

1-1

I/3-1

MEMORIA
del
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Editado
por el
Departamento de Publicaciones
del
Instituto Geológico y Minero
de España
Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Depósito Legal: M - 14.474 - 1971 (II)

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléfono 259 57 55 - Madrid-16

MEMORIA
del
**INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA**

Bioestratigrafía y Microfacies
del Jurásico y Cretácico
del Norte de España
(Región cantábrica)

II — Figuras y Cuadros

Por
JOSE RAMIREZ DEL POZO

TOMO 78

M A D R I D
1971

A este trabajo le fue concedido el Premio "ALONSO DE HERRERA" correspondiente al año 1969, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

RELACION DE FIGURAS Y CUADROS CITADOS EN EL TEXTO

- Figura 1. Afloramientos del Jurásico y Cretácico del norte de España.
- Figura 2. Mapa estructural del norte de España.
- Figura 3. Cortes geológicos en el norte de España.
- Figura 4. Escala cronológica adoptada para el norte de España.
- Figura 5. Detalle de símbolos utilizados en las columnas estratigráficas.
- Figura 6. Situación de las secciones estratigráficas y muestras empleadas en el estudio de la Bioestratigrafía y de las microfacies del norte de España.
- Figura 7. Correlación de algunas secciones del Jurásico marino en el norte de España.
- Figura 8. Columna del Jurásico marino de Poza de la Sal (Burgos).
- Figura 9. Columna del Jurásico marino de Madoz (Navarra).
- Figura 10. Wealdico de Arlanzón - Villamorico (Burgos).
- Figura 11. Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región norte de Burgos y sur de Santander.
- Figura 12. Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región de Santander - Vizcaya.
- Figura 13. Berriasiense (Purbeck) de Ailanes (Valle de Zamanzas).
- Figura 14. Wealdico de Montoria I - Peñacerrada (Alava).
- Figura 15. Wealdico de Larreitxiqui (N. de Lacunza).
- Figura 16. Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región de Navarra.

- Figura 17. Correlación de algunas secciones del Aptense y Albense de la región Occidental (Santander, Burgos, Alava, Vizcaya).
- Figura 18. Corte del Beduliense en Arija (entre los cerros Prosona y Sierra).
- Figura 19. Correlación de algunas secciones del Aptense y Albense de la región Oriental (Vizcaya, Navarra).
- Figura 20. Columna del Albense en Aramayona (Alava).
- Figura 21. Columna del Cretácico Superior y Utrillas en Ordejón (Burgos).
- Figura 22. Correlación de algunas secciones del Cretácico Superior de la región Occidental (norte de Burgos, sur de Santander, Vizcaya, Alava).
- Figura 23. Columna del Cretácico Superior en Cubilla (Burgos).
- Figura 24. Columna del Cretácico Superior en Rosío (Burgos).
- Figura 25. Columna del Cretácico Superior en Pancorbo (Burgos).
- Figura 26. Correlación de algunas secciones del Cretácico Superior de la región Oriental (Alava, Navarra).
- Figura 27. Columna del Cretácico Superior en Cripán (Alava).
- Figura 28. Columna del Cretácico Superior en Zudaire (Navarra).
- Figura 29. Esquemas de definición de medios ambientes y biofacies.
- Figura 30. Isopacas del Jurásico marino.
- Figura 31. Distribución de facies durante el Jurásico en el norte de España.
- Figura 32. Distribución esquemática de las facies Purbeckienses (Malm-Valanginiense Inferior).
- Figura 33. Distribución esquemática de las facies Wealdenses (Valanginiense Superior - Barremiense).
- Figura 34. Isopacas Jurásico Superior-Cretácico Inferior no marinos (Facies Purbeck. y Weald.).
- Figura 35. Diagrama de facies del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos (Purbeckiense y Wealdense) en la zona Santander-Burgos.
- Figura 36. Diagrama de facies del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos (Purbeckiense y Wealdense) en la zona Vizcaya-Navarra).
- Figura 37. Isopacas del Urgoniano (Aptense y Albense Inferior localmente).
- Figura 38. Distribución de litofacies durante el Aptense Superior - Albense en el norte de España.
- Figura 39. Diagrama de facies del Complejo Urgoniano (Aptense y Albense Inferior) en la región sur de Santander.

- Figura 40. Diagrama de facies del Complejo Urganiano (Aptense y Albense Inferior) en la zona de Alava-Vizcaya.
- Figura 41. Diagrama de facies del Complejo Urganiano (Aptense y Albense Inferior) en la zona de Alava-Navarra.
- Figura 42. Isopacas del Albense marino y Utrillas.
- Figura 43. Distribución de facies y Paleogeografía durante el Albense Superior en el norte de España.
- Figura 44. Isopacas del Cretácico Superior.
- Figura 45. Distribución de facies y Paleogeografía durante el Cenomanense Superior en el norte de España.
- Figura 46. Diagramas de facies del Coniacense Superior - Santoniense Inferior.
- Figura 47. Distribución de facies y Paleogeografía durante el Santoniense Superior en el norte de España.
- Figura 48. Diagrama de facies del Campanense en la zona Alava-Navarra.
- Figura 49. Distribución esquemática de facies durante el Maestrichtiense en el norte de España.
- Figura 50. Filogenia y evolución de los principales Orbitolinidae.
-
- Cuadro 1. Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Aguilar de Campóo (Palencia).
- Cuadro 2. Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Quintanaoio (Burgos).
- Cuadro 3. Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Nograro (Alava).
- Cuadro 4. Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Iribas (Navarra).
- Cuadro 5. Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Torrecilla de Cameros (Logroño).
- Cuadro 6. Distribución vertical de los Ostrácodos más frecuentes de las facies Purbeckiense y Wealdense del norte de España.
- Cuadro 7. Correlaciones aproximadas de las facies Purbeckienses y Wealdenses del norte de España con las clásicas del oeste de Europa. Microfacies y microfósiles más característicos.
- Cuadro 8. Distribución de microfósiles y microfacies en el Aptense-Albense de Durango (Vizcaya).

- Cuadro 9. Distribución de microfósiles y microfacies en el Aptense-Albense de Madoz (Navarra).
- Cuadro 10. Resumen de microfacies y microfósiles del Aptense-Albense.
- Cuadro 11. Distribución estratigráfica de los Orbitolinidae en el Cretácico Inferior y Medio del norte de España.
- Cuadro 12. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Santa Casilda - Buezo (Burgos).
- Cuadro 13. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Oña (Burgos).
- Cuadro 14. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Herrán Ribera (Alava).
- Cuadro 15. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Cervera (Sierra de Cantabria).
- Cuadro 16. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de los alrededores de Vitoria (series estratigráficas de Ariñez, Berrosteguieta y Olárizu).
- Cuadro 17. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Adana (Alava).
- Cuadro 18. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Atauri (Alava).
- Cuadro 19. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Olazagutía (Navarra).

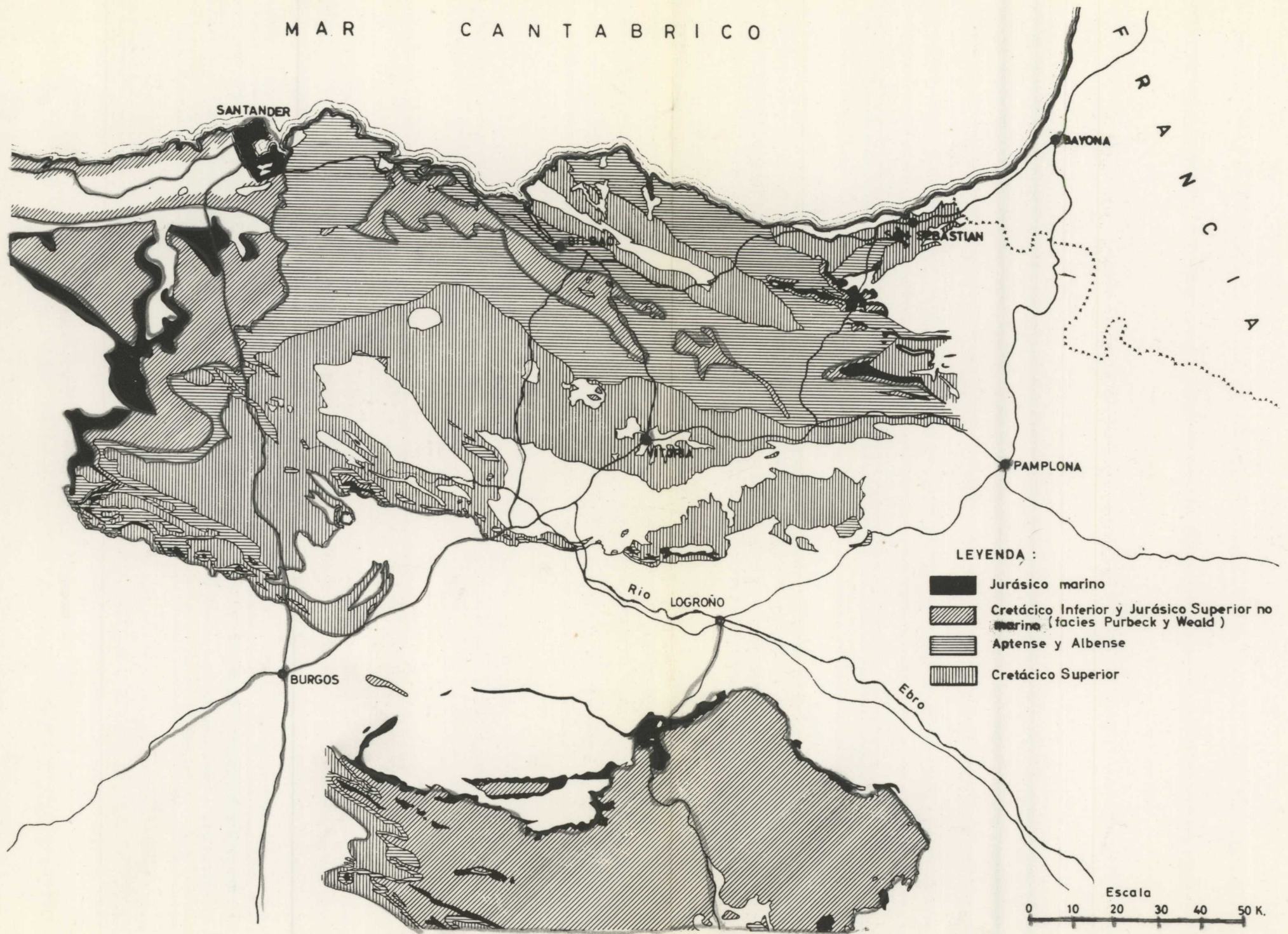


Fig. 1.—Afloramientos del Jurásico y Cretácico del norte de España



Fig. 2.—Mapa estructural del norte de España

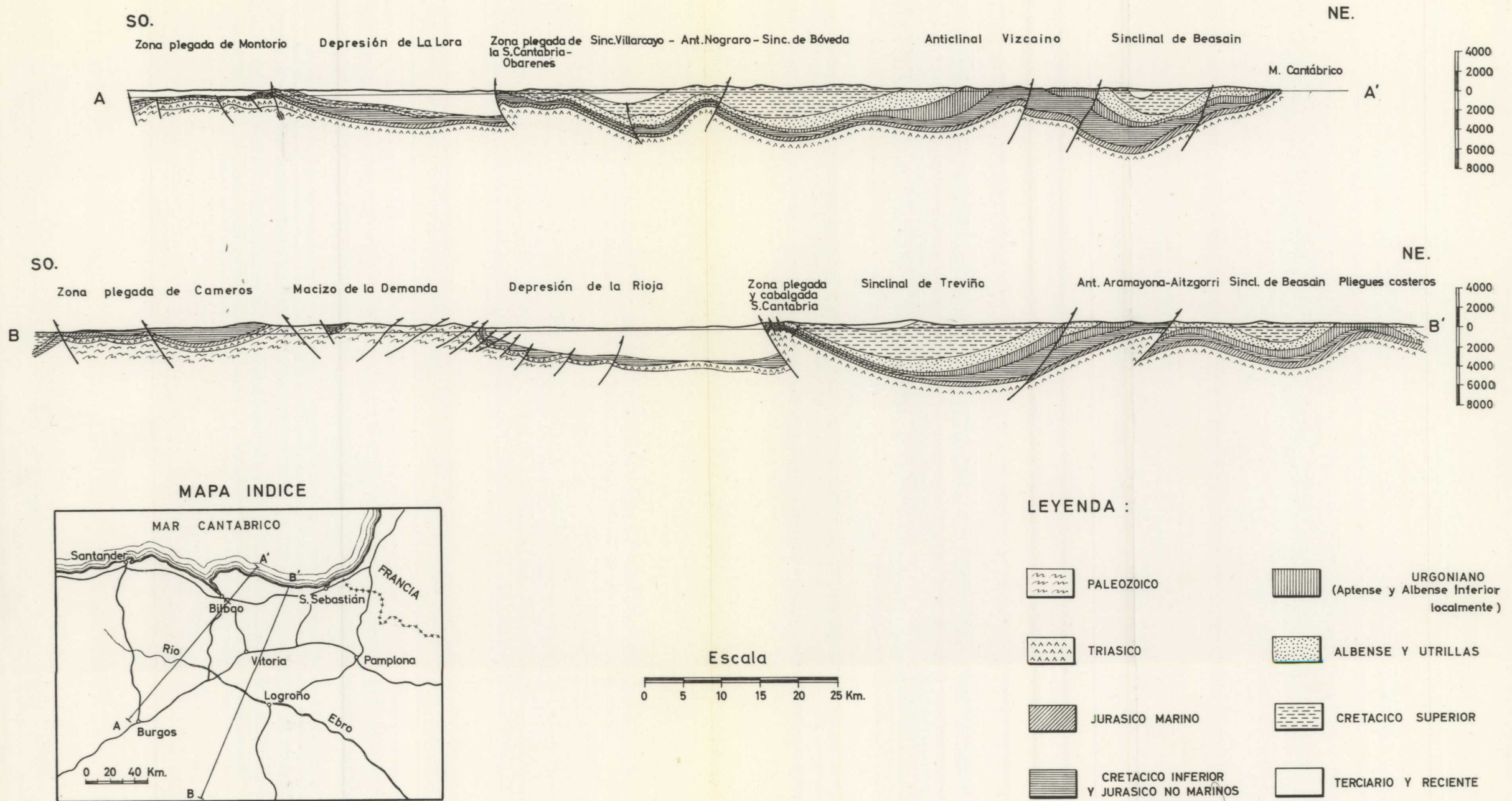


Fig. 3.—Cortes geológicos en el norte de España

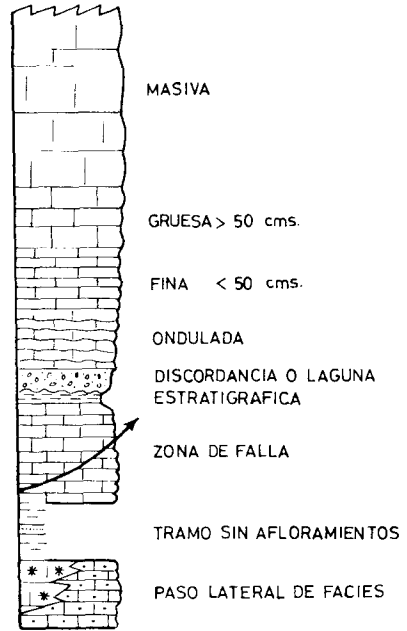
M E S O Z O I C O	C R E T A C I C O	S U P E R I O R	MAESTRICHIENSE	
			CAMPANENSE	
			SANTONIENSE	
			CONIACIENSE	
			TURONENSE	
			CENOMANENSE	
		I N F E R I O R	ALBENSE	VRACONIENSE
			APTENSE	GARGASIENSE BEDULIENSE
			BARREMIENSE	
			HAUTERIVIENSE	NEOCOMIENSE
	VALANGINIENSE			
	BERRIASIENSE			
	J U R A S I C O	M A L M	PORTLANDIENSE	
			KIMMERIDGIENSE	
			OXFORDIENSE	
		D O G G E R	CALLOVIENSE	
			BATHONIENSE	
			BAJOCIENSE	
		L I A S	TOARCIENSE	
			PLIENSBAQUIENSE	
SINEMURIENSE				
HETTANGIENSE				
RETIENSE (Triásico en parte)				

Fig. 4.—Escala cronológica adoptada para el N. de España

SÍMBOLOS LITOLÓGICOS

	CONGLOMERADO
	BRECHA
	ARENA
	ARENISCA EN GENERAL
	ARENISCA CON CEMENTO CALCAREO
	ARENISCA CON CEMENTO SILÍCEO
	ARENISCA ARCILLOSA
	LIMOLITA
	ARCILLA ARENOSA
	ARCILLA
	PIZARRA ARCILLOSA (ARCILLA HOJOSA)
	PIZARRA CARBONOSA (ARCILLA CARBONOSA)
	ARCILLA CALCÁREA
	MARGA
	CALIZA ARCILLOSA
	CALIZA EN GENERAL
	CALIZA ARENOSA
	CALCLUTITA (CALIZA MICROCRISTALINA)
	CALIZA BRECHOIDE A INTRAFORMACIONAL
	CALCARENITA Y CALCIRRUDITA
	CALIZA OOLÍTICA
	CALIZA PISOLÍTICA (CALIZA DE "ALGAS")
	CALIZA ARRECIFAL (BIOHERMAL O BIOSTROMICA)
	CALIZA DOLOMÍTICA
	DOLOMIA

ESTRATIFICACION



FIGURAS DE SEDIMENTACION

	ESTRATIFICACION CRUZADA
	ESTRATIFICACION OBLICUA
	"RIPPLE MARK"
	CONCRECIONES FERRUGINOSAS
	SEDIMENTACION EN BOLAS CONCENTRICAS

MINERALES ACCESORIOS

	GLAUCONITA
	PIRITA
	SILEX
	MICA
	RESTOS VEGETALES CARBONOSOS *

Fig. 5.—Detalle de símbolos utilizados en las columnas estratigráficas

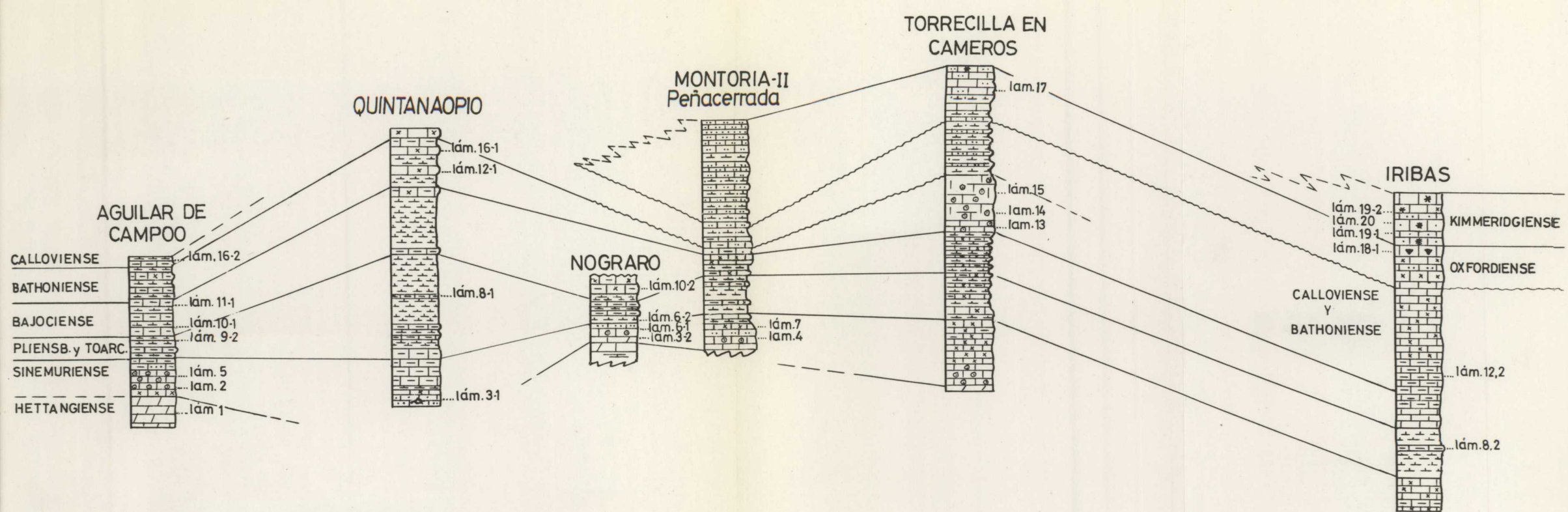


ESCALA
0 5 10 20 25 30 Km.

- LEYENDA:**
- Sección estratigráfica detallada
 - Sección estratigráfica esquemática
 - Muestras aisladas

Relación detallada en el texto

Fig. 6.—Situación de las secciones estratigráficas y muestras empleadas en el estudio de la Bioestratigrafía y de las microfacies del norte de España



MAPA INDICE

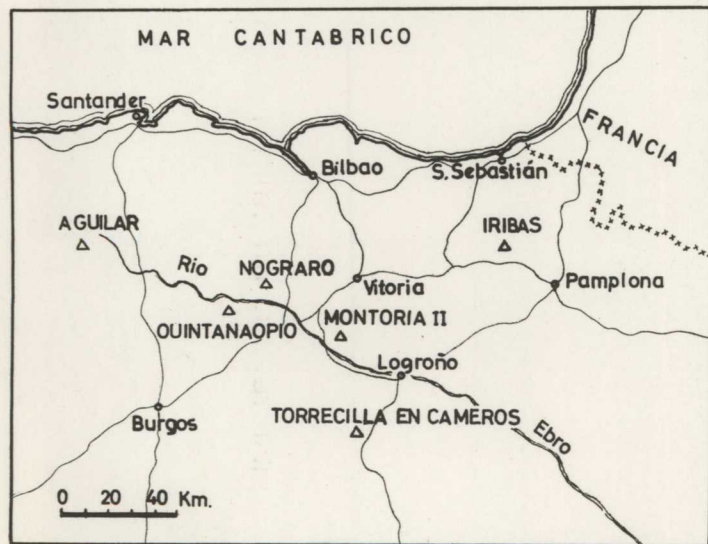
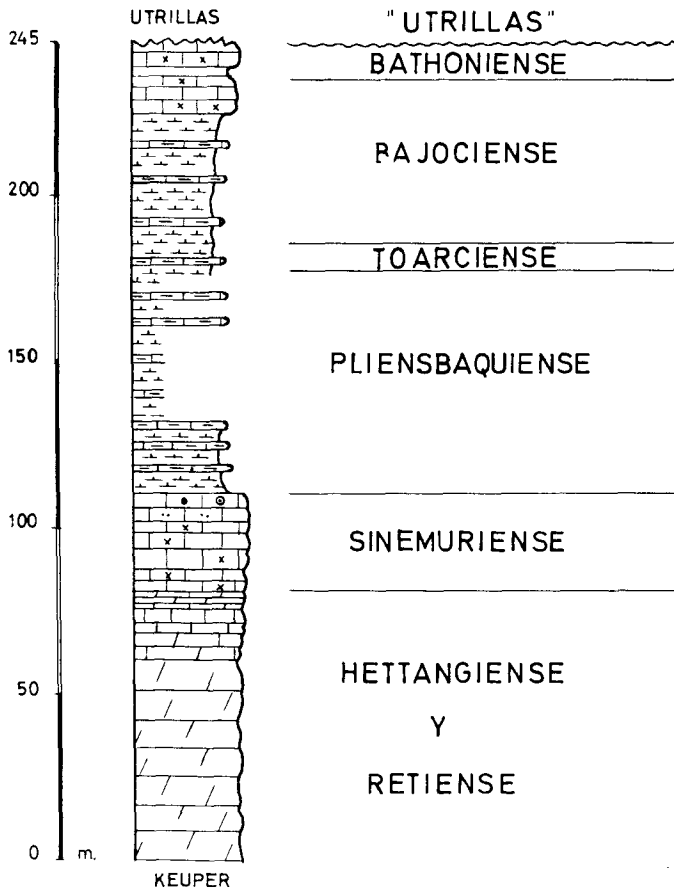


Fig. 7.—Correlación de algunas secciones del Jurásico marino en el norte de España (Explicación en el texto)



LEYENDA :







-  CALIZAS MICROCRISTALINAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  CALIZAS ARENOSAS
-  CALIZAS DOLOMITICAS
-  DOLOMIAS
-  MARGAS

Fig. 8.—Columna del Jurásico marino de Poza de la Sal (Burgos)

