoyón-Zafarraya, a la cual cabalga hacia el W.

La estructura de esta unidad en particular, varía gradualmente de N a S. Mientras en el N aparece como una serie homoclinal, en el S se observa un anticlinal volcado hacia el W, cuyo eje se hunde rápidamente hacia el S, llegando a ser prácticamente vertical. Debido a lo intensamente fracturado que se encuentra el flanco E del anticlinal, es difícil dar con exactitud, la dirección del eje, aunque se puede estimar una dirección aproximada N-S a N 10° E. El cierre periclinal, a pesar de ser brusco, no es excesivamente agudo y se encuentra también muy fracturado.

Las fracturas que afectan a esta unidad son casi en su totalidad singenéticas del plegamiento, como parece indicar su dirección. La superficie de corrimiento, a pesar de tener un trazado bastante irregular, tiene una dirección aproximada N 10° E, coincidente con el eje del anticlinal. Las fracturas que afectan al flanco E, principalmente, se pueden agrupar en dos juegos, uno de dirección N 30° W y otro de dirección N 75° a 80° W, formando un ángulo de unos 45 a 50° con el anterior. Existe otro grupo de fracturas, que afecta al cierre periclinal, con una dirección que varía progresivamente de N 20° W a N 10° E, coincidiendo con el cambio de direc-

ción de los estratos.

Por último, existe otro grupo de fracturas, reparadas por todo el afloramiento, sin una dirección determinada, que corta a las anteriores estructuras.

Todas estas estructuras nos llevan a suponer un sistema de esfuerzos durante el plegamiento, en el cual la máxima componente tendría una dirección N 80° a 90° W. La

III.10. TECTONICA DE CONJUNTO

En este apartado estudiaremos en primer lugar el papel y funcionamiento de la falla del Borde SW de S^a Gorda, para continuar con los factores que queden sin analizar en esta primera parte.

III.10.a. LA FALLA DEL BORDE SW DE SIERRA GORDA

Esta gran falla, tiene una dirección N 40° W, limitando por el SW la unidad de S^a Gorda (A. LINARES y J.A. VERA 1965). y es acompañada por un numeroso cortejo de fallas de menor importancia, con la misma dirección.

Hay que señalar varios aspectos de ella:

- 1º) La profundidad, como lo demuestran recientes estudios de Geofísica, es lo suficientemente grande como para afectar al Zócalo (Paleozoico?)
- 2º) Pone en contacto materiales de distintas unidades, en un principio separadas por una distancia importante. Estas unidades son la de Gibalto-S^a Gorda y Hoyón-Zafarraya (S^a Gorda y Zafarraya, respectivamente, de J.A. VERA)
- 3º) La génesis y el funcionamiento de esta falla es sin duda un problema de índole regional, que es difícil de resolver solo a partir de datos locales. Sin embargo, podemos formular algunas hipó

tesis sobre estos importantes aspectos.

- 4º) La actuación de esta falla parece ser la causante de la formación de las estructuras anómalas observadas al W de la misma.
- 5º) Hacia el S, parece ser la responsable del hundimiento del Complejo Alpujarride de Sª Tejada, bajo el Complejo Maláguide del W de la misma.

HIPOTESIS ACERCA DE SU GENESIS Y FUNCIONAMIENTO

El último movimiento de esta falla, ha sido un salto en vertical, cuya importancia depende, en gran parte, del tipo de actuación de la falla en un principio.

Lo que mejor nos puede indicar acerca del funcionamiento primitivo de la falla, de donde se desprendería su génesis, es la situación de las unidades a ambos lados de ella. Con los datos exclusivamente locales del sector estudiado, podemos observar varios hechos, en cierto modo poco concordes.

En primer lugar, la unidad de Sª Gorda, queda al W de la falla a la altura del Cfo de Campos, mientras que al E continua llegando a sobrepasar la parte más septentrional de la zona, habiendo una distancia mínima de 7 Km entre ambos extremos de N a S.

Por otra parte, la unidad del Hoyón-Zafarraya llega en el bloque W también a la altura del Cfo. de Campos, mientras que en el bloque E, los afloramientos más septentrionales de esta unidad, sobre la de Sª Gorda, se sitúan fuera de la zona, a varios Kms. al SE (aproximadamente 15 Km). Es decir, el contacto de cabalgamiento entre ambas unidades (Gibalto-Sª Gorda y Hoyón-Zafarraya) es en el bloque E más meridional que en el bloque W, al revés que si consideramos la Unidad de Gibalto-Sª Gorda.

Así pues, con estos datos vemos que no se puede explicar un solo movimiento de falla, sino dos como mínimo y

relativamente separados en el tiempo.

Apoyándonos en la hipótesis de un solo movimiento, nos encontraríamos con el hecho de que al relacionar los afloramientos de la Unidad de Gibalto-S^a Gorda a ambos lados de la falla, esta aparecería como de desgarre, desplazando el bloque E hacia el N con respecto al bloque W. Pero si relacionamos los afloramientos de Unidad del Hoyón-Zafarraya, a ambos lados de la misma, el movimiento sería opuesto; de aquí la imposibilidad de esta hipótesis solamente así considerada.

Sin embargo, atendiendo a los datos regionales sabemos que, en general, las unidades subbéticas cabalgan hacia el NNW a sus inmediatas septentrionales, siendo a su vez cabalgadas en el mismo sentido por las meridionales, lo cual implica unos empujes importantes y generalizados en este sentido NNW. La dirección de esta falla (falla de Sierra Gorda) es perfectamente compatible con la dirección de los esfuerzos y debe ser sinérgica del plegamiento general.

Por otra parte observamos como al W de la falla en la S^a de Gibalto, aparece una unidad muy semejante a la de S^a Gorda (Unidad de Gibalto-S^a Gorda), que la hemos considerado equivalente a ella, cabalgando sobre otra de características idénticas a la del Hacho de Loja (Unidad de Los Encinares). Este mismo hecho parece darse al lado E de la falla, entre las Unidades de S^a Gorda y Parapanda-Hacho de Loja, es decir, un cabalgamiento de aquella sobre esta en las inmediaciones de Loja.

Si tomamos como punto de referencia a ambos lados de la falla estas dos unidades y su relación tectónica, caemos en la hipótesis de una gran falla de desgarre que desplaza el bloque E con relación al bloque W unos 5 o 6 Km hacia el N en la dirección de la falla. Sin embargo, esta hipótesis perfectamente compatible con el sistema de esfuerzos causante del plegamiento, es incomodada, aunque no rechazada, por la

posición relativa de la Unidad del Hoyón-Zafarraya a ambos lados de la falla. En efecto, mientras el contacto "Unidad del Hoyón-Zafarraya—Unidad de Gibalto-S^a Gorda" está a la altura del Cio. de Campos en el bloque W de la falla, el contacto equivalente en el bloque E, está a unos 15 Km al SE, en las inmediaciones de Zafarraya.

Evidentemente, este hecho es incongruente a simple vista, con la hipótesis formulada. Sin embargo, existe otro hecho de marcada importancia, que no puede pasar desapercibido y que nos encamina a una solución viable del problema: Mientras que al W de la falla la Unidad de Gibalto-S^a Gorda es completamente cabalgada e incluso rebasada, por la del Hoyón-Zafarraya, en el bloque E la Unidad de S^a Gorda, aflora en una amplia extensión, cuya distancia N-S es, aproximadamente, 20 Km. Llegado a este punto, caben dos hipótesis, con sus respectivas variantes, que hacen compatibles todos los datos expuestos:

A) 1^o.— Cabalgamiento total de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la del Gibalto-S^a Gorda, pudiendo llegar a cubrirla totalmente e incluso a sobrepasarla.

2^o.— Actuación coetánea de la falla de desgarre, llegándose con ello a quedar situado el frente de cabalgamiento anterior desplazado hacia el N, en el bloque E con respecto al del bloque W.

3^o.— Posterior actuación de la falla de desgarre como normal, hundiendo el bloque W. Esta actuación tendría lugar con una etapa de descompresión coincidente con el cese de los esfuerzos que causan el plegamiento.

4^o.— Profunda erosión del bloque levantado, haciendo desaparecer cualquier resto del cabalgamiento sobre S^a Gorda, quedando solo respetado en la zona meridional, ya más deprimida.

B).- La falla de desgarre, actuando a la vez que los cabalgamientos, tiene una importante componente vertical que hace levantar el bloque E respecto al W. Esto impide la progresión del cabalgamiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la de Gibalto-S^a Gorda en el bloque levantado, progresión que no encuentra obstáculo en el bloque hundido (Gibalto). Posteriormente, la actuación del salto vertical y la erosión del bloque levantado, retrasan aún más el frente de cabalgamiento en este bloque.

ESTUDIO CRITICO Y CONCLUSIONES

Ambas hipótesis tienen sus pros y sus contras. La principal objeción que se le puede imputar a la hipótesis A, es el hecho de no encontrar ningún resto de Unidad de Zafarraya (Hoyón-Zafarraya), a manera de isleó tectónico, sobre S^a Gorda. En la hipótesis B, hay que admitir uno de los dos hechos siguientes, ambos objetables:

1.- Interrupción momentánea de los corrimientos tras el cabalgamiento de la Unidad de Gibalto-Sierra Gorda sobre la de Los Encinares (S^a Gorda sobre Hacho de Loja), para dar paso a la actuación de la falla de desgarre-normal. Cese de esta actuación del desgarre, reanudándose los cabalgamientos, con el Corrimiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la de Gibalto-S^a Gorda (Zafarraya sobre S^a Gorda), sin que haya un aumento del desgarre.

Esto es, realmente, casi imposible.

