

MINISTERIO DE INDUSTRIA

Y

ENERGIA

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

*INFORME SUR U DE  
HSTA DE TORREJO DE  
LA CIUDA (408)*

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE EL PALEOGENO

DE LA CUENCA DE ALMAZAN

Jesús Carballeira Cueto

Carmen Pol Méndez

(UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)

Noviembre-1989





Jesús Carballeira Cueto  
Carmen Pol Méndez  
Salamanca, Noviembre 1989

numeroso



de los

PALEOGENO CUENCA DE ALAMZAN

## **1.- INTRODUCCION**

## **2.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA I**

### **2.A.- SISTEMAS ALUVIALES**

**2.A.1.- Sistema de Embid de Ariza**

**2.A.2.- Sistema de Cihuela**

**2.A.3.- Sistema de Escornacabras - Almanzul**

**2.A.4.- Sistema del Norte de Alconaba**

### **2.B.- SISTEMAS LACUSTRES**

**2.B.1.- Sistema de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba.**

**2.B.2.- Sistema de Deza**

## **3.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA II**

**3.1.- Sistema de San Cristobal**

**3. (2-3).- Sistemas de Miñana - Gómara 1**

**3.4.- Sistema de los Rábanos - Ribarroja**

## **4.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA III**

**4. (1-2).- Sistemas de Mazaterón - Gómara 2**

**4.3.- Sistema de los Llamosos - Tardajos de Duero**

**4.3.1.- Subsistema de Habón Grande**

**4.4.- Sistema de Burgo de Osma 1**

## **5.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA IV**

**5.1.- Sistema de Castil de Tierra**

**5.2.- Sistema de San Saturio - Soria**

**5.3.- Sistema de Cuevas de Soria**

**5.4.- Sistema de Burgo de Osma 2**

## PALEOGENO CUENCA DE ALMAZAN

### I.- INTRODUCCION

Los sedimentos continentales Paleógenos de los bordes Norte y Este de la Cuenca de Almazán (Hojas de Burgo de Osma, 377; Quintana Redonda, 378; Soria, 350; Gómara, 379; Borobia, 380; Torrijo de la Cañada, 408), están representados en cuatro Unidades tectosedimentarias (**UTS**). Se definen utilizando como criterios básicos la presencia de rupturas sedimentarias que tengan validez regional y la evolución de los sistemas deposicionales integrantes que en general muestran una tendencia secuencial positiva, culminando en algunos casos con depósitos lacustres. Las **UTS** están integradas por sistemas deposicionales aluviales y lacustres, teniendo estos últimos un mayor desarrollo en la **UTS I** en el sector suroriental.

Los Sistemas aluviales y lacustres de cada una de las cuatro **UTS**, su distribución espacial en las Hojas estudiadas quedan reflejados en el Cuadro I. La atribución cronoestratigráfica de las **UTS** se ha realizado correlacionándolas con las definidas en Hojas próximas.

El hecho de que estos materiales se encuentren ligados a la evolución de una de las zonas activas del borde meridional central de la Cordillera Ibérica hace que presenten discordancias progresivas internas y localmente sintectónicas, en relación con la etapa final de compresión y sedimentación molásica de la evolución del aulacógeno Ibérico. Los depósitos paleógenos están plegados con direcciones generales NW-SE (sector suroriental) y W-E (sector septentrional).

El límite basal del Ciclo Terciario, discordante, es una superficie erosiva que en algunos puntos se encuentra fosilizada por brechas calcáreas muy edafizadas y calichificadas. Afecta a

CRONOSTRATIGRAFIA		UTS	BURGO DE OSHA (377)	QUINTANA REDONDA (378)	SORIA (350)	GÓMARA (379)	BOROBIA (380)	TORRIJO DE LA CAÑADA (408)	HOJAS	
PALEÓGENO	NEÓGENO	V								SISTEMAS ALUVIALES (0) Y LACUSTRES (*)
	MIOCENO		IV	BURGO DE OSHA 2 (0)	CUEVAS DE SORIA - SAN SATURIO (0)	CASTIL DE TIERRA (0)		/ / / / /		
	OLIGOCENO	INFERIOR	III	BURGO DE OSHA 1 (0)	(HABÓN GRANDE) LOS LLAMOSOS - TARDADOS DE DUERO (0)	GÓMARA 2 (0)	MAZATERÓN (0)			
		SUPERIOR	II	/ / / / /		LOS RÁBANOS - RIBARROYA (0)	GÓMARA 1 (0)	MIÑANA (0)	SAN CRISTOBAL (0)	
	EOCENO	I	/ / / / /		ALCONABA (0 - *)			DEZA (*)	EMBIID - LIHUELA BORDALBA (*)	
PALEOCENO					ESCORNACABRAS - ALMANZUL (0)	EMBIID DE ARIZA (0)				
CRETÁCICO		FM. BURGO DE OSHA - FM. SANTO DOMINGO DE SILOS - "CALIZAS DE EMBIID DE ARIZA"								

CUADRO I

distintas unidades del Cretácico Superior (karstificadas y brechificadas a techo) a veces representado por sedimentos carbonatados marinos, de ambientes de transición y lacustres propios de la historia final regresiva compleja del final del Cretácico (detríticos y dolomíticos).

Se enumeran a continuación las cuatro **UTS**, sintetizando las características mas notables de los sistemas integrantes de sureste a norte:

UTS I.- Sistemas deposicionales integrantes, denominación y características (Figuras 1, 2 y 3)

I A.- Sistemas aluviales

I A. 1.- Sistema de Embid de Ariza. Representado en la Hoja de Torrijo de la Cañada (408). Corresponde a abanicos aluviales que forman un orla discontinua controlada por el borde oriental de la cuenca. Fosilizan paleorelieves (Primera etapa) y presentan su máximo desarrollo en el sector de Embid de Ariza (Primera y segunda etapa) (Fig. 1 y 2). Estan formados por conglomerados a menudo bréchicos con clastos carbonatados de procedencia local mayoritariamente cretácica.

I A. 2.- Sistema de Cihuela. Representado en la Hoja de Torrijo de la Cañada (408). Es un sistema aluvial constituido por canales con carga arenosa y conglomeráticos procedente del Paleozoico y llanuras de inundación fangosas de colores predominantes pardos. Corresponde a la segunda etapa de la UTS I (Fig. 2) y es un sistema marginal al lacustre de Cihuela.

I A. 3.- Sistema de Escornacabras-Almanzul. Se localiza principalmente en la Hoja de Borobia (380). Corresponde a un sistema aluvial con canales de carga arenosa y/o conglomerática silícea procedente del Paleozoico, con amplias llanuras de inundación fangosas de tonos rojos y desarrollos de caliches (Fig. 2).

I A. 4.- Sistema del Norte de Alconaba. Representado en la hoja de Soria (350). Es un sistema aluvial de caracter local situado

al Este del Cerro de Santa Ana, formado por canales con carga conglomerática y arenosa/ gravosa y llanuras de inundación con fangos rojos. Los clastos proceden del Cretácico. Culmina con un sistema lacustre-palustre carbonatado de escaso desarrollo (Fig. 2 y 3).

## I B.- SISTEMAS LACUSTRES

I B. 1.- Sistema de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba. Representado en la Hoja de Torrijo de la Cañada (408). Corresponde a depósitos lacustres carbonatados, margosos y evaporíticos en su etapa final (Fig. 2 y 3). Muy localmente lignitos. Presenta orlas palustres de tránsito a los sistemas aluviales marginales representados por caliches.

I B. 2.- Sistema de Deza. Representado en la Hoja de Borobia (380). Corresponde a depósitos lacustres carbonatados, margosos y arcillosos que se apoyan e interdigitan con el sistema de Escornacabras Almanzul. Constituyen el techo de la UTS I en el sector de Deza - Miñana (Fig. 3).

## UTS II.- Sistemas deposicionales integrantes, denominación y características (Figura 4).

II. 1.- Sistema de San Cristobal. Representando en la Hoja de Torrijo de la Cañada (408). Corresponde a depósitos aluviales que se apoyan sobre los lacustres del Sistema Embid de Ariza - Cihuela - Bordalba, UTS I. Sobre ellos se sitúan depósitos aluviales correspondientes a la UTS V (Miocena). Están constituidos por canales conglomeráticos de clastos silíceos procedentes del Paleozoico ( NE ) y llanuras de inundación de colores pardos.

II. 2.- Sistema de Miñana. Se localiza en la Hoja de Borobia (380) y corresponde a un sistema aluvial, de procedencia NE, con canales arenosos y conglomeráticos. Los clastos son fundamentalmente carbonatados. Las llanuras de inundación son de tonos pardos y con zonas lagunares evaporíticas con yesos. Estos dos sistemas aluviales (San Cristobal y Miñana) son simultáneos.

II. 3.- Sistema de Gómara 1. Se encuentra representado en la hoja de Gómara (379). Es un sistema aluvial, de procedencia NE, con



canales de arenas y gravas y cantos. Los clastos proceden mayoritariamente del Jurásico. Llanuras de inundación de colores pardos. Se interdigita con el siguiente (Los Rábanos - Ribarroja) y esto es visible sobre todo en el corte de Zamajón-Tapiela-Paredesroyas.

II. 4.- Sistema de Los Rábanos-Ribarroja. Se encuentra representado en la Hoja de Soria (350). Es un sistema aluvial procedente del W-NW, con predominio de depósitos de canales de arenas y gravas y cantos. Los clastos son de procedencia Cretácica. El color dominante es rojo.

UTS III.- Sistema deposicionales integrantes, denominación y características (Figura 5).

III. 1.- Sistema de Mazaterón: Se localiza en la hoja de Borobia (380) y está representado por un sistema aluvial, de procedencia NE, con canales de carga arenosa y conglomerática poligénica. Los clastos son de procedencia Paleozoica y Mesozoica (Triásicos y Jurásicos). Las llanuras de inundación son de colores pardo amarillentos con desarrollo de algunos depósitos de tipo lagunar.

III. 2.- Sistema de Gómara 2. Está representado en la hoja de Gómara (380). Se trata de un sistema aluvial, de procedencia NE, con canales de carga arenosa y conglomerática. Los lastos proceden principalmente del Jurásico. Las llanuras de inundación son de tonos pardas. Los sistemas de Mazaterón y Gómara 2 son equivalentes temporalmente.

III. 3.- Sistema de Tardajos - Los Llamosos. Se localiza principalmente en las hojas de Quintana Redonda (378) y Soria (350). Corresponde a un sistema aluvial, de procedencia Norte, con canales de carga arenosa y conglomerática. Los clastos proceden del Cretácico detrítico y carbonatado. El color predominante es amarillo y blanco amarillento.

III. 3. 1.- Subsistema de Habón Grande. Se localiza en las hojas de Soria (350) y Quintana Redonda (378) a techo del anterior. Corresponde a un sistema aluvial de procedencia norte, con canales con carga conglomerática y

arenosa. Los clastos proceden principalmente del Cretácico detrítico.

III. 4.- Sistema fluvial de Burgo de Osma 1. Se localiza en la hoja de Burgo de Osma (377). Corresponde a un sistema aluvial de procedencia NE, con canales de arenas y gravas. Los clastos proceden del Cretácico detrítico y carbonatado. El color predominante es el amarillento.

UTS IV: Sistemas deposicionales integrantes, denominación y características (Fig. 6).

IV. 1.- Sistema de Castil de Tierra: Se localiza en las hojas de Borobia (380) y Gómara (379). Es un sistema aluvial poligénico, procedente del NE. En el sector SE presenta una mayor influencia de una área fuente Cretácica. En el sector NO en cambio es mayor la influencia de Jurásico.

IV. 2.- Sistema de San Saturio - Soria. Está representado en la hoja de Soria (350). Es equivalente lateral al de Cuevas de Soria. Esta constituido por un sistema aluvial conglomerático, de componente norte, con clastos procedentes del Cretácico detrítico y carbonatado.

IV. 3.- Sistema de Cuevas de Soria. Se encuentra representado en muy poca extensión en el Norte de la Hoja de Quintana Redonda (378). Es un sistema aluvial de procedencia Norte y equivalente lateral, hacia el oeste, del anterior. Está constituido por conglomerados de clastos procedentes del Cretácico.

IV. 4.- Sistema de Burgo de Osma 2. Está representado en la hoja de Burgo de Osma (377), con un desarrollo muy puntual. Corresponde a un sistema aluvial con conglomerados bréchicos procedentes del Cretácico carbonatado.

## **2.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA I.**

Se localiza principalmente en las hojas de Torrijo de la Cañada (408) y Borobia (380) y en mucha menor extensión en la de Soria (350). Constituye los niveles basales del Paleógeno de la Cuenca de Almazán.

La sedimentación se inicia con depósitos correspondientes a diversos sistemas aluviales que evolucionan temporal y espacialmente a zonas lacustres. (Cuadro I). Se han podido diferenciar al menos tres etapas en la evolución de esta UTS que están reflejadas en las Figuras 1, 2 y 3.