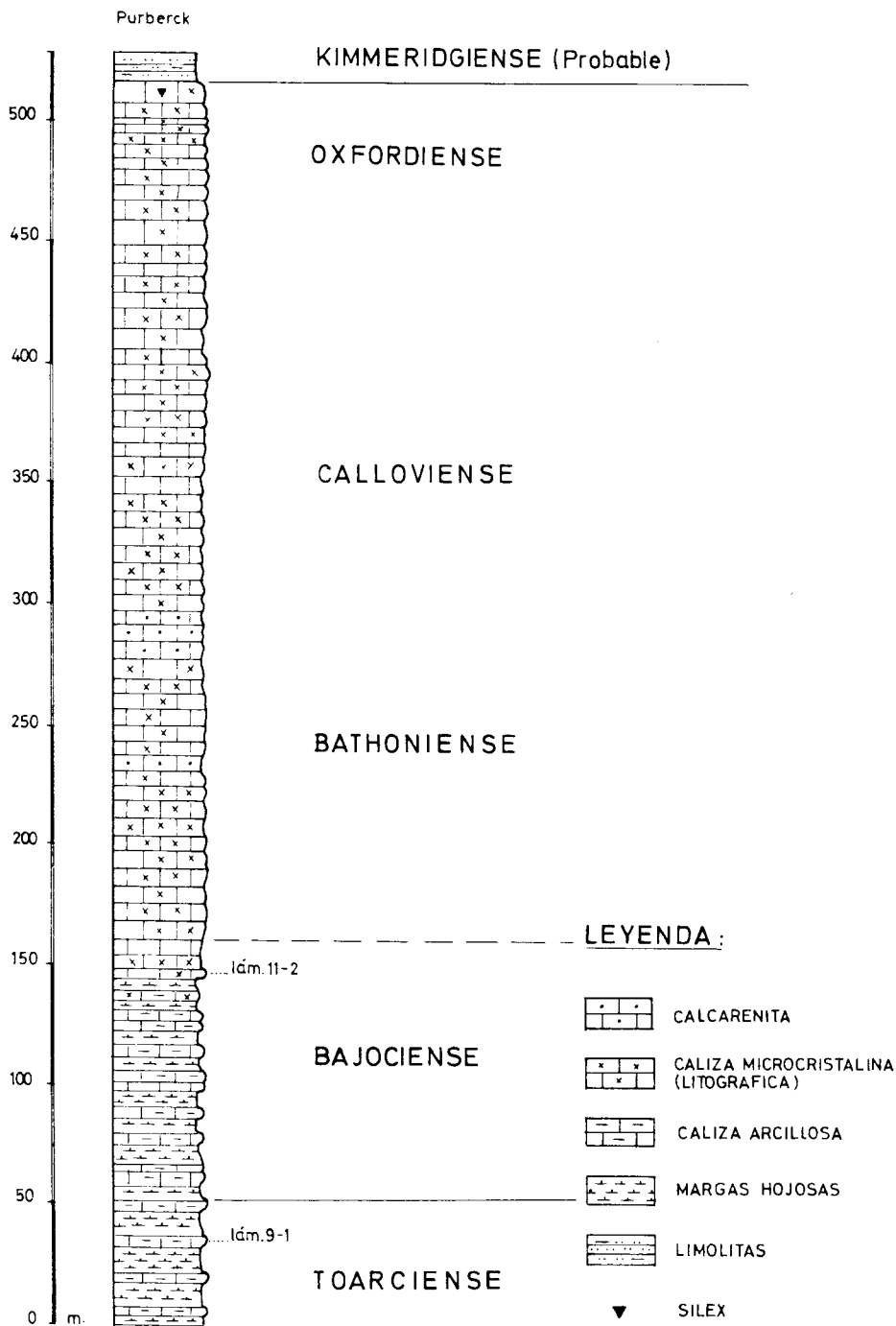
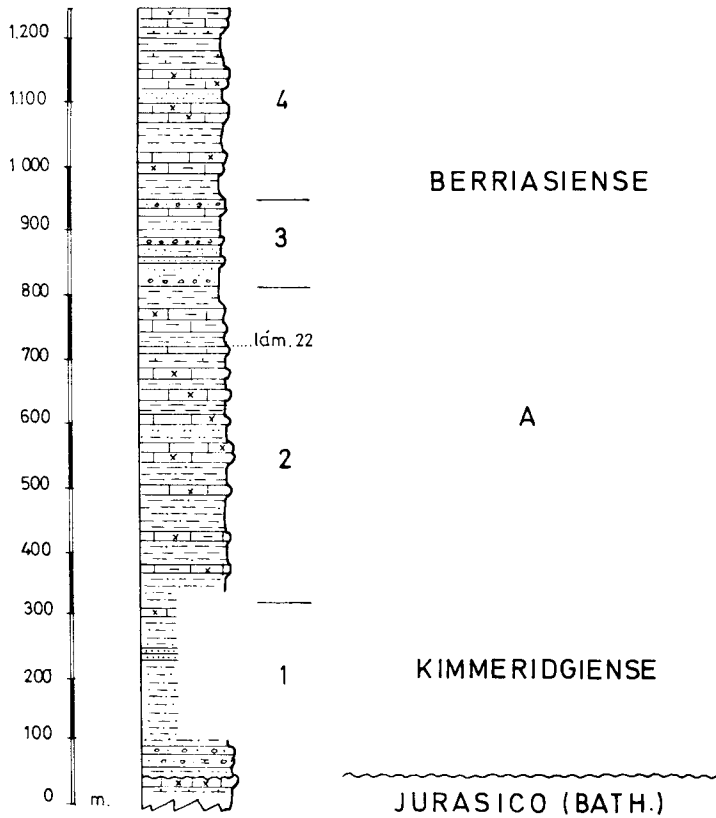


Fig. 9.—Columna del Jurásico marino de Madoz (Navarra)



LEYENDA :








-  CALIZAS MICROCRISTALINAS Y ARCILLOSAS (DISMICRITAS)
-  ARENISCA
-  ARENAS
-  ARCILLAS
-  MARGAS
-  CONGLOMERADOS
-  LIMOLITAS

Fig. 10.—Wealdico de Arlanzón-Villamorico (Burgos)

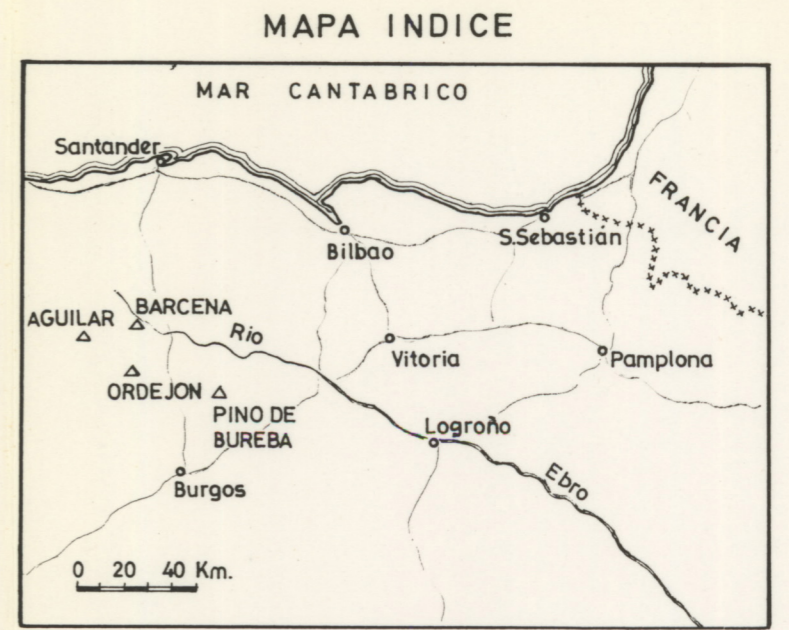
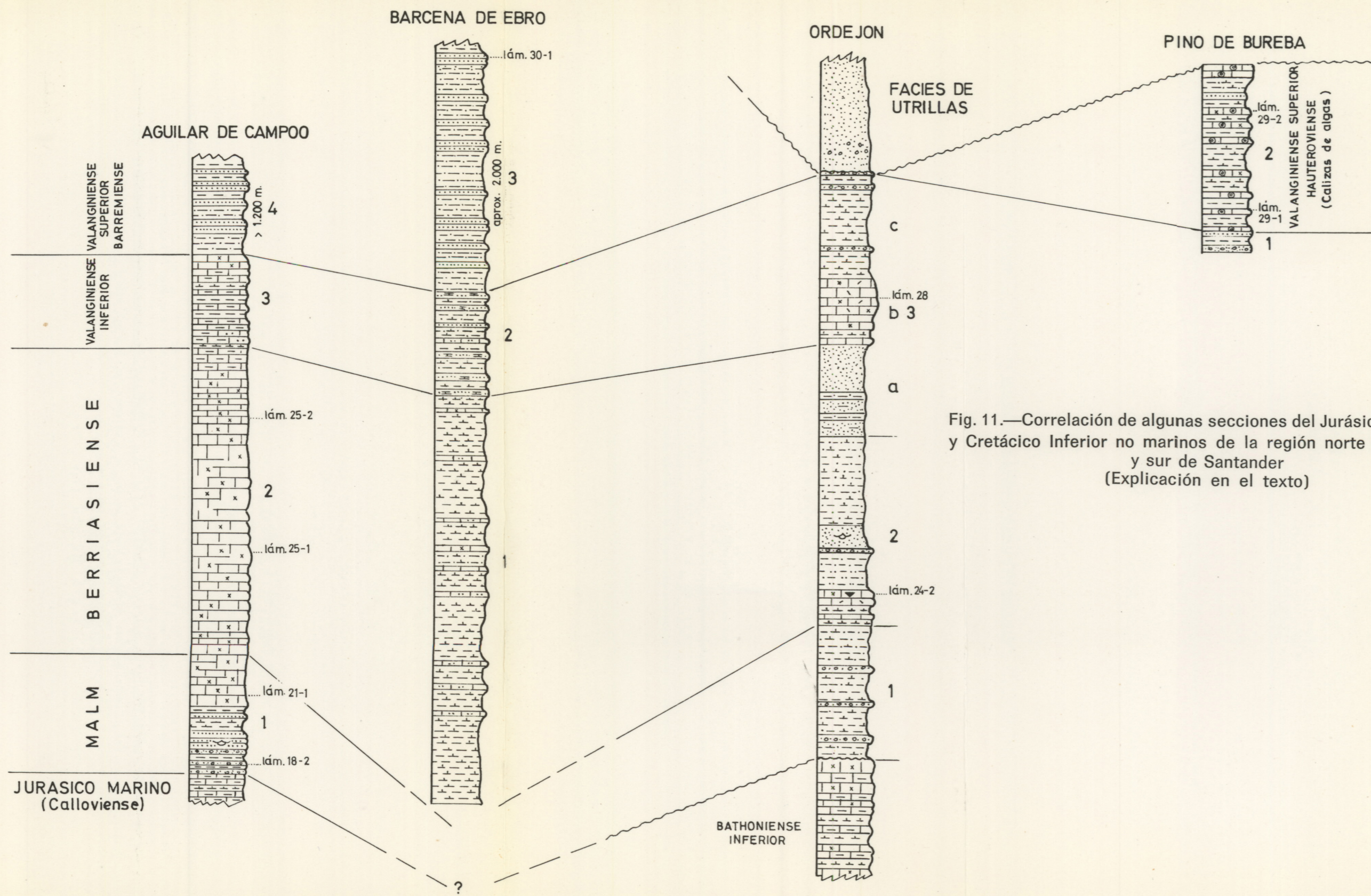
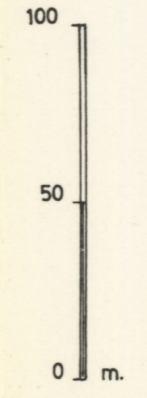
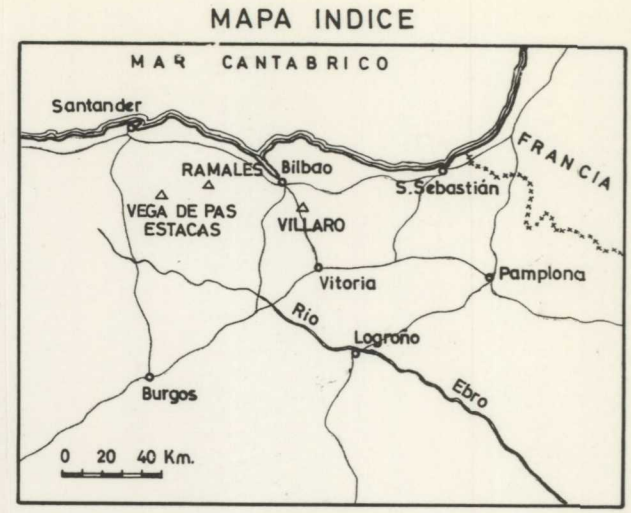
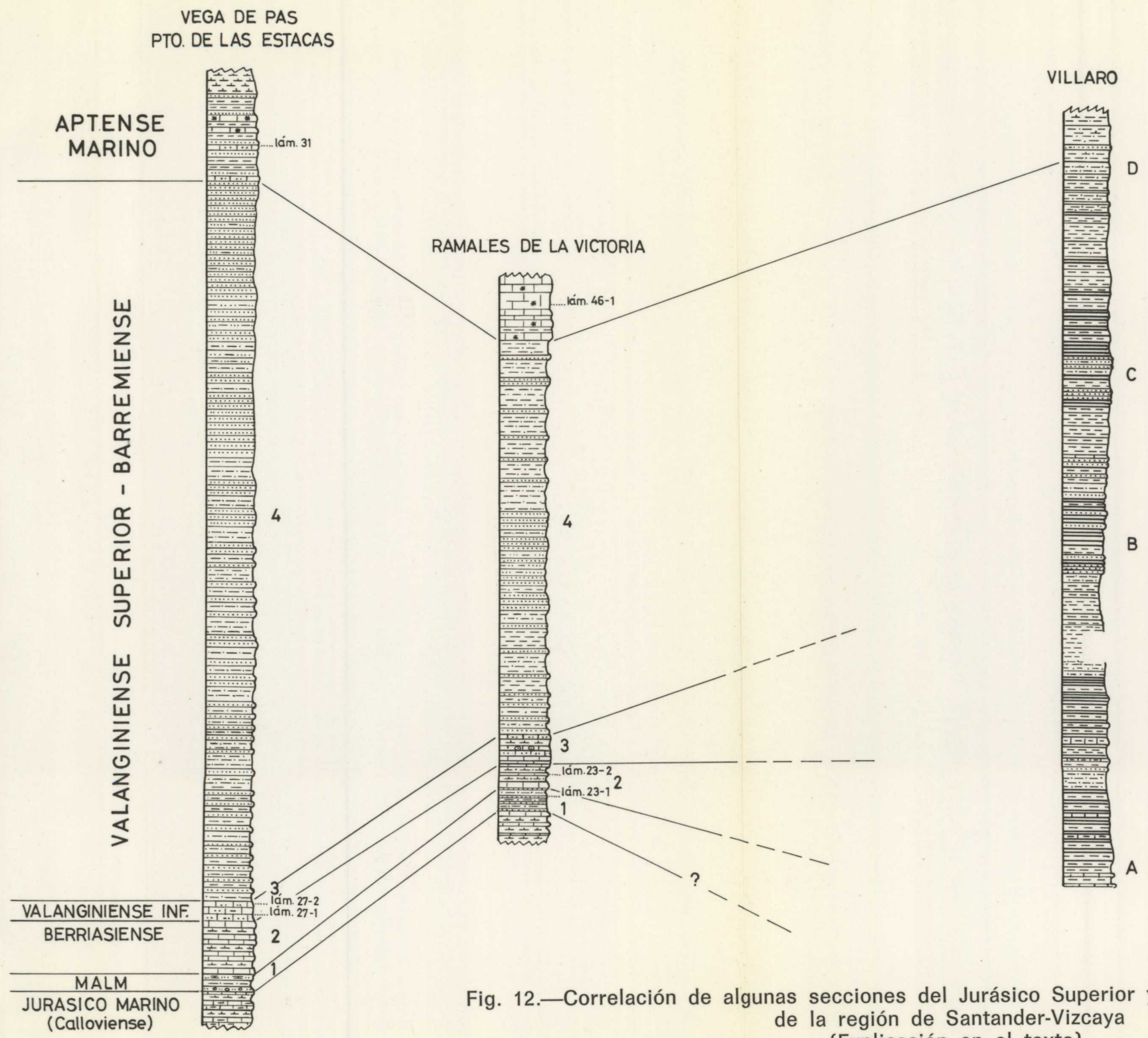



Fig. 11.—Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región norte de Burgos y sur de Santander (Explicación en el texto)

- LEYENDA :**
- CALIZA MICROCRISTALINA
 - CALIZA ARCILLOSA
 - CALIZA CON PISOLITOS (Caliza de algas)
 - CALIZA BRECHOIDE a INTRAFORMACIONAL
 - CALIZA ARCILLOSA
 - ARCILLA
 - MARGA
 - ARENISCA
 - ARENA
 - CONGLOMERADO
 - SILEX





- LEYENDA :**
-  CALIZA ARRECIFAL
 -  CALIZA OOLITICA
 -  CALIZA MICROCRISTALINA
 -  CALIZA ARCILLOSA
 -  CALIZA ARENOSA
 -  ARCILLA
 -  ARCILLA APIZARRADA
 -  MARGA
 -  ARENISCA
 -  CONGLOMERADO

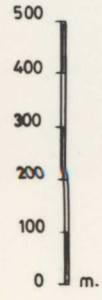
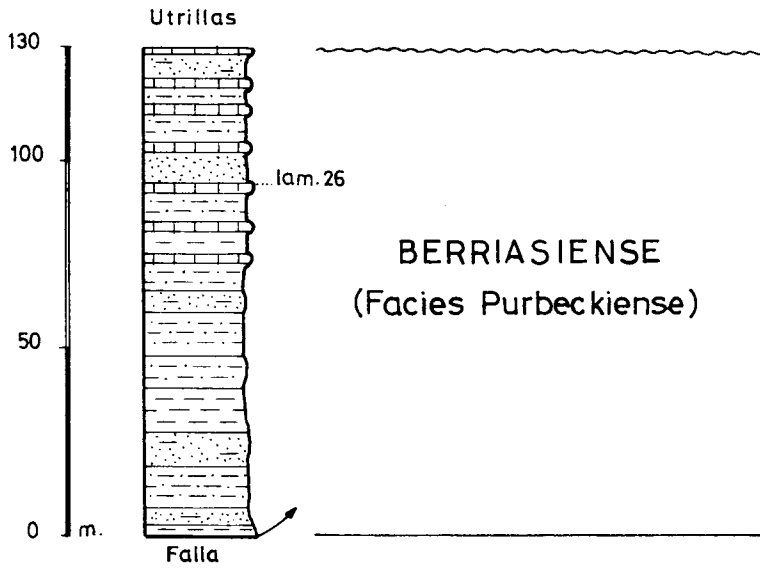


Fig. 12.—Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región de Santander-Vizcaya (Explicación en el texto)



LEYENDA :





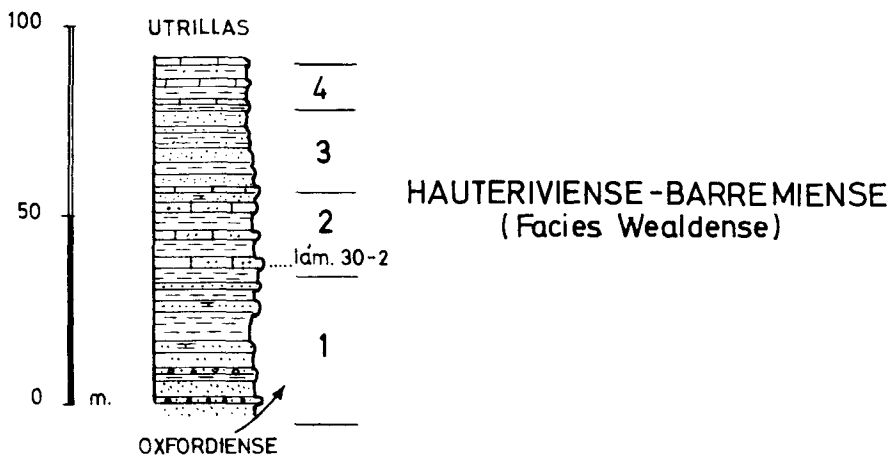
-  CALIZAS EN GENERAL
-  ARCILLAS
-  ARCILLAS ARENOSAS
-  ARENAS

Fig. 13.—Berriasiense (Purbeck) de Ailanes
(Valle de Zamanzas)



LEYENDA :








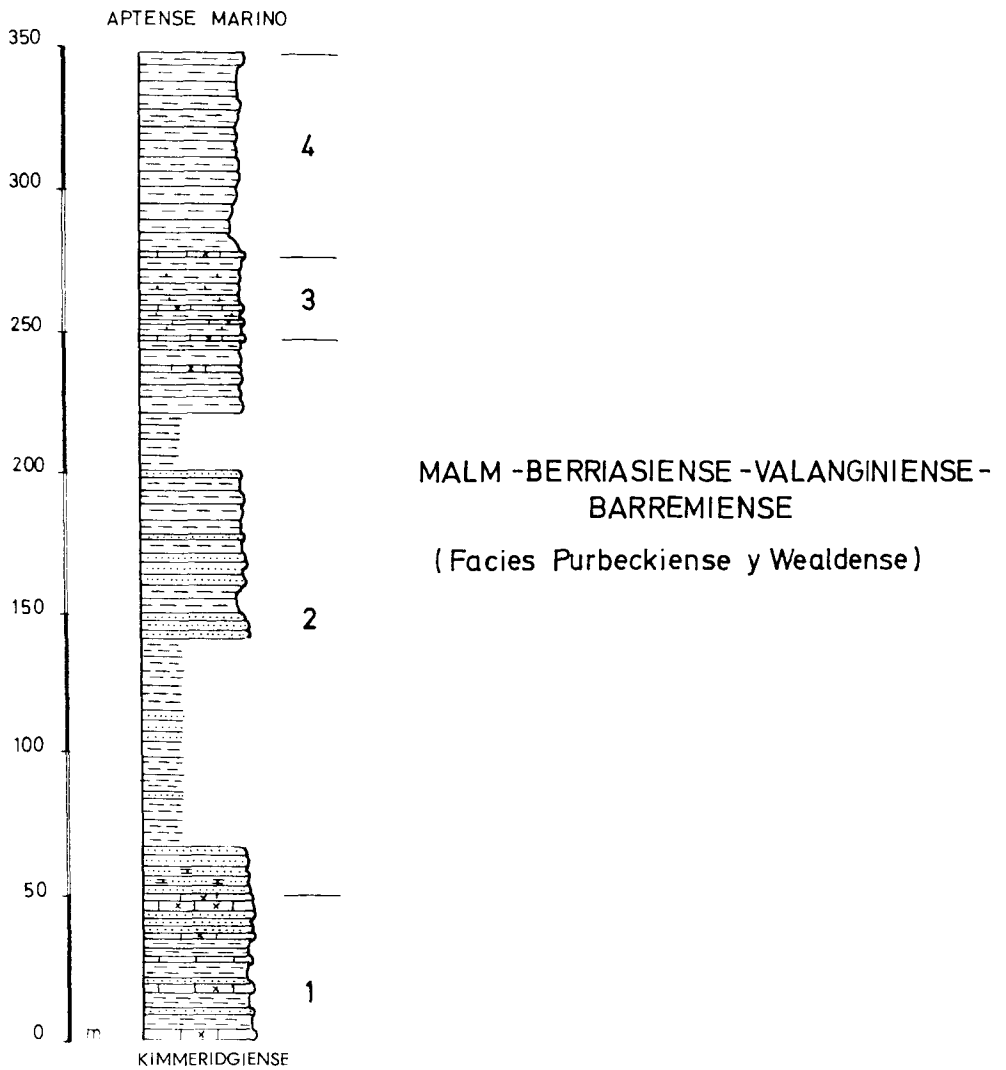
-  CALIZAS EN GENERAL
-  CALIZAS ARENOSAS
-  ARCILLAS
-  ARCILLAS ARENOSAS
-  ARENISCAS
-  ARENISCAS CALCAREAS
-  CONGLOMERADOS

Fig. 14.—Wealdico de Montoria I - Peñacerrada (Alava)
(Explicación en el texto)



LEYENDA :






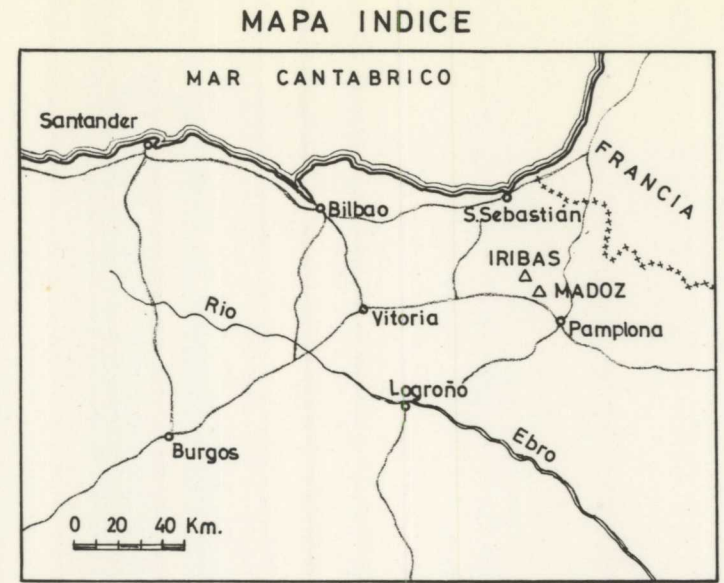
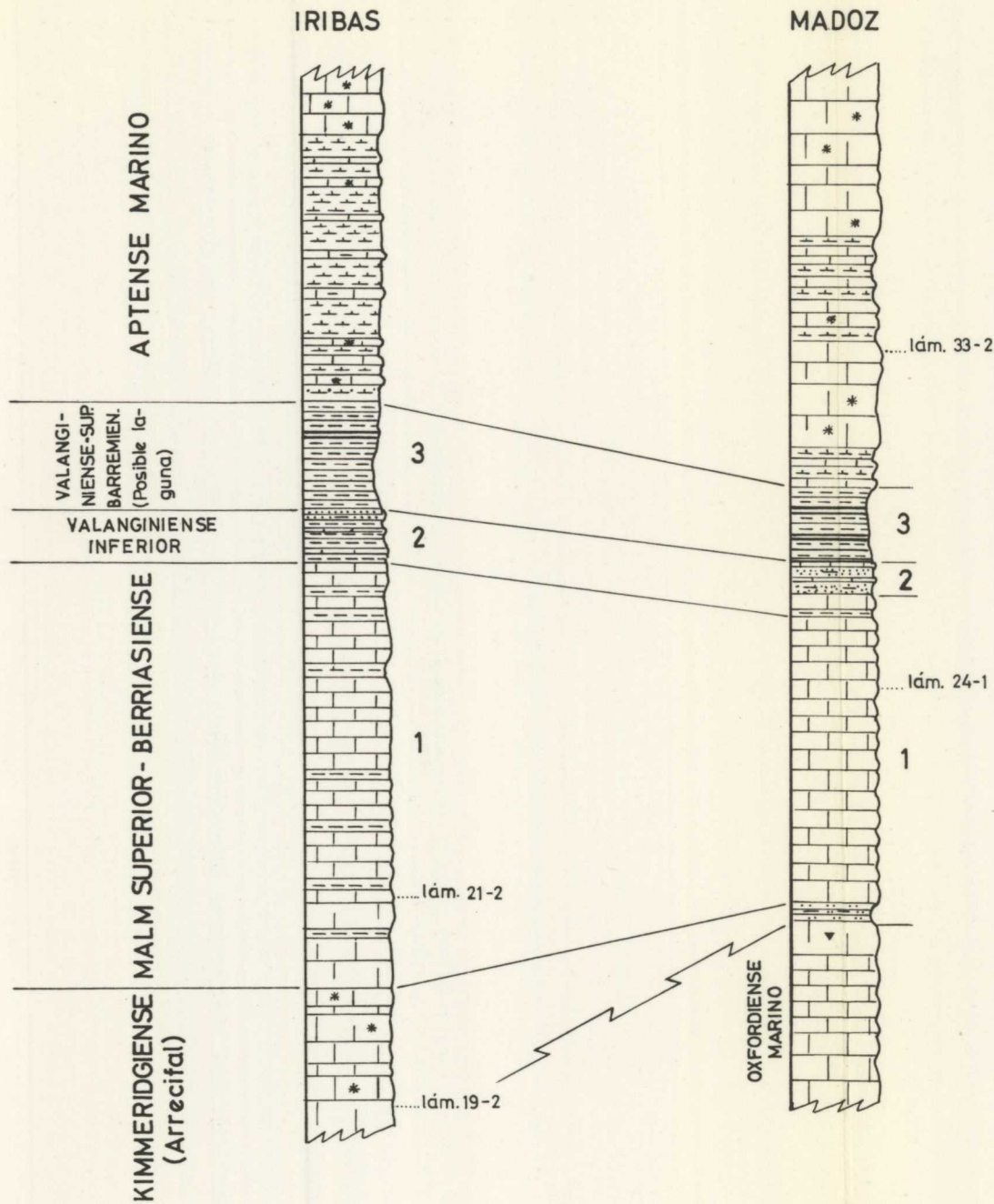
-  CALIZAS NEGRAS MICROCRISTALINAS
-  MARGAS NEGRAS
-  ARCILLAS NEGRAS
-  ARENISCAS
-  ARENISCAS CON CEMENTO CALCAREO