2.- Suponiendo los cabalgamientos coetáneos al desgarre, hay que suponer una velocidad del cabalgamiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la de Gibalto-S^a Gorda en el bloque W, al menos dos veces superior a la velocidad del desgarre, ya que mientras el primero recorre 15 Km (Zafarraya-Caserío de

Campos, en la dirección de la falla), el segundo haría solo 5 o 6 Km, (distancia entre Loja y el Cio. de Campos, en la dirección de la falla). En este caso, la falla de desgarre tendría la particularidad de ser levógira a partir de la su perficie de cabalgamiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la de Gibalto-S^a Gorda hacia abajo y dextrógira desde esta superficie hasta su parte superior. Este hecho es real mente chocante y, aunque no imposible si muy improbable.

Al analizar ambas hipótesis, llegamos a la conclu sión de que la más probable es la primera, si bien considera da de una forma menos extrema, casi intermedia entre las dos. Cabe entonces suponer los hechos de la forma siguiente:

Cabalgamiento desigual de la Unidad de Zafarraya (Hoyón-Zafarraya) sobre la de S^a Gorda (Gibalto-S^a Gorda), más importante en el borde W que en el E de S^a Gorda, debido a que la falla de desgarre, que ya está actuando, tiene una componente vertical relativamente importante, que hace levan tar el bloque E (S^a Gorda) respecto al W (Gibalto), e incluso a esto se le puede añadir el abombamiento incipiente de lo que, posteriormente, va a constituir el anticlinal de S^a Gorda al E de esta falla.

Posteriormente, al cese de los esfuerzos nos lleva a una etapa de descompresión que acentua aun más el salto en vertical de esta falla, quedando solamente el borde occidental de S^a Gorda cubierto por la Unidad del Hoyón-Zafarraya, que una profunda etapa erosiva posterior, actuando sobre este bloque levantado, haría desaparecer, al tiempo que retrasaría el frente de cabalgamiento.

Un hecho que parece apoyar esta hipótesis, es el encontrar una brecha de indudable origen tectónico a nivel de las calizas blancas de la Unidad de S^a Gorda, en el bloque oriental de la falla. Estas brechas se localizan en el borde occidental de S^a Gorda, llegando en dirección N al menos hasta Riofrio, (Fig. 19) y podrían constituir un testigo del corrimiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya sobre la zo

na W de S^a Gorda. Como se puede observar en la figura, la distancia entre estos afloramientos de brechas y el afloramiento más septentrional de Unidad del Hoyón-Zafarraya en el bloque hundido es de unos 4 Km, lo cual concuerda con el desgarré levógiro, caso de tener las brechas el origen mencionado.

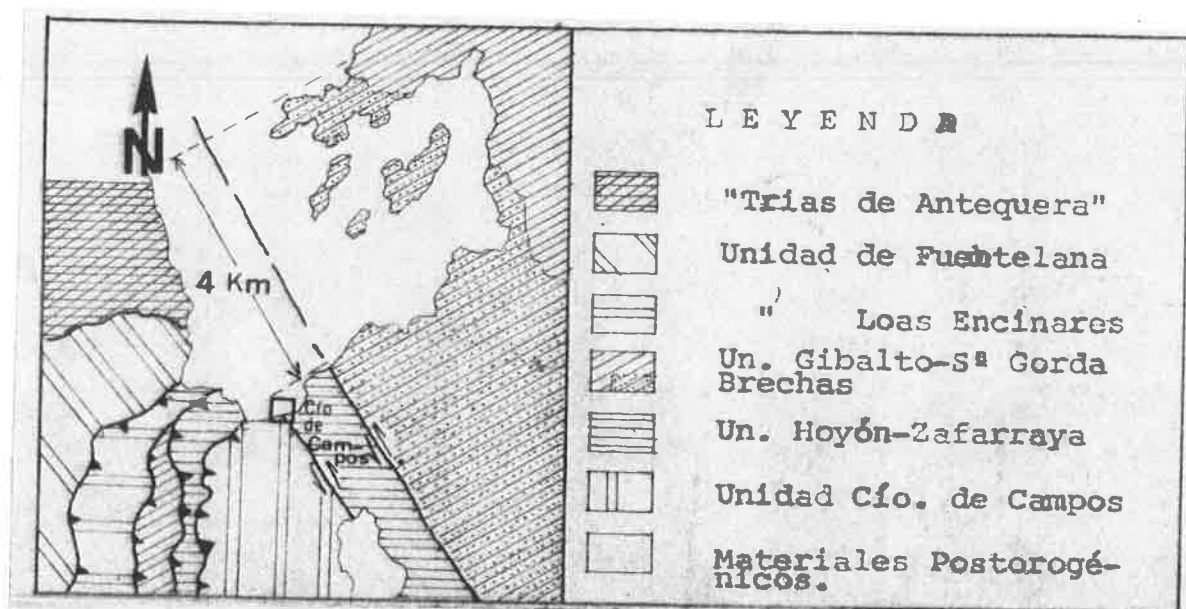


Fig. 19.- Esquema de la distribución de las brechas al W de la falla en la Unidad de Gibalto-S^a Gorda.

=====

Cabe por fin una última posibilidad, y es que el desgarré se efectúe posteriormente a los cabalgamientos y no coetáneo con ellos, como hemos supuesto en las dos hipótesis. Este caso, sería simplemente una variación del expuesto. Sin embargo, de este modo no se podría explicar el hecho del cabalgamiento diferencial que parece existir en este sector.

No podemos ignorar otro hecho importante, que es el encontrar el isleo tectónico que constituye la Unidad del Cfo. de Campos. Su presencia en el bloque W de la falla de S^a Gorda, aislado de su posible raiz, al S de su afloramiento actual, nos inclina a pensar con más insistencia en un cabalgamiento diferencial hacia el Norte, especialmente de las unidades meridionales, causado sin duda por la actuación de esta falla de desgarré. Este cabalgamiento diferencial tendría la

forma de una gran "lengua", de más de 15 Km de longitud, ocupando parte del borde SW de S^a Gorda y la S^a de Gibalto.

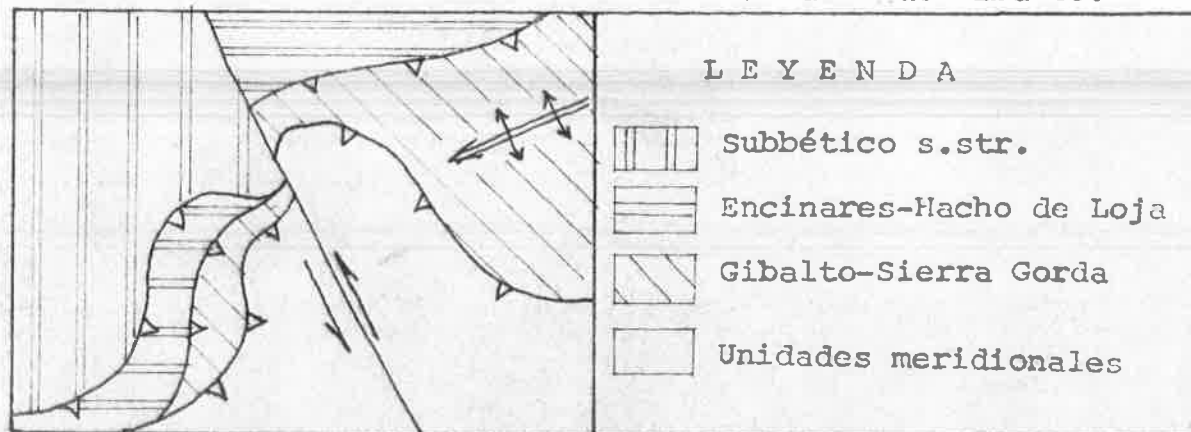


Fig.20 .- Esquema del cabalgamiento diferencial de las Unidades meridionales, debido por una parte a la falla de desgarre y, por otra, al abombamiento de S^a Gorda.

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

Esta "lengua" sería erosionada en parte, no dejando testigos de su existencia en el bloque E de la falla.

Un dato de interés es el hecho que Y. PEYRE ha encontrado al SW de la S^a de S. Jorge, donde aflora, bajo estas unidades meridionales, una unidad idéntica a la de S^a Gorda, en posición de parautoctonía. Esto nos permite pensar que en el Bloque E de la falla, se produjo una especie de gran sinclinal que dejó en su artesa las unidades meridionales cabalgantes hacia el N.

INFLUENCIA DE LA FALLA DE SIERRA GORDA EN EL CONTEXTO REGIONAL

Con los datos locales que poseemos del estudio directo, solo podemos hacer referencia a una importante influencia de la falla en la zona estudiada. Sin embargo no conocemos personalmente datos de las zonas adyacentes, que arrojen más luz sobre la total influencia de la falla en la región.

En el sector estudiado, observamos dos hechos de

marcada importancia, que son causados de una forma ~~directa~~ o indirecta, según las hipótesis, por la actuación de la falla.

En primer lugar, el adaptamiento de la Unidad del Hoyón-Zafarraya al borde SW de S^a Gorda, manteniendo direcciones de alargamiento anómalas, con respecto al resto de la Subbética, por espacio de, al menos 15 Km. Este hecho queda explicado por el tipo de actuación de la falla y las estructuras que se le asocian durante dicha actuación. Es decir, esta falla de desgarre-normal, unida al abombamiento de lo que constituirá S^a Gorda, provoca la desigualdad del cabalgamiento, originando de esta forma esa alineación anómala, hecho que sería acentuado por la posterior intensificación del salto en vertical de esta falla.

El segundo hecho que llama la atención es la disposición de las estructuras en la S^a de Gibalto e incluso en la Sierrecilla de Salinas. Tanto en una como en otra, pero de manera especial en la primera, observamos como las estructuras según una dirección general, practicamente, N-S, si bien en la mayor parte de ellas hay que distinguir dos zonas: Una septentrional N 10° E y vergencia W y otra meridional, de menor extensión, con vergencia de SSW a SW, es decir, casi perpendicular a la anterior. Este hecho tiene varias hipótesis para su explicación.