El dispositivo paleogeográfico general para los sistemas aluvial y lacustre de la UTS I sería el de abanicos aluviales que en una primera etapa (Figura 1) rellenan paleorelieves y posteriormente (Figura 2) coexisten con sistemas lacustres frontales y marginales a otros sistemas fluviales con amplias llanuras de inundación. El final de esta UTS I (Figura 3), entre los paralelos de Embid de Ariza y Cihuela - Bordalba hay una generalización en todo este área de los sistemas lacustres.

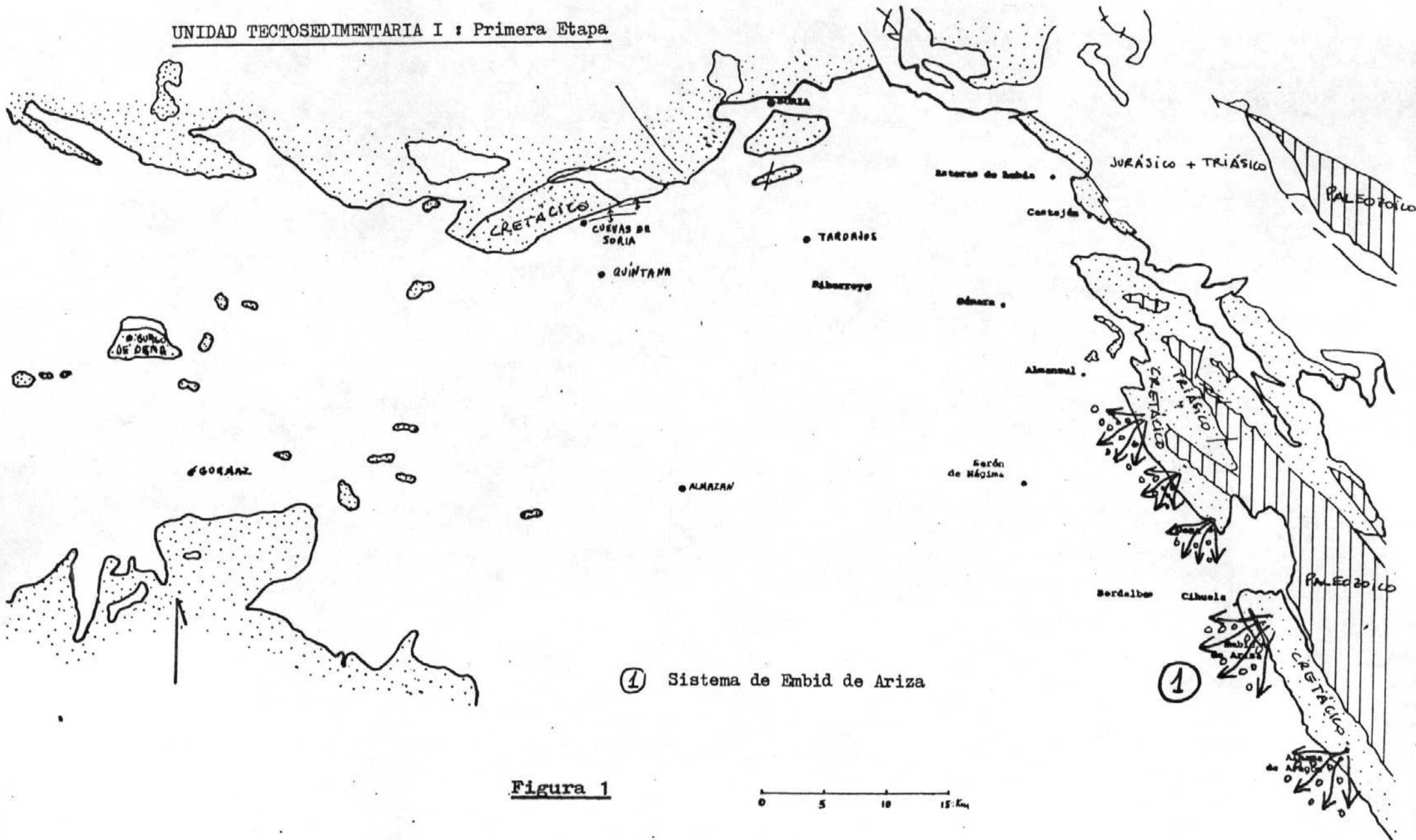
### **2. A.- SISTEMAS ALUVIALES**

#### **2. A. 1.- Sistema de Embid de Ariza**

Se localiza en el sector meridional de la Hoja de Torrijo de la Cañada, constituyendo la base del Paleógeno. Se dispone en estructura sinclinal con eje N.NO-S.SE dando discordancias progresivas y sintectónicas notables en su flanco SO estando muy condicionado por la evolución del anticlinal de San Cristobal. Las series tipo del sistema se han levantado en Embid de Ariza. Siendo la serie I representativa de las facies proximales y la II de las facies algo más distales de un abanico aluvial.

Su límite inferior es una superficie erosiva irregular

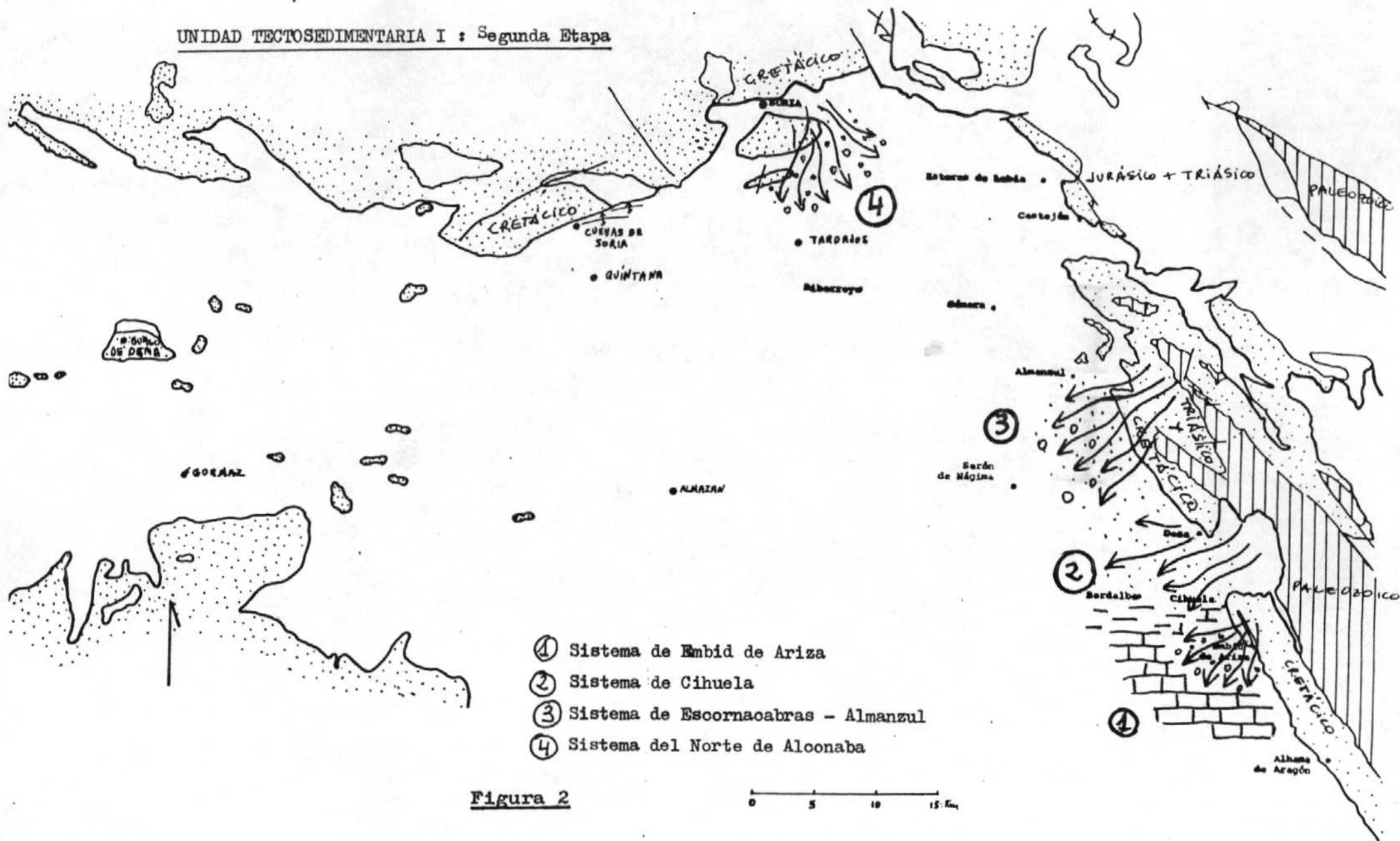
UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA I : Primera Etapa



① Sistema de Embid de Ariza

Figura 1

UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA I : Segunda Etapa



UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA I : Tercera Etapa

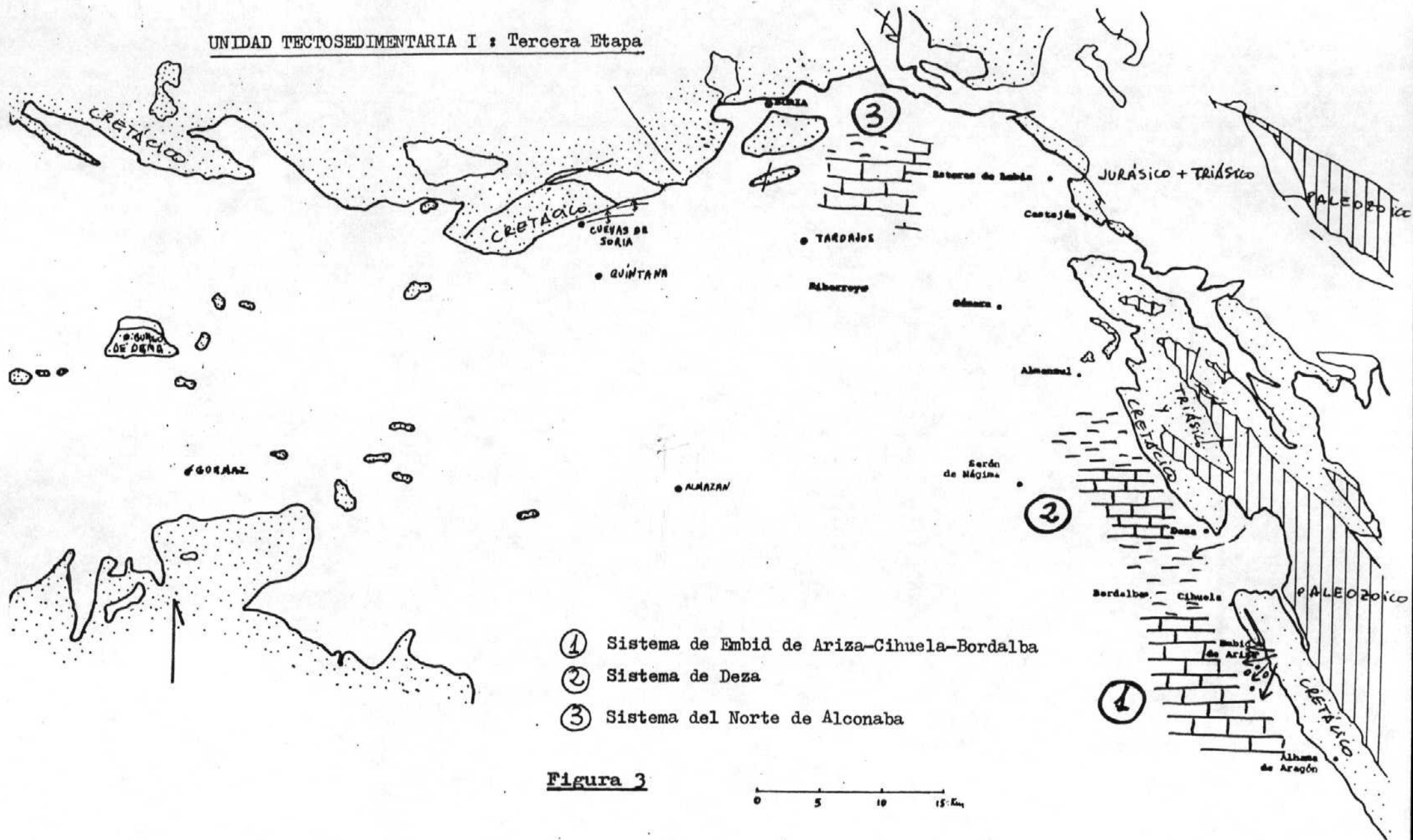


Figura 3

discordante que se apoya sobre distintas Unidades del Cretácico Superior (Fm. Silos; Fm. Burgo de Osma; Calizas de Embid de Ariza). Evoluciona lateral y verticalmente al sistema lacustre de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba.

La potencia máxima del sistema aluvial se encuentra entre 180-200 metros en Embid de Ariza.