Fig. 15.—Wealdico de Larreitxiqui (N. de Lacunza)



LEYENDA :

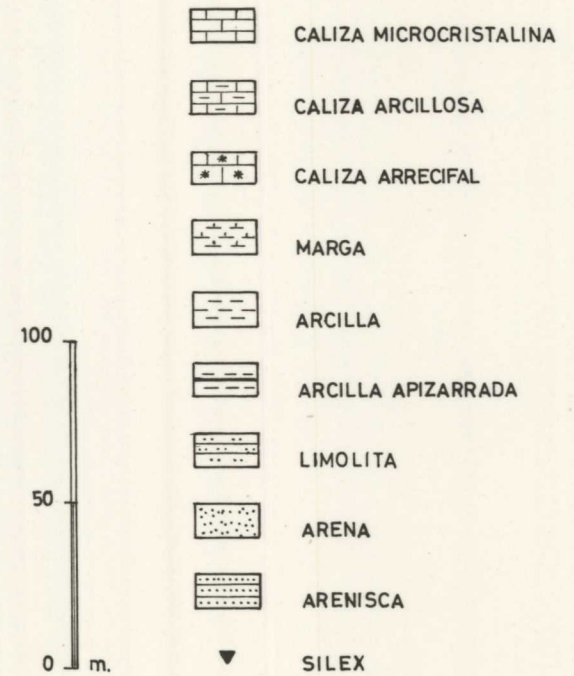
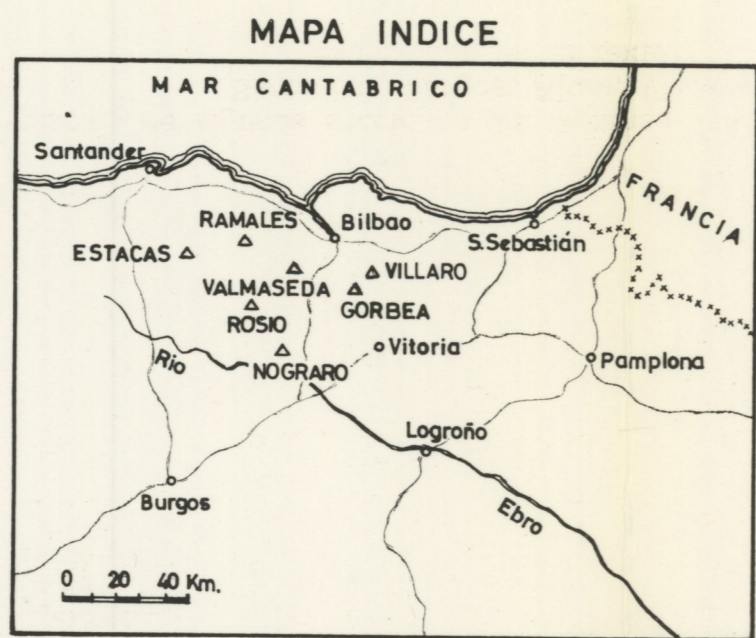


Fig. 16.—Correlación de algunas secciones del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos de la región de Navarra (Explicación en el texto)



LEYENDA:

- CALIZA EN GENERAL
- CALIZA ARRECIFAL
- CALIZA ARCILLOSA
- CALIZA ARENOSA
- MARGA
- ARCILLA
- ARCILLA APIZARRADA
- ARENA
- ARENISCA
- CONGLOMERADO

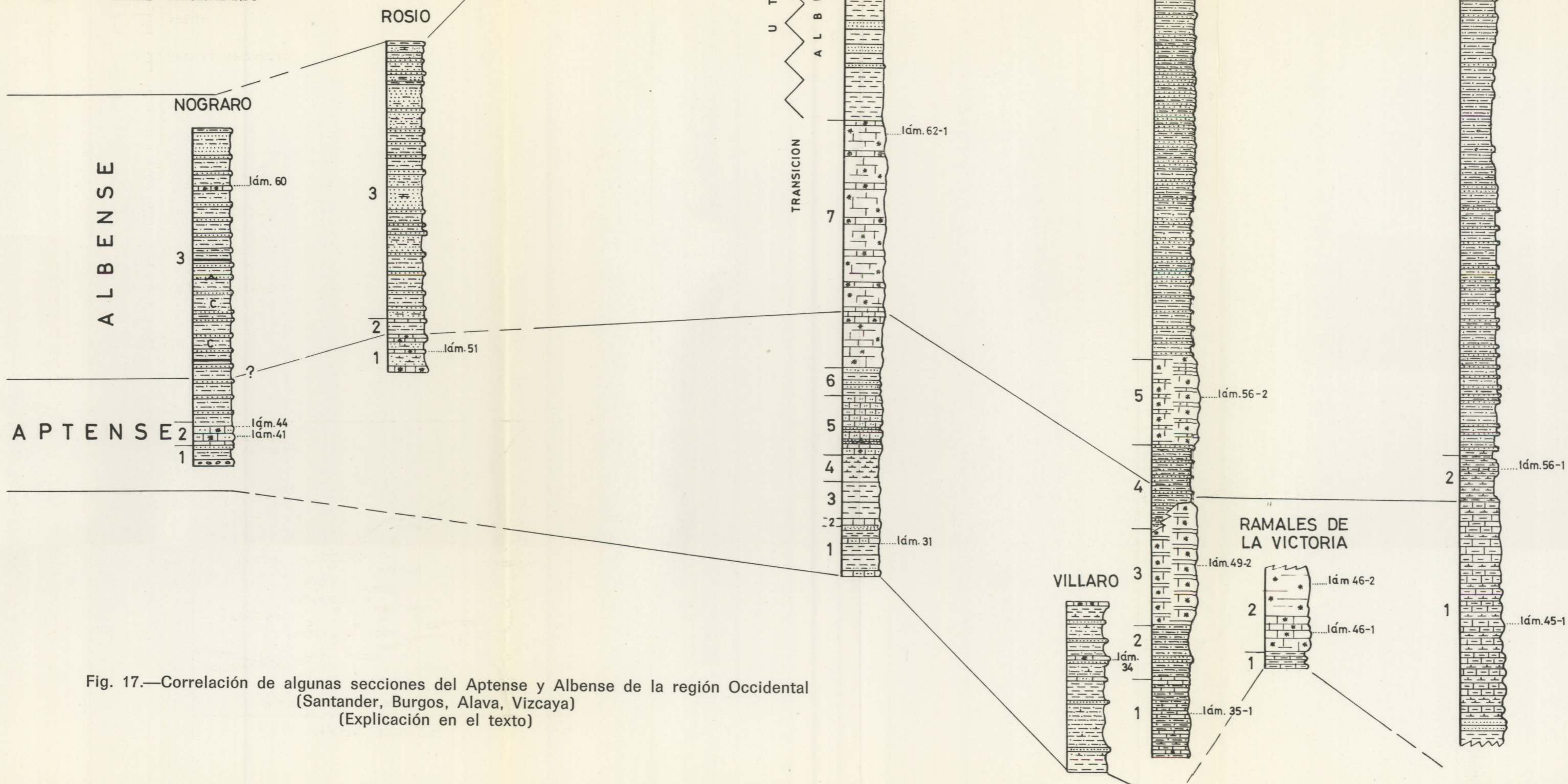
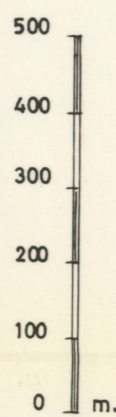
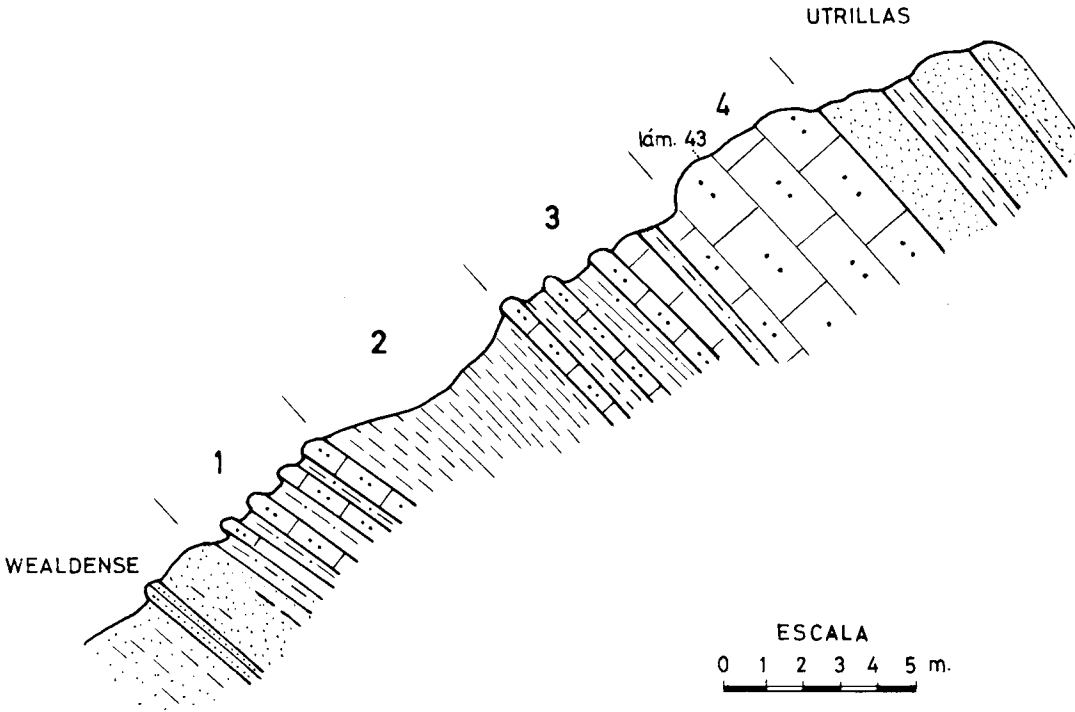


Fig. 17.—Correlación de algunas secciones del Aptense y Albense de la región Occidental (Santander, Burgos, Alava, Vizcaya) (Explicación en el texto)



LEYENDA :






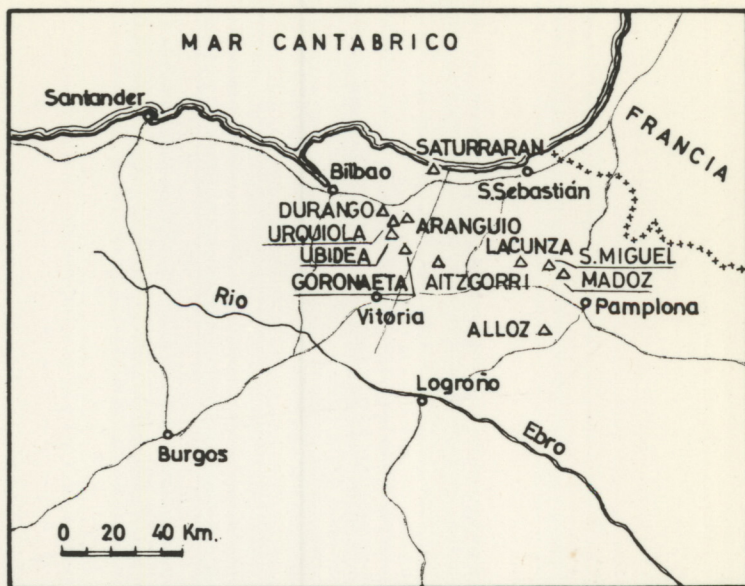
- 
CALIZAS EN GENERAL
- 
CALIZAS ARENOSAS
- 
ARENISCAS
- 
ARENAS
- 
ARCILLAS

Fig. 18.—Corte del Beduliense en Arija (entre los cerros Prosona y Sierra) (Explicación en el texto)

MAPA INDICE

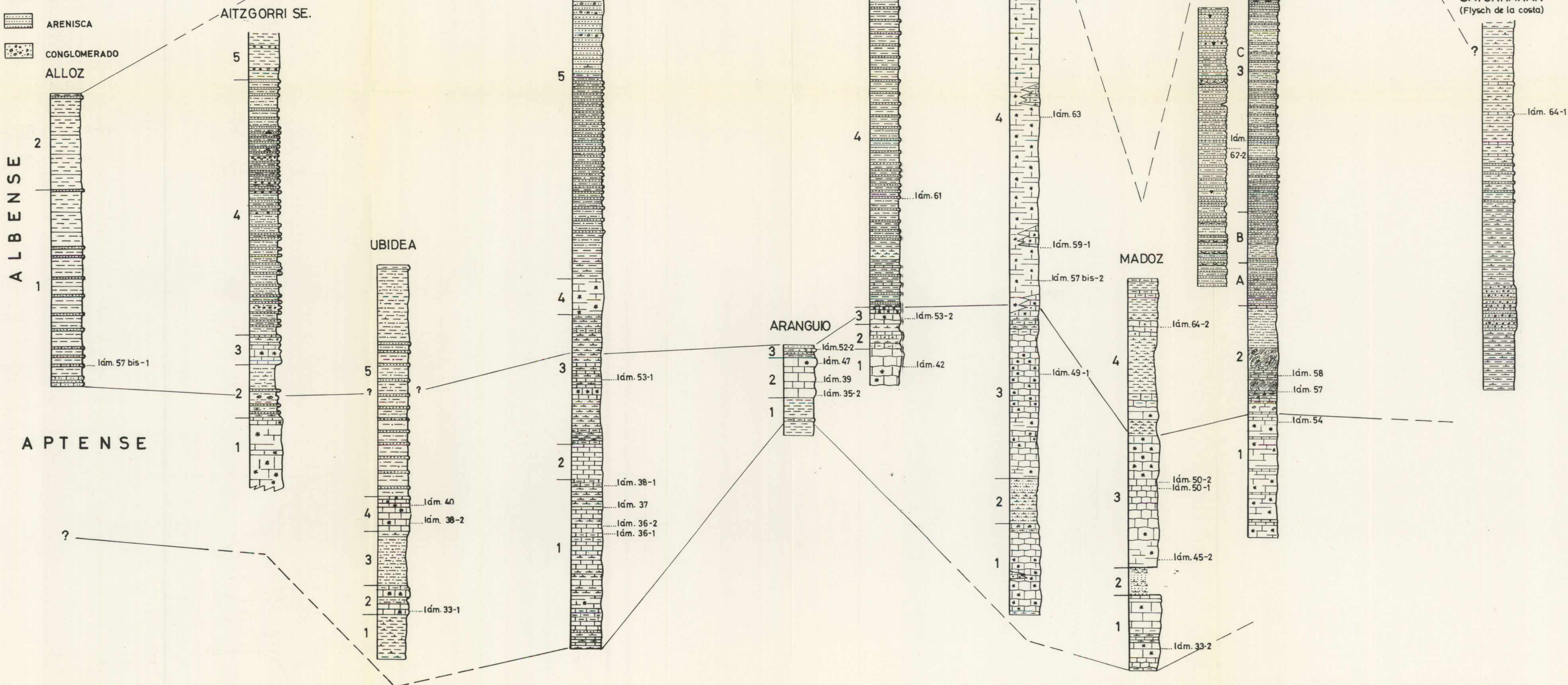
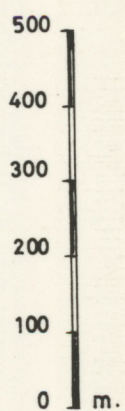


GORONAETA-HERMUA

Fig. 19.—Correlación de algunas secciones del Aptense y Albense de la región Oriental (Vizcaya, Navarra)
[Explicación en el texto]

LEYENDA:

- CALCARENITA (Caliza bioclástica)
- CALIZA EN GENERAL
- CALIZA ARRECIFAL
- CALIZA ARCILLOSA
- CALIZA ARENOSA
- MARGA
- ARCILLA
- ARCILLA APIZARRADA
- ARENA
- ARENISCA
- CONGLOMERADO



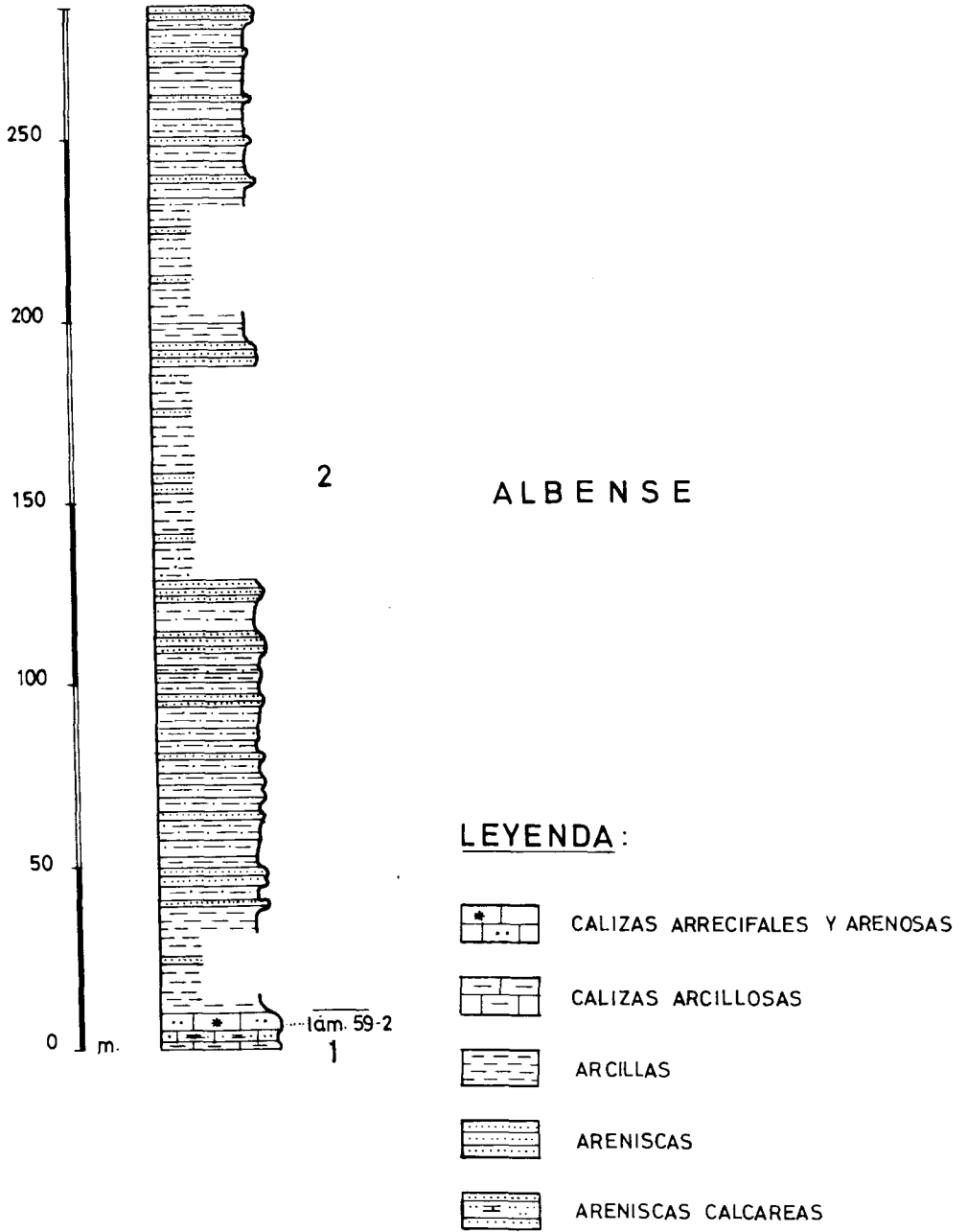


Fig. 20.—Columna del Albense en Aramayona (Alava)

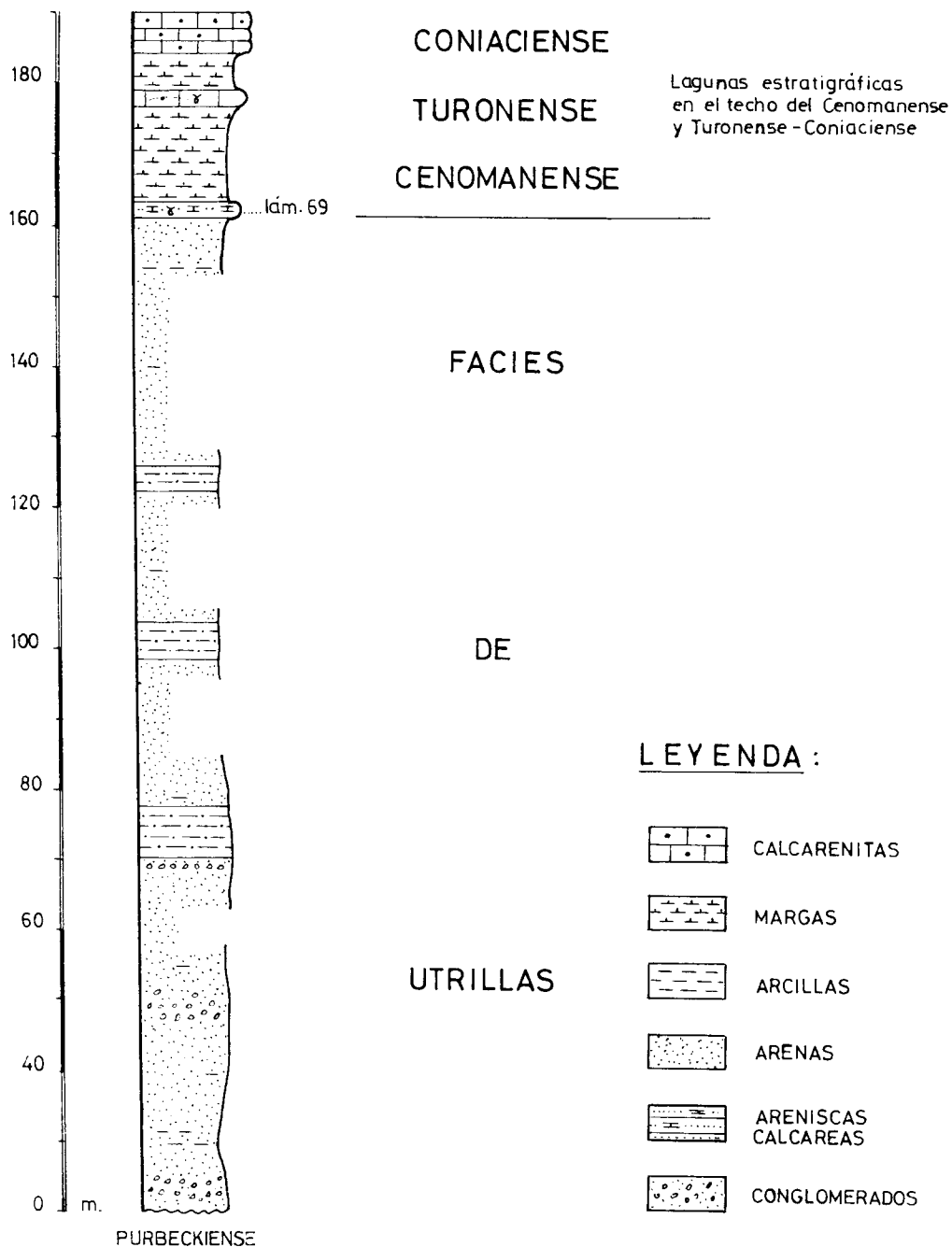
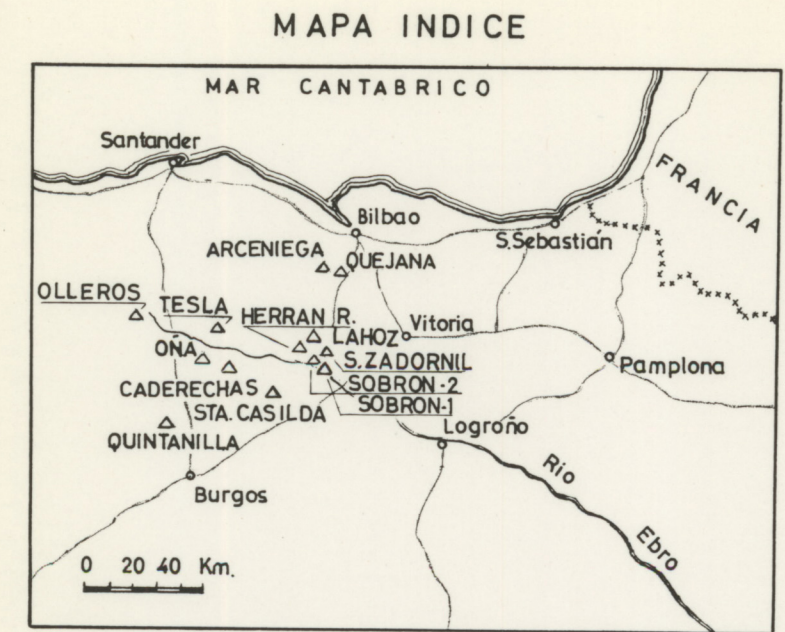
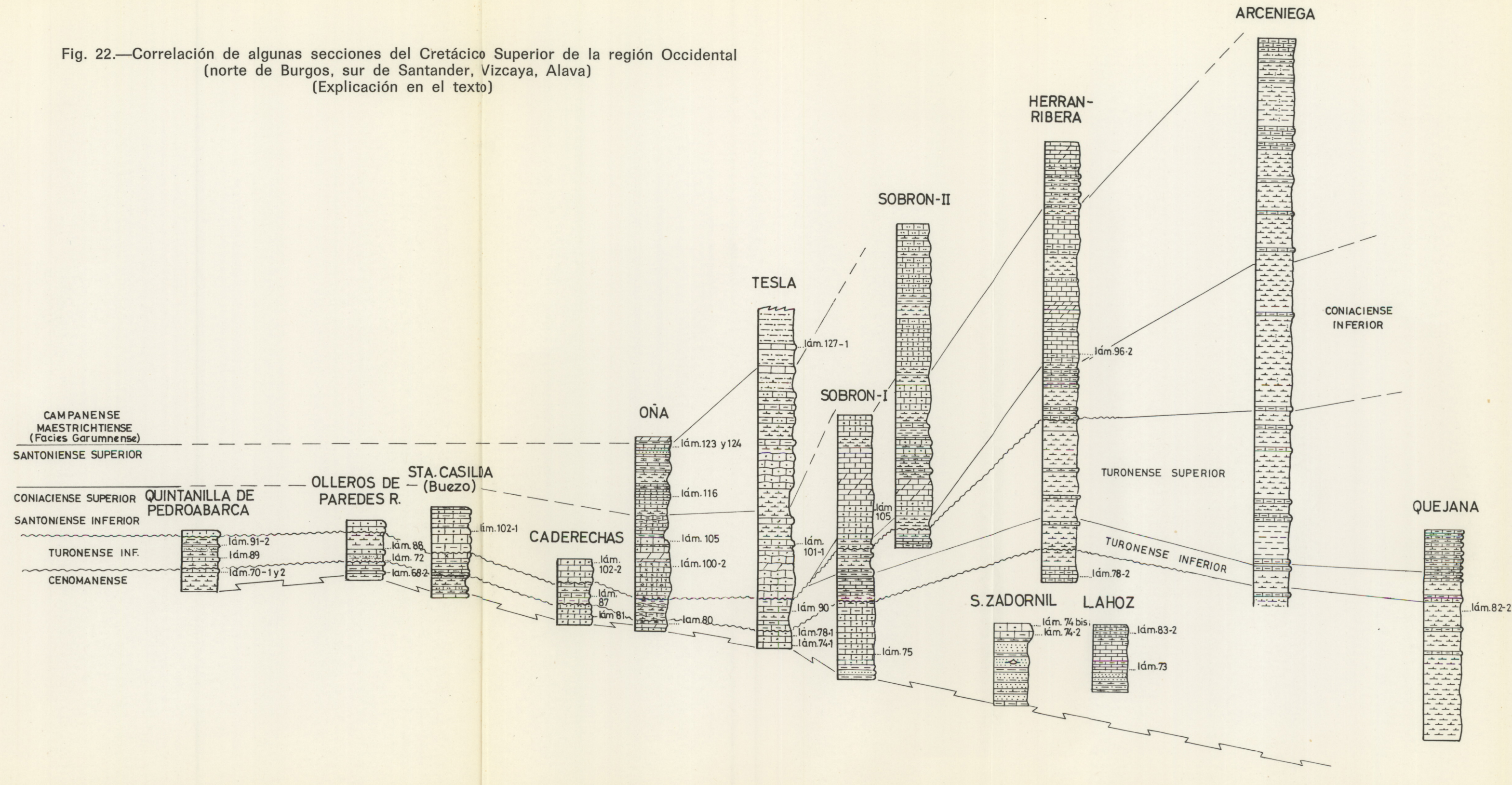