A): El cabalgamiento diferencial, obligaría a una torsión de las estructuras, haciéndolas verger hacia el W y no hacia el NNW como es lo normal en la Zona Subbética.

B): La falla de desgarre provocaría un arrastre de las estructuras, del bloque W hacia el N, tomando de esta forma la dirección N-S.

Pero en ambas hipótesis, queda sin explicación la torsión de las estructuras en su parte meridional, en el sen

tido que cabía esperar de la lógica recuperación progresiva hacia el W de las direcciones ENE-WSW.

La explicación, a modo de hipótesis que podemos dar a este hecho es:

A causa del desgarre se desviarían los esfuerzos, principalmente en el bloque W, de la dirección general (N20°W) adoptando una máxima componente en sentido N 80° W, lo que equivaldría a una desviación aproximada de unos 60°. Estos nuevos esfuerzos serían cada vez más importantes cuanto más cerca de la falla los consideremos; de este modo se puede suponer una intensificación de los cabalgamientos, no ya al NNW, sino al W, especialmente en la parte N, más cercana a la falla. Así cabría la posibilidad de un retraso de la parte S, más alejada de la falla, con respecto a la parte N. De todas formas, la intensificación del cabalgamiento hacia el W no superaría los 1.500 m.

Esto, además, podría ser ayudado, por una falla, no localizada en superficie, que pasaría por el borde S del Gibalto y seguiría hacia la cabecera del Rio Guadalhorce, con una dirección N 50° a 70° W. Esta supuesta falla explicaría, en primer lugar, la desconexión geométrica aparente entre la Sª de Gibalto y la Sierra de S. Jorge, ligadas tectónicamente, y en segundo lugar, la desaparición hacia el S, de las unidades de Los Encinares y Fuentelana. No así de la Unidad de Gibalto-Sª Gorda, que parece continuar por el borde SW de la Sª de S. Jorge, aunque muy laminada (Fig. 18). Incluso es posible una prógnosis hacia el W, posterior al plegamiento, obedeciendo a causas gravitatorias.

En resumen, podemos decir que la principal influencia de la falla de Sª Gorda es el cambio de dirección de las estructuras, especialmente al W de la misma, y debido, bien a una desviación de los esfuerzos, bien al propio arrastre.

MAGNITUD DE LAS TRASLACIONES

En su mayor parte, la tectónica de conjunto ha sido ya considerada en el apartado anterior. Solo nos queda hacer algunas anotaciones, de carácter general, tal como magnitud de las traslaciones de los distintos cabalgamientos, etc.

En general, podemos decir que la estructura de la zona es un apilamiento de unidades en escamas, en la que las más meridionales cabalgan a las septentrionales. Afectada notablemente, por una falla de desgarre-normal.

En lo que respecta a la magnitud de las traslaciones, hemos de atenernos a los datos regionales que nos suministran J.A. VERA y Y. PEYRE, ya que en su mayor parte caen fuera del estudio local.

Comenzando por las unidades más meridionales, tenemos, en primer lugar, la Unidad del Cfo. de Campos, que por su carácter de intermedia entre la del Hoyón-Zafarraya y Gallo-Vilo, y dada la posición actual de ambas unidades, ha debido recorrer de S a N una distancia mínima de 17 a 18 Km, si bien, cabe suponer que la distancia recorrida ha de ser superior, ya que ambas unidades están, a su vez, corridas hacia el N.

En cuanto a la Unidad del Hoyón-Zafarraya, ya vimos en el apartado anterior que se estimaba un corrimiento mínimo de 15 Km, lógicamente hasta el punto de afloramiento más septentrional.

Ya en las unidades más septentrionales, a partir de esta, resulta difícil de decidir la magnitud del cabalgamiento. Apoyándonos, únicamente, en los cambios de facies de una unidad a la siguiente, solo podemos pensar en la magnitud relativa de un corrimiento respecto a los demás. Según esto, se supone que el cabalgamiento de la unidad de Gibal-

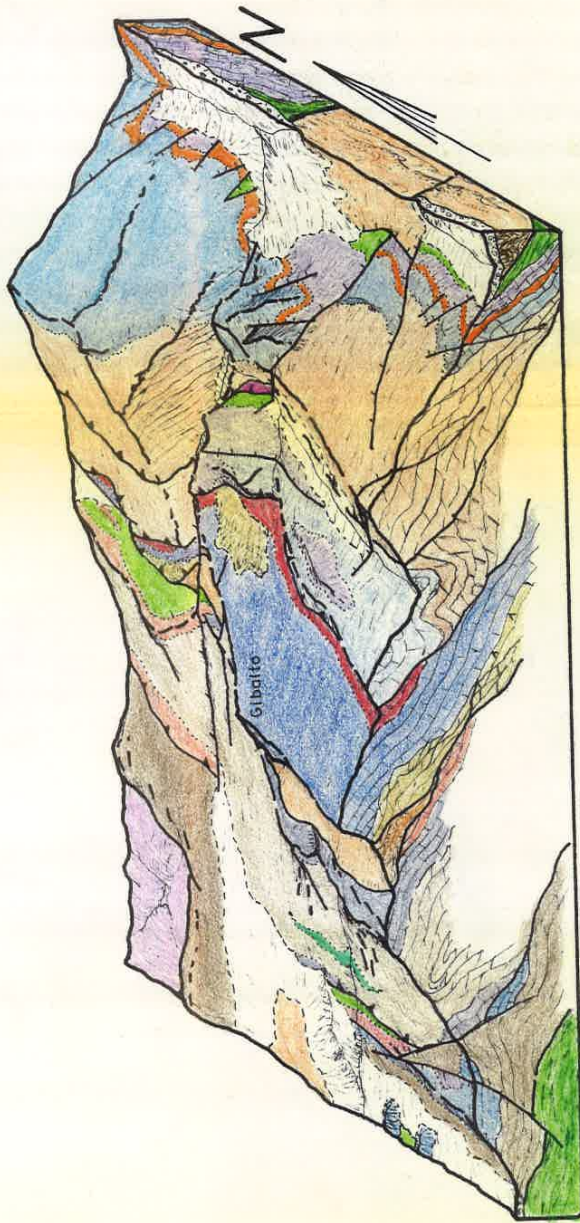
to-S^a Gorda sobre la de Los Encinares, dada su escasa diferenciación estratigráfica, es muy inferior a la anteriormente considerada (Hoyón-Zafarraya, Gibalto-S^a Gorda). De todas formas, en este caso contamos con un detalle geométrico de cierta importancia. En efecto, la superficie de corrimiento es bastante tendida; si tenemos en cuenta que el salto en vertical es del orden de 500 m en algunos puntos, el salto en horizontal normal a la dirección, habría de ser superior a los 2.000 m.

En cambio, el cabalgamiento de la Unidad de Los Encinares sobre la de Fuentelana, parece ser superior al anterior; al menos, esto parece indicar el cambio de facies, así como la desaparición de algunos términos de una a otra unidad.

Ya el corrimiento de la Unidad de Fuentelana sobre sí misma, puede ser (como considerábamos en el caso de Gibalto-Encinares) superior a los 2.000m, pero carecemos de datos aparte de los geométricos, que nos den más exactitud. Por otra parte, tampoco tenemos una absoluta seguridad de si son la misma unidad o diferentes, como hemos discutido anteriormente.

El cabalgamiento de la Unidad de Fuentelana sobre la de la Sierrecilla de Salinas, es también algo difícil de estimar. Si consideramos al Trias de Antequera como perteneciente a esta Unidad, es obvio que el cabalgamiento supera con creces los límites de manto de corrimiento. Ahora bien, a pesar de esta importante traslación del Trias hacia el N. no podemos decir lo mismo de la Unidad de Fuentelana en sí, que ha debido sufrir una traslación hacia el NW pero desconocemos su importancia ya que no existen afloramientos de esta Unidad sobre el Trias más al N que el del Cjo. de las Montoras.

BLOQUE DIAGRAMA DE LA ZONA CENTRAL DE SIERRA DE GIBALTO



- | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| UN. FUENTELANA | UN. GIBALTO | UN. HOYÓN | Cuaternario |
| Margocalizas rojas. Malm | Calizas nodulosas, Malm. | Calizas con sílex. Lias. S. | Nunmulítico |
| Radiolaritas. Dogger? | " blancas. Lias | " blancas | Cre taceo inf. |
| Calizas con sílex. Lias S. | Dolomías. | Dolomías | "Trias de Antequera" |
| Calizas blancas } Lias 1-1/2 | UN. CIO. CAMPOS | Calizas con sílex. Lias S. | Rocas verdes |
| Dolomías | Calizas con sílex. Lias S. | Margas y calizas. Lias 1/2 + S. | |
| UN. ENCINARES | Margas y calizas. Lias 1/2 + S. | Calizas blancas. Lias. | |
| Calizas veteadas. Malm | Calizas blancas. Lias. | Dolomías. | |
| " blancas. } Lias. | Dolomías. | Margas. Trias. | |
| Dolomías. | | | |



of De la Sierra

CAPITULO IV

GEOLOGIA HISTORICA

IV. GEOLOGIA HISTORICA

La historia geológica que podemos reconstruir acerca del sector estudiado comienza a partir del Trias.

Antes de empezar, hemos de hacer constar que el sector estudiado no es lo suficientemente amplio, como para poder tener datos bastantes con que elaborar una historia geológica de carácter regional. Por ello, recurriremos, a veces, a los datos suministrados por las zonas próximas a la estudiada.