Teniendo en cuenta la potencia de la masa de conglomerados, tendencia de los cambios de facies, localización de los tamaños máximos, tipos de secuencias así como las escasas direcciones de paleocorrientes medidas en surcos erosivos y estratificación cruzada planar, se puede afirmar que una dirección fundamental de salida del Abanico de Embid de Ariza fué desde el NE hacia el SO encontrándose la zona de ápice en Embid de Ariza.

Hacia el NO y tapizando el paleorelieve inicial hay pequeños abanicos similares a él rellenando paleovalles (Ej.: Abanico de Cihuela, Abanicos del N. de Deza, etc.) (Figura 1).

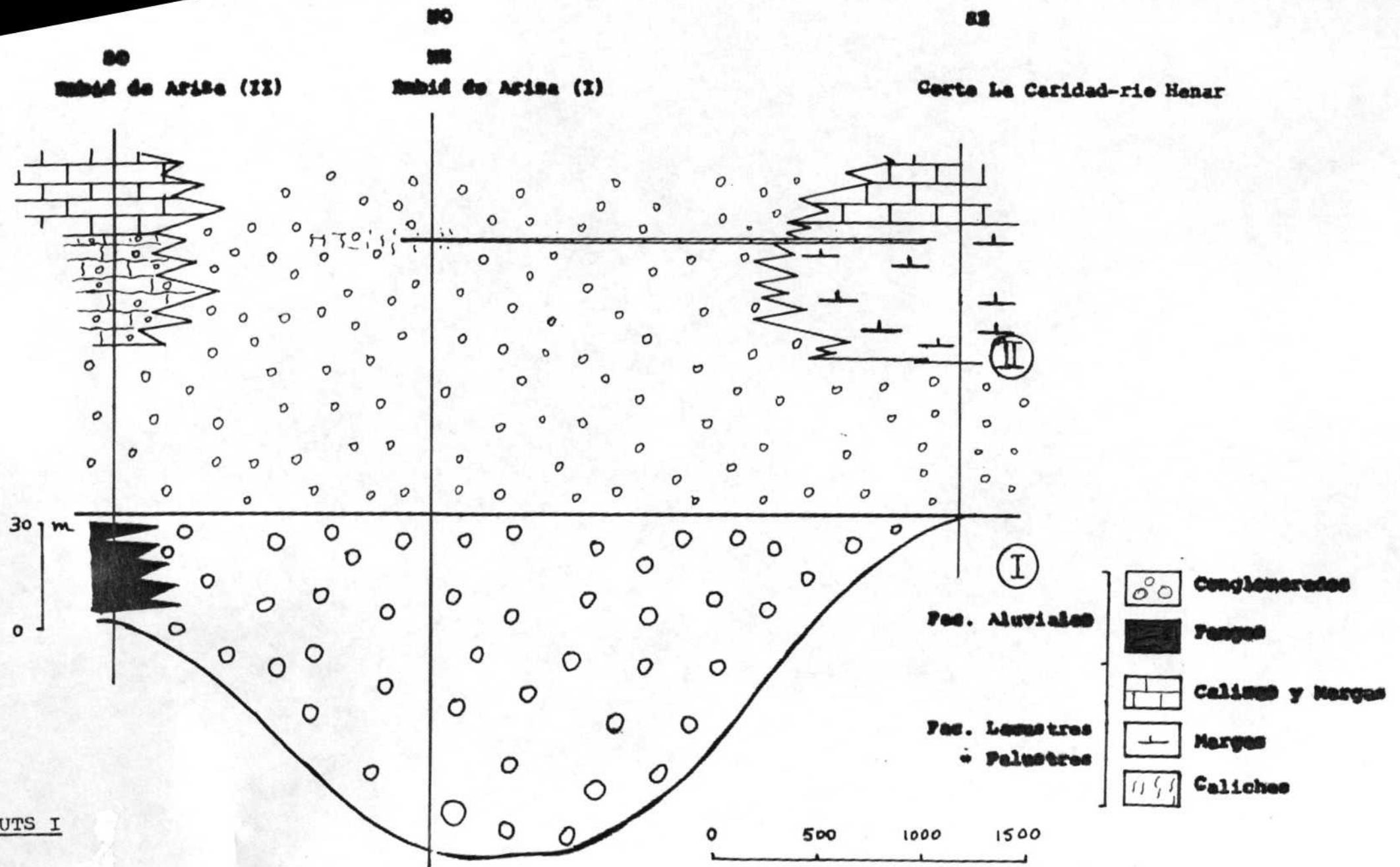
En la evolución del sistema aluvial de Embid de Ariza (Figura 7) se observan al menos dos momentos separados por una cicatriz erosiva y apreciándose un incremento en el tamaño de los centiles y mayor frecuencia de grandes bloques. El espesor máximo de la primera etapa es de unos 100 metros desapareciendo hacia el SE y cambiando de facies y disminuyendo de potencia (30 metros) hacia el SO.

El inicio de la segunda etapa representa una reactivación tectónica importante y en ella se localizan ya las facies de transición con el Sistema lacustre de Embid de Ariza.

Se han diferenciado en este abanico Facies de Conglomerados (Cg1, Cg2, Cg3) de Fangos rojos (F) y de Caliches (Ch)

#### Facies de Conglomerados (Cg1).

Cantos y bloques carbonatados procedentes del Cretácico. Heterometría alta. La textura mas frecuente es clasto soportada (clast support). La matriz es fangosa de tonos rojos con pequeños cantos carbonatados dispersos y el cemento carbonatado. Los clastos son de subangulosos a subredondeados, oscilando el centil



UTS I

Figura 7 Sistema aluvial de Embid de Ariza y Sistema lacustre de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba



entre 15 cm. y 1 metro. El máximo observado es de 1,5 m. en zonas mas proximales y de 0,50 m. en zonas mas alejadas del ápice. Se presentan masivos o con estratificación horizontal grosera y gradaciones positivas. Las secuencias observadas con mayor frecuencia son granodecrecientes con potencias entre 1 y 8 metros. Las de mayores potencias corresponden generalmente a amalgamaciones de bancos y contactos soldados.

#### Facies de Conglomerados (Cg2)

Son conglomerados de cantos carbonatados que sólo ocasionalmente presentan algún bloque disperso. Los centiles oscilan entre los 15 y 25 centímetros. Su textura es matriz soportada estando los cantos incluidos en un fango rojo con pequeños clastos dispersos carbonatados. El cemento es carbonatado. Se encuentran en relación con la facies anterior situándose a techo de la misma, con potencias que raramente sobrepasan el metro. Lo normal es que se encuentren erosionadas por la superficie basal del tramo siguiente dando amalgamación de secuencias quedando el término superior reducido a lentejones.

Se pueden interpretar estas facies (Cg1 y Cg2) como depositadas en zonas proximales de abanicos aluviales mediante mecanismos de flujos densos con cantos y bloques.

#### Facies de Conglomerados (Cg3)

Es una facies muy poco representada en el conjunto total. Está constituida por conglomerados con cantos carbonatados (clast support), relativamente bien calibrados. La matriz es fangosa roja escasa. El tamaño medio de los cantos es del orden de 3 cm. y centil entre 10 y 15 cm. Presentan ordenación de cantos, gradaciones, estratificación cruzada y geometrías positivas. Estan relacionados con la facies Cg1 situándose a techo constituyendo barras.

#### Facies de Fangos (F)

Está constituida por fangos rojos (10R 5/6 castaño rojizo anaranjado moderado), a veces con moteados verdes y negros, masivos constituyendo tramos de 1 a 8 metros. Pueden presentar cantos dispersos y nódulos carbonatados. En general aparecen casi siempre con rasgos edáficos. Constituyen el techo de secuencias de base conglomerática.

### Facies de Caliches (Ch).

Constituyen un grupo complejo de facies carbonatadas de origen postsedimentario con porcentajes de cuarzo (tamaño arena y limo) que oscilan entre el 10 y el 20%. Aparecen en tramos masivos de 1 a 5 metros de espesor, con apariencia de calizas y calizas margosas nodulosas o bréchicas y calizas con cantos carbonatados dispersos. Frecuentemente aparecen dolomitizadas o dedolomitizadas. Son versicolores con tonos rojizos, rosados con manchas amarillentas, blanco amarillentas, grises y verdosas. Las microfacies corresponden a micritas fosilíferas, micritas fosilíferas e intraclásticas y calizas de algas. Tienen como componentes las calcificaciones de algas (Clorofíceas y Cianofíceas), Moluscos y Microcodium. Es frecuente la presencia de una parte basal mas nodulosa que evoluciona en la vertical a zonas laminares. Se pueden interpretar como caliches desarrollados tanto sobre las facies conglomeráticas, como sobre las de fangos rojos anteriormente descritas. Es frecuente observar los cantos de calizas totalmente corroidos.

Las secuencias representativas de este Sistema son las siguientes (Figura 8):

- Tipo I).- Se inician por una superficie erosiva y consta de dos términos: Cg1 en la base que pasa transicionalmente a Cg2 (Fig. 8 a)

- Tipo II).- Comienza con una superficie erosiva y consta de dos términos con límite neto entre ambos: Cg1 en la base y F en el techo (Fig. 8 b).

- Tipo III).- Se inicia por una superficie erosiva y consta de tres términos: Cg1 en la base que pasan a Cg3 y F en el techo (con límite inferior neto) (Fig. 8 c).

Las secuencias tipo I y II se interpretan como depositadas mediante mecanismos de debris y mud flow en zonas proximales (a) y mas distales (b) de abanicos aluviales. La secuencia de tipo III se interpreta como la evolución hacia areas con canales instalados en las zonas distales de estos abanicos.

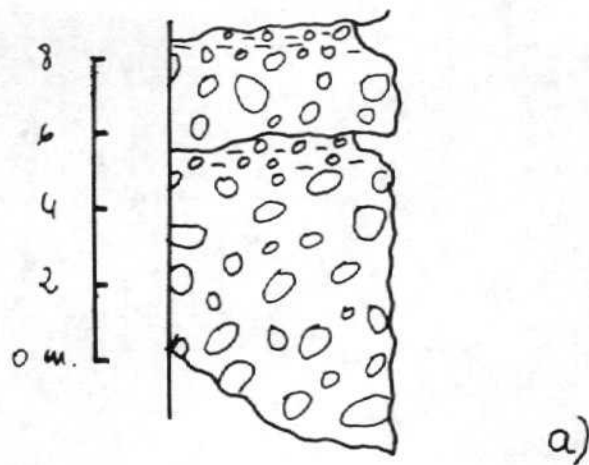
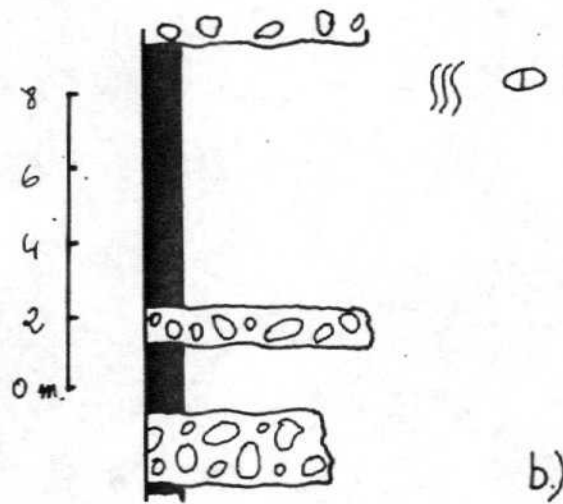
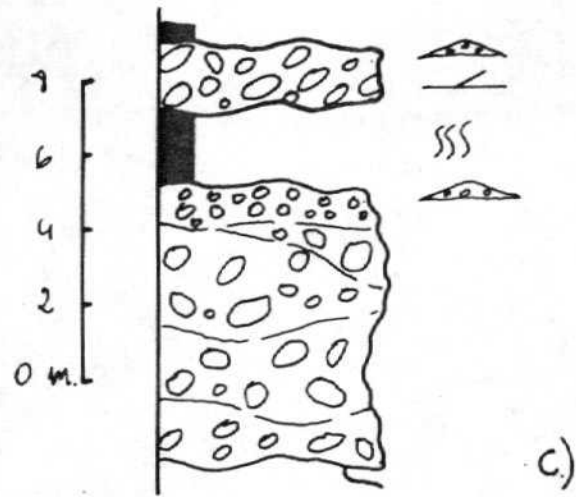


Figura 8

## 2. A. 2.- Sistema de Cihuela.

Representa el cambio lateral hacia el norte del sistema lacustre de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba (Figura 2). Las facies representativas son los fangos (F) y los caliches (Ch); las facies de arenas y gravas estan muy poco representadas (Ar).

### Facies de Fangos (F).

Esta constituida principalmente por fangos masivos que aparecen en tramos de 1 a 30 metros. Son de tonos castaños, rojos y pardos, con frecuentes moteados gris verdoso y verdes que indican procesos de hidromorfismo. Contienen algunas intercalaciones mas arenosas de grano fino.