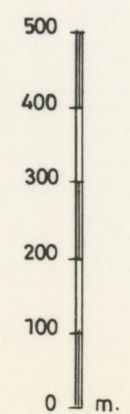
Fig. 21.—Columna del Cretácico Superior y Utrillas en Ordejón (Burgos)

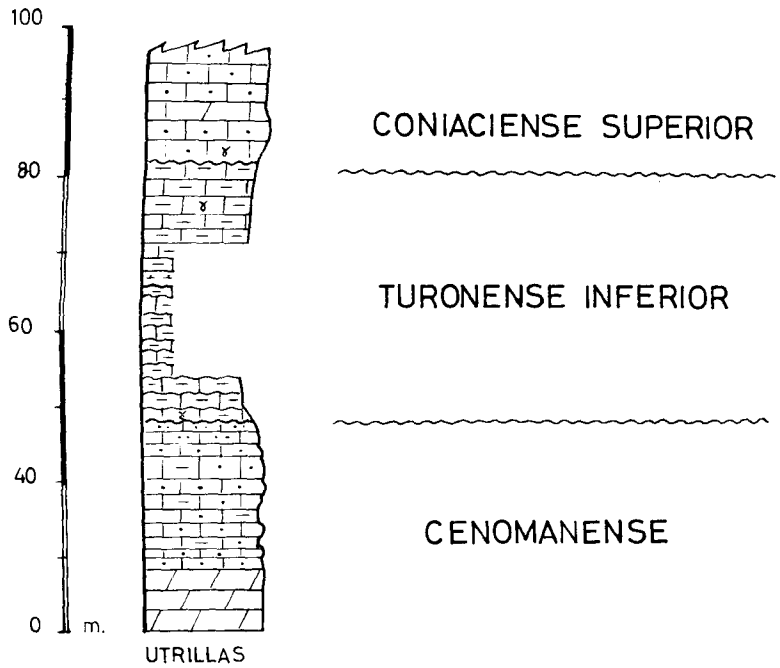
Fig. 22.—Correlación de algunas secciones del Cretácico Superior de la región Occidental (norte de Burgos, sur de Santander, Vizcaya, Alava) (Explicación en el texto)



LEYENDA:

- CALIZA EN GENERAL
- CALIZA MICROCRISTALINA
- CALIZA ARCILLOSA
- CALIZA ARENOSA
- CALCARENITA
- DOLOMIA
- MARGA
- ARCILLA
- ARENA
- ARENISCA





LEYENDA :






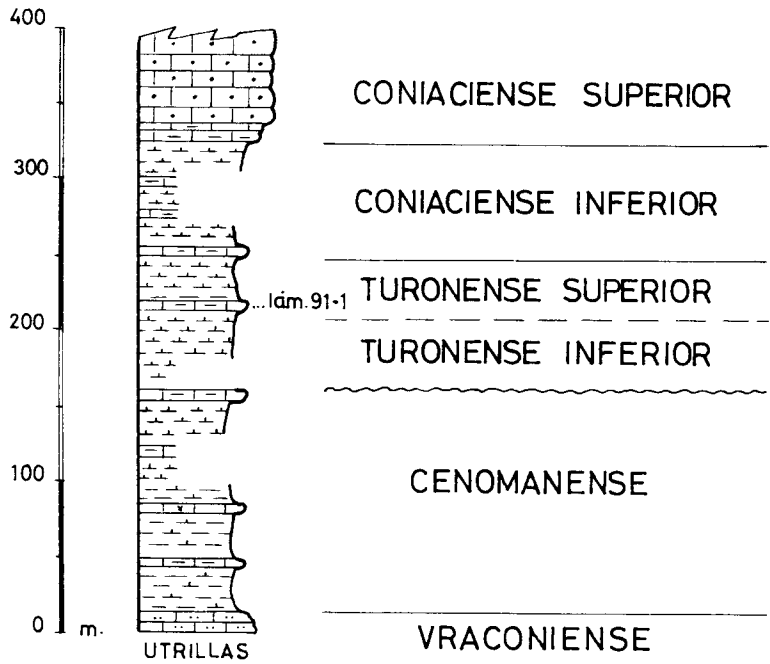
-  MARGAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  CALCARENITAS
-  CALIZAS ARENOSAS
-  DOLOMIAS

Fig. 23.—Columna del Cretácico Superior en Cubilla (Burgos)



LEYENDA :







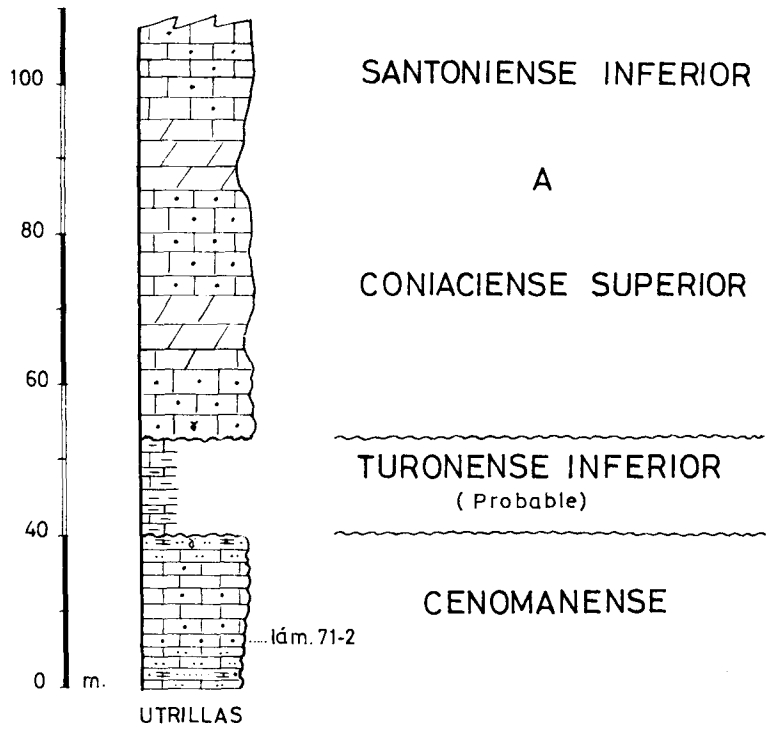
-  CALCARENITAS
-  CALIZAS ARENOSA
-  CALIZAS MICROCRISTALINAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  MARGAS
-  ARCILLAS

Fig. 24.—Columna del Cretácico Superior en Rosio (Burgos)



LEYENDA :







-  MARGAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  CALCARENITAS
-  DOLOMIAS
-  CALIZAS ARENOSAS
-  ARENISCAS CALCAREAS

Fig. 25.—Columna del Cretácico Superior en Pancorbo (Burgos)

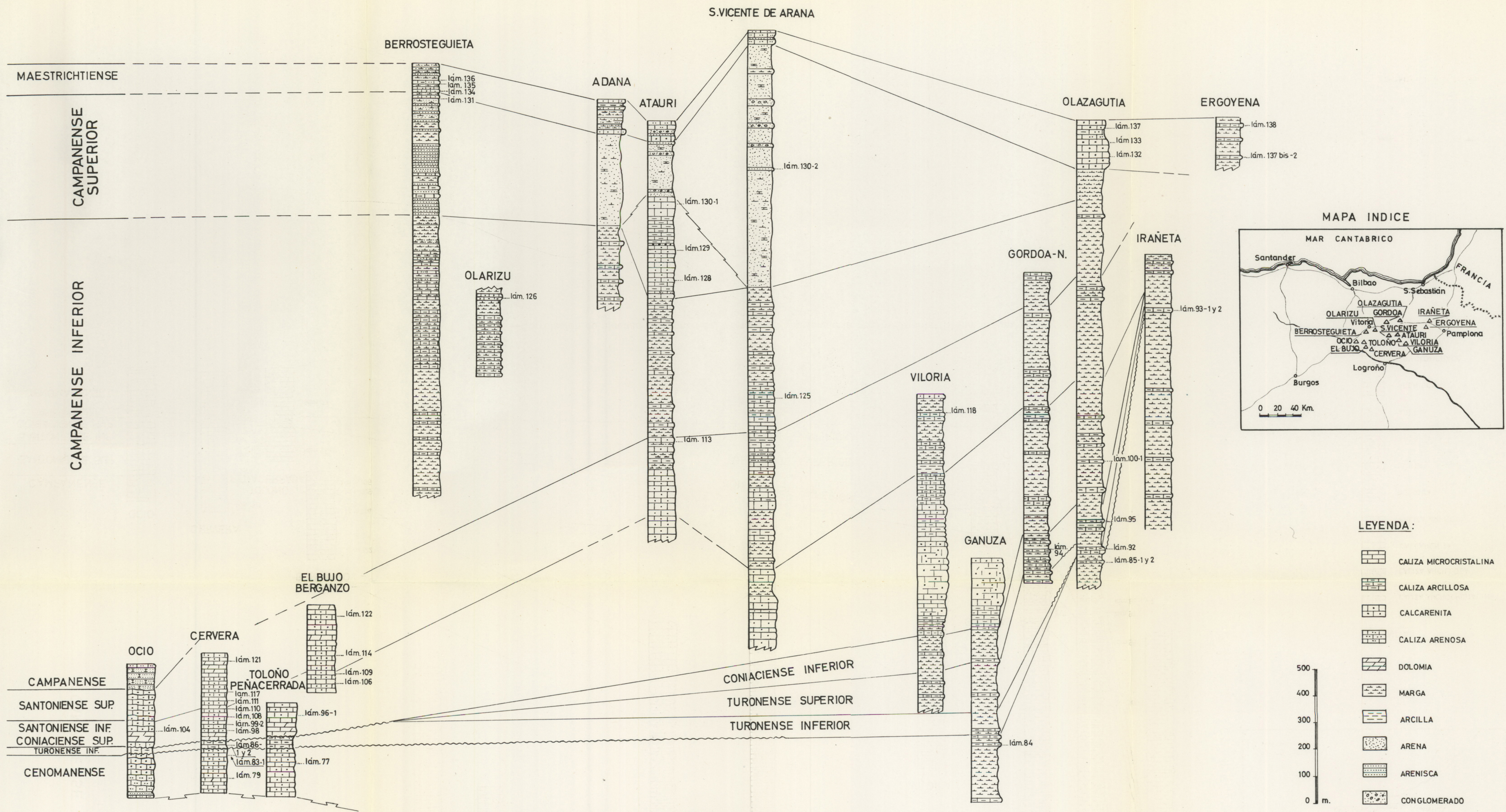
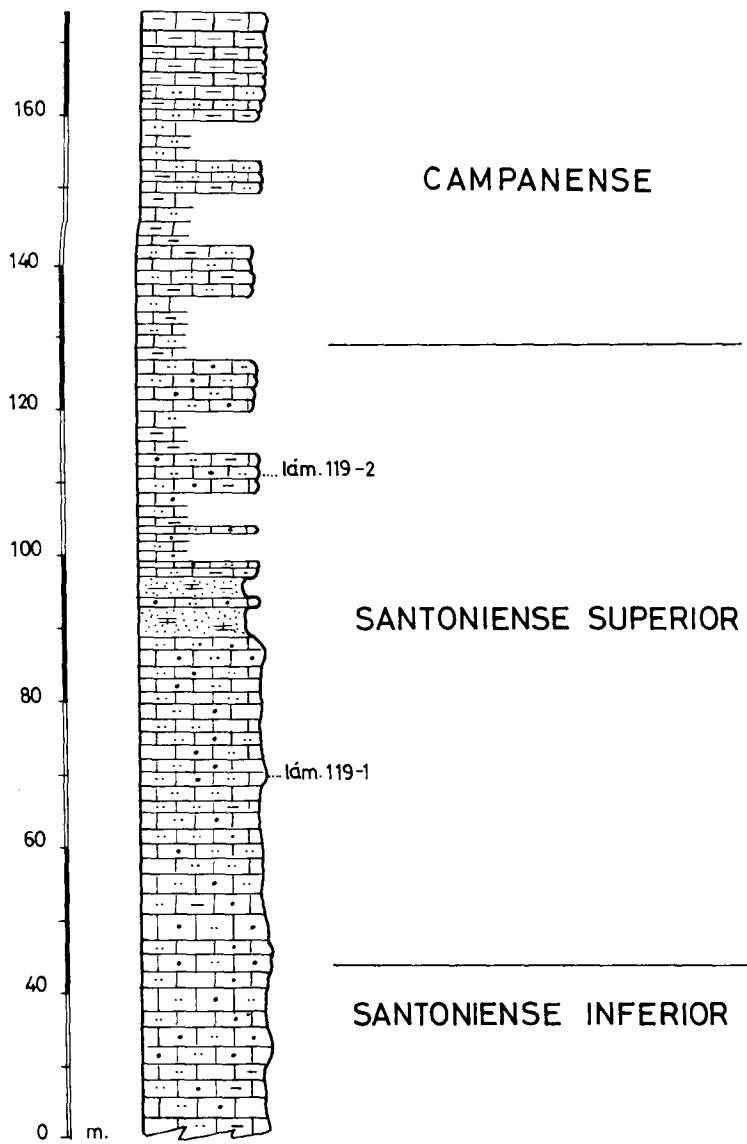


Fig. 26.—Correlación de algunas secciones del Cretácico Superior de la región Oriental (Alava, Navarra) (Explicación en el texto)



LEYENDA :





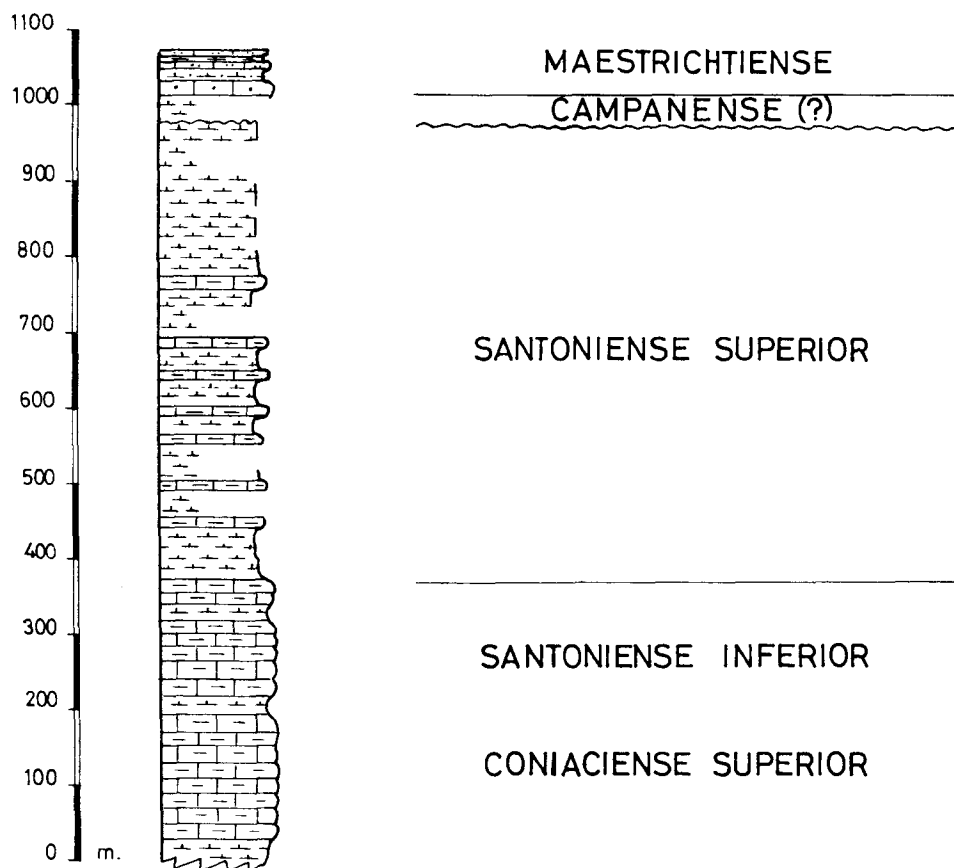
-  CALCARENITAS
-  CALIZAS ARENOSAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  ARENAS ARCILLOSO-CALCAREAS

Fig. 27.—Columna del Cretácico Superior en Cripán (Alava)



LEYENDA :






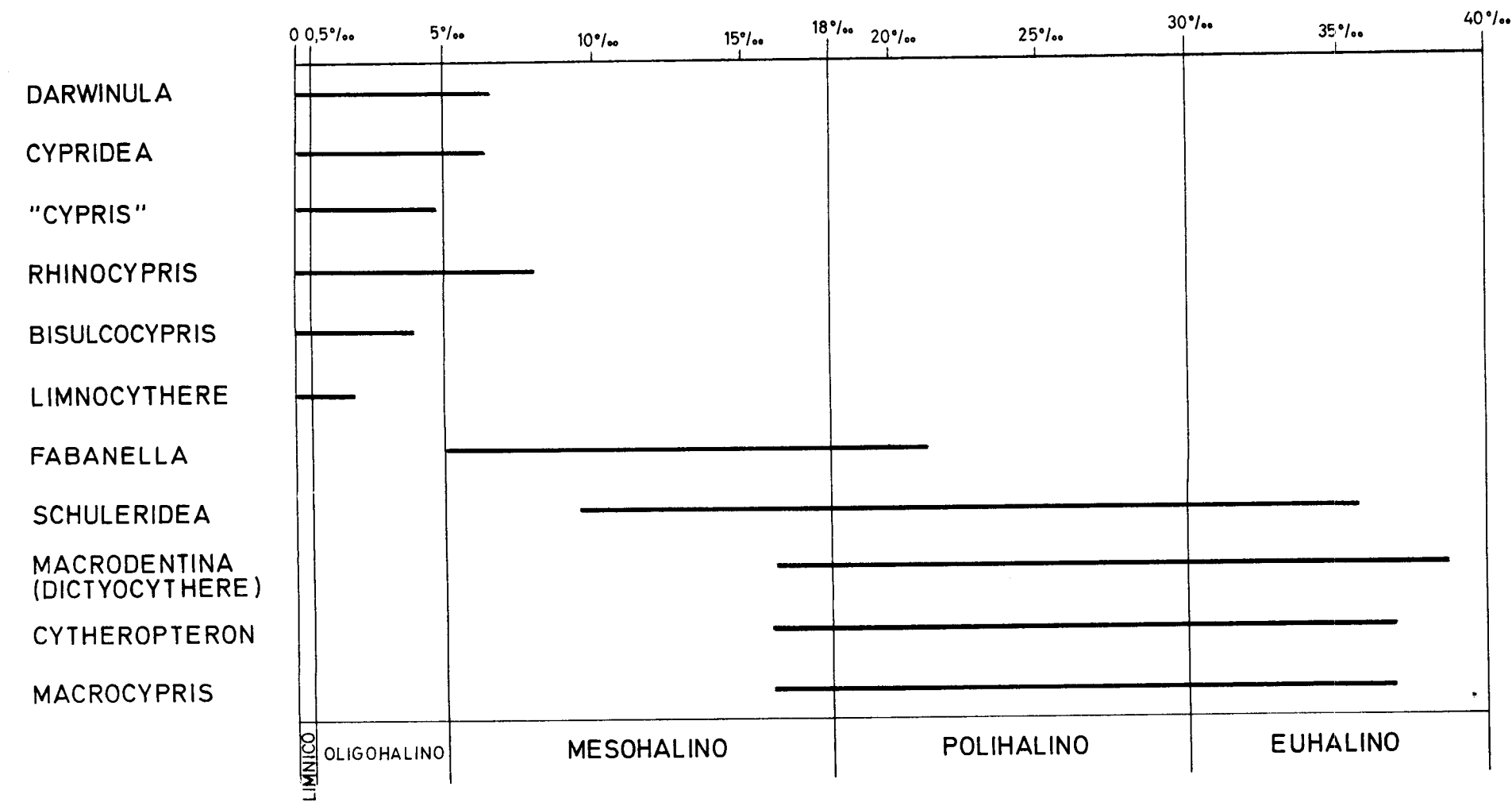
-  CALCARENITAS
-  CALIZAS ARENOSAS
-  CALIZAS ARCILLOSAS
-  MARGAS ARENOSAS
-  MARGAS

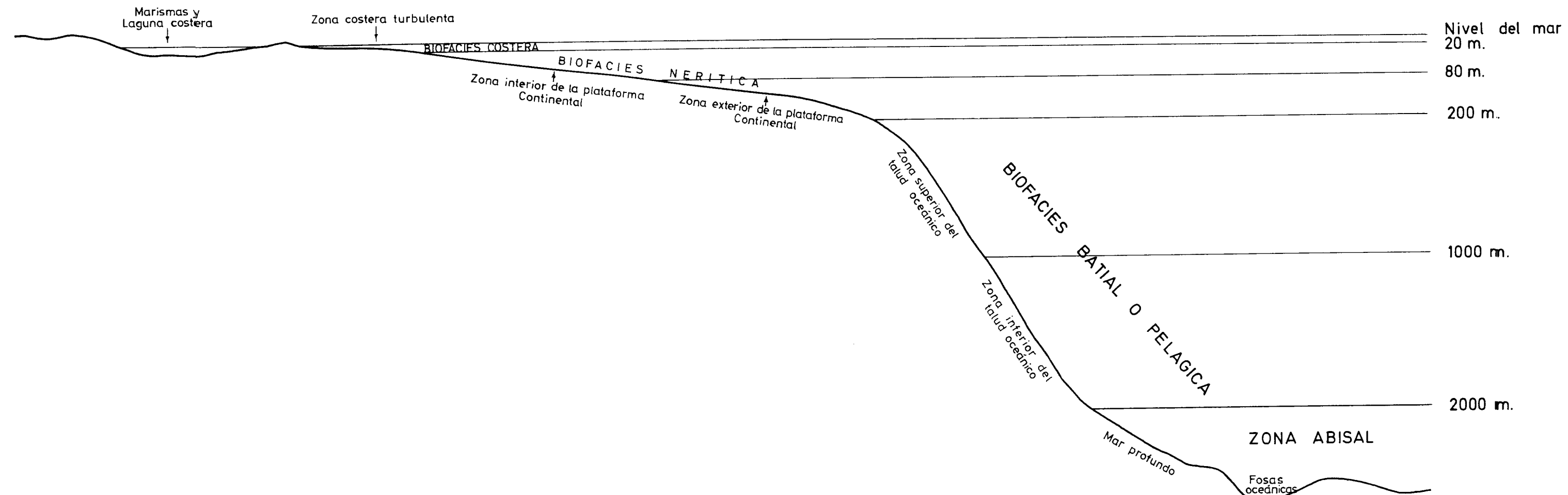
Fig. 28.—Columna del Cretácico Superior en Zudaire (Navarra)



PROBABLES LIMITES DE TOLERANCIA DE SALINIDAD
DE LOS OSTRACODOS MAS FRECUENTES
EN LAS FACIES PURBECKIENSE Y WEALDENSE DEL NORTE DE ESPAÑA