Los materiales más antiguos que afloran en el sector son los correspondientes al Trias de tipo Germano-Andaluz. Dado que carecen de fauna, es difícil decidir si se trata de un depósito marino o continental. Para ello, se ha de recurrir a un detenido estudio mineralógico de las arcillas, que nos podría ayudar a decidir uno u otro caso.

Por los datos bibliográficos, parece, como más probable, que se trate de un ambiente marino restringido (muy somero) o continental.

En el Lias las condiciones de depósito cambian de una forma brusca, comenzando por un depósito de dolomías, propio ya de ambiente marino de aguas someras, cálidas y agitadas. Sin embargo, no podemos tener una idea clara acerca de su importancia primaria, ya que posteriores dolomitizaciones, que afectan tramos superiores, aumentan la potencia de este tramo, enmascarando totalmente los datos primarios. Este depósito se realiza, probablemente, durante la primera parte del Lias inferior.

Durante el mismo, continua el depósito de una forma bastante general, estando representado, casi exclusivamente, por calizas blancas oolíticas, intraclásticas y peletíferas, siempre esparíticas, lo cual nos indica un medio agitado, de aguas cálidas, ricas en carbonatos, propio de una zona nerítica.

A partir de este momento comienzan las individualizaciones de la cuenca. Se forma un umbral en la zona meridional mientras empieza a hundirse la parte septentrional. El depósito en el surco subsidente, comienza a ser margoso, estando representado el Lias medio por calizas y margas con sílex (Unidades de la Sierrecilla y Fuentelana), propias ya de medios más tranquilos y profundos. En el umbral (Unidades de los Encinares-Gibalto-S^a Gorda, Hoyón-Zafarraya y Cio. de Campos), el depósito sigue siendo calizas blancas o bien no existe. En la Unidad del Cio. de Campos, sin embargo, hay huellas de una emersión (Hard-Ground) y posteriormente el depósito del Domerense se hace bajo una facies muy peculiar (calizas y margas rojas con abundantes Ammonites), lo que implica un hundimiento de esta zona mientras permanecen las demás Unidades como Umbral.

En el Lias superior, este umbral comienza a agudizarse. Se forma una cuenca meridional y otra septentrional que tienen una subsidencia importante. En el surco N siguen los términos margosos propios de aguas tranquilas y profundas. En el umbral, o bien no hay depósito o bien siguen depositándose calizas blancas. En el surco meridional, se depositan durante el Toarcense (y Aalenense ?) calizas algo margosas con sílex, propias también de zonas tranquilas y profundas.

El umbral continua durante todo el Dogger, pero ampliándose hacia el S, donde, una vez terminados los depósitos de calizas margosas con sílex del Toarcense, no parecen encontrarse términos que representen este piso, y si los hay continúan con las mismas características que los del Toarcense. Sin embargo, en el surco septentrional los depósitos son de radiolaritas y margas, que nos sugieren un medio de depósito más tranquilo aún que antes, de mayor profundidad y abundante proporción de sílice. Esto nos hace pensar en una subsidencia importante en este surco.

Ya los depósitos del Malm más hacia el S, empiezan a estar representados en las zonas más septentrionales de la

Unidad del Hoyón-Zafarraya, si bien de una forma irregular, con poca potencia y sin continuidad lateral. En el surco septentrional, estos depósitos continúan siendo profundos (margas y margocalizas con silex). La Unidad de Gibalto-S^a Gorda constituiría un bajo fondo, donde se depositarían las calizas nodulosas rojas (falsas brechas), que nos sugieren un depósito alejado de costas, con corrientes importantes, que originan series compresivas. Entre este bajo fondo y el surco septentrional existen depósitos intermedios, de zona nerítica, pero sin corrientes de importancia en la Unidad de los Encinares (calizas veteadas rosadas). En la Unidad del Hoyón-Zafarraya, siguen depositándose, en algunos puntos, las calizas nodulosas rojas, pero ya con menor importancia. En la Unidad del Cio. de Campos, ya no aparecen términos del Malm.

En el Cretáceo inferior las condiciones de depósito se unifican en toda la cuenca, dando lugar a sedimentos de zonas profundas, de aguas tranquilas y ambiente reductor, (margas y margocalizas grises, micritas y biomicritas).

A partir del Cretáceo inferior no tenemos datos hasta el Nummulítico por no aflorar términos intermedios.

Una etapa orogénica precoz que tuvo lugar, posiblemente en el Cretáceo medio, citada por diversos autores en sectores próximos, parece ser la responsable de la falta de los materiales del Cretáceo medio, así como, de las primeras manifestaciones diapíricas que ocasionan la salida del Trias. Sin embargo, no podemos admitir la idea de un corrimiento definitivo de estos materiales, en esta etapa (Cretáceo medio), ya que incluso el Nummulítico está afectado ampliamente por estos corrimientos, al menos en el sector estudiado.

Evidentemente, este papel del Trias, puede haber tenido gran repercusión a lo largo de la historia geológica de la región, dando lugar a los diferentes surcos o compartimentaciones de la cuenca, pudiendo incluso, ser responsable de la formación del umbral de S^a Gorda. La falta de los términos correspondientes al Cretáceo superior nos impide tener da

EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA

Sierrecilla de Salinas

Fuentelana

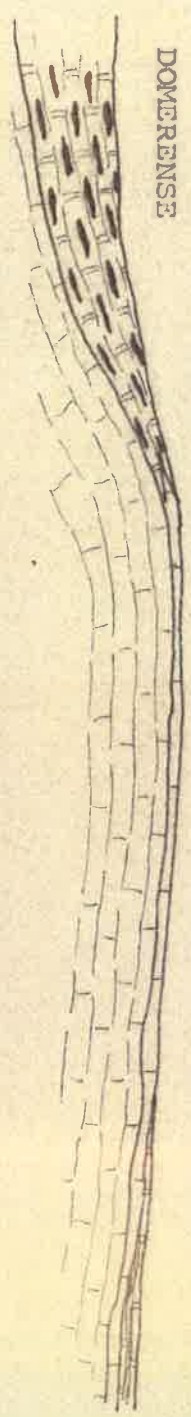
Endinares

Gbalto Sa Gorda

Hoyón Zafarraya

Cfo. de Campos

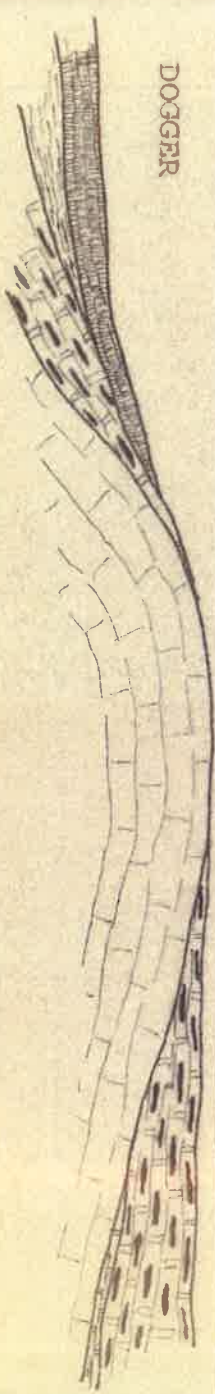
DOMERENSE



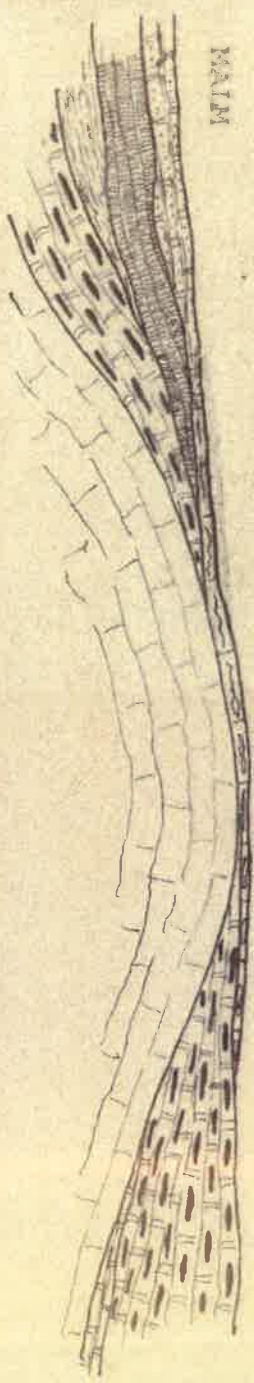
LIAS SUP.











DOGGER



MAIM



LEYENDA

-  Margas, Margocalizas y Microbr.
-  Calizas veteadas rosadas
-  Margocalizas y Radlolaritas
-  Margas
-  Calizas nodulosas
-  Calizas con silex
-  Margas y calizas rojas y grises
-  Calizas blancas

Escala vertical exagerada.

tos de este periodo.

Posteriormente a esta etapa orogénica y erosión (submarina ?) de los materiales, comienza el depósito en la cuenca del Nummulítico, por unos términos areniscosos y calizos, en algunos puntos verdaderas microcoditas, que en general son propios de zonas de alto nivel energético, de aguas agitadas, localmente limpias y con profusión de vida. Estos materiales se disponen irregularmente con potencias variables y además discordantemente sobre el Cretáceo inferior, aunque en algunos puntos puede reposar sobre el Malm.

Continúa el Nummulítico con una serie flyschoide, anuncio de movimientos anteriores a la orogenia principal. La serie flyschoide llega a alcanzar potencias superiores a los 750 m. Sin embargo, la subsidencia durante este periodo parece superar la cantidad de aportes terrígenos, siendo los términos superiores de mayor profundidad que los inferiores, de aguas poco agitadas y con escasa vida. Estos son los últimos materiales que nos encontramos afectados por la tectónica alpina.

Los datos que tenemos del sector estudiado, no nos ayudan a decidir cuando tuvieron lugar los movimientos principales, ya que no hemos podido datar exactamente los últimos materiales afectados. Por otra parte, los primeros términos postorogénicos que encontramos en el sector, son los correspondientes al Pliocuaternario.