### Facies de Caliches (Ch).

Aparecen en tramos de 1 a 4 metros y estan constituidos por depósitos carbonatados de tonos verdes, rojizos y rosados. Su límite basal suele ser transicional con las facies de fangos. Presentan como rasgo mas característico una estructura nodular. Están en su mayoría relacionados lateralmente con las facies de calizas lacustres/palustres.

### Facies de Arenas y Gravas (Ar)

Estan solamente representadas hacia la parte basal. Son arenas y areniscas de grano grueso a fino de colores pardo amarillentos. El contenido en matriz limo arcillosa es variable. Contienen algunas gravas y cantos dispersos de naturaleza silicea (cuarzo y cuarcita) de tamaño máximo 5 cm. y tamaño mas frecuente 2-3 cm. (Representan una secuencia positiva de relleno de canal con "lag" de conglomerados).

Estas facies se pueden atribuir a depósitos aluviales con predominio de llanuras de inundación. Las características de los depósitos señalan su procedencia de un área fuente Paleozoica. Estos sistemas aluviales son marginales a los ambientes lacustres a los que pasan lateralmente mediante la transición de las llanuras de inundación a las orlas palustres.

### 2. A. 3.- Sistema de Escornacabras-Almanzul

Se localiza al norte del paralelo de Deza (Figura 2). Su límite inferior no aflora con mucha claridad. En las Hojas de Borobia y Torrijo de la Cañada los términos inferiores se apoyan mediante tramos poco visibles, sobre tramos de calizas y/o dolomias carnioloides rojas y calizas nodulosas bréchicas que se pueden asimilar a la Fm. Santo Domingo de Silos. También se apoyan sobre conglomerados de cantos y bloques carbonatados que corresponden a los primeros depósitos Paleógenos (relleno de paleorelieves) equivalentes en el tiempo a la primera etapa diferenciada en el sistema de Embid de Ariza.

De forma transicional, vertical y lateralmente, pasa al sistema de Deza constituido por sedimentos carbonatados y margosos lacustres. Su potencia es del orden de 200 - 220 metros en el sector de Escornacabras.

Es un sistema compuesto fundamentalmente por materiales detríticos de color rojo; localmente y siempre subordinados contiene depósitos carbonatados de color rojo, blancos o blanco verdosos.

Las facies más representativas corresponden a: Facies de Conglomerados (Cg), Facies de Arenas y Areniscas (Ar1 y Ar2), Facies de Fangos (F), Facies de Caliches (Ch) y Facies de Calizas (Cz).

#### Facies de Conglomerados (Cg).

Son conglomerados silíceos matriz soportados. Los cantos son subredondeados de naturaleza cuarcítica derivados del Paleozoico. El tamaño más frecuente es de unos 10 cm. alcanzando el centil los 30 cm. Están muy poco representados en el sector de Miñana y aparecen en la base de rellenos de canales fundamentalmente arenosos.

#### Facies de Arenas y Areniscas (Ar1).

Están formadas por arenas y areniscas de grano medio a

grueso con cantos dispersos, concentrados en hiladas o en pequeños niveles. Los clastos son principalmente cuarcíticos y llegan a alcanzar los 6 cm. de tamaño máximo. Se presentan en tramos de 3 a 5 metros con límite inferior erosivo, de tendencia planar y superficies internas. Constituyen la base de secuencias positivas. Corresponden a rellenos de canales de gran continuidad lateral y una relación anchura/profundidad elevada.

#### Facies de Arenas y aAreniscas (Ar2).

Son arenas y areniscas fangosas carbonatadas de grano fino a medio, masivas que aparecen subordinadas a las facies anteriores. Los colores son rojo amarillentas a blanco rosadas y los espesores de 1 a 8 metros con geometrias lenticulares.

#### Facies de Fangos (F)

La facies principal del sistema son los fangos de color rojo, masivos, en tramos de potencias entre 3 y 30 m. El contenido en arena es variable pudiendo pasar transicionalmente de las facies de arenas a las de fangos (secuencias positivas de rellenos de canales - llanuras), o bien de los fangos a las facies de arenas y areniscas de grano fino-medio masivas (secuencias negativas, desbordamientos proximales). Una de las características mas notables es la presencia casi constante de bioturbaciones por actividad de organismos y por raices (rizoconcreciones). Presentan una carbonatación generalizada variable que puede evolucionar hacia niveles con nodulización y culminar con caliches.

#### Facies de Caliches (Ch)

Son poco frecuentes y se localizan sobre todo en la parte basal del sistema en la zona de Miñana, en relación con las facies de fangos rojos. Estan constituidos por depósitos carbonatados de tonos amarillentos y rojizos con moteados blanco-grisaceo-verdosos, generalmente nodulosos y bréchicos. Algunos niveles presentan estructura prismática vertical y pseudo laminación horizontal. Estos caliches pueden encontrarse superpuestos dando por fusión de secuencias tramos de 12 a 13 metros de espesor.

#### Facies de Calizas (Cz).

Se trata de calizas micríticas algo margosas blancas.

Constituyen niveles poco potentes, del orden de 2 m., con geometría lenticular, incluidos en los fangos pudiendo interpretarse como rellenos de pequeñas lagunas / charcas desarrolladas en las llanuras de inundación del sistema fluvial.

Las facies descritas representan ambientes aluviales en los que son predominantes las llanuras de inundación con fuerte actividad de organismos (vegetales y animales), desarrollo de caliches y existencia de depresiones lagunares con depósitos carbonatados. Sobre estas llanuras se localizan también desbordamientos proximales. Los rellenos de canales de carga arenosa en el sector de Miñana, y excepcionalmente conglomerática, son minoritarios frente a los depósitos de desbordamientos. Las medidas que se han podido tomar en surcos erosivos indican una procedencia del NE que coincide también con la posición del área fuente paleozoica de la que derivan los aportes.

## 2. A. 4.- Sistema del Norte de Alconaba.

Los afloramientos representativos del sistema aluvial y lacustre los proporciona el corte de la carretera de Soria a Alconaba, al Este del cerro de Santa Ana. Constituyen los niveles mas basales aflorantes del Paleógeno en el sector de Soria, situándose discordantemente sobre el Cretácico Superior. Se inicia con depósitos aluviales que presentan a techo margas y calizas palustres-lacustres sobre las que se apoyan discordantemente el Sistema de Tardajos - Ribarroja perteneciente a la UTS II. La potencia observada es del orden de 100 - 150 metros.

Las facies representativas de este sistema son: Facies de Conglomerados (Cg), Arenas y Areniscas (Ar), Fangos rojos (F) y Calizas y Margas (Cz-M).

### Facies de Conglomerados (Cg)

Son conglomerados clasto soportados con cantos de areniscas, cuarcitas y calizas, todos ellos procedentes del Cretácico. El tamaño mas frecuente es de 10 - 12 cm y el centil puede alcanzar los 35 cm. La matriz es arenosa y fangosa de colores amarillentos y rojizos con gravas de calizas y cuarzo. Poseen cemento carbonatado. Se presentan en tramos masivos con espesores que llegan a alcanzar los 5 metros. La superficie basal de estos tramos es erosiva y en ocasiones fuertemente canalizada (canales tubulares).

### Facies de Arenas y Areniscas (Ar)

Son poco frecuentes en el conjunto. Estan constituidas por arenas de grano medio a grueso de colores amarillentos y rojizos, análogas en su composición a la matriz de los conglomerados, encontrándose frecuentemente en transición con ellos. Pueden presentar tambien la superficie basal canalizada.

### Facies de Fangos (F)

Constituyen tramos masivos de color rojo, con potencias que



pueden ir de 2 a varios metros. Se presentan a techo de secuencias y generalmente edafizados y bioturbados.

#### Facies de Calizas y Margas (Cz-M)

Se presentan en un tramo muy deleznable constituido por margas y calizas micríticas de tonos blancos y blanco verdosos.

De acuerdo con las características de las facies, sus asociaciones y relaciones secuenciales, se pueden interpretar estos depósitos como propios de un sistema aluvial local, de procedencia Norte, que culmina con un episodio lacustre/palustre.

A nivel regional y teniendo en cuenta las relaciones de estos depósitos con las unidades infrayacentes y suprayacentes en la Hoja de Soria y el contexto paleogeográfico, se pueden considerar equivalentes a los de la segunda y/o tercera etapa diferenciadas en la UTS I para el sector de Embid de Ariza - Cihuela (Figuras 2 y 3).

## 2. B.- SISTEMAS LACUSTRES

### 2. B.1.- Sistema de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba.

Representa el techo de la Unidad tectosedimentaria I en el sector meridional (Figuras 2 y 3). Corresponde a un sistema lacustre complejo caracterizado litológicamente por calizas intercaladas en margas y limos/arcillas. Las calizas son de colores grises y beige con frecuentes niveles nodulosos y bréchicos de aspecto irregular y colores blanco rojizos.

La potencia del sistema lacustre es de unos 300 metros pudiendo incluso llegar en algunas zonas a ser superior. El límite basal es transicional con el sistema aluvial de Embid de Ariza y el superior corresponde a la discontinuidad de la base de la UTS II. El conjunto está caracterizado por una serie de secuencias negativas con mayor predominio de calizas en los términos superiores.

Dentro de la Unidad podemos distinguir las siguientes facies lacustres-palustres: Facies de Calizas y Calizas Margosas (Cz), Calizas Intraclásticas (I), Calizas Nodulosas-Bréchicas (Cz-B), Calizas Travertínicas (Cz-T), Margas (M), Arcillas y Limos (A/L), Margas gris-negras y Lignitos (Lg) y Yesos (Y).

#### Facies de Calizas y Calizas Margosas (Cz).

Son calizas micríticas y micritas fosilíferas, o más excepcionalmente biomicritas de tonos blancos, blanco verdosos, blancos con parches rosas y amarillentos. Se presentan en bancos de 0,10 a 0,70 metros o más potentes, masivas, con geometría tabular. Son frecuentes los límites transicionales con otras facies carbonatadas. Más raramente los bancos de menores espesores presentan geometrías lenticulares o geometrías positivas en montículos. Se reconocen fragmentos de Gasterópodos, Gasterópodos completos, Oogonios de Charáceas y Ostrácodos. y ocasionalmente presentan bioturbación y pistas horizontales. Localmente y en relación con la facies de lignitos, se localizan calizas margosas de color gris-negro que se caracterizan por su elevado contenido en materia orgánica y Gasterópodos completos de diversas especies.

Las calizas pueden contener en algunos casos sílex en nódulos o interestratificado en niveles. Pueden presentar estructura prismática en la base, porosidad en canal (Channel), en Caverna sin relleno y horizontal rellena de calcita.

Las microfacies son micritas, micritas fosilíferas y ocasionalmente micritas intraclásticas con frecuentes procesos de recristalización y dolomitización. Contienen calcificaciones algales (Cianofíceas y Clorofíceas), Ostrácodos, Oogonios de Charáceas, Gasterópodos y Foraminíferos (Rotálidos, Discórbidos y Ophthalmidiidos). Los fósiles frecuentemente tienen el caparazón fino y tamaño pequeño. Contienen pseudomorfo de yeso rellenos de calcita y Gasterópodos con procesos de silicificación.

La microfacies de Biolitito de *Microcodium* (*Microcodium* cf. *elegans* Gluck y *Microcodium* sp.) es muy rara.

#### Facies de Calizas Intraclásticas (I)

Se presentan en tramos potentes con geometrías tabulares o bien en tramos con potencias pequeñas a muro de otras facies de calizas constituyendo la base de secuencias de expansión de lacustre. Los intraclastos pueden ser de calizas o bien de margas y arcillas verdosas.

Las microfacies aparecen por lo general recristalizadas y dolomitizadas pudiendo unicamente reconocerse algunos restos de Gasterópodos silicificados y pseudomorfos de yeso rellenos de calcita y algunos de calcedonia.

#### Facies de Calizas Nodulosas-Bréichicas (Cz-B).

Son una de las facies mas características del conjunto lacustre. En campo presentan colores blanco rojizos y un aspecto irregular que recuerda a una brecha carbonatada. Forman tramos únicos, compactos, de espesores mas frecuentes entre 2 y 3 metros o bien en transición con las facies de calizas anteriores, siendo su geometría tabular. Estas facies corresponden en gran medida a texturas diagenéticas sobreimpuestas a los depósitos carbonatados anteriores.

Las microfacies características son las Intramicritas con

fósiles (25 a 30 % de Intraclastos) y menos frecuentemente las micritas intraclásticas. Los restos fósiles, en general escasos y pequeños, son de Moluscos, Ostrácodos, calcificaciones algales y Foraminíferos (Rotálidos y Ophthalmidiidos). Presentan pseudomorfos de yeso y silicificación a nivel de trazas.