Basado en datos de :
Van Morkhoven (1962)
Oertli (1963 b)
Kilenyi y Allen (1968)
y observaciones propias

Clasificación de salinidad
según el "sistema Venedig" (1958)



Distribución y nomenclatura de las Biofacies del medio ambiente marino empleadas en este trabajo (sin escala)

Fig. 29.—Esquemas de definición de medios ambientes y biofacies

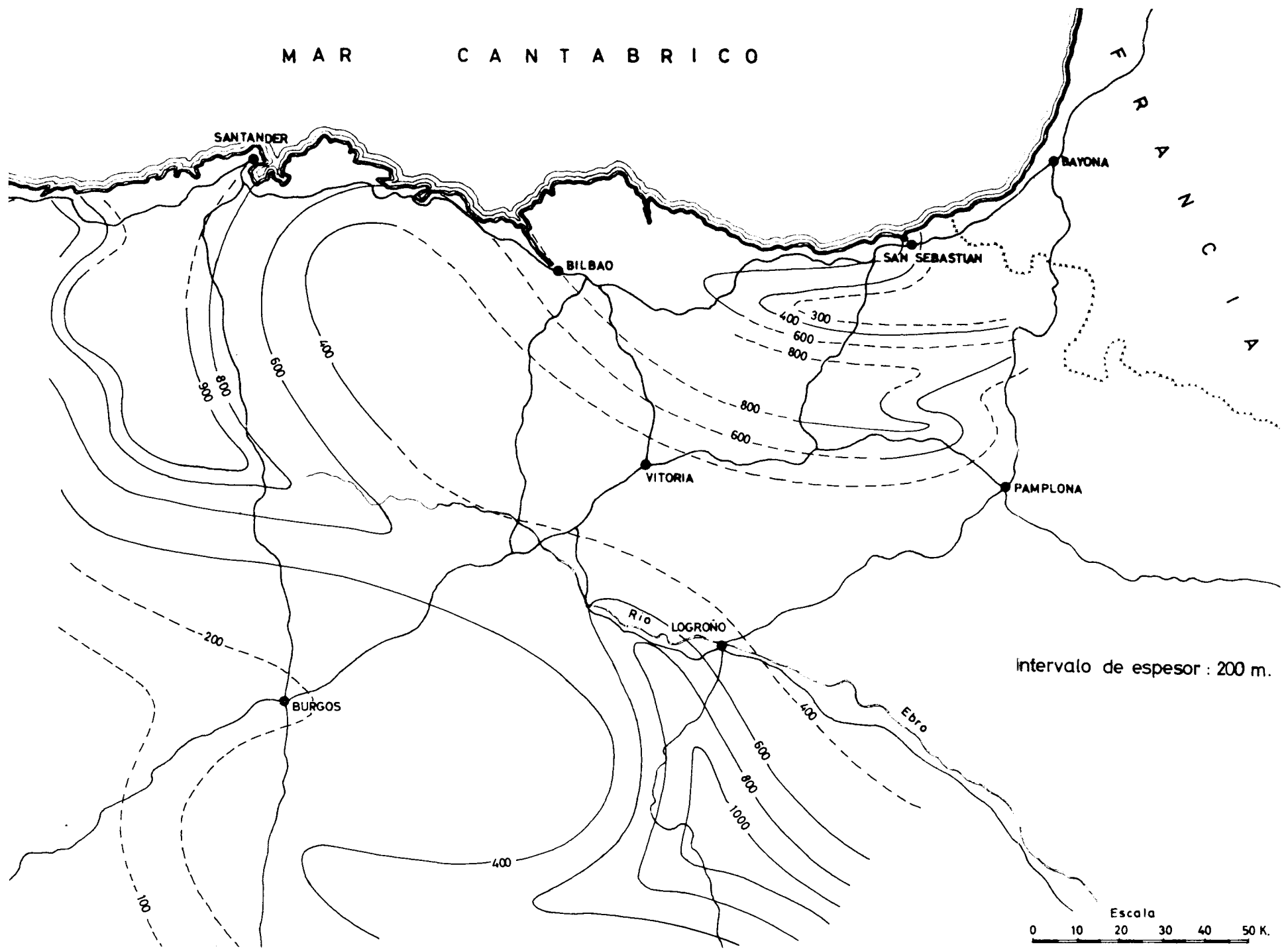
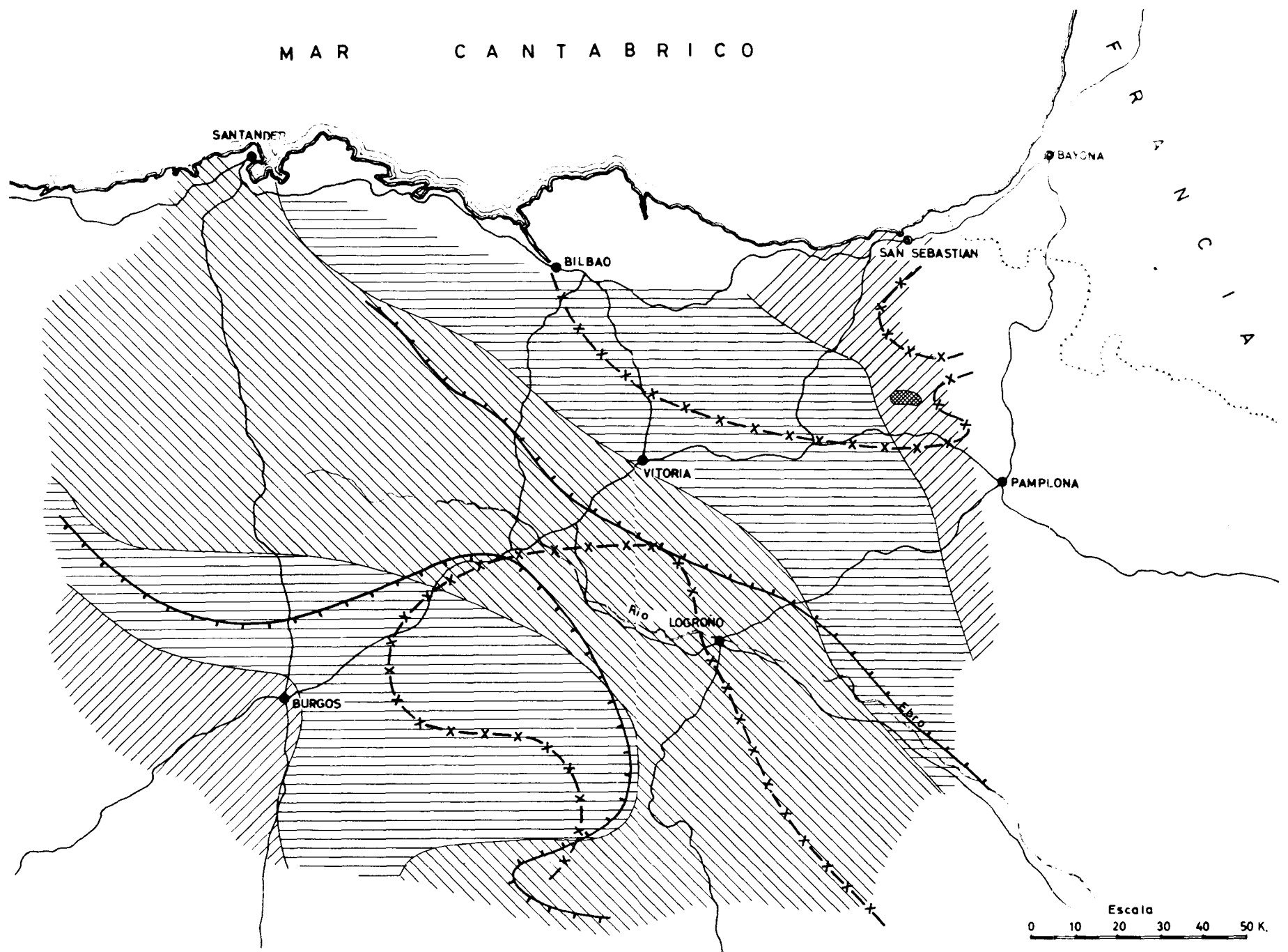







Fig. 30.—Isopacas del Jurásico marino



LIASICO SUP.

-  Facies costera a nerítica
-  Facies nerítica
-  Facies Batial a nerítica

DOGGER

-  Facies Costera a nerítica
-  Facies Nerítica

MALM



-  X-X- Cuenca del Malm marino (Oxfordiense)
-  Kimmeridgiense arrecifal

Fig. 31.—Distribución de facies durante el Jurásico en el norte de España

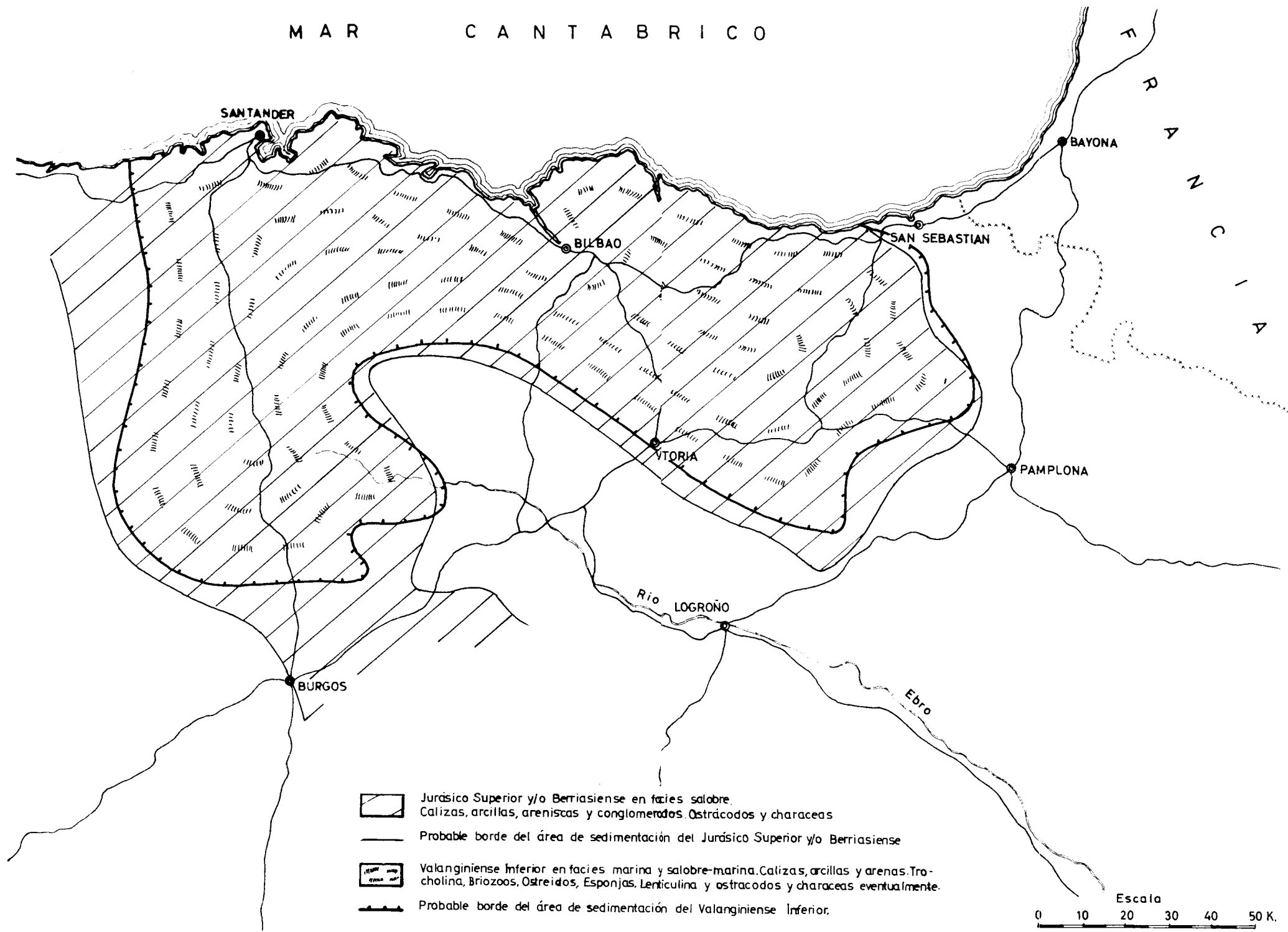


Fig. 32.—Distribución esquemática de las facies Purbeckienses (Malm-Valanginiense Inferior)

M A R C A N T A B R I C O

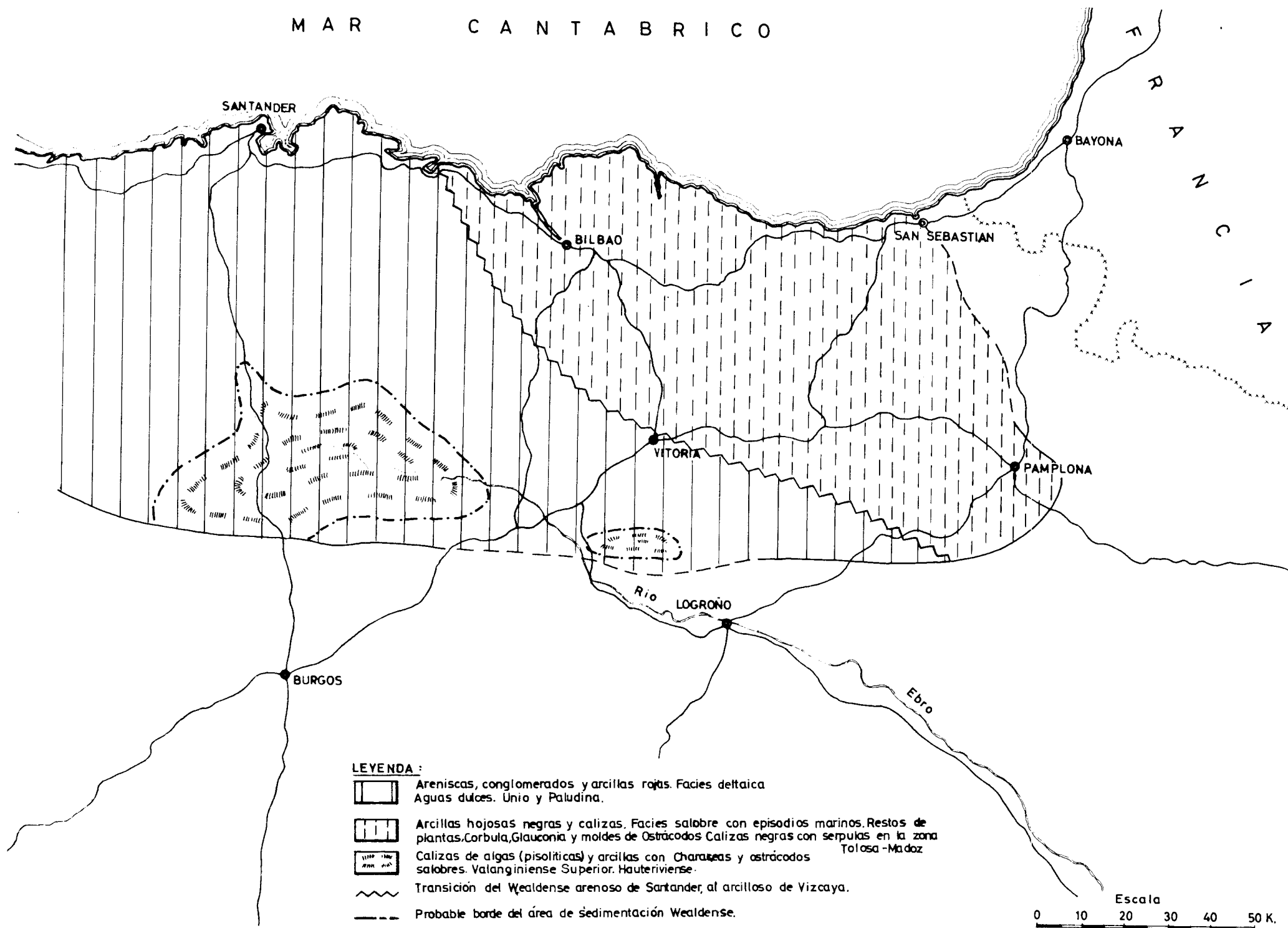


Fig. 33.—Distribución esquemática de las facies Wealdenses (Valanginiense Superior-Barremiense)

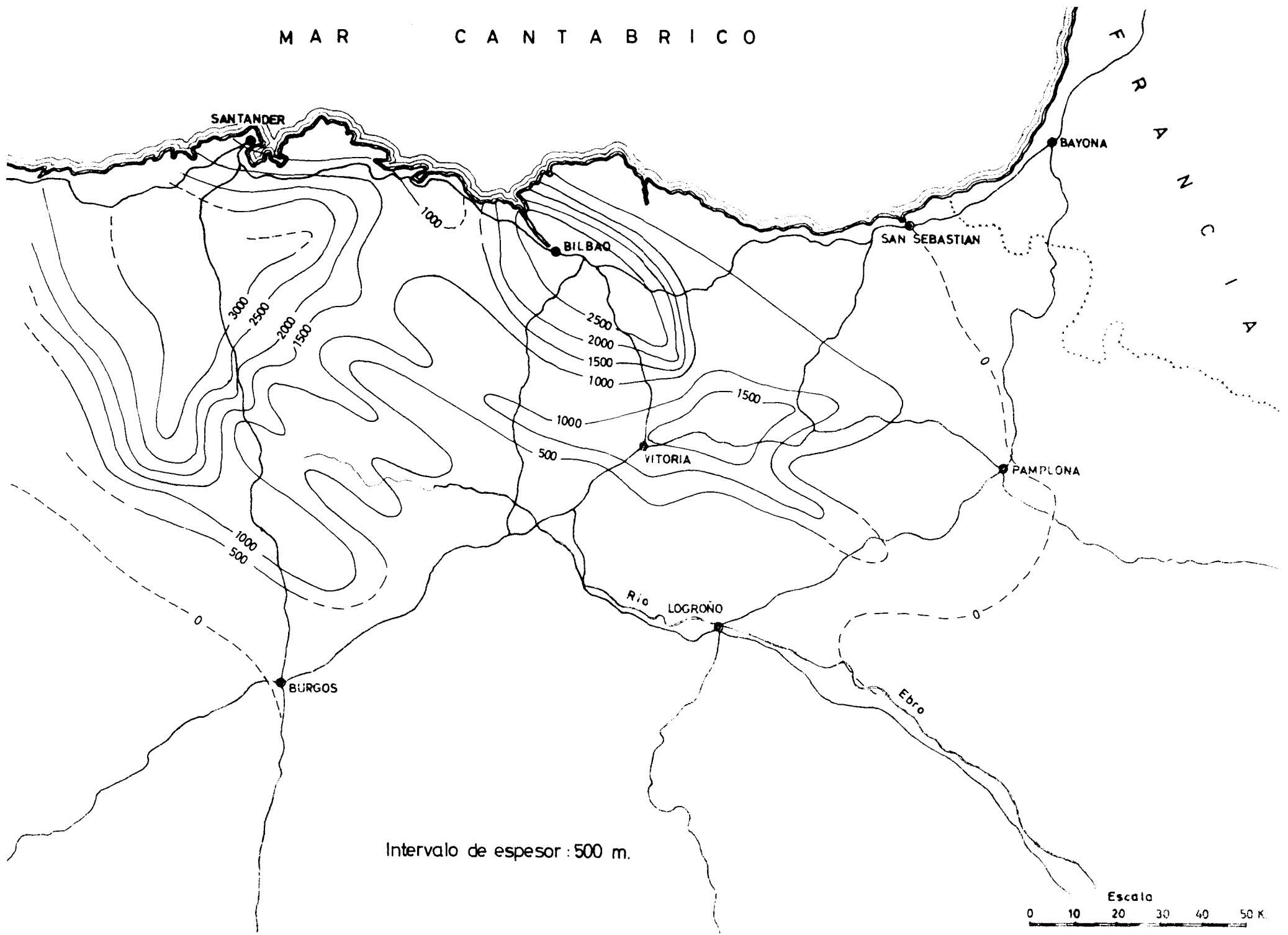
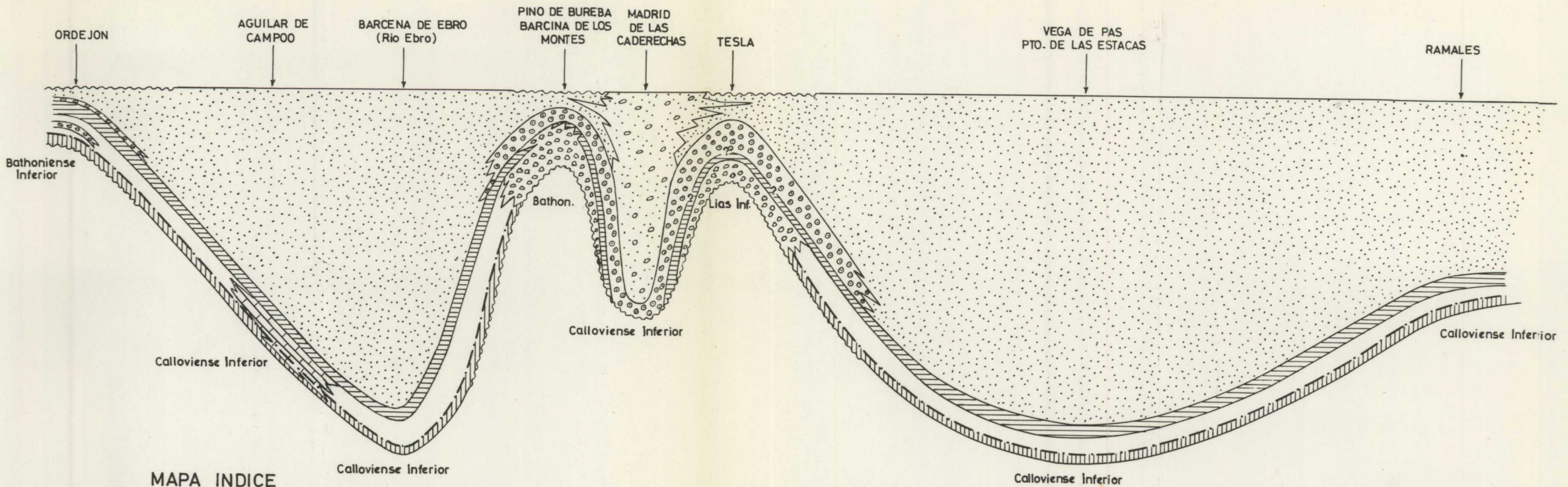









Fig. 34.—Isopacas Jurásico Superior-Cretácico Inferior no marino (Facies Purbeck. y Weald.)



MAPA INDICE



Facies

-  Areniscas conglomerados y arcillas rojas. Predominantemente conglomerados en Madrid de las Caderechas. Valanginiense Superior-Barremiense. Facies deltaica. Aguas dulces.
-  Calizas con grandes pisolitos (calizas de algas) y/o arcillas con characeas y ostrácodos salobres. Valanginiense Superior-Hauteriviense.
-  Calizas y arcillas. Intercalaciones de arenas sueltas en Ordejón y Barcina. Lateralmente pueden pasar a conglomerados silíceos (Pino y Tesla?). Valanginiense Inferior. Facies marina y salobre-marina. Trocholinas, Briozoos, Espongiarios, Lenticulina.
-  Arcillas calcáreas alternando con calizas. Calizas en la zona de Aguilar de Campoo-Salinas de Pisuerga. Conglomerados en Pino de Bureba e intercalaciones conglomeráticas de Ordejón. Berriasiense. Characeas y ostrácodos salobres.
-  Predominantemente conglomerados, areniscas y arcillas. Valanginiense Inferior-Berriasiense-Malm?
-  Areniscas, arcillas rojas y conglomerados de cantos calizos y cuarcíticos. Calizas salobres en el Malm Superior de Aguilar de Campoo. Malm. Facies terrigeno-salobre.
-  Techo del Malm.