Así pues, posteriormente al depósito del Nummulítico comienzan los esfuerzos, que provocan los movimientos de unas Unidades sobre otras, siempre las meridionales sobre las septentrionales. También se fomarán la falla de desgarre y algunos grupos de fallas que afectan a estas Unidades.

Inmediatamente después de esta etapa, se produce una descompresión debida al cese de los empujes, ocasionando una nueva adaptación de los materiales, que tienden a ocupar mayor superficie. De esta forma, se da lugar a la formación de una serie de fallas normales, algunas irregularmente dis

tribuidas, así como, a la actuación de fallas anteriores como normales, tal como la falla de S^a Gorda.

Posteriormente y a falta de los materiales del Mioceno, podemos pensar que la zona emergida es ampliamente erosionada, barriéndose los materiales postorogénicos del Mioceno que pudiese haber.

Así mismo, es posible que la emersión en el sector estudiado tuviera lugar, durante y posteriormente a la orogénesis, impidiéndose así el depósito del Mioceno. De todas formas, ambas cuestiones son hipotéticas y de carácter local, ya que conocemos puntos cercanos donde aparecen ampliamente representados los materiales del Mioceno (Vega de Granada, Alhama, etc.).

Ya en el Plioceno y Cuaternario antiguo, la erosión es importante y todos los depósitos son continentales y de carácter fluvial (llanuras de inundación).

Algunas pequeñas terrazas en el Valle de Riofrío nos indican recientes cambios del nivel de base, de poca importancia, debidos posiblemente a levantamientos epirogénicos o simplemente basculamientos a pequeña escala.

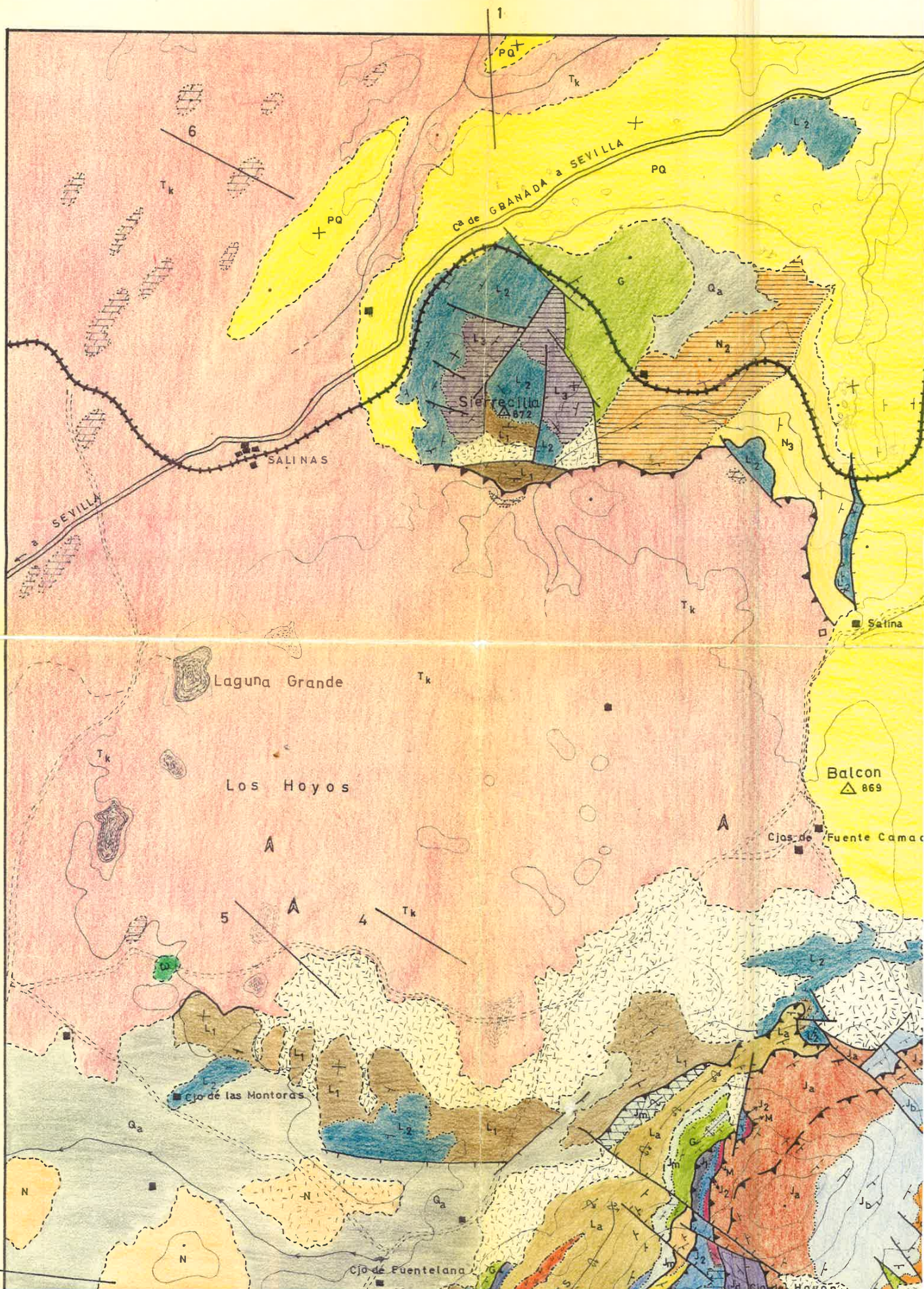
BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND, M., et KILIAN, W. (1889): "Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et Málaga. In *Misión d'Andaloussie*". Mem. Ac. Sc. de Paris. T. XXX, págs. 378-582. (Versión española: Bol. Com. Map. Geol. de España. T. XVIII, págs. 257-447, 52 figs., 2 láminas. Madrid, 1892.)
- BLUMENTHAL, M. (1930): "Sur les rapports des zones subbétique et pénibétique à la hauteur d'Archidona-Alfarnate (Prov. de Málaga et Grenade)".- C. R. Ac. Sc. T. CXCI, págs. 1018.
- BLUMENTHAL, M. (1931): "Géologie des chaînes pénibétiques et subbétiques entre Antequera et Loja et les zones limitrophes (Andalousie)".- B. S. G. F. (5). T. I, págs. 23-94, 4 figs., 3 láms. Paris.
- BUSNARDO, R. (1964): "Hypothèses concernant la position des unités structurales et paléogéographiques de la transversale Jaen-Grenade (Andalousie)." *Géologie en Mijnbouw*, j. 43, nr. 7, págs. 264-267.
- DUBAR, G., PEYRE, N., et Y. (1960): "Observations nouvelles sur le Jurassique inférieur et moyen dans les Cordillères Bétiques sur la Transversal de Málaga (Andalousie, Espagne)".- B. S. G. F. 7^a serie. T. II, págs. 330-339. Paris.
- DÜRR, S., HOEPPENER, R., HOPPE, P., y KOCKEL, F. (1962): "Géologie des montagnes entre el Rio Guadalhorce et le Campo de Gibraltar (Espagne méridional)".- Livre à la mémoire du Prof. P. Fallot. I, Mém. h. sér. Soc. Géol. France, pags. 209-228.
- FALLOT, P. (1948): "Les Cordillères Bétiques".- Est. Geol. núm. 8, págs. 83-172, 12 figs; 3 láms.
- FUCCINI, A. (1901-1905): "Cefalopodi liassici del Monte di Cetona".- *Paleontographia Italica*, Vols. VII-VIII-IX-X-XI.
- GARCIA-DUEÑAS, V. (1966): "Individualización de diversas unidades alóctonas en la zona subbética (Transversal de Granada)".- *Acta Geológica Hispánica*, I, N^o 3, págs. 11-14.
- GARCIA-DUEÑAS, V. (1967): "Unidades paleogeográficas en el