#### Facies de Margas (M)

Se encuentran en tramos potentes con intercalaciones de calizas margosas subordinadas constituyendo en el campo las vaguadas entre crestones de calizas. Están relacionadas con las facies de calizas margosas y calizas a través de límites transicionales. Son de colores blancos, grises, o rosados con parches verdosos. Pueden presentarse también en pequeños niveles intercalados entre las facies de calizas. Contienen Ostrácodos abundantes, fitoclastos, Oogonios de Charáceas y porosidad móldica.

Esta margas puede presentar texturas sobreimpuestas originando una facies de margas con nodulos carbonatados que sería diagenética y derivadas de ella.

#### Facies de Calizas Travertínicas (Cz-T)

Se localizan principalmente en el sector de Cihuela - Bordalba. Son calizas blancas, muy porosas, con aspecto tobáceo donde se diferencian abundantes moldes de restos vegetales encostrados.

En lámina delgada se reconocen calcificaciones debidas a algas Clorofíceas y Cianofíceas. Forman tramos con potencias variables, desde niveles centimétricos subordinados a otras facies carbonatadas (Cihuela) hasta tramos de potencia métrica (Cihuela-Bordalba). Se presentan muy recristalizadas y ocasionalmente dolomitizadas (dolomicritas)

Estas facies se pueden localizar (Cihuela) bien a muro o a techo de secuencias de expansión o retracción de lago. En Bordalba están íntimamente relacionadas con las facies de yesos.

#### Facies de Arcillas y Limos (A/L)

Son muy poco abundantes en el conjunto de las series. Se presentan masivas en tramos con potencias de unos 8 metros o bien

en tramos de escasa potencia intercaladas entre las facies de calizas y perdiéndose lateralmente. Son de colores verdes, amarillentos o rojizos. Pueden contener algo de carbonato en nódulos o disperso incrementándose en ocasiones en la vertical y pasando transicionalmente a las facies de margas y calizas margosas. Contienen Ostrácodos.

#### Facies de margas gris-negras y lignitos (Lg)

Son muy poco representativas en el conjunto total de las facies. Se localizan únicamente la sur de Cihuela constituyendo un nivel del orden de un metro de espesor medio y extensión lateral visible del orden de un centenar de metros. Se caracteriza por la riqueza en materia orgánica y fósiles entre los que destacan los Gasterópodos completos.

#### Facies de Yesos (Y)

Se sitúan hacia el techo de la Unidad y en el sector de Bordalba. Están constituidas por niveles de yesos detríticos de colores blanco verdosos y espesor variable en los que se distinguen algunas laminaciones paralelas y de ripples. Aparecen intercaladas en las facies de arcillas y margas verdosas.

Las facies anteriores corresponden a lagos con predominio de sedimentación carbonatada, salobres someros y extensos, sujetos a oscilaciones periódicas en el nivel del agua. Esto provocaría la existencia de zonas palustres extensas sometidas a desecación y desarrolladas sobre sedimentos lacustres anteriores que sufren procesos de brechificación y nodulización. Se consideran facies netamente lacustres las facies de (Cz), (M) y (A/L). Las facies litorales y marginales de los lagos están representadas por (Cz-T), (I), (Lg) y en la etapa final las (Y). Las orlas palustres por las facies (Cz-B).

Las secuencias de la figura 9 definen ciclos de expansión y retracción de lago.

La 9a corresponde a un ciclo complejo. La etapa expansiva se inicia con calizas bréchicas e intraclásticas con pseudomorfo de yeso y sílice (lacustre marginal y litoral) que pasan a calizas

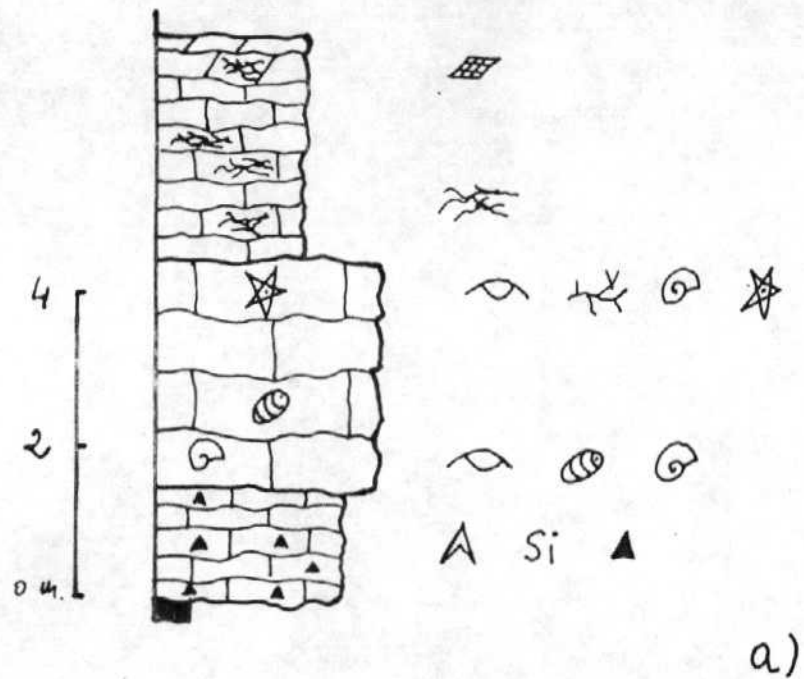
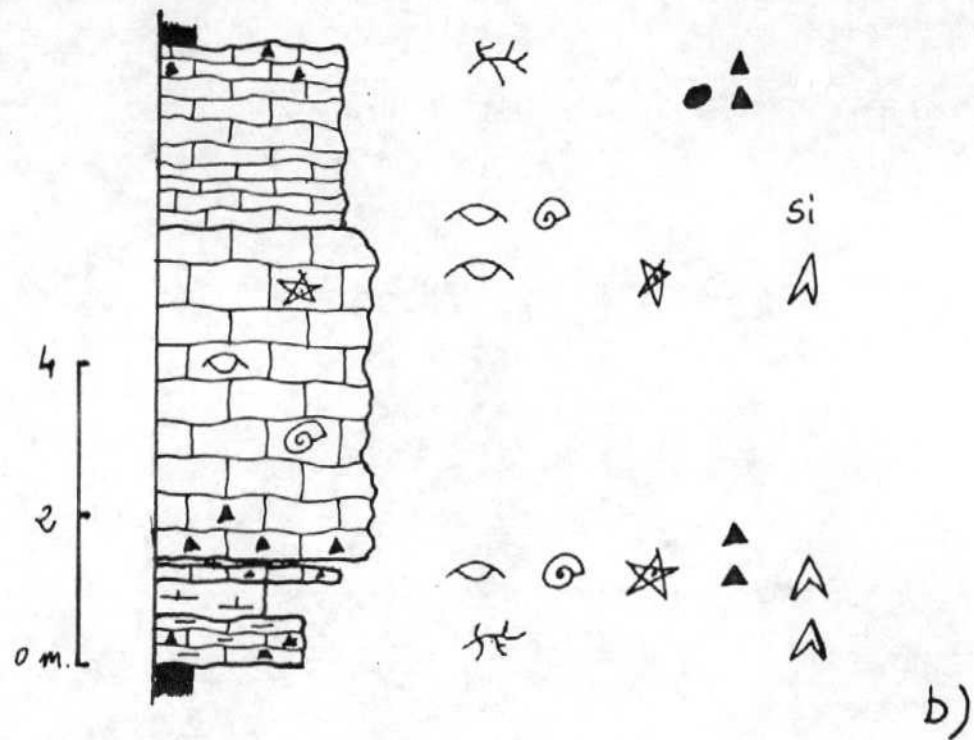


FIGURA 9



micríticas con Ostrácodos, Gasterópodos y Oogonios Charáceas (lago abierto). La etapa de retracción acompañada del paso a condiciones salobres viene caracterizada por la aparición de Foraminíferos, calcificaciones algales y culmina finalmente con travertinos dolomitizados marginales, que indicarían la proximidad a entradas de agua dulce.

La figura 9 b representa también un ciclo de expansión - retracción. Se inicia con calizas margosas bréchicas e intraclásticas con calcificaciones de algas que pasan a calizas intraclásticas con Ostrácodos, Gasterópodos y Foraminíferos (marginal y litoral) y posteriormente a micritas fosilíferas (lago abierto) con Ostrácodos, Gasterópodos y Foraminíferos. Culminan con calizas nodulosas, bréchicas e intraclásticas (Intramicrofitas e Intrapelmicrofitas) con calcificaciones algales que corresponden a un ambiente lacustre marginal y representarían la retracción del lago y el paso a condiciones palustres.

## **2. B. 2.-Sistema de Deza**

El sistema lacustre de Deza constituye el techo de la Unidad tectosedimentaria I en el sector central del borde Este (área de Deza-Miñana) situándose sobre el sistema aluvial de Escornacabras-Almanzul (Figura 3). Su espesor, en la zona de máximo desarrollo de la sedimentación lacustre, es del orden de 200-300 metros. Hacia el NO cambia lateralmente a llanuras fangosas.

Está representado por facies de calizas, margocalizas, margas y fangos carbonatados. Las descripciones de las facies son análogas a las del Sistema lacustre de Embid de Ariza-Cihuela-Bordalba.

Facies de fangos verdes, margas y margas nodulosas blanco rosadas, calizas, calizas nodulosas-bréchicas, calizas travertínicas. El contenido orgánico es de: gasterópodos, Charáceas, Ostrácodos y vertebrados.

En este sistema se encuentran representados ambientes lacustres, lacustres/palustres y la transición lacustre a llanuras de fango marginales a los sistemas fluviales. Son frecuentes las secuencias de somerización (retracción de lago).



### **3.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA II**

Se extiende a lo largo de todo el borde desde Alhama de Aragón hasta Soria. Está representada por cuatro sistemas aluviales coetáneos (Cuadro 1, Fig. 4) de procedencia variable: paleozoica y/o mesozoica. Es una unidad compleja controlada por las distintas zonas de procedencia de los aportes.

Se distinguen sistemas sedimentarios de origen aluvial con variaciones en el tipo de carga de los canales. De sureste a noroeste son:

#### **3. 1.- Sistema de San Cristobal**

Se apoya sobre el lacustre del techo de la UTS I. Sobre este sistema, en el sector suroccidental se sitúa la Unidad tectosedimentaria V ya miocena. Corresponde a un sistema aluvial con canales con carga mixta: cantos paleozoicos y mesozoicos (detríticos y carbonatados). Algunos de los canales se encuentran intensamente calichificados. Una entrada local de este sistema la tenemos en el sector de Cihuela donde los conglomerados son de cantos fundamentalmente cuarcíticos procedentes del Paleozoico situado al NE.

#### **3. (2.- 3) - Sistemas de Miñana - Gómara 1**

En el sector situado al norte de Deza los rellenos de los canales son arenosos y conglomeráticos; los cantos proceden del Paleozoico y Mesozoico, siendo notables los carbonatados jurásicos. En el caso de canales arenosos destacan en el campo por la naturaleza de su alteración que produce una disyunción esferoidal. Hacia el techo de este sistema y en su margen suroriental (área de Deza) se localizan intercalaciones de margas con ostrácodos, fangos con yesos y calizas brechicas y nodulosas con geometría lenticular y potencias del orden de 3 a 7 metros que representarían depósitos de charcas o pequeñas lagunas en relación con

UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA II

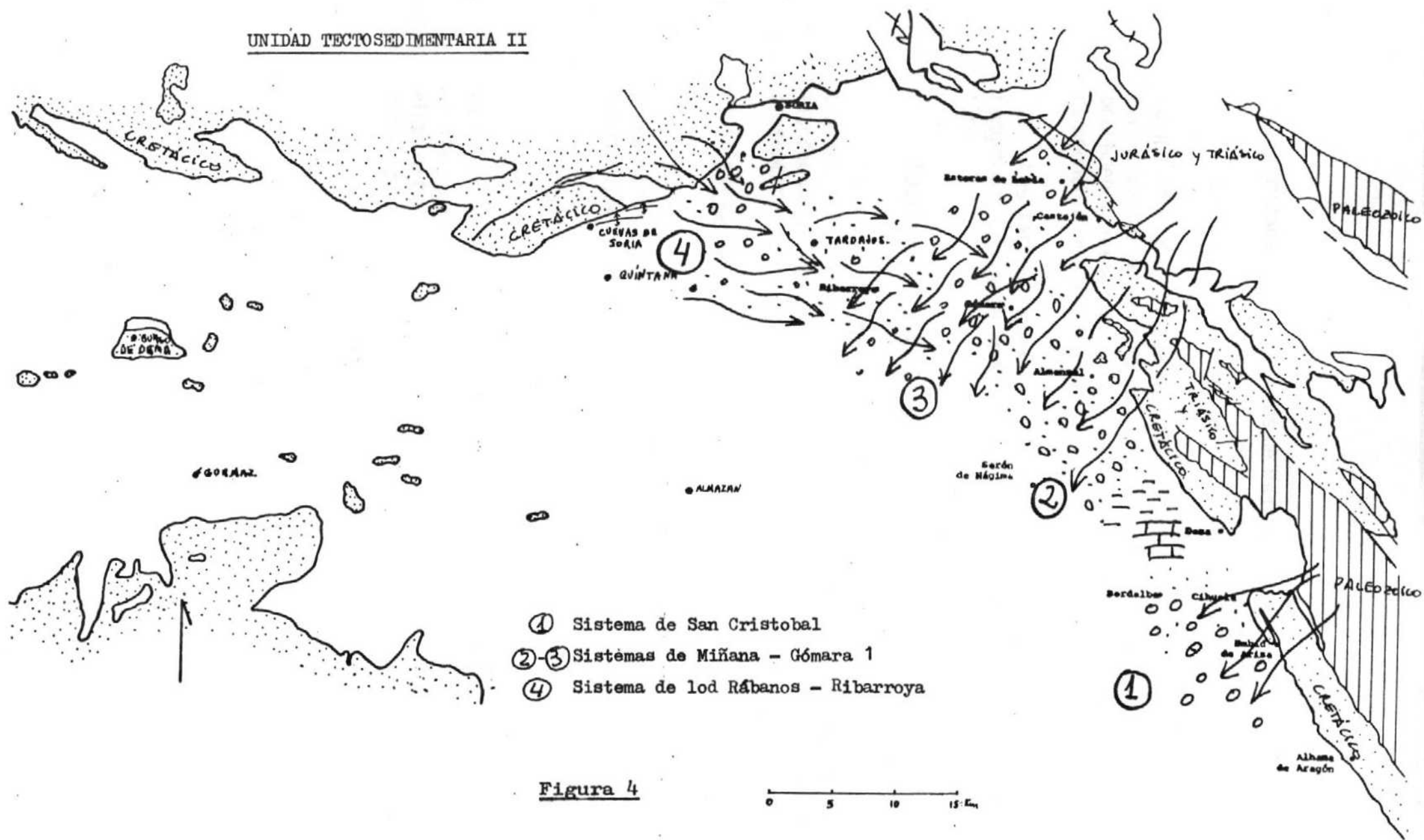


Figura 4

irregularidades en las llanuras de inundación.

La carga de los canales es de procedencia mixta para el sector suroriental del sistema (Paleozoico - Mesozoico) la componente de entrada es NE, mientras que hacia el sector noroccidental parecen predominar o ser casi exclusivos los de procedencia mesozoica y en especial de calizas jurásicas siendo la componente de entrada N-NE.

Las facies características de este sistema son: Facies de Fangos (F), Conglomerados (Cg), Arenas y Areniscas (Ar) y Caliches (Ch).

#### Facies de Fangos (F)

Está formada por fangos masivos de colores pardos y en tramos potentes. Corresponden a depósitos de llanuras de inundación y son las predominantes en el conjunto total. Pueden presentar nodulizaciones de carbonato.

#### Facies de Conglomerados (Cg)

Corresponden a conglomerados y gravas que se pueden presentarse masivos o con estratificación cruzada en surco. Constituyen la base de secuencias de rellenos de canales trenzados.

#### Facies de Arenas y Areniscas (Ar)

Son arenas y areniscas de grano medio a grueso masivas o con estratificación cruzada en surco. Pueden presentarse asociadas a las facies anteriores en la secuencia de relleno de canal o constituir ellas la base de la secuencia en cuyo caso pueden contener cantos dispersos. Las areniscas masivas y en tramos poco potentes con geometría lenticular pueden encontrarse intercaladas en los fangos, pudiendo asociarse con depósitos de desbordamiento.

#### Facies de Caliches (Ch)

Se desarrollan sobre los fangos de la llanura de inundación pero también se les puede observar a techo de rellenos de canales. Es frecuente la estructura prismática en su parte superior.

### 3. 4.- Sistema de Los Rábanos - Ribarroya

El Sistema de los Rábanos - Ribarroya se extiende por la mitad meridional de la hoja de Soria (350) y mitad septentrional de la de Gómara (379). Las series tipo se han levantado en "Fuente la Teja" en el cruce de la carretera nacional 111 con la de Soria - Quintana Redonda (sistema aluvial más proximal) y en la localidad de Ribarroya (sistema aluvial relativamente más distal).

Se apoya localmente sobre los depósitos del Sistema del Norte de Alconaba (UTS I, segunda etapa) o discordantes sobre el Cretácico Superior. A techo y con un contacto neto se sitúa la UTS III representada por el Sistema de Tardajos - Los Llamosos en la zona occidental, y la UTS IV por el Sistema de San Saturio - Soria, en las proximidades de Soria. Se interdigita hacia el SE con el Sistema de Gómara 1.

El espesor mínimo se estima en unos 400 - 500 metros. Representa depósitos de un sistema aluvial trenzado, con predominio de canales con carga de gravas en sus partes más proximalés y arenosa hacia el Este. Su área fuente mayoritaria es la Unidad inferior del Cretácico detrítico (facies Wealdense) situada al Oeste de Soria.

Las facies principales diferenciadas corresponden a Conglomerados (Cg), Arenas y Areniscas (Ar1 y Ar2) y Arenas Limosas (Ar 3).

#### Facies de Conglomerados (Cg)

Son más frecuentes en el sector basal y noroccidental (sector de los Rábanos). Están constituidos por conglomerados poligénicos, con cantos de cuarzo, cuarcita, areniscas del Cretácico y calizas. El tamaño más frecuente se sitúa alrededor de los 3 centímetros pudiendo oscilar los centiles entre 10 y 40 cm. La matriz está formada por arenas gruesas y gravas o por arenas limosas rojizas. Su contenido es variable mostrando los conglomerados texturas desde clasto a matriz soportados. Se presentan en tramos con espesores que oscilan entre 0,30 y 2 metros siendo la base una cicatriz erosiva y el techo transicional a las facies de areniscas.

Son masivos o contienen gradaciones positivas y estratificación horizontal grosera .

#### Facies de Arenas y Areniscas (Ar 1)

Corresponden a arenas y areniscas de grano grueso con gravas y cantos dispersos o en niveles, principalmente de cuarzo y cuarcita. Los centiles se sitúan entre 7 y 15 centímetros. Se presentan en tramos potentes de 4 a 10 metros posiblemente con superficies internas soldadas, masivas y localmente con estratificación cruzada en surco. Su límite basal es neto o transicional con las facies de conglomerados. Son de color rojo anaranjado y castaño amarillento (5 YR 4/6). Se ha observado en ellas bioturbación por animales y raíces.

#### Facies de Arenas y Areniscas (Ar 2)

Está constituida por arenas y areniscas de grano medio en tramos de 1 a 12 metros, con frecuentes superficies internas las mas potentes. Se presentan masivas o con estratificación cruzada en surco. Son de color rojo anaranjado (10 R 5/6) y tienen frecuente bioturbación por raíces. La base puede ser una superficie neta o transicional con la facies Ar 1. A techo pasan transicionalmente a la facies Ar 3. Las paleocorrientes observadas son el oeste.

#### Facies de Arenas limosas (Ar 3)

Esta facies es la menos frecuente en el conjunto total. Está constituida por arenas de grano medio y fino a muy fino limosas. Los tramos son poco potentes con espesores entre 0,25 y 1,5 metros. Son de color castaño rojizo oscuro (10 R 3/6) y presentan nódulos carbonatados, rizoconcreciones y bioturbación.

Estas facies se ordenan en secuencias, estando la mas completa limitada por superficies erosivas y constituida por , Cg, Ar 1, Ar 2, Ar 3 . Corresponden a depósitos aluviales con predominio de áreas con canales cuya procedencia es oeste.

#### **4.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA III**

Aflora a lo largo de todo el borde a partir del paralelo de Deza-Torluenga y tiene su mayor representatividad en las Hojas de Soria y Gómara, localizándose hacia el Oeste en afloramientos aislados (hoja de Burgo de Osma). Está representada por sistemas aluviales que van a presentar distintas características en función del área de procedencia (Figura 5, cuadro I).

##### **4. (1 - 2).- Sistema de Mazaterón-Gómara 2**

Es un sistema aluvial con canales de carga arenosa y conglomerática y predominio de llanuras de inundación. La naturaleza de los cantos es mixta, paleozoica y Mesozoica (principalmente carbonatados Jurásicos y alguno del Trias).

Las facies características son: Facies de Fangos (F), Conglomerados (Cg) y Arenas y Areniscas (Ar).

##### **Facies de Fangos (F)**

Están formados por fangos masivos, correspondientes a depósitos de llanuras de inundación.

##### **Facies de Conglomerados (Cg)**

Están constituidas por conglomerados masivos o con estratificación cruzada en surco. Los clastos son subredondeados y con centil máximo observado de 20 cm. La procedencia de los clastos es mixta (paleozoica y mesozoica).

##### **Facies de Arenas y Areniscas (Ar)**

Están constituidas por arenas y areniscas masivas o con estratificación cruzada en surco. Generalmente se encuentran asociadas a las facies de conglomerados constituyendo secuencias granodecrescentes de rellenos de canal (espesor secuencias entre 2

UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA III

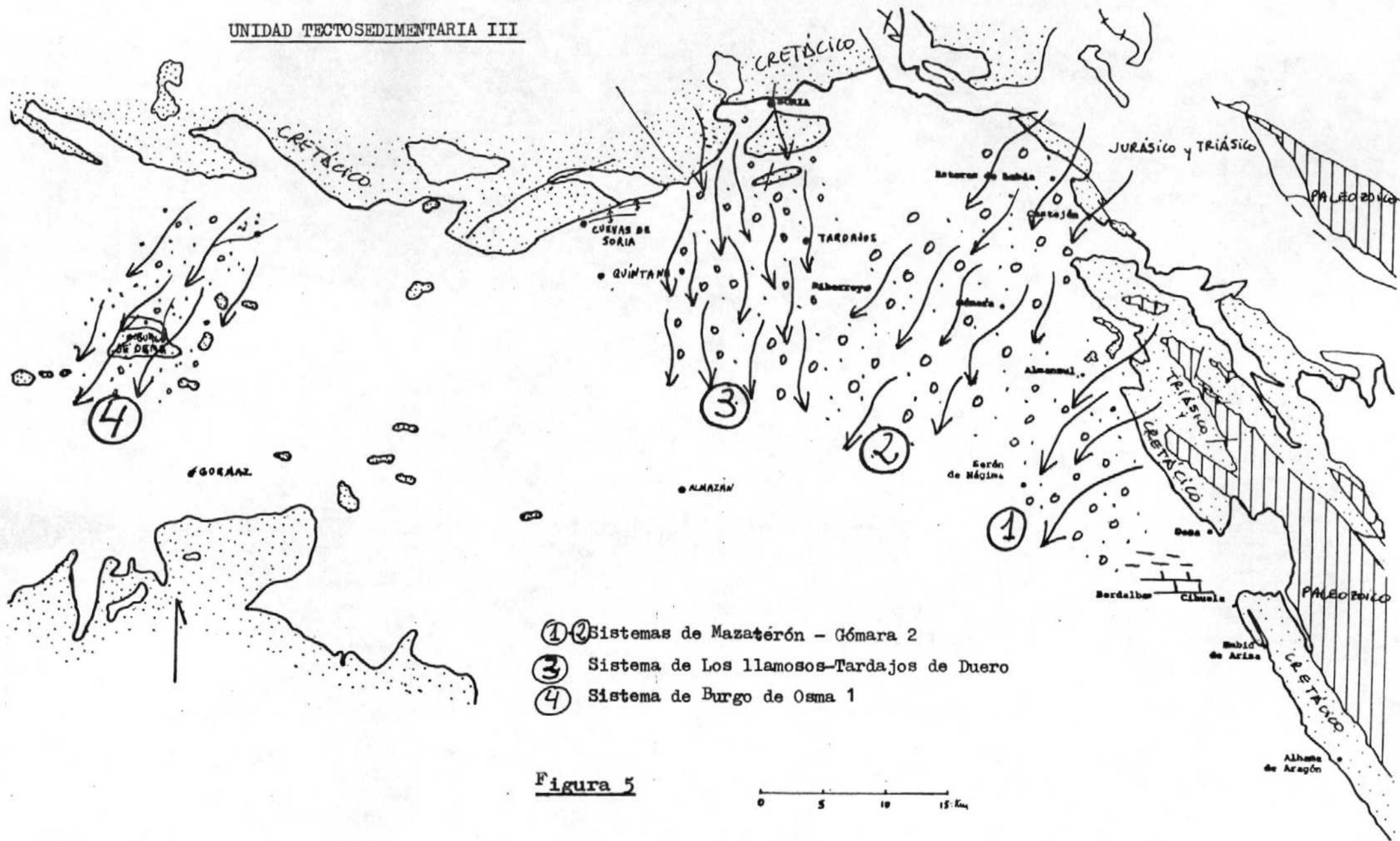


Figura 5

y 8 metros). Pueden encontrarse tambien intercaladas en los fangos de la llanura de inundación formando parte de depósitos de desbordamientos.