ESCALAS APROXIMADAS

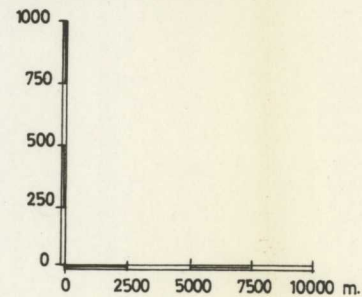
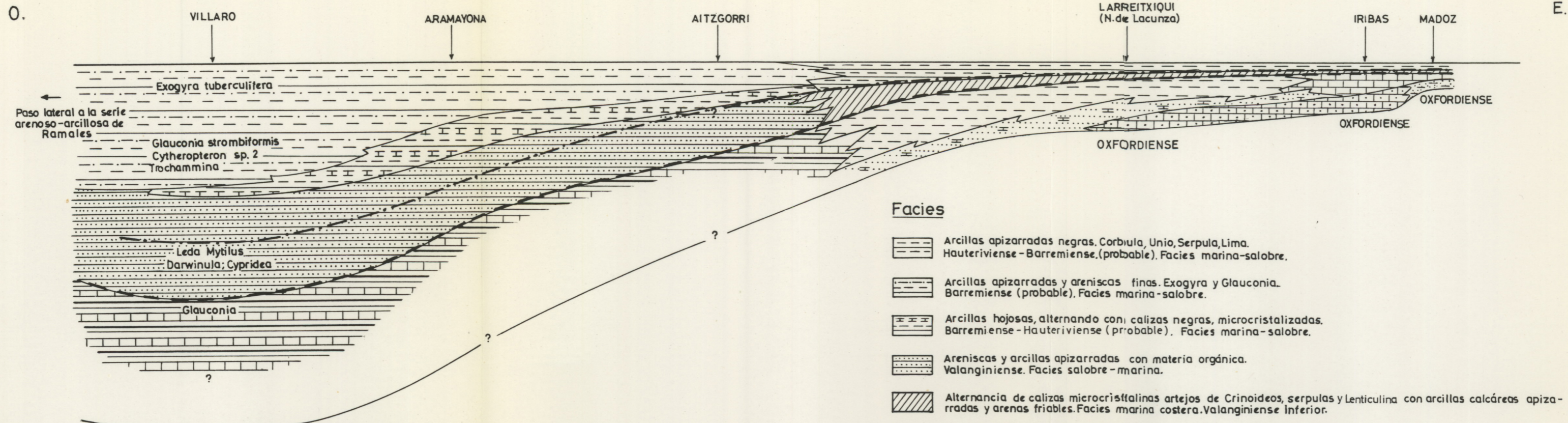
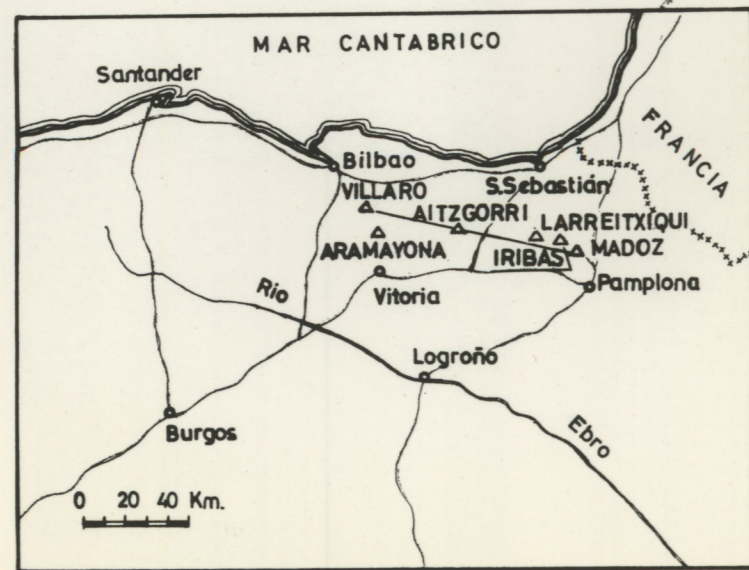


Fig. 35.—Diagrama de facies del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos (Purbeckiense y Wealdense) en la zona Santander-Burgos



Facies

- Arcillas apizarradas negras. Corbiula, Unio, Serpula, Lima. Hauteriviense - Berriasiense. (probable). Facies marina-salobre.
- Arcillas apizarradas y areniscas finas. Exogyra y Glauconia. Berriasiense (probable). Facies marina-salobre.
- Arcillas hojosas, alternando con calizas negras, microcristalizadas. Berriasiense - Hauteriviense (probable). Facies marina-salobre.
- Areniscas y arcillas apizarradas con materia orgánica. Valanginiense. Facies salobre-marina.
- Alternancia de calizas microcristalinas artejos de Crinoideos, serpulas y Lenticulina con arcillas calcáreas apizarradas y arenas friables. Facies marina costera. Valanginiense Inferior.
- Arcillas apizarradas negras con pequeños lamelibranquios Berriasiense (probable). Facies ssalobre.
- Calizas microcristalinas (Dismicritas). Ostrácodos y oogonios de Chara. Portlandés - Berriasiense. Facies ssalobre.
- Alternancia de calizas negras íféridas, recristalizadas y arcillas hojosas oscuras. Berriasiense (probable). Facies ssalobre.
- Areniscas rojizas, arcillas hojosas negras y calizas arenosas. Ostrácodos y Characeas. Kimmeridgiense - Berriasiense Inferior. Facies salobre terrigena.
- Calizas bioclásticas con Poliperos, Stromatoporas, Trocholinas, Solenoporaceas etc. Kimmeridgiense en facies biostrómica. Paso lateral a limolitas rojas y amarillentas de facies costera.
- Probable techo del Valanginiense Inferior.
- Probable techo del Berriasiense.



MAPA INDICE

ESCALAS APROXIMADAS

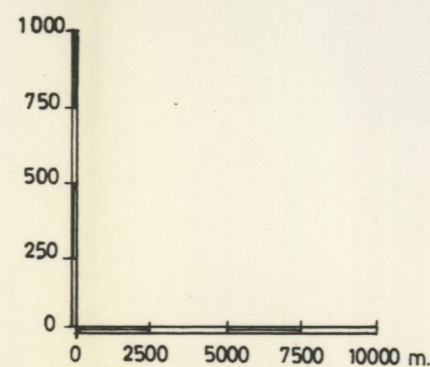


Fig. 36.—Diagrama de facies del Jurásico Superior y Cretácico Inferior no marinos (Purbeckiense y Wealdense) en la zona Vizcaya-Navarra

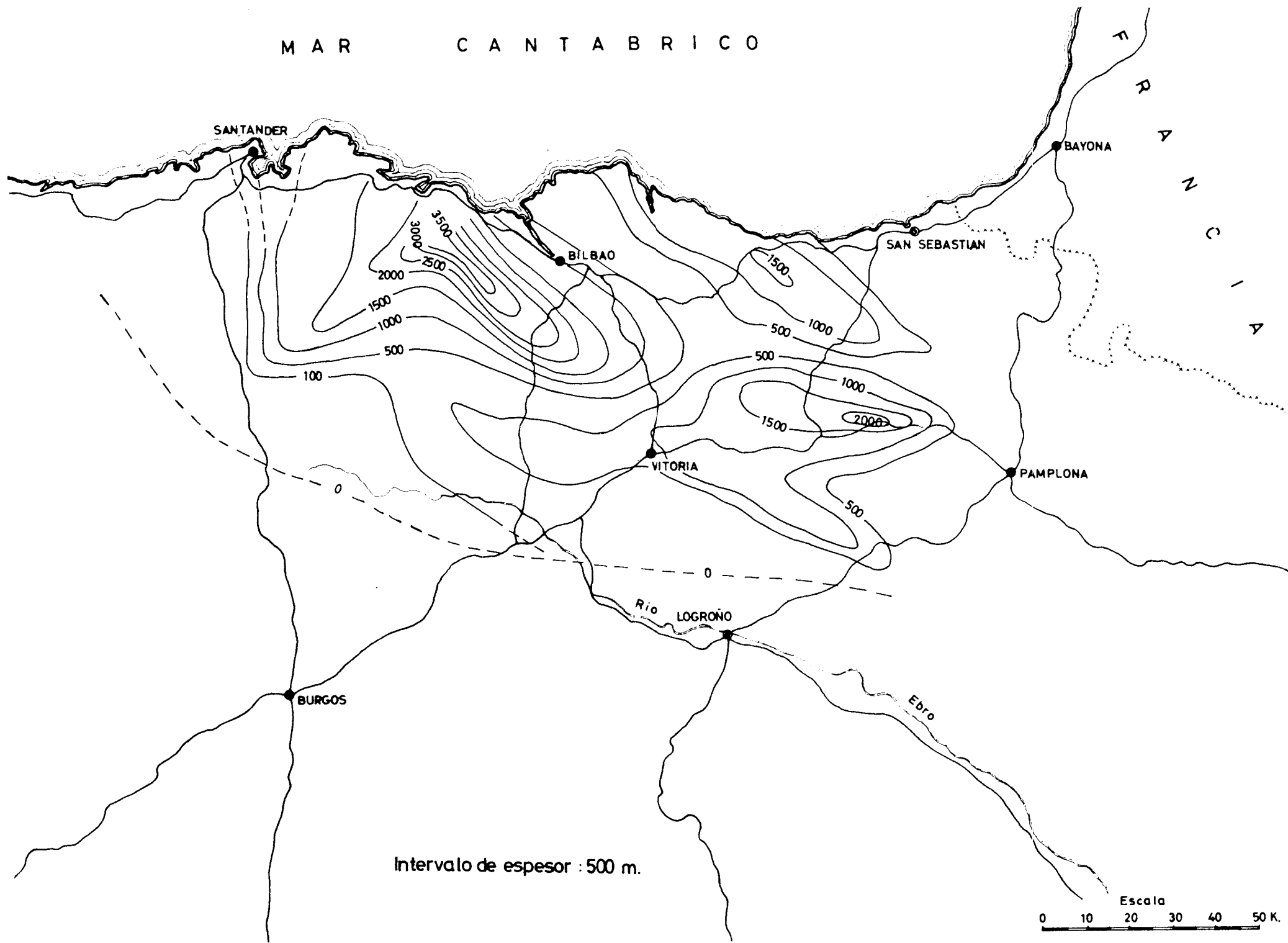


Fig. 37.—Isopacas del Urganiano (Aptense y Albense Inferior localmente)

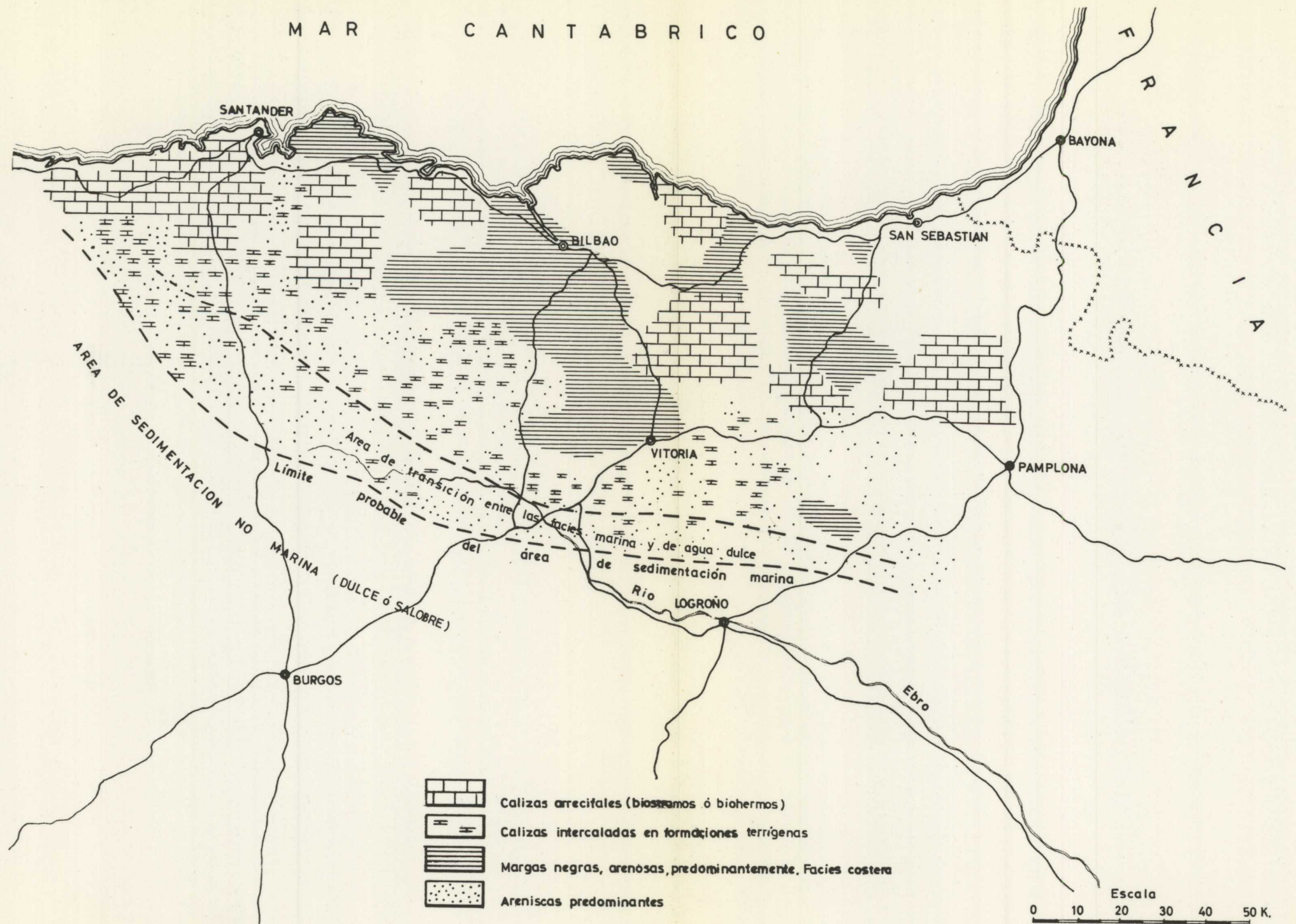


Fig. 38.—Distribución de litofacies durante el Aptense Superior-Albense Inferior en el norte de España. Basado en RAT (1959) y en observaciones propias

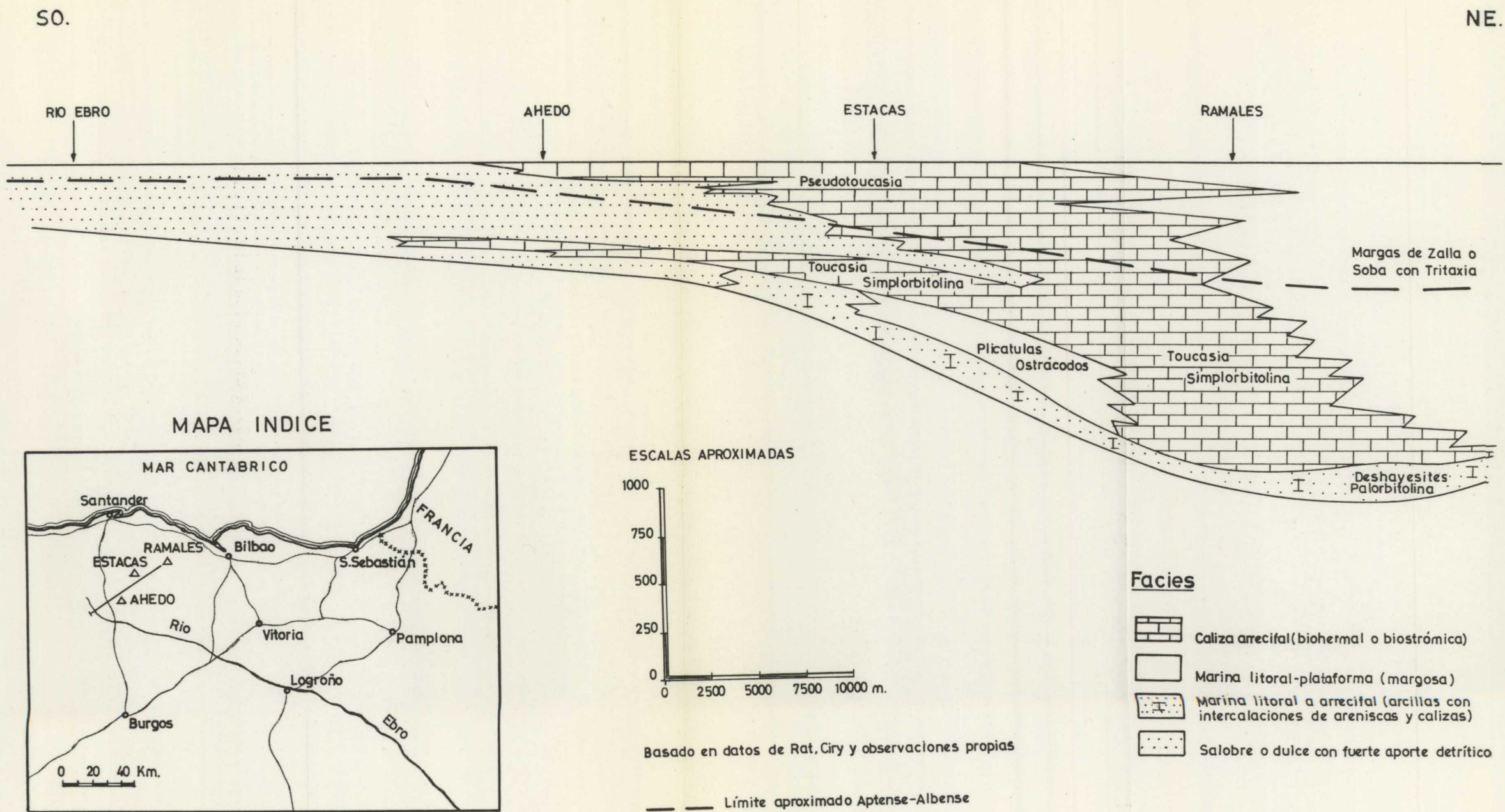


Fig. 39.—Diagrama de facies del Complejo Urgoniano (Aptense y Albense Inferior) en la región sur de Santander

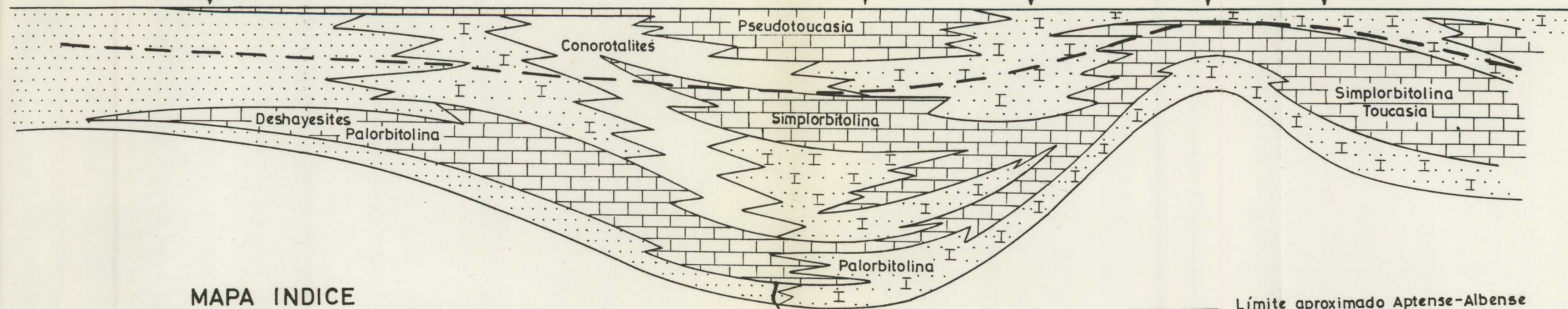
NOGRARO

GORBEA

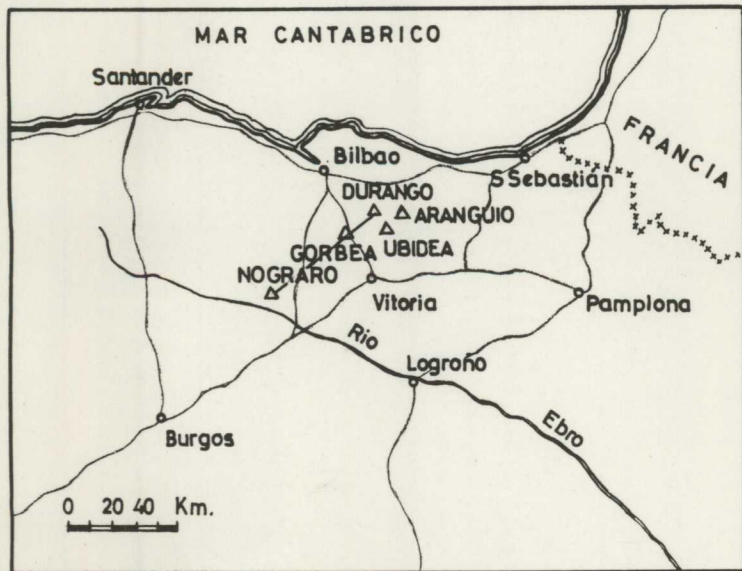
UBIDEA

ARANGUIO

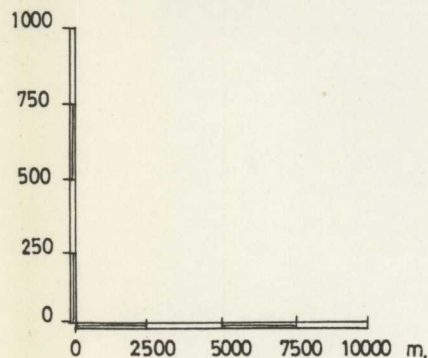
DURANGO



MAPA INDICE



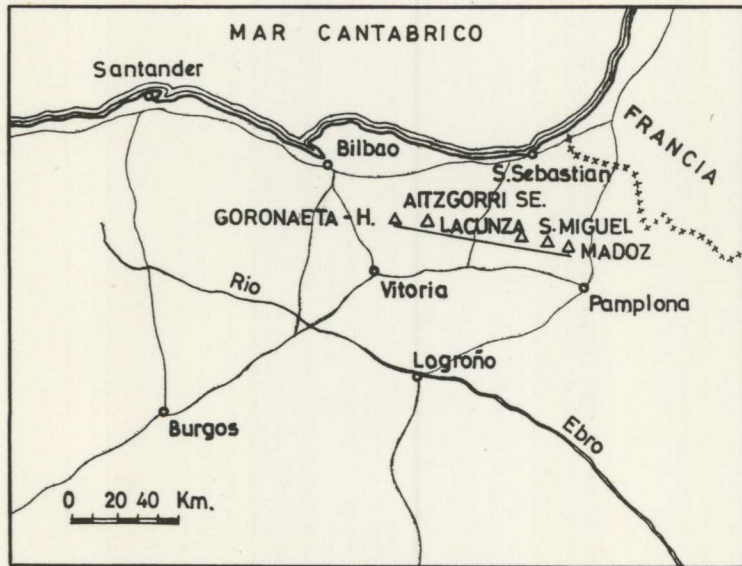
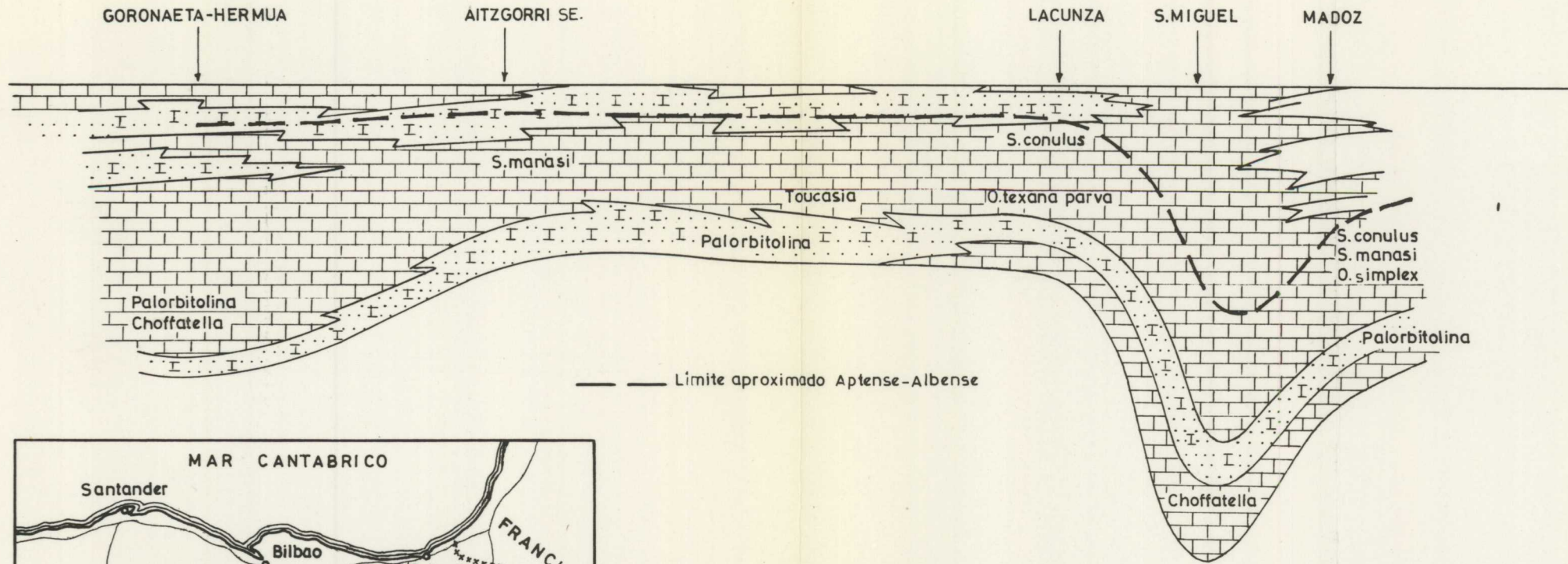
ESCALAS APROXIMADAS



Facies

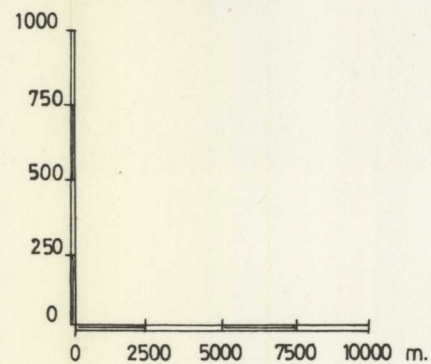
- Caliza arrecifal (biohermal o biostrómica)
- Marina litoral-plataforma (margosa)
- Marina litoral a arrecifal (arcillas con intercalaciones de areniscas y calizas)
- Salobre o dulce con fuerte aporte detrítico

Fig. 40.—Diagrama de facies del Complejo Urgoniano (Aptense y Albense Inferior) en la zona de Alava-Vizcaya



MAPA INDICE

ESCALAS APROXIMADAS



Facies




-  Caliza arrecifal (biohermal o biostr6mica)
-  Marina de plataforma (margosa)
-  Marina litoral a arrecifal (arcillas con intercalaciones de areniscas y calizas)

Fig. 41.—Diagrama de facies del Complejo Urgoniano (Aptense y Albense Inferior) en la zona de Alava-Navarra