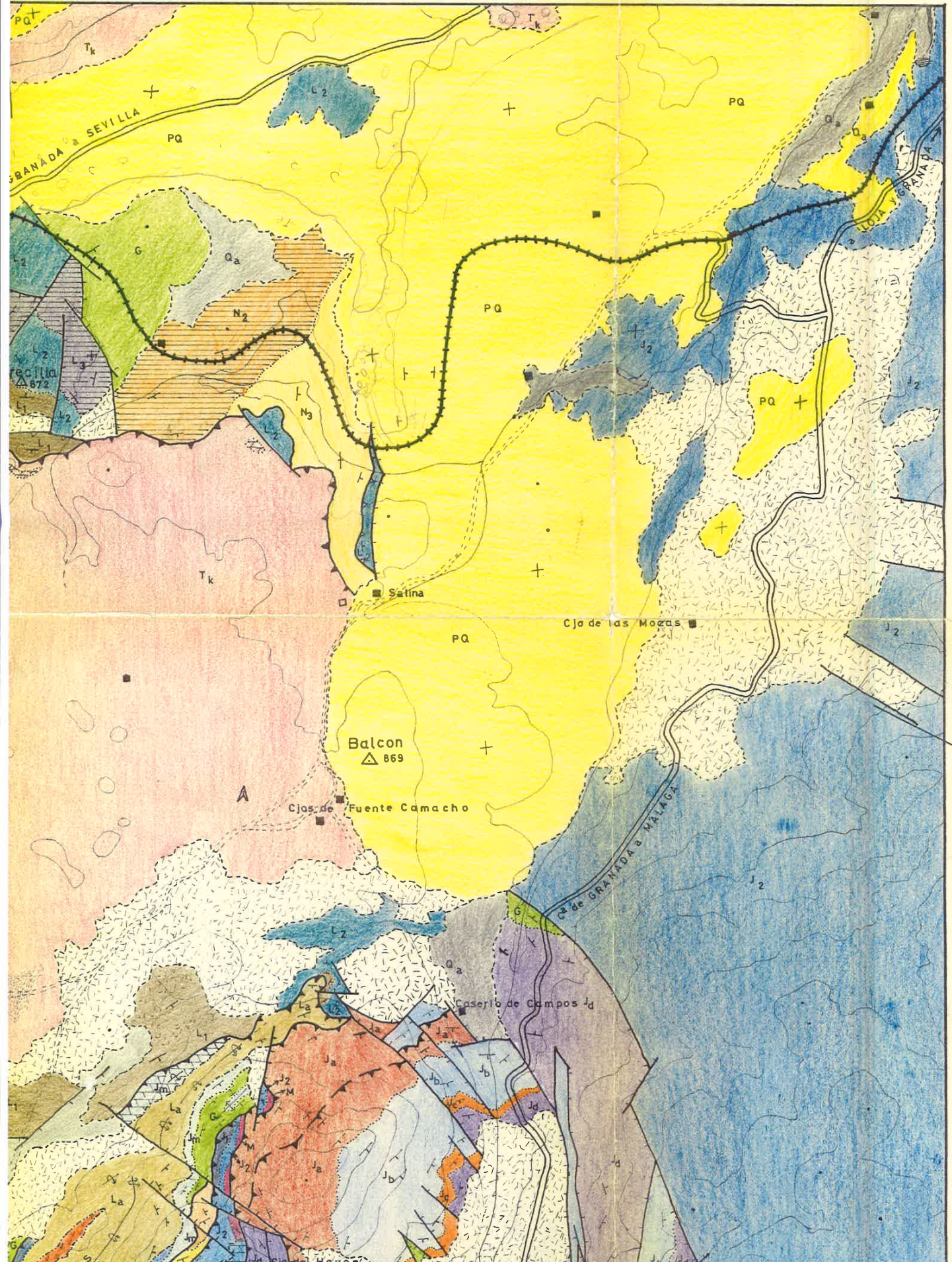
- sector central de la zona subbética".- Notas y Comns. Inst. Geol. y Minero de España. N^o 101-102, págs. 73-100.
- HYATT, F. (1889): "Genesis of the Arietitidae".- Smithsonian contributions. Knowledge (Washington), N^o 673.
- LINARES, A., et MOUTERDE, R. (1960-1962): "Observations sur le Lias de S^a Elvira. (Province de Grenade. Espagne)". Livre à la memoire du Prof. Fallot. Tomo I, págs. 183-188. Soc. Géol. de France.
- LINARES, A., y VERA, J. A. (1966): "Precisiones estratigráficas sobre la unidad de S^a Gorda (Cordilleras Béticas)". Estudios Geológicos. Vol. XXII, págs. 65-99, 14 láms.
- MITZOPOULOS, M. K. (1932): "Beiträge zur Cephalopodenfauna des Oberen Lias der Alta Briänza.- Pragmat. Akad. Athenon, Vol. B'. Atenas.
- MONESTIER, J. (1934): "Ammonites du Domérien de la region Sud-Est. de l'Aveiron et de quelques regions de la Lozère à l'exclusion des Amalthéidés.- Mem. Soc. Géol. de France, Tomo X, fasc. 3, Paris.
- PEYRE, Y. (1960): "La "Serie du Pedroso" serie-tipe d'une zone paléogéographique nouvelle dans le Jurassique des Cordillères Bétiques".- C. R. Ac. Sc. Tomo CCLI, págs. 1183-1185.
- PEYRE, Y. (1959): "Présence d'éléments allochtones dans la zone du Flysch de Colmenar (Andalousie)".- C. R. Ac. Sc. T. CCXLIX, págs. 2086-2088.
- PEYRE, Y. (1962): "El "Subbético con Jurásico margoso" o, "Subbético meridional" como unidad paleogeográfica y tectónica de las Cordilleras Béticas".- Not. Com. Inst. Geol. Min. de España, N^o 67, págs. 133-144.
- PEYRE, Y. (1960-1962): "Etat actuel de nos connaissances sur la structure des Cordillères Bétiques sur la transversal de Málaga.- Faits nouveaux, problèmes et hypothèses" Livre à la memoire du Prof. Fallot. Soc. Géol. de France, Tomo I, págs. 199-208.
- ZANZUCCHI, G. (1963): "Le Ammoniti del Lias superiori (Toarciano) di Entratico in Val Cavallina (Belgasco orientale)" Mem. Soc. Ital. di Science Nat., Vol. XIII, fasc. 3, Milan.

- VERA, J. A. (1965): "La unidad Parapanda-Hacho de Loja. Su individualidad estratigráfica y tectónica dentro de la Zona Subbética".- Acta Geol. Hispánica. Año 1, Nº 1, pag. 3.
- VERA, J. A., y GONZALEZ DONOSO, J. M. (1964): "Discordancia intravindobonense en Montefrío (Granada).- Zona Subbética".- Not. Com. Inst. Geol. Min. de España, núm. 76, pags.19-32, 3 figs., 1 tabla, 2 láms.
- VERA, J. A. (1966): "Estudio geológico de la zona subbética en la transversal de Loja y sectores adyacentes". Tesis doctoral, Universidad de Granada.

MAPA GEOLOGICO DE LA SIERRA



GEOLOGICO DE LA SIERRA DE GIBALTO



6'

LEYENDA

MATERIALES POSTOROGENICOS

Cuaternario

Q_a Aluviones

Q_d Derrubios

Plio-cuaternario

PQ Conglomerados, areniscas, limos y margas

MATERIALES PREOROGENICOS

Nummulítico

N ₄	Areniscas pardoamarillentas	}	Eoceno sup.-Oligoceno
N ₃	Margas rojas y verdes		
N ₂	Areniscas y margas amarillas		
N ₁	Calizas de microcodium. Eoceno Inf.		
N	Nummulítico indiferenciado		

Unidades de Fuentelana y Sierracilla

G Margas y margocalizas grises. Cretaceo inf.

J Calizas rojas con sílex y microbrechas. Malm

D Margas y radiolaritas. Dogger

L₃ Calizas con sílex. Lias medio-sup.?

L₂ Calizas blancas. Lias inf. y medio?

L₁ Dolomías. Lias inf.

T_k Trias de tipo germano-andaluz

Unidad de Los Encinares

G Margas y margocalizas grises. Cretaceo inf.

J_{1a} Calizas veteadas rosas y rojas. Malm

L_b Calizas blancas. Lias

L_a Dolomías. Lias inf.

Unidades de Gibalto y S^a Gorda

M Calizas nodulosas rojas. Malm

J₂ Calizas blancas. Lias

J₁ Dolomías. Lias

Unidades del Hoyón, Cío de Campos, S^a S. Jorge y Zafarraya

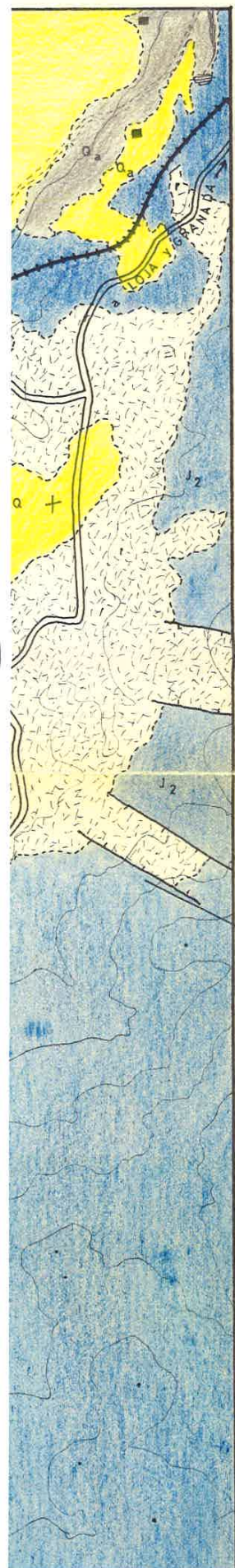
G Margas y margocalizas grises. Cretaceo inf.