De acuerdo con la naturaleza de los cantos podrian establecerse al menos dos sistemas aluviales; uno en el sector suroriental con cantos paleozoicos, jurásicos y algunos cretácicos y otro en el sector noroccidental con una mayor influencia de cantos jurásicos que llegan a ser predominantes.



#### 4. 3.- Sistema de Los Llamosos - Tardajos

Se localiza en el cuadrante suroccidental de la hoja de Soria, en la mitad occidental de la Hoja de Gómara y en el cuadrante nororiental de la hoja de Quintana Redonda. Es equivalente al Sistema de Burgo de Osma 1 hacia el Oeste y al Sistema de Gómara 2 hacia el Este. Se apoya discordante y solapadamente hacia el Norte sobre distintos niveles de la UTS II (Sistema de los Rábanos - Ribarroja). En el borde Norte de la Hoja de Quintana Redonda sobre él se encuentran el Sistema de Cuevas de Soria, correspondiente a la UTS IV.

Se pueden diferenciar un subsistema en la parte superior. La relación entre ambos puede ser una discordancia sintectónica plegada, quedando la superior (III 3.1) actualmente en los núcleos sinclinales.

El Sistema de Tardajos de Duero - Los Llamosos se caracteriza por la presencia de canales poligénicos con cantos de calizas y areniscas Cretácicas y las series representativas son las de Tardajos de Duero y Los Llamosos.

El subsistema superior o Sistema de Habón Grande, solapante hacia el Norte, se caracteriza por el predominio casi exclusivo de los cantos de naturaleza silíceo. La serie representativa es la del Km.216 de la Carretera Nacional 111 (Soria - Madrid).

El sistema de Tardajos - Los Llamosos se caracteriza por el color blanco amarillento, amarillento y pardo de sus depósitos que corresponden a un sistema aluvial trenzado con predominio de canales con carga de gravas y arenas con un trazado general Norte - Sur. El área fuente de estos materiales son las Unidades Cretácicas detríticas y carbonatadas.

Las facies representativas de este sistema son las de Conglomerados (Cg), Areniscas, (Ar), y Fangos (F).

##### Facies de Conglomerados (Cg)

Se presentan en tramos de 1 a 2 metros y excepcionalmente alcanzan los 5 metros. El color predominante es pardo amarillento.

Son conglomerados poligénicos constituidos por cantos de cuarzo, cuarcita, areniscas y calizas, todos ellos procedentes del Cretácico. El porcentaje de cada uno de estos tipos puede ser variable llegando incluso a ser mayoritarias las calizas en algunos tramos. El centil oscila entre 7 y 15 centímetros aunque puede alcanzar los 22 cm. La moda mas frecuente es de 2 - 3 cm. o de 10 - 12 cm. La matriz está formada por arena de tamaño grueso a muy grueso. Su contenido es variable encontrándose texturas clasto y matriz soportadas.

Se pueden encontrar facies de conglomerados masivos, con estratificación horizontal grosera o con estratificación cruzada en surco. La asociación mas común es la de conglomerados masivos que pasan a conglomerados con estratificación horizontal y culminan con conglomerados con estratificación cruzada en surco.

#### Facies de Areniscas (Ar)

Se presentan en tramos de 1 a 2 m. y excepcionalmente de 4 a 5 metros. Son areniscas de grano medio y grueso de color amarillento y pardo amarillento. Contienen gravas y cantos dispersos o concentrados en niveles.

Se distinguen tres tipos fundamentales de facies: Areniscas masivas, areniscas con estratificación cruzada en surco y areniscas con estratificación cruzada planar. Las Areniscas con estratificación cruzada en surco se encuentran asociadas muy frecuentemente con las de conglomerados con estratificación cruzada en surco, dando tramos potentes por amalgamación de secuencias. Otro tipo de secuencia es la constituida por areniscas con estratificación cruzada en surco que pasan a areniscas con estratificación cruzada planar.

#### Facies de Fangos (F)

Forman tramos masivos de 0,5 a 1 metro culminando secuencias granodecrescientes de conglomerados y areniscas. Son arenosos de color pardo rojizo y moteados mas claros. Es frecuente que presenten nodulización, procesos edáficos y bioturbación intensa.

Todas estas facies se integran en un sistema aluvial trenzado de procedencia Norte, con predominio de las áreas canalizadas.

#### 4. 3.1.- Subistema de Habón Grande

Es un sistema aluvial derivado fundamentalmente de un área fuente silíceea constituida por los niveles detriticos del Cretácico. La participación carbonatada es muy escasa.

Se diferencian fundamentalmente dos tipos de facies: Facies de Conglomerados (Cg) y Facies de Arenas y Areniscas (Ar).

##### Facies de Conglomerados (Cg)

Se presentan en tramos de 0,30 a 1 metro y con menor frecuencia de 2,5 a 4 metros. Son conglomerados con cantos y algunos bloques de areniscas, cuarzo, cuarcita, y conglomerados de cantos de cuarzo. Las calizas estan ausentes o aparecen subordinadas (porcentajes que no superan el 3%). El tamaño mas frecuente se encuentra entre 10 y 15 cm mientras que los centiles mas frecuentes son de 15 a 25 cm., excepcionalmente aparecen de 35 a 50 cm. La matriz esta formada por arena de grano grueso bien calibrada, su contenido es variable dando texturas clasto o matriz soportadas. El color es blanco amarillento. Por lo general aparecen cementados. La superficie basal de los tramos es erosiva y muy planar. Se distinguen facies de conglomerados masivos y con estratificación horizontal grosera. Aparecen tambien como cuerpos de geometría lenticular de 0,5 a 1 metro de espesor en las facies de arenas y areniscas.

##### Facies de Arenas y Areniscas (Ar)

Se presentan en tramos de 0,20 a 1,2 metros, o bien en tramos mas potentes de 2 a 5 metros. Son arenas y areniscas de grano grueso a muy grueso, bien calibradas de colores variables que van del blanco amarillento, amarillento, blanco rosadas o rojizas. Frecuentemente contienen cantos dispersos de hasta 13 cm y pasan lateral y verticalmente a las facies de conglomerados, dando junto con ellos secuencias granodecrecientes de relleno de canal. Se diferencian facies de areniscas masivas, areniscas con laminación paralela y areniscas con estratificación cruzada planar de bajo ángulo.

#### 4. 4.-Sistema de Burgo de Osma 1

El Sistema Burgo de Osma 1, que constituye la UTS III en el sector occidental, se localiza en la Hoja nº 377 (Burgo de Osma). La extensión de sus afloramientos es muy reducida y se encuentran en las proximidades de la localidad del Burgo de Osma en relación con los del Cretácico Superior.

El límite basal no es visible al estar tectonizado pero pudiera ser discordante sobre el Cretácico Superior. El límite superior lo constituye el Sistema Burgo de Osma 2 (UTS IV). El espesor visible puede estimarse en unos 100 metros.

Esta constituido por Facies de Areniscas (Ar), Conglomerados (Cg), Fangos (F) y localmente Caliches (Ch). El color predominante del sistema es el amarillo.

##### Facies de Conglomerados (Cg)

Se trata de conglomerados poligénicos con matriz de areniscas y gravas abundante. Los cantos son de cuarzo, cuarcita, y de calizas y areniscas cretácicas escasas. Son heterométricos y los centiles oscilan entre unos 10 y 20 centímetros. Lateral y verticalmente pasan a gravas con cantos y gravas y areniscas. Se presentan masivos o con estratificación cruzada en surco. Constituyen generalmente la base de secuencias que se inician con una superficie erosiva neta. También pueden presentarse con una escasa potencia recubriendo la superficie (channel lag) y desapareciendo lateralmente en cuyo caso además pueden presentar clastos de costras carbonatadas.

##### Facies de Areniscas (Ar)

Están constituidas por areniscas de grano grueso a grava fuertemente cementadas con cantos dispersos escasos (generalmente de cuarzo y cuarcita), y colores amarillentos. Pueden presentarse masivas o con estratificación cruzada en surco asociadas a las facies de conglomerados con surcos. En algunos canales la migración de estos surcos es hacia el Oeste y Noroeste. También pueden presentar estructuras de deformación a gran escala.

### Facies de Fangos (F)

Son fangos muy arenosos de color pardo y rojo chocolate. Presentan moteado blanco en enrejado. Generalmente muy bioturbados (por raíces y animales) y a techo de secuencias granodecrecientes.

### Facies de Caliches (Ch)

Estan constituidas por niveles, del orden del metro de espesor, de calizas margosas de tonos blancos con textura nodulosa y bréichica.

Estas facies se ordenan en secuencias granodecrecientes que se inician por conglomerados y culminan con los fangos (con desarrollo ocasional de caliches). Corresponden a rellenos de canales trenzados de carga mixta (arenosa y conglomerática) con predominio de arenas y con un trazado general NE-SO, determinado a partir de las medidas de direcciones de corrientes que indican una procedencia del Noreste (200º, 220º y 220º)

## 5.- UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA IV

Se localiza en casi toda la región a partir del sector de Deza Serón de Nágima hasta Burgo de Osma. Representa una fuerte reactivación en los bordes. Una característica común a todos los sistemas que la integran es la naturaleza casi exclusivamente carbonatada de sus clastos. (Fig. 6)

### 5. 1.- Sistema de Castil de Tierra

Corresponde a un sistema aluvial que se inicia con una fuerte reactivación en el área fuente dando una gran megasecuencia positiva (centiles de 50 cm). El límite inferior es claramente visible en las lomas que se extienden desde Castil de Tierra hacia el SE.

Está representada por un sistema aluvial bastante similar a los infrayacentes de la UTS-III pero en el que se pueden apreciar algunas diferencias en la procedencia de los clastos. En el sector suroriental (Serón de Nágima) se observa a partir del límite inferior de la Unidad un incremento en el contenido de clastos carbonatados de procedencia Cretácica. En el sector noroccidental (Castil de Tierra) continúan predominando los clastos carbonatados Jurásicos. Esta diferencia establecida en el tipo de carga también está apoyada por las direcciones de paleocorrientes (mayor tendencia N para las zonas con predominio de calizas jurásicas, mayor tendencia E para las zonas con predominio de calizas cretácicas) (Figura 6).

Las facies más representativas son: Facies de Conglomerados (Cg1 y Cg2), Areniscas (Ar) y Fangos (F).

#### Facies de Conglomerados (Cg1)

Corresponden a conglomerados masivos que se encuentran en niveles con potencias del orden de 2 - 3 metros, con superficies erosivas internas y contactos soldados. Los centiles del orden de 20

UNIDAD TECTOSEDIMENTARIA IV

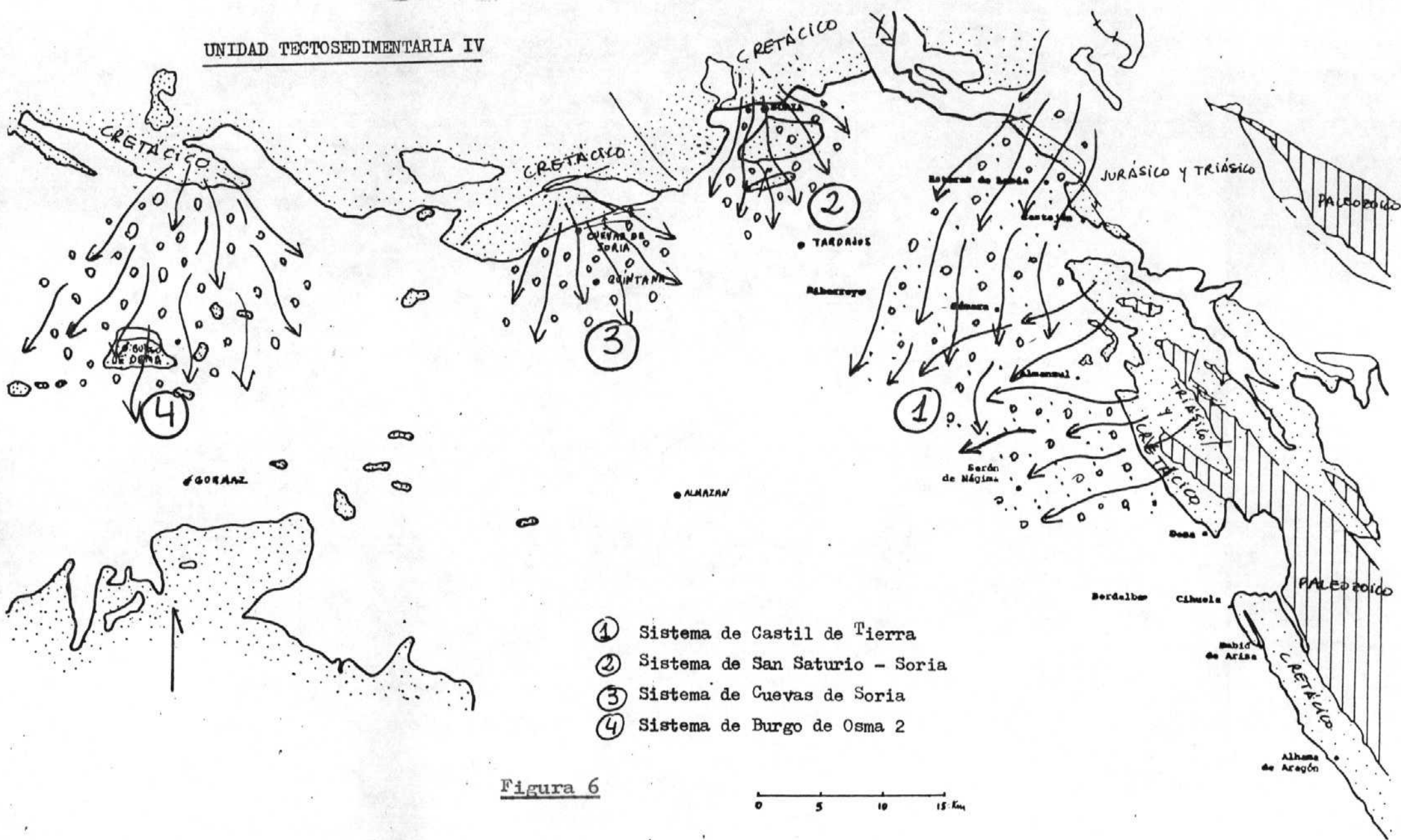


Figura 6

cm. Frecuentemente constituyen el inicio de secuencias de rellenos de canales.