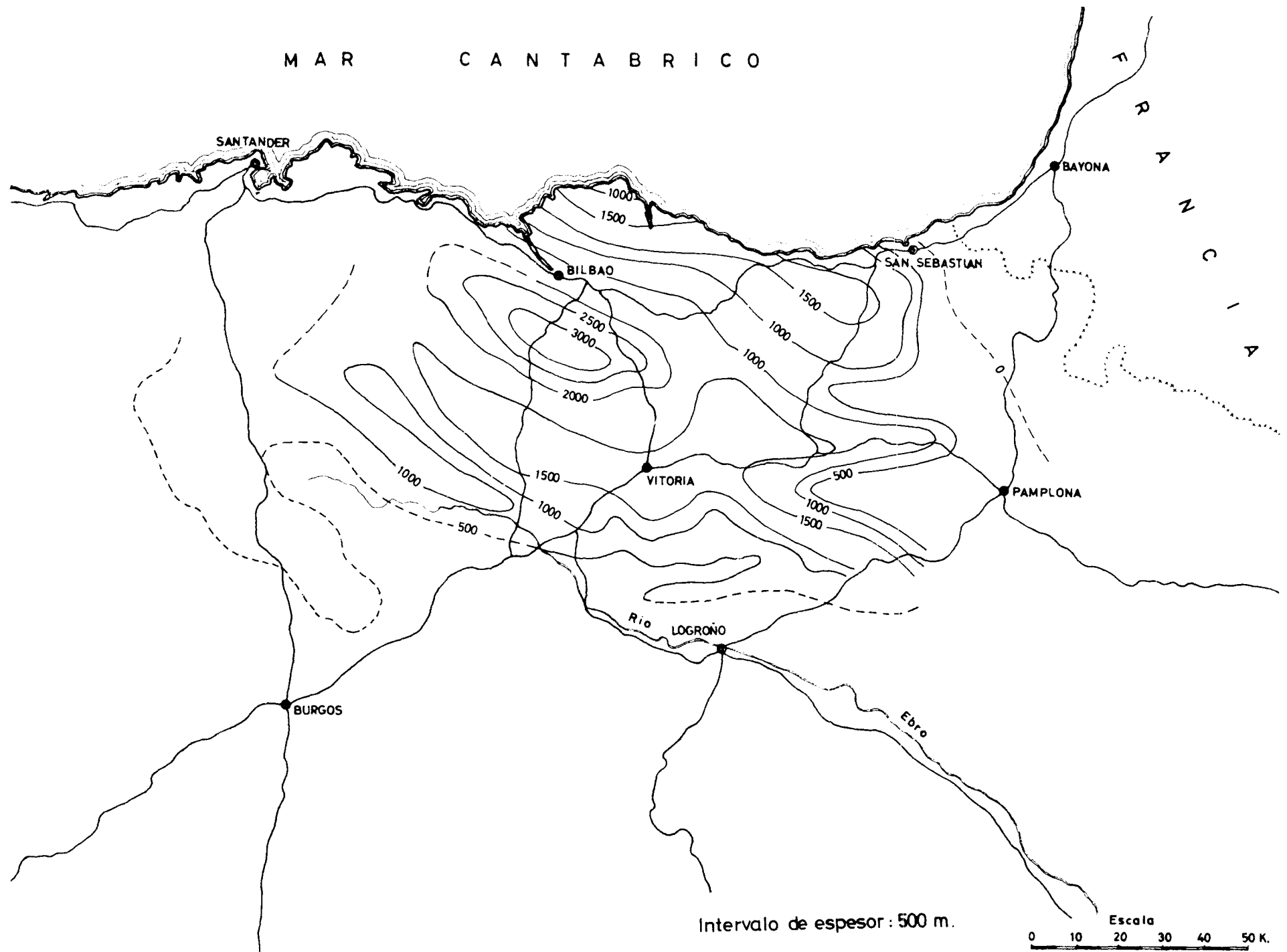


Fig. 42.—Isopacas del Albense marino y Utrillas

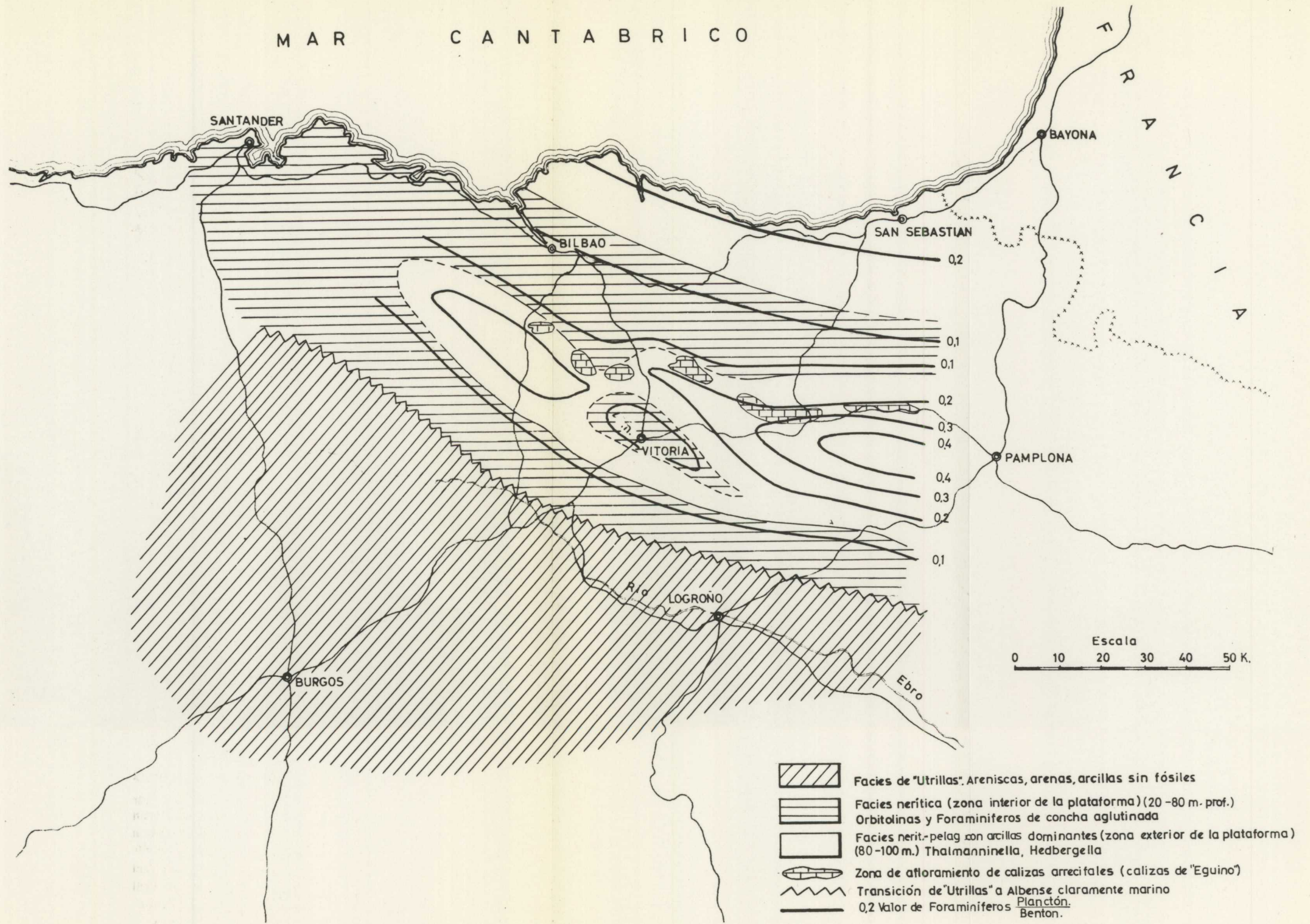


Fig. 43.—Distribución de facies y Paleogeografía durante el Albense Superior en el norte de España

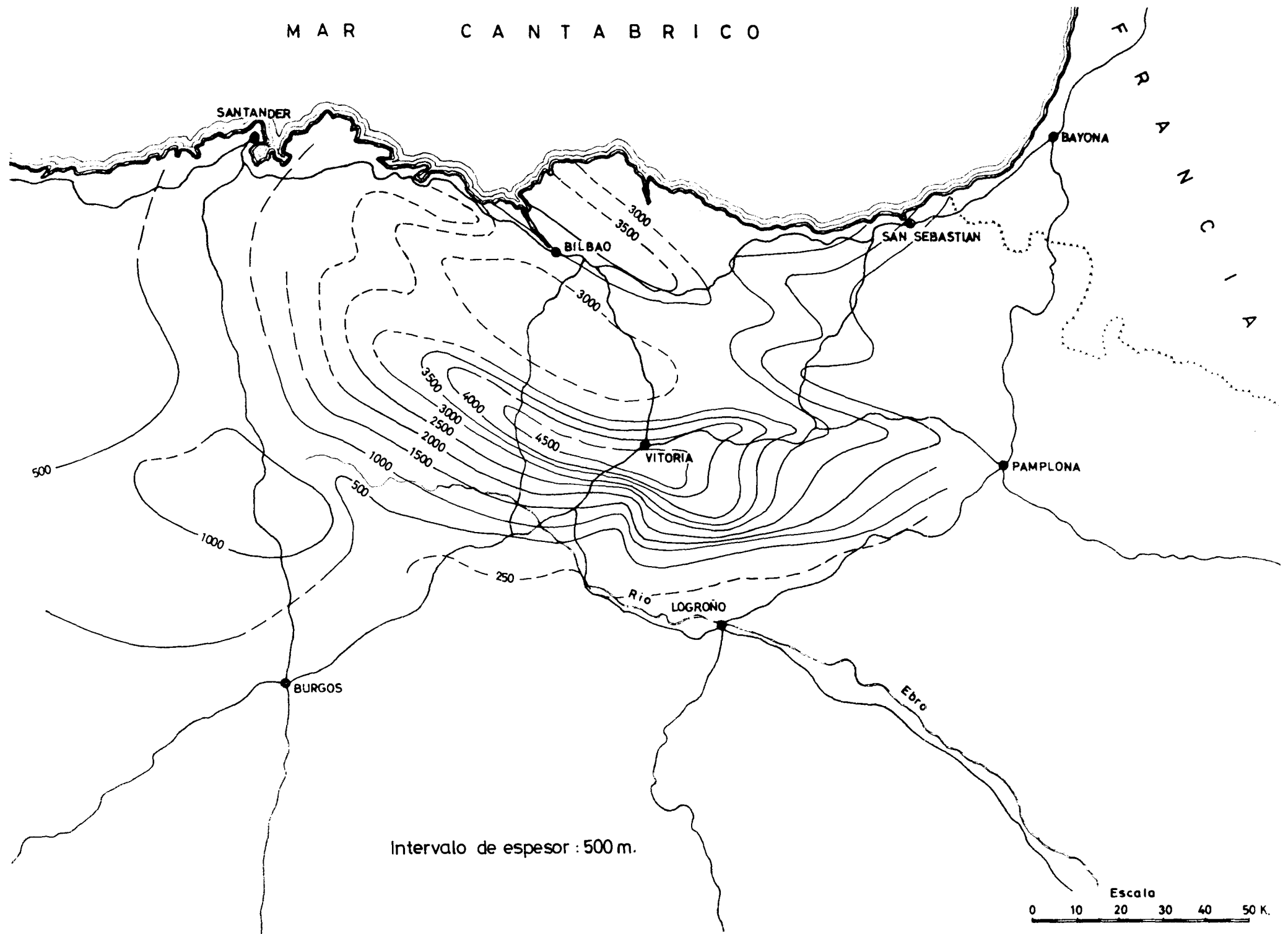


Fig. 44.—Isopacas del Cretácico Superior

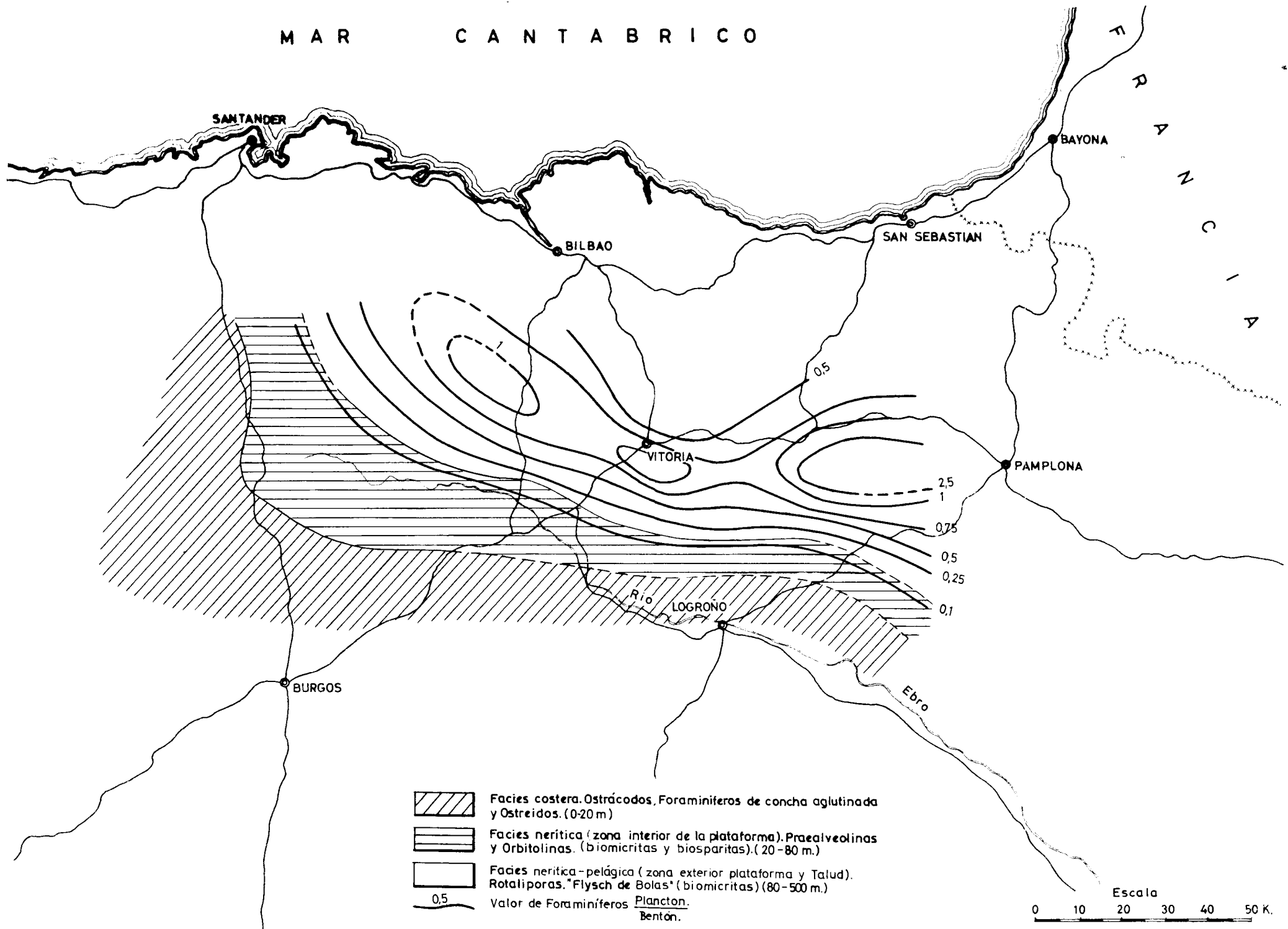
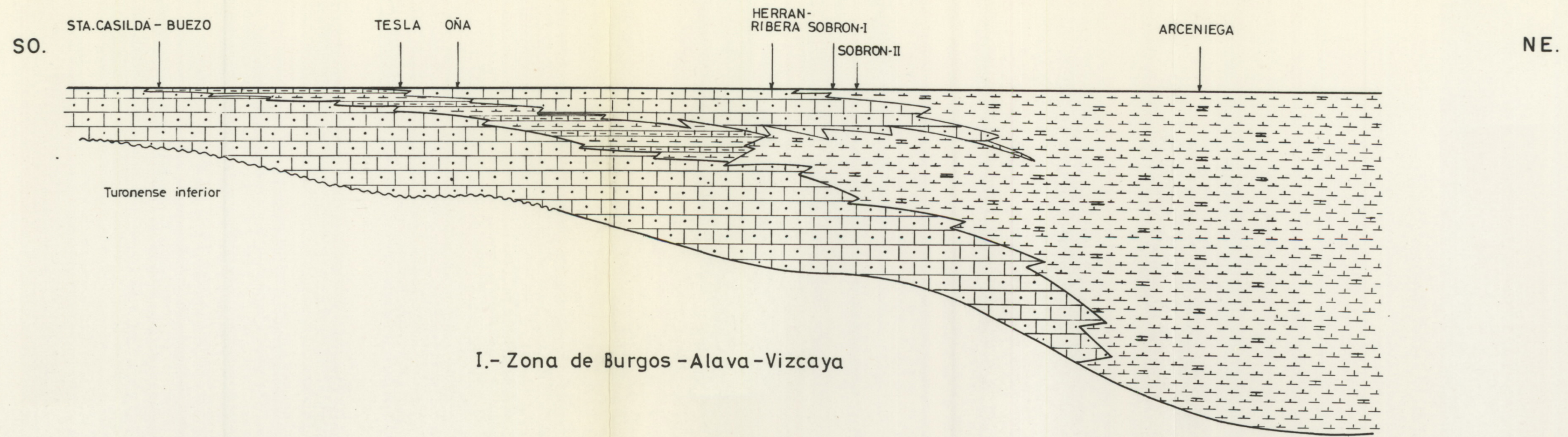
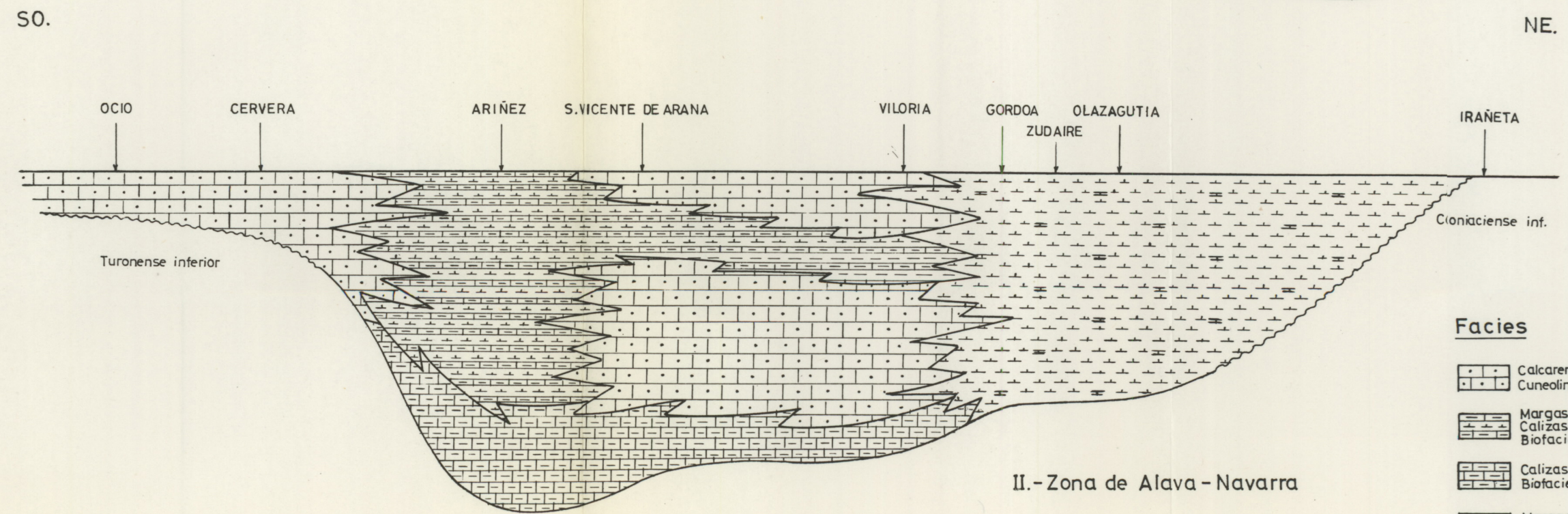


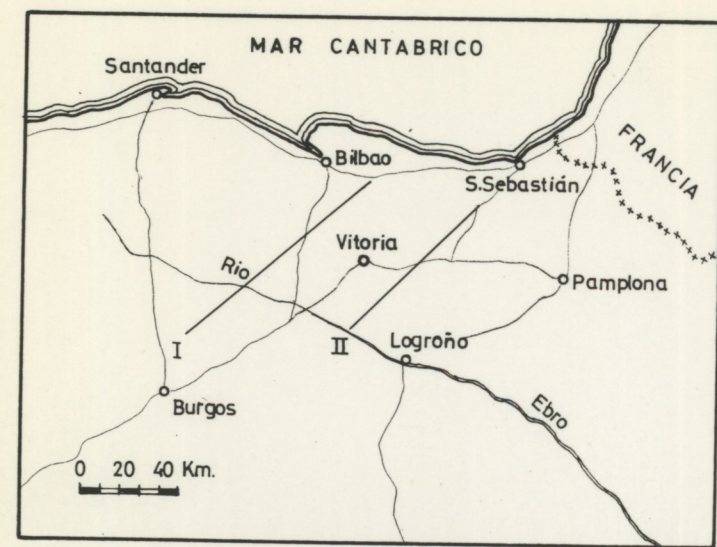
Fig. 45.—Distribución de facies y Paleogeografía durante el Cenomanense Superior en el norte de España



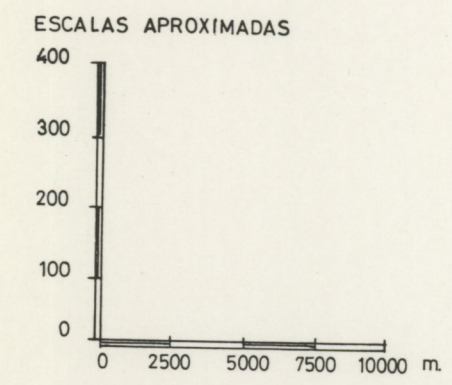
I.- Zona de Burgos - Alava - Vizcaya



II.- Zona de Alava - Navarra



MAPA INDICE



Facies







-  Calcarenitas (biopelsparitas, biogravelsparitas o biopelmicritas, biogravelmicritas (en ocasiones dolomitizadas)
 Cuneolina, Spirocyclina, Vidalina, Nummofallotia, Algas calcáreas, etc. Biofacies nerit. (zona interior de la plataforma)
-  Margas con Ostrácodos y Foraminíferos arenáceos (ocasionalmente con Globotruncana)
 Calizas arcillosas microcristalinas (biopelmicritas) con Marssonella Tritaxia, Globotruncana (rara)
 Biofacies nerítica (zona interior de la plataforma). (interior a exterior en la zona de Ariñez)
-  Calizas arcillosas microcristalinas, parcialmente dolomitizadas.
 Biofacies nerítica (zona interior de plataforma)
-  Margas con Globotruncana y calizas arcillosas (biomicritas) con Globotruncana, Pithonella etc.
 Biofacies nerítica a pelágica (exterior de la plataforma a talud oceánico)

Fig. 46.—Diagramas de facies del Coniaciense Superior-Santonense Inferior

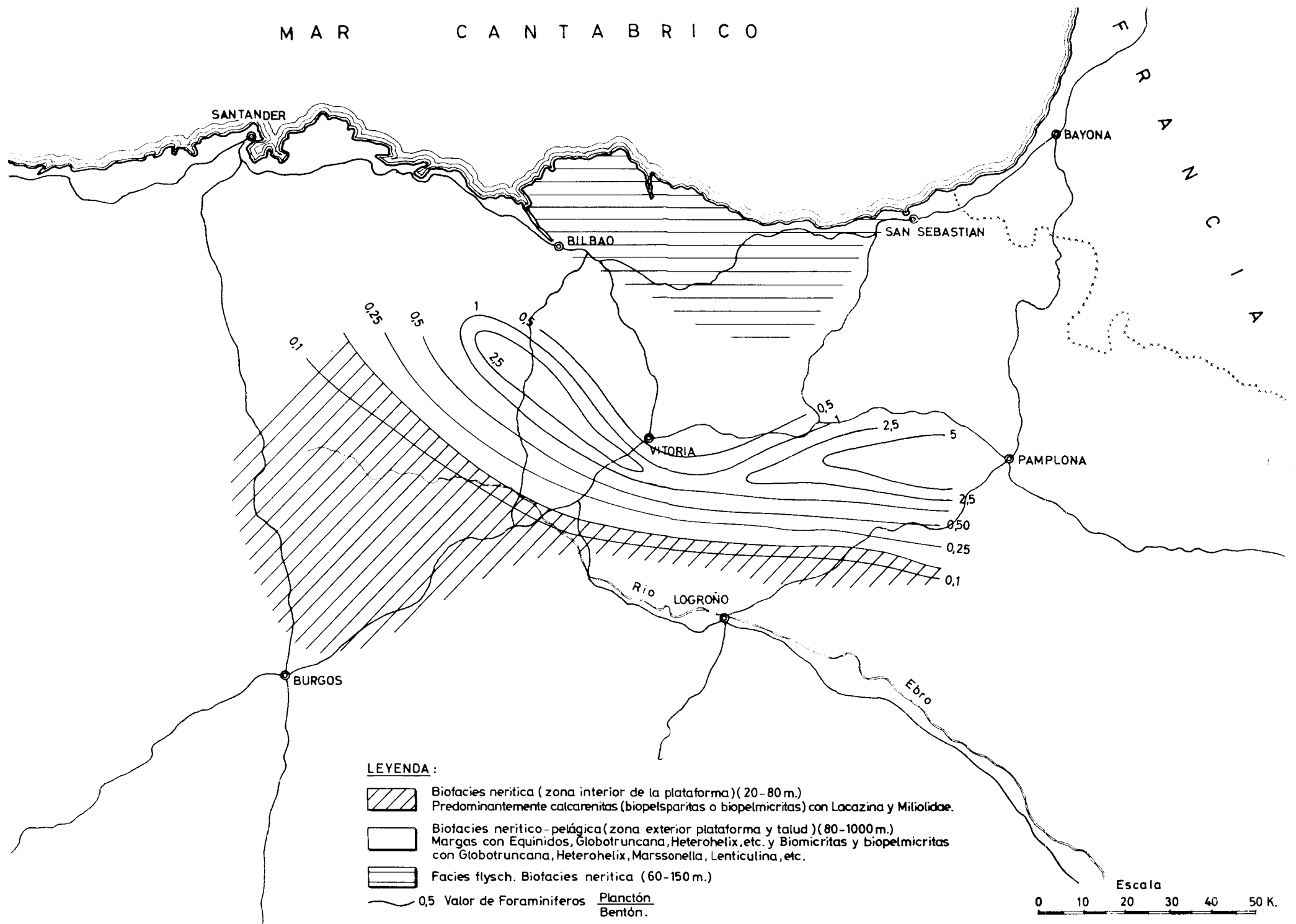
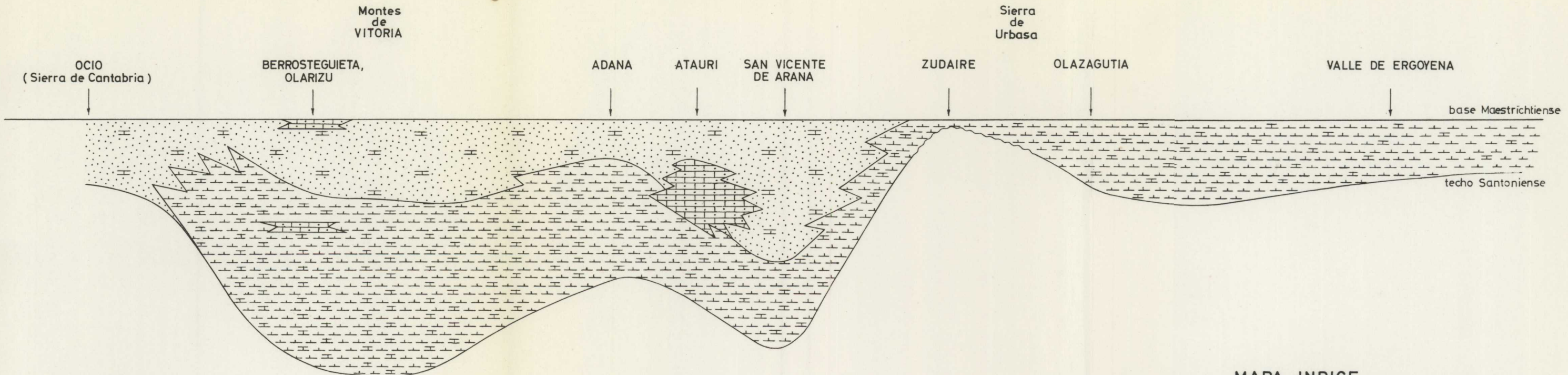





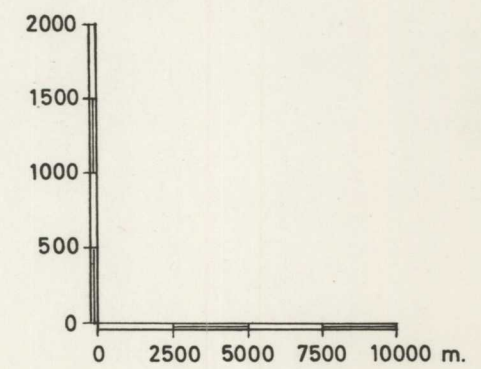
Fig. 47.—Distribución de facies y Paleogeografía durante el Santoniense Superior en el norte de España



Facies

-  Margas con intercalaciones de calizas arcillosas nodulares o laminares. Facies nerítica a pelágica.
-  Arenas y areniscas calcáreas. Facies costera a nerítica.
-  Calcarenitas gruesas. Facies nerítica.