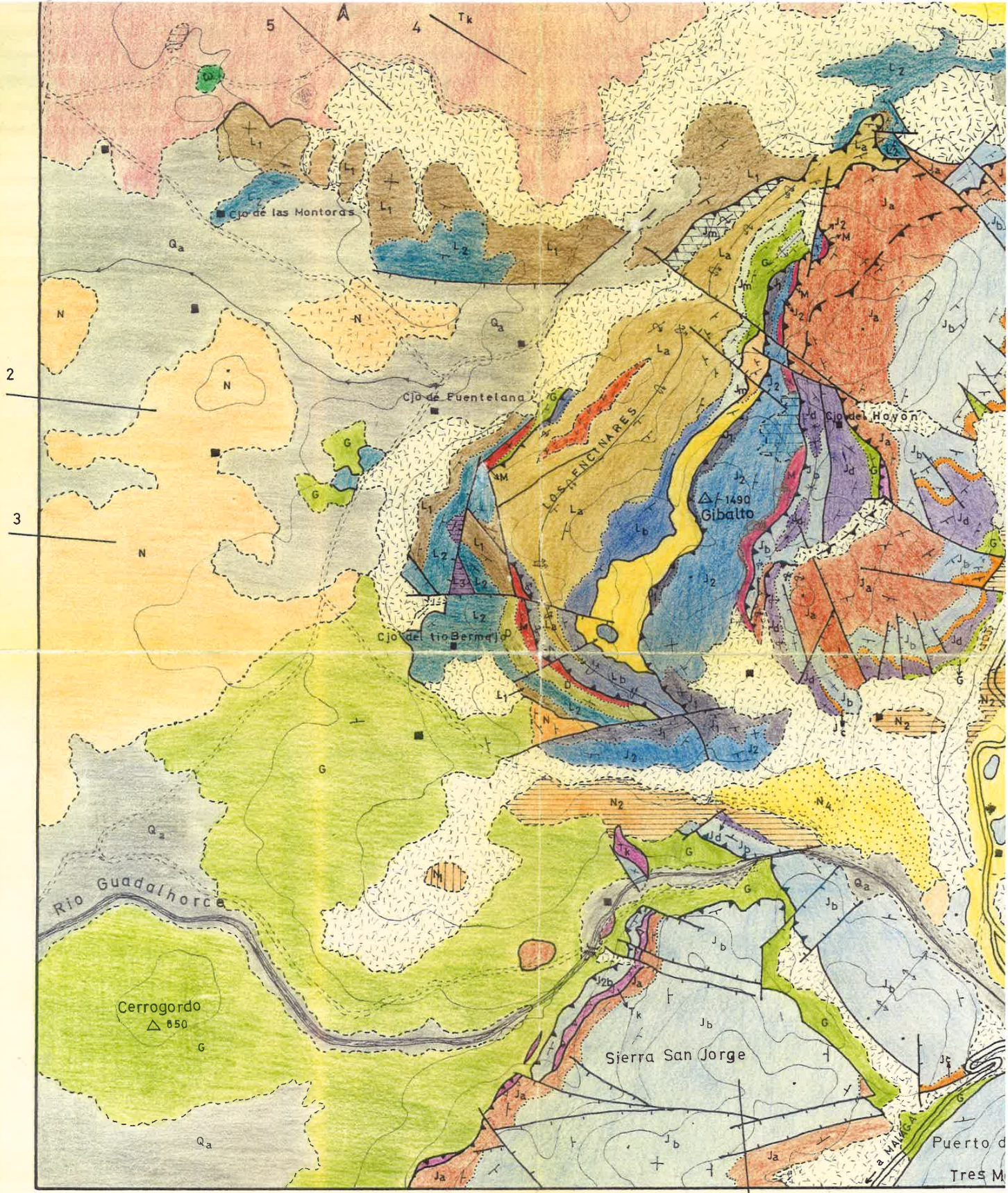
J_a Calizas grises con sílex. Lias sup. (localmente hasta el Malm)

J_c Calizas y margocalizas rojas. Lias sup.

J_b Calizas blancas. Lias

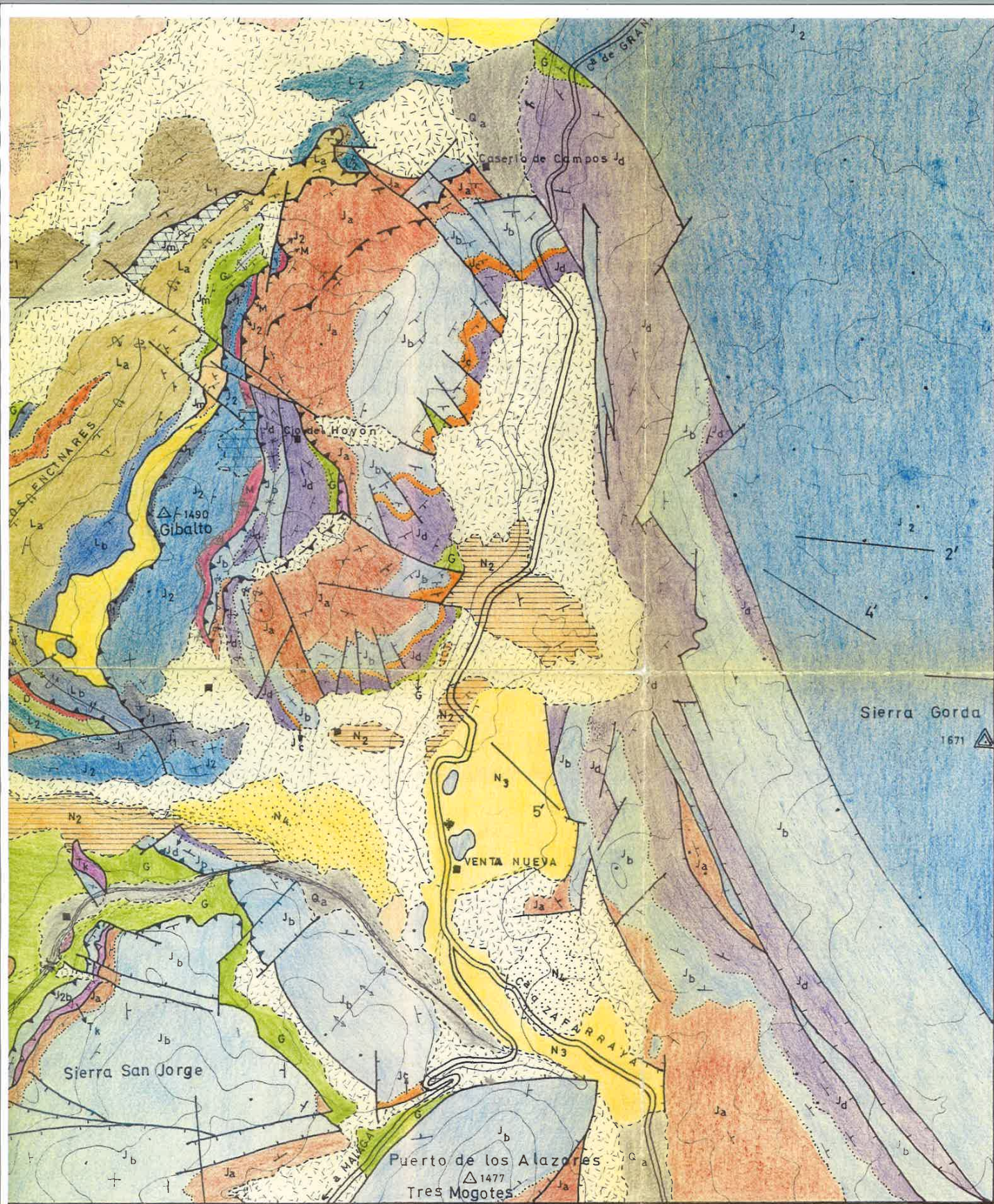
J_a Dolomías. Lias inf.





TESIS DE LICENCIATURA

FRANCISCO



ESCALA 1:25.000
EQUIDISTANCIA 100m.

LICENCIATURA

FRANCISCO DELGADO SALAZAR



Unidades de Gíbalto y S^a Gorda

- M Calizas nodulosas rojas. Malm
- J₂ Calizas blancas. Lias
- J₁ Dolomías. Lias

Unidades del Hoyón, Cío de Campos, S^a S. Jorge y Zafarraya

- G Margas y margocalizas grises. Cretaceo inf.
- J_d Calizas grises con sílex. Lias sup. (localmente hasta el Malm)
- J_c Calizas y margocalizas rojas. Lias sup.
- J_b Calizas blancas. Lias
- J_a Dolomías. Lias inf.
- T_k Trias de tipo Germano-andaluz

- Ofitas
- Rocas subvolcanicas interestratificadas
- Dolomías y carníolas del Trias
- Dolomitización secundaria

CONTACTOS

- | VISIBLE | OCULTO ó DUDOSO | NORMAL |
|---------|-----------------|-----------------------|
| | | DISCORDANTE |
| | | MECANICO (en general) |
| | | DOLOMITIZACION |
| | | FALLA NORMAL |
| | | " INVERSA |
| | | CABALGAMIENTO |

SIGNOS

- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- ANTICLINAL VOLCADO
- Capas Horizontales
- " Verticales
- Dirección y buzamiento
- Estratos Invertidos

Hoja 1.024 (Archidona) M.T.N. 1:50.000

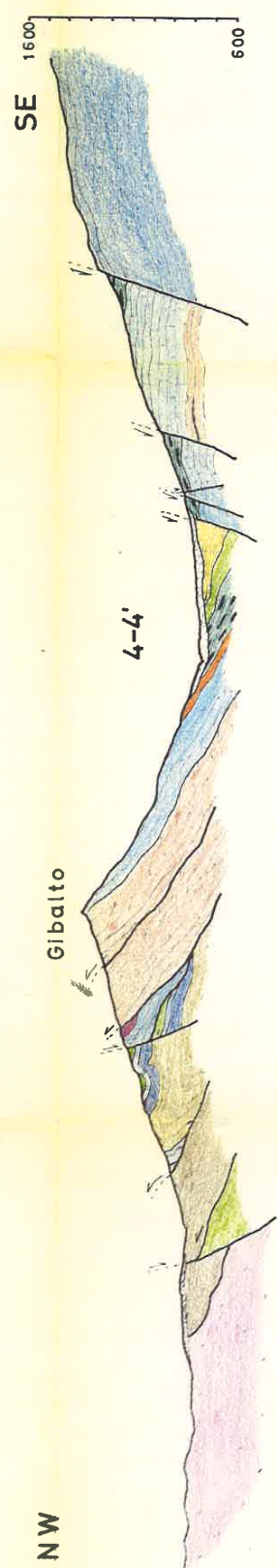
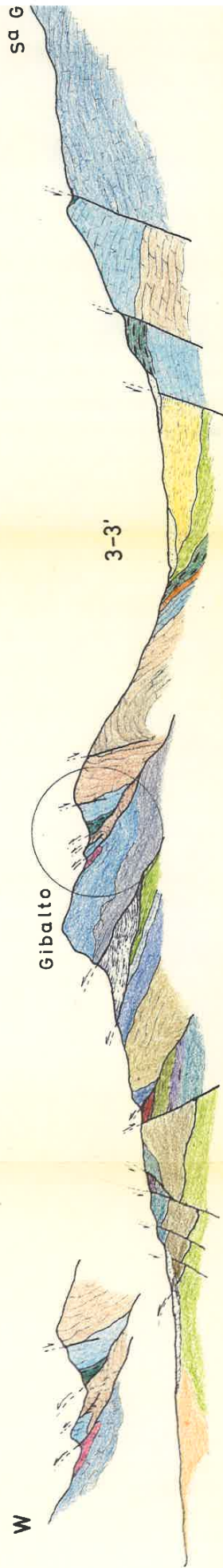
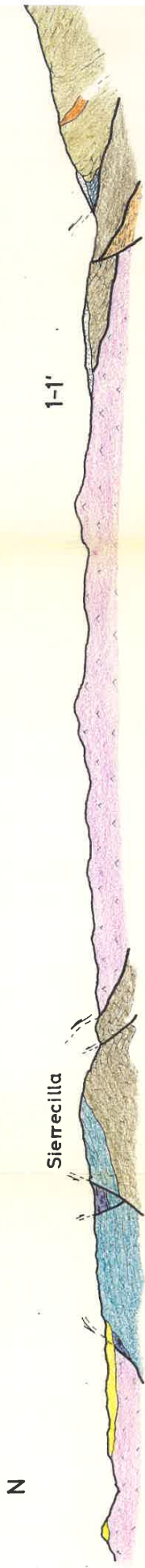


ALA 1:25.000
DISTANCIA 100m.