#### Facies de Conglomerados (Cg2)

Están representados por conglomerados con estratificación cruzada en surco que se presentan en niveles también de 2 - 3 metros, pero también pueden ser frecuentes tramos con potencias menores. La matriz es de gravas y arenas. Centil del orden de 19 cm. Se encuentran generalmente asociados a los conglomerados masivos dando secuencias de rellenos de canales.

#### Facies de Areniscas (Ar)

Están formadas por areniscas masivas. Se pueden encontrar relacionadas con los conglomerados masivos constituyendo secuencias granodecrecientes.

#### Facies de Fangos (F)

Son fangos masivos que corresponden a depósitos de llanuras de inundación.

De acuerdo con la composición de los clastos y las direcciones de paleocorrientes parece que en esta unidad podrían diferenciarse también dos sistemas fluviales, equivalentes lateralmente. El situado en el sector noroccidental (Castil de Tierra) tendría una mayor influencia del sustrato Jurásico y sus direcciones de corrientes dan una procedencia del N-NE. Por el contrario, el situado en el sector nororiental (Serón de Nagima) presenta un mayor predominio de los clastos carbonatados procedentes del Cretácico y sus direcciones de aportes dan del E-NE.



## 5. 2.-Sistema de San Saturio - Soria

Se localiza en la mitad occidental de la Hoja nº 350 (Soria), al Oeste y Norte de los relieves Cretácicos del Cerro de Santa Ana. Los afloramientos mas representativos se encuentran en los alrededores de la ciudad de Soria donde se le puede estimar un espesor de unos 900 metros. Aparecen muy tectonizados mostrando buzamientos desde invertidos a subverticales observándose y discordancias progresivas internas. Su límite inferior es erosivo, situándose discordante bien sobre el Sistema de Ribarroja (UTS II) o sobre el Sistema de Tardajos - Los Llamosos (UTS III). Pasa hacia el oeste, hoja de Cabrejas del Pinar (nº 349) y límite norte de la de Quintana Redonda (nº 378), a los conglomerados situados en contacto por falla con el cretácico superior de las inmediaciones de Cuevas de Soria (Sistema de Cuevas de Soria).

El límite inferior de este Sistema y su relación con el de Los Rábanos - Ribarroja (UTS II) en la zona de "Fuente de la Teja" se representa en la figura 10. Queda puesto de manifiesto por una fuerte superficie erosiva canalizada sobre la que se depositan conglomerados de cantos y bloques de calizas cretácicas cuyos centiles oscilan entre 0,6 y 0,8 metros.

En general este sistema aluvial está constituido por conglomerados en tramos masivos de 2,5 a 3 metros separados por tramos menos potentes de areniscas y areniscas fangosas que pueden presentar estratificación cruzada. La procedencia fundamental del Sistema es mixta viniendo los clastos y matriz del Cretácico carbonatado y detrítico.

Se distinguen tres grupos de facies: Conglomerados (Cg), Areniscas y areniscas (Ar) y Fangos arenosos (F).

### Facies de Conglomerados (Cg)

Son las predominantes del Sistema en este sector. Están constituidos por conglomerados de cantos y bloques de naturaleza carbonatada y silíceo (cuarzo, cuarcita y areniscas). Localmente el centil puede alcanzar los 2 metros aunque lo normal es que se sitúe entre 0,3 y 0,7 metros. La matriz, de color rojizo anaranjado (10 R

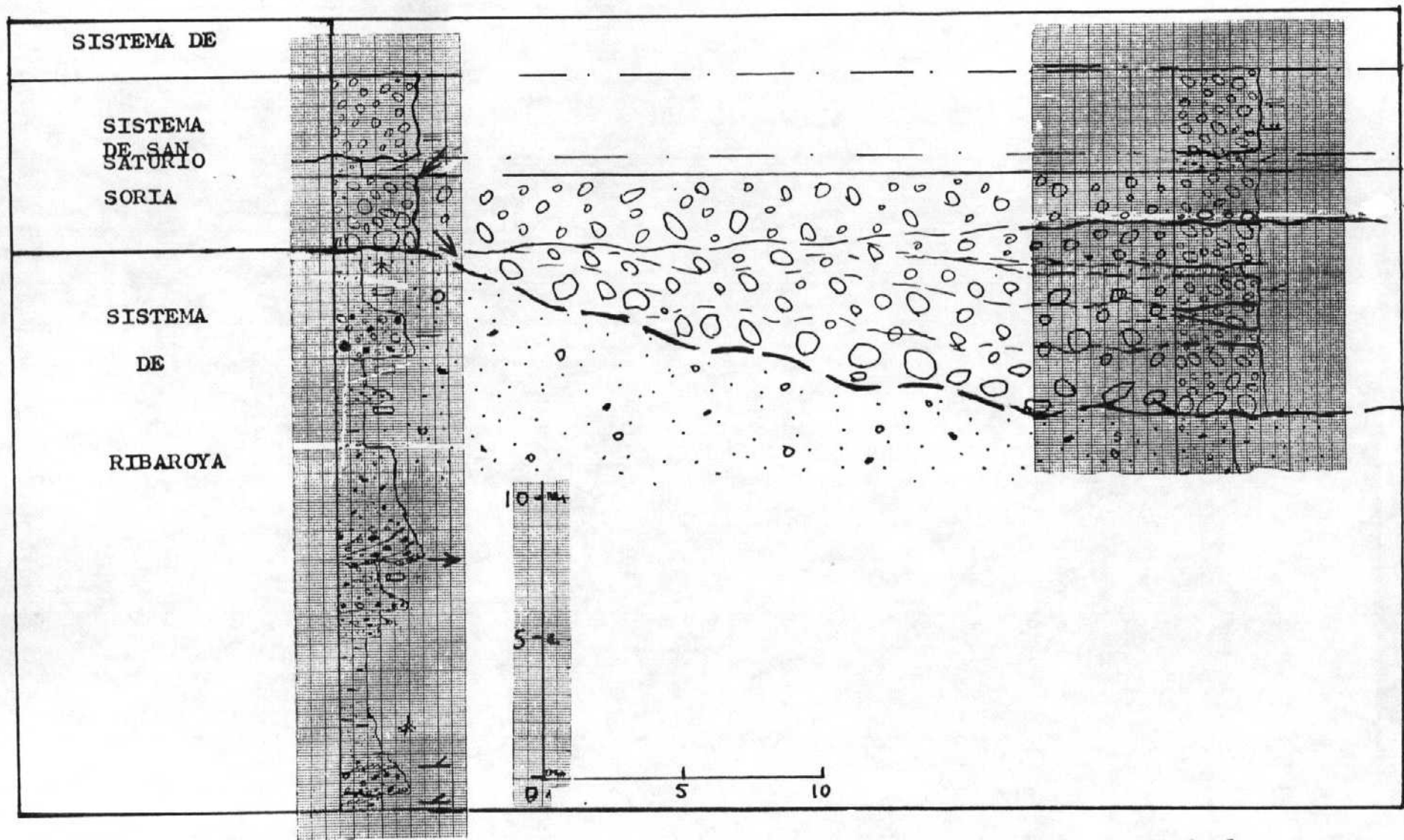


Fig. 10 Relación entre los Sistemas de San Saturio-Soria y Ribaroya en el cruce de la carretera Nacional 111 y la local Soria-Quintana Redonada.

7/6), está constituida por arenas y areniscas de grano grueso - muy grueso con gravas. Su contenido puede ser variable presentando los conglomerados texturas desde clasto a matriz soportados. El límite basal es erosivo pudiendo tener surcos (scour). Se encuentran masivos o con una estratificación horizontal grosera.

#### Facies de Areniscas (Ar)

Estan constituidas por areas y areniscas de grano medio y grueso con cantos dispersos o bien concentrados en pequeños niveles, pueden llegar a ser microconglomerados. Se presentan en tramos de 0,6 a 1 metro pudiendo excepcionalmente alcanzar 2 a 4 metros. Son generalmente masivas formando secuencias con las facies de conglomerados, siendo el contacto transicional. Localmente muestran gradaciones positivas y estratificación horizontal. La bioturbación es frecuente. El color es rojizo (10 R 5/6).

#### Facies de Arenas fangosas y Fangos arenosos (F)

Se localizan a techo de secuencias y sus espesores mas frecuentes oscilan entre 0,6 y 3,5 metros. Son relativamente escasas en el total del sistema presentándose sobre todo hacia la parte superior. Son de color rojo fuerte, masivas y con nodulizaciones carbonatadas.

De acuerdo con las características de las facies, tipo de secuencias y direcciones de surcos erosivos, se puede relacionar con depósitos de abanicos aluviales en su zona proximal con direcciones de entradas de componente Norte (NE a NW)

### IV. 3.- Sistema aluvial de Cuevas de Soria

Está representado únicamente en unos pequeños afloramientos del norte de la Hoja de Quintana Redonda. Sus características son análogas a las descritas para el Sistema San Saturio - Soria al que pasa lateralmente hacia el Este. Se apoya sobre el Sistema de Tardajos de Duero - Los Llamosos.

#### 4. 4.-Sistema de Burgo de Osma 2

Se localiza en la Hoja nº 377 (Burgo de Osma), en las inmediaciones de la localidad de Burgo de Osma en relación con los afloramientos del Cretácico Superior y del Sistema de Burgo de Osma 1.

Está constituido por un sistema aluvial. Tiene un espesor de unos 100-150 metros. Se sitúa sobre el Sistema de Burgo de Osma 1 y está recubierto por los depósitos Neógenos. Presenta discordancias progresivas y discordancias internas. Está representado por Brechas (Br), Areniscas (Ar), Calizas (Cz), Conglomerados (Cg) y Fangos rojos (F).

##### Facies de Brechas (Br)

Estan formadas por brechas con cantos fundamentalmente de calizas. Muy localmente pueden tener algun canto de cuarcita y arenisca ferruginizada. Estan fuertemente cementadas y la matriz es arenosa fangosa de color rojo, abundante. Los centiles varían entre 10 y 25 centímetros. El límite basal es neto y el superior puede ser transicional hacia las facies de areniscas. La superficie erosiva basal puede presentar scours con direcciones de 160º y 200º. Los espesores van de 1 a 12 metros, correspondiendo los mayores a secuencias amalgamadas por contactos soldados.

##### Facies de Areniscas (Ar)

Son areniscas fangosas de color rojo, y tamaño de grano medio a fino. El contenido en limo-arcilla es muy variable. Presentan bioturbación vertical y horizontal. Estan fuertemente cementadas y en algunos tramos tienen aspecto de caliza, con geodas y aspecto carnioloide por alteración.

##### Facies de Calizas (Cz)

Son calizas rosadas en tramos nodulosos - bréchicos. Presentan una estratificación horizontal grosera y costras laminares horizontales y rellenando grietas verticales. Se conservan algunos cantos de calizas. Corresponden a un suelo hipercalcimórfico muy evolucionado (caliches) desarrollados sobre coladas de brechas de clastos carbonatados con matriz arenosa

lamosa.

### Facies de Fangos (F)

Estan constituidos por fangos de color rojo oscuro (10 R 3/6) que se presentan en tramos de 1 a 10 metros. Pueden encontrarse muy bioturbados y con concreciones carbonatadas abundantes.

Corresponde este sistema a depósitos, sintectónicos, de coladas de fragmentos (debris flow) y coladas de fango (mud flow) en ambientes de abanicos aluviales proximales con un área fuente principalmente carbonatada y direcciones de entradas aproximadamente N-S.