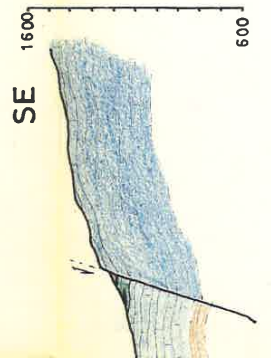
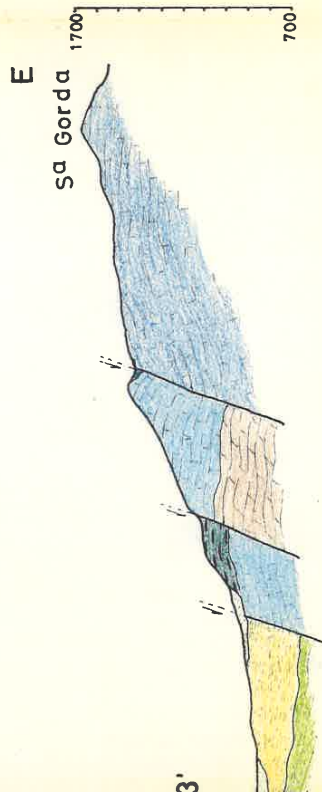
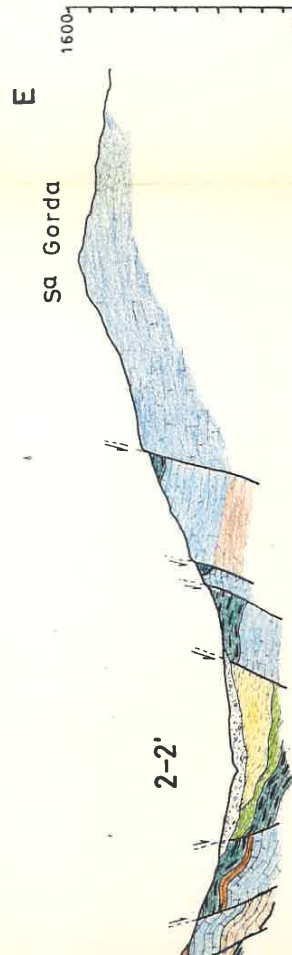


ZAR

CORTES GEOLOGICOS



GEOLOGICOS





LEYENDA







Materiales Postorogénicos

-  Cuaternario
-  Plio-Cuaternario



Materiales Preorogénicos.

-  Margas rojas y verdes " y areniscas Nummulítico indiferenciado } Eoceno-Oligoceno
-  Margas gris amarillentas . Cretaceo Inf.

Unidades Sierrecilla y Fuentelana

-  Calizas rojas . Malm
-  Radiolaritas . Dogger?
-  Calizas con sílex . Lias 1/2-Sup.
-  " blancas . Lias Inf.-1/2
-  Dolomías
-  Trias "germano-andaluz" ("Trias de Antequera.")

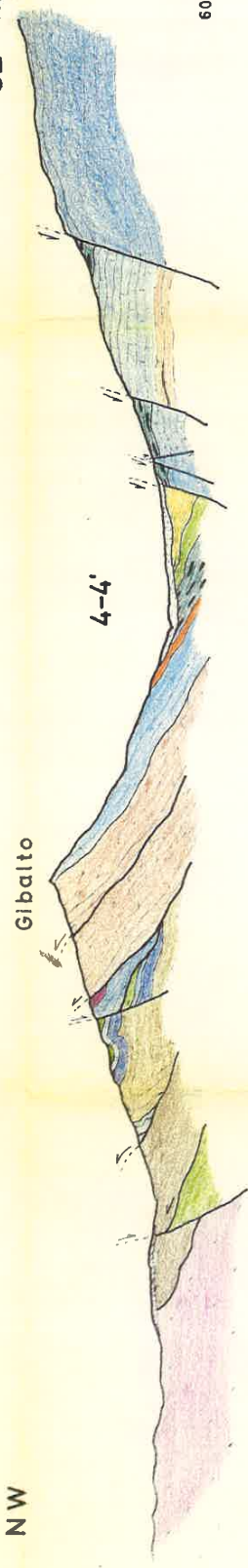
Unidad de los Encinares

-  Calizas veteadas . Malm
-  " blancas . Lias Inf.-1/2



SE 1600
600

NW

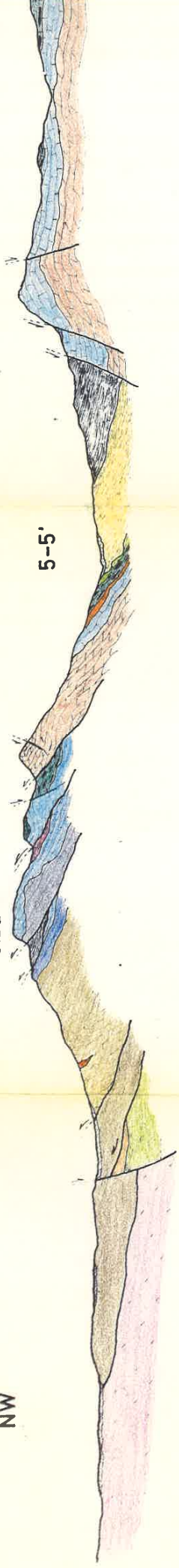


SE

5-5'

Gibalto

NW



WNW

Sierrecilla

ESE Sa Gorda

6-6'



areniscas y areniscas Nummulítico indiferenciado Eoceno-Oligoceno

Margas gris amarillentas. Cretaceo Inf.

Unidades Sierrecilla y Fuentelana

- Calizas rojas. Malm
- Radiolaritas. Dogger?
- Calizas con sílex. Lias 1/2-Sup.
- " blancas. Lias Inf.-1/2
- Dolomías "
- Trias "germano-andaluz" ("Trias de Antequera")

Unidad de los Encinares

- Calizas veteadas. Malm
- " blancas. Lias Inf.-1/2
- Dolomías "

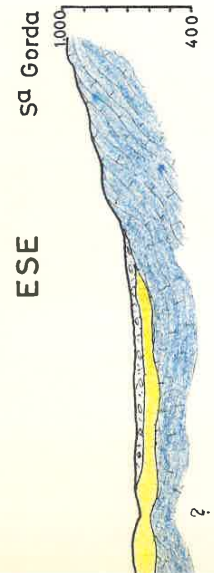
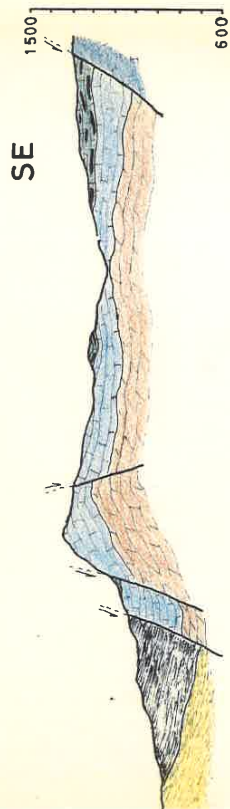
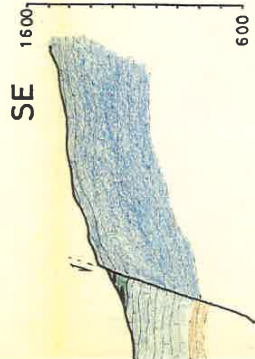
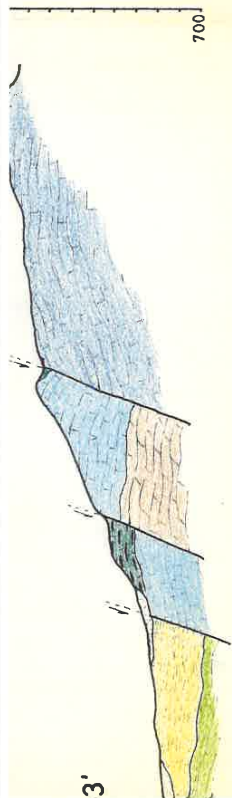
Unidad de Gibalto-Sa Gorda

- Calizas nodulosas. Malm
- Calizas blancas. Lias Inf.-1/2
- Dolomías "

Unidades del Hoyon-Zafarraya y Cfo de Campos

- Calizas con sílex. Lias Sup.
- Margocalizas rojas. Lias 1/2 y Sup.
- Calizas blancas. Lias Inf.
- Dolomías "
- Trias "germano-andaluz"

Rocas volcánicas básicas



FRANCISCO DELGADO SALAZAR

1.970

Escala 1/25.000