ESCALAS APROXIMADAS



MAPA INDICE

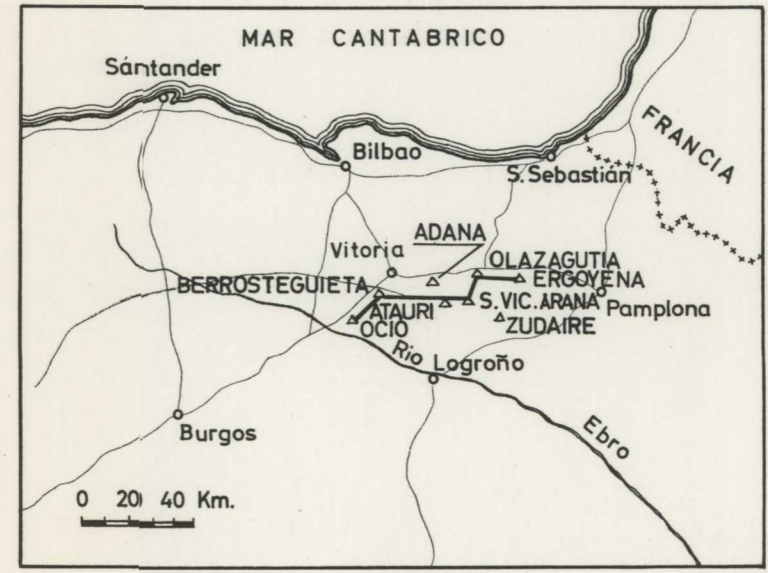


Fig. 48.—Diagrama de facies del Campanense en la zona Alava-Navarra

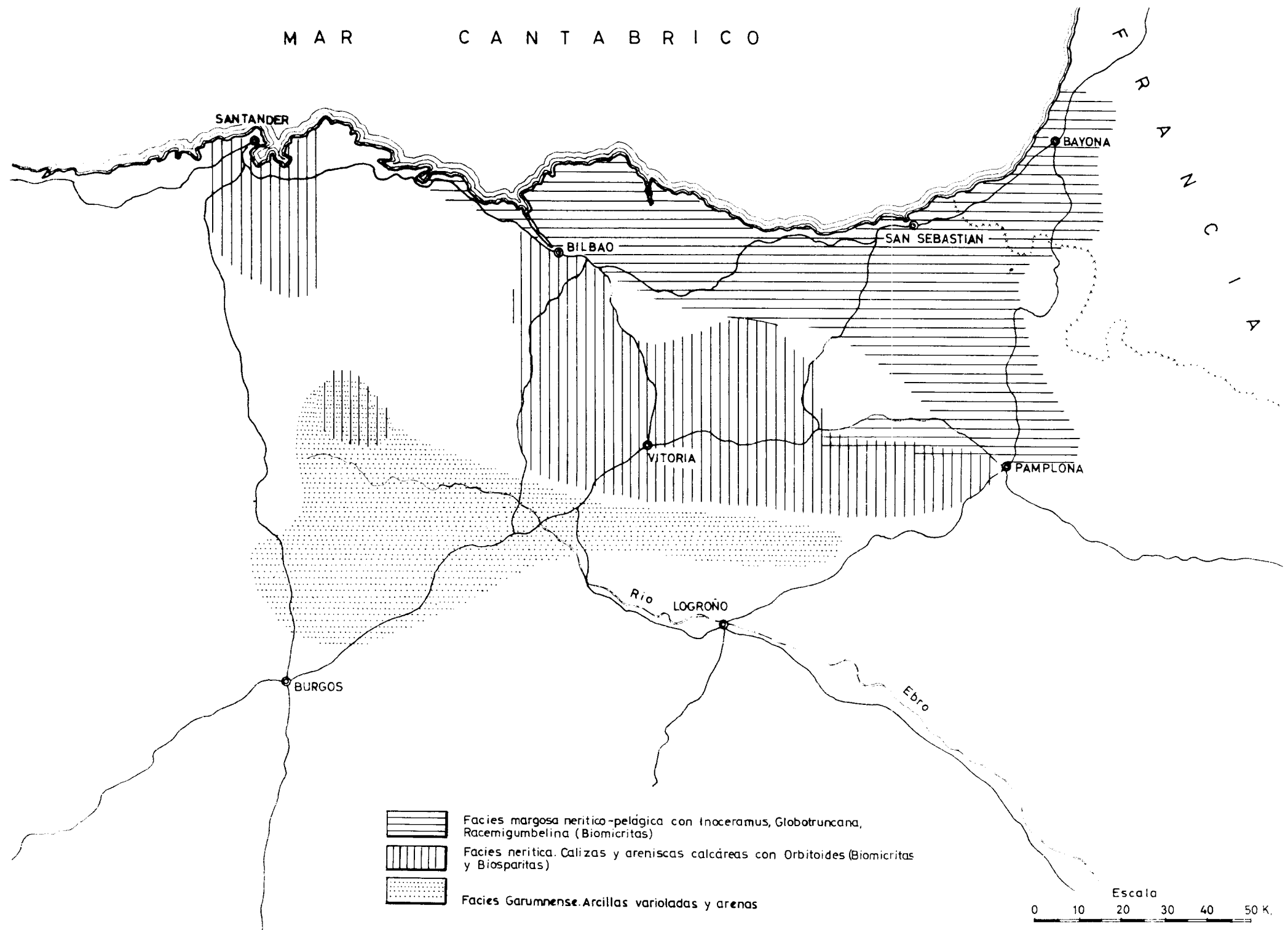


Fig. 49.—Distribución esquemática de facies durante el Maestrichtiense en el norte de España. Basado en RAT (1959) y observaciones propias

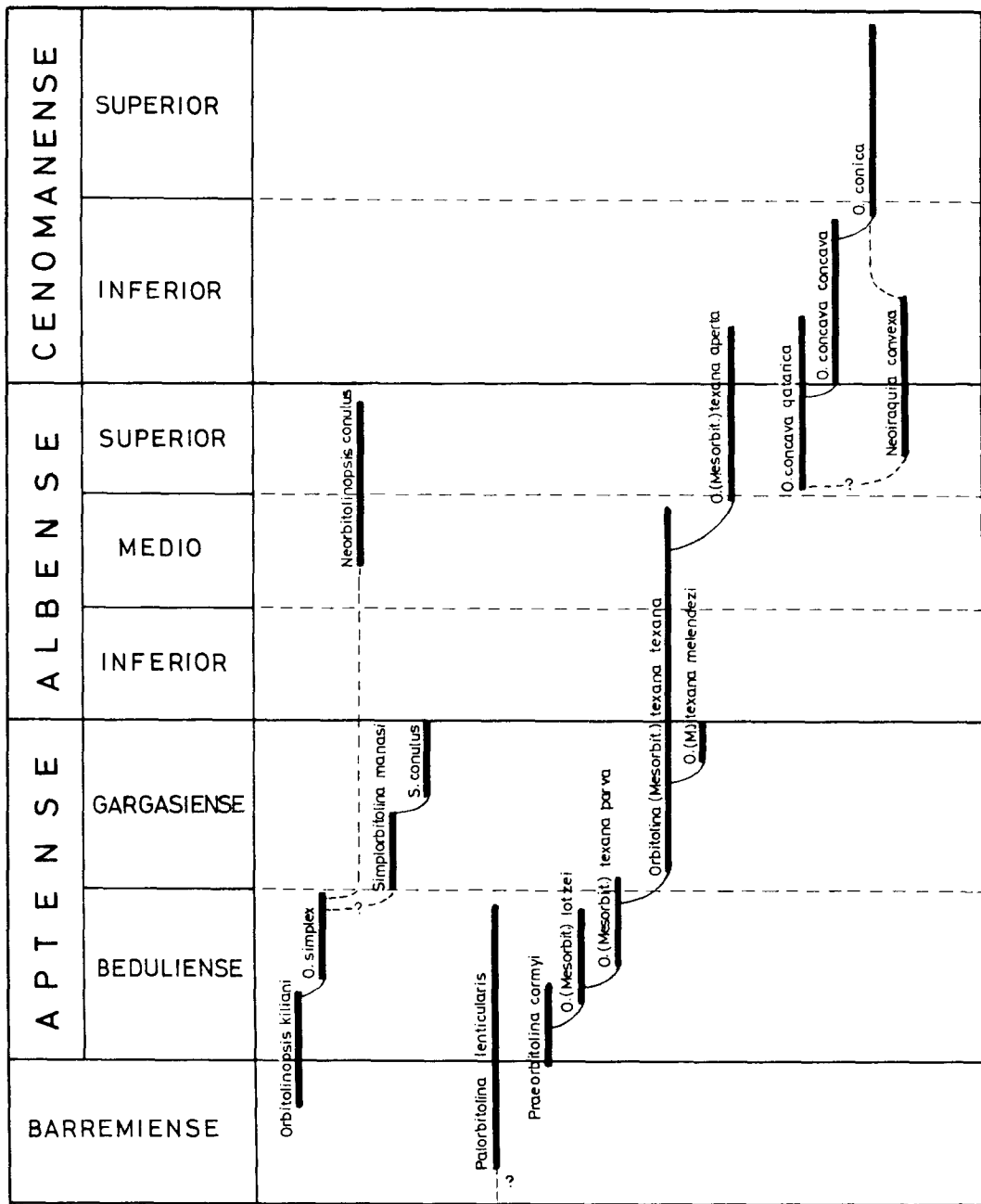


Fig. 50.—Filogenia y evolución de los principales Orbitolinidae

ESCALA EN METROS	LITOLOGIA	MACROFAUNA MAS IMPORTANTE (determ.: H. DAHM)	D	E	F	O	R	A	M	I	N	I	F	E	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T	R	A	O	S	T
	<p>Malm (Facies Purbeck)</p>	<p>Hecticoceras cf. pawlawi DE TSYTOW. Hecticoceras subcostaria OPPEL Perisphinctes riasanensis TEISS. Perisphinctes sp. Terebratula phillipsis MORRIS Posidonia alpina GRAS Oxyerites limosa BUCKM. Oxyerites oxus BUCKM. Hecticoceras castiger BUCKM. Procerites subprocerus (BUCKM.)</p> <p>Terebratula pseudocrithrea APC y ROCHE Rhynchonella quadriplicata ZIET. Decatraustes cf. bomfordi ARKELL Perisphinctes cf. pseudosubtilis LISS. Parkinsonia parkinsoni (SOW.) Perisphinctes sp. Strenoceras bajocense (DEFR.) Oppelia subradiata (SOW.)</p> <p>Sonninia adica (WAAG) Ludwigella cf. arcitenens BUCKM. Sonninia coyne (HAUG) Witchella laeviuscula (SOW.) Brasilina bradfordensis BUCKM. Lioceras undulatum BUCKM. Belemnites sp. Grammoceras subcom- tum (BRANCO) Harpoceras gruneri (DUMORT.) Pseudogrammoceras fallaciosum (BAYLE) Hildoceras bifrons (BRUG.) Pleuroceras spinatum BRUG. Amaltheus margaritatus MONTF. Acanthopleuroceras nitescens (YOUNG, BIRD) Pseudopecten aequivalvis (SOW.) Spiriferina rostrata (ZIET.) Rhynchonella calcicosta (QUENST.) Rhynchonella clumbetonensis DAV.</p> <p>Labothis punctata (SOW.) Leptechioceras hugi (BUCKM.) Echioceras aff. rhodanicum DUMORT. Echioceratoides regulare TRUEM. y WILL. Pholadomya sp.; Nucula sp. Pleuromya spp.; Pecten sp. Lima cf. konincka CHAP. y DEW. Rhynchonella aff. ranina SUJESS.</p>	<p>Dentalina terquemi d'ORB. Marginulina prima d'ORB. Frondicularia sulcata Lenticulina münsteri (ROEM.) Pseudoglandulina irregularis (FRANKE) Planularia crepidula (F y M.) Lingulina pupa (TERQ.) Astartolus cf. matutina d'ORB. Fiabellina paradoxa (BERTH.) Astartolus cf. radiata (TERQ.) Trochammia sp. Frondicularia cf. dubia BORN. Dentalina matutina d'ORB. Marginulina prima f. praelongata FRANKE Egagropilina hissarica (STRICKL.) Gaudryina sp. Lenticulina cf. metensis (TERQ.) Nodosaria hissarica d'ORB. Lenticulina bochari TERQ. Lenticulina acutangulata (TERQ.) Saracenaria sublaevis FRANKE Dentalina nov. sp. Pseudoglandulina pupoides (BORN.) Frondicularia terquemi d'ORB. Involatula silicea TERQ. Frondicularia cf. baueri BURB. Nodosaria mutabilis TERQ. Astartolus bremsi TERQ. Pseudoglandulina pygmaea (TERQ.) Pseudoglandulina cf. vulgata (BORN.) Frondicularia bicostata d'ORB. Astartolus exarata (TERQ.) Lingulina tenera BORN. Marginulina (Marginulopsis) speciosa TERQ. Planularia varifurcata TERQ. Pseudoglandulina sp. 1 Cornuspira orbicula (T y B.) Astartolus prima d'ORB. Lenticulina quenstedti GUMB. Vaginulina proxima TERQ. Lenticulina cultrata (MONTF.) Amobaculites fontinensis (TERQ.) Spirophthalmidium sp. Textularia sp. Conicospirillum cf. trochoides CUSHM. Lenticulina minuta BORN. Planularia cf. filosa TERQ. Ammodiscus tenuissimus (GUMB.) Lenticulina d'arigny (ROEM.) Lenticulina aff. varians BORN. Fiabellina deslongchampsii TERQ. Dentalina cf. ensis WISH. Reophax cf. metensis FRANKE Lenticulina subulata REUSS Nodosaria fontinensis TERQ. Nodosaria cf. mutabilis TERQ. Nodosaria sp. 1 Nodosaria sp. 2 Nodosaria cf. regularis TERQ. Marginulina (Vaginulina) sp. Pseudoglandulina sp. 2 Lingulina dentuliformis TERQ. Amobaculites agglutinans d'ORB. Proconina (Reophax) fusiformis WILL. Marginulina cf. simplex TERQ. Epistomina cf. costifera TERQ. Frondicularia lignaria TERQ. Dentalina cf. mucronata NEUG. Trochammia inflata (MONTAGU) Epistomina stelligera REUSS Astartolus tricarinea REUSS Pracrytheridea sp. E APOST. 1959 Isocytheris unispinata APOST. 1959 Hungarella contractula (TRIEBEL) Hungarella amalthei (QUENT.) Bairdia molesta APOST. Bairdia (astr. g. de Oertli) "Monoceratina" nov. sp. Pracrytheridea nov. sp. Pracrytheridea cf. sermoensis APOST. Ocythere callosa TRIEB. y KLING. Cytherella sp. Ostracodo sp. A Pracrytheridea ? blakeana (JONES) Cytherelloidea cadomensis BIZON Bairdia sp. Oligocythereis sp. Ostracodo nov. gen. Lophocythere bradiana (JONES) Paraciscus ? bathonicus Pracrytheridea sp. Fabanella cf. bathonica (OERTLI) Pleurocythere conixa TRIEB. Ostracodo sp. B microfilamentos Radiolaria Globochaete alpina LOMB. (zoosporas) Eothrix alpina LOMB. Oogonias de Chara</p>	<p>Calcilulitas (Biopelmicritas) con limo o "silt": microfilamentos raras zoosporas de Globochaete alpina LOMB. restos de Moluscos y Crinoideos ostrácodos etc. Pelsparitas en el Bathoniense sup</p>	<p>Calcarenitas finas y calcilulitas (Biomicritas) con microfilamentos, Globochaete alpina LOMB. (zoosporas) Eothrix alpina LOMB., Lenticulina, Cornuspira, Conicospirillum, Radiolaria, restos de Moluscos y Equinodermos etc.</p>	<p>Calcilulitas arcillosas (Biomicritas) con microfilamentos, Lenticulina, Lagenidae, Radiolaria, restos de Moluscos y Equinodermos etc.</p>	<p>Calcilulitas arcillosas (biomicritas) con Lenticulina, Lingulina, Dentalina, y otros Lagenidae, ostrácodos, Moluscos etc.</p>	<p>Calizas microcristalinas, arenosas, en la parte superior. Calcarenitas, grano medio o grueso, matriz cristalina (oospiritas) con Textularias, y restos de Moluscos. Intercalaciones de calizas microcristalinas con Gasterópodos.</p>	<p>Dolomías y calizas dolomíticas con grandes vacuolas. Calizas microdolomíticas finamente lajeadas.</p>	CALLOVIENSE	BATHONIENSE	BAJOCIENSE	TOARC.	PLIENSBA-QUIENSE	SINEMURIENSE	HETTANGIENSE	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA	MARBINA COSTERA

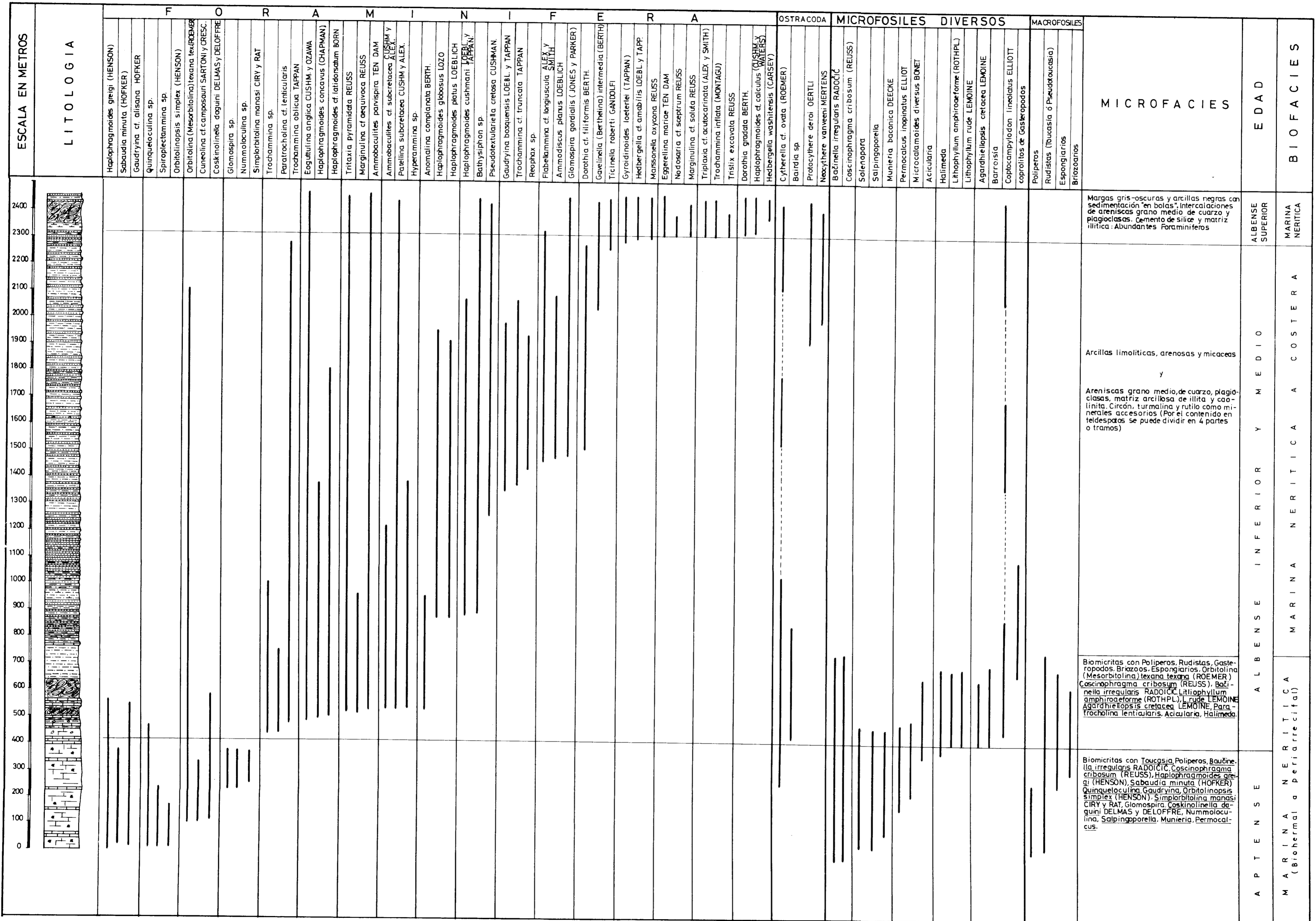
Cuadro 1.—Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Aguilar de Campó (Palencia)

ESCALA EN METROS	LITOLOGIA	MACROFAUNA MAS IMPORTANTE (determ. J. MENSINK)	F O R A M I N I F E R A O S T R A C O D A																										MICROFOSILES DIVERSOS	MICROFACIES	EDAD	BIOFACIES																									
			Inolutina silicea TERQ.	Planularia cf. crepidula (F. y M.)	Lenticulina münsteri (ROEMER)	Astacolus radiata TERQ.	Pseudoglandulina tenuis BORN.	Gaudryina sp.	Lingulina pupa (TERQ.)	Marginulina prima d'ORB.	Marginulina cf. elongata d'ORB.	Marginulina cf. sherborni FRANKE	Planularia arietis ISSLER	Dentalina terquemi d'ORB.	Fronicularia baueri BURB.	Lenticulina bochari TERQ.	Marginulina speciosa TERQ.	Vaginulina proxima (TERQ.)	Fronicularia sulcata BORN.	Flabellina deslongchampsii TERQ.	Lenticulina subalata REUSS	Lenticulina querstedi GUMB.	Astacolus tricarina REUS.	Ammodiscus tenuissimus (GUMB.)	Epistomina sp.	Trochodina alpina LEUP.	Protopenneroplis striata WEYNS.	Nautiloculina cf. oolithica (TERQ.)					Pfenderina sp.	Labyrinthina mirabilis WEYNS.	Tetrataxis cf. conica EHRENB.	Planularia crepidula (F. y M.)	Planularia cordiformis TERQ.	Ammobaculites fontinensis (TERQ.)	Cornuspira orbicula (T. y B.)	Ammobaculites coprolithiformis (SCHWAG.)	Bratzenia sp. (Epistomina)	Glomospira sp.	Ophthalmidium cf. cornuspirioides KUBLER	Trochammina sp.	Pseudocyclammina cf. jacardi (SCHRODT) (= Cyclammina sequoia MERTON)	Ogmoconcha mouhensis APOST.	Bairdia modesta APOST.	Ostracodo E (APOST. 1.959)	Lophodentina crepidula (TATE y BLAKE)	Cytherella sp.	Krausella ? lanceolata APOST.	Ostracodo nov. gen.	Polyscope decorata APOST.	Hungarella contractula (TRIEB.)	Hungarella amathiei (QUENST.)	Isobrythocypris unispinata APOST.	Lophodentina pumicosa APOST.
700		<p>Perisphinctes plicatilis SOW. Peltoceratoides athletoides LAHUSEN Pachyceras cf. jarryi DESLONG. Subgrossouvria spp. Reineckeia angustilobata BRASIL Perisphinctes spp. Reineckeia cf. anceps REIN. Reineckeia sp. Hectioceras sp.</p> <p>Oppelia subradiata (SOW.) Sonninia polyacantha (WAAG.) Sonninia sowerbyi (SOW.) Normanites cf. braikenridgii (SOW.) Dactylioceras commune SOW. Dactylioceras crassulosum SIMPS.</p> <p>Pleuroceras spinatum BRUG. Amaltheus margaritatus MONTFORT Amaltheus depressus SIMPS. Prodactylioceras daroei SOW.</p> <p>Rhynchonella ranina SUESS. Rhynchonella curviceps QUENST.</p>	<p>Calcarenitas arenosas, matriz recristalizada (Bio-gravel-micrita): Nautiloculina oolithica (TERQ.) pequeños Valvulinidae, Labyrinthina mirabilis WEYNS, Glomospira, Ophthalmidium cf. cornuspirioides KUBL, Pseudocyclammina, Girvanellas, restos de Crinoideos y Lamelibranquios etc. Políperos en el techo del nivel.</p>	OXFORDIENSE	MARINA ARRECIÉ																																																				
600				<p>Calizas microcristalinas y calcarenitas finas, con arcilla y limo (micritas y pelmicritas fosilíferas) con Lenticulina, otros Lagenidae, Ammodiscus y Cornuspira, microfilamentos, restos de Moluscos y Crinoideos, etc.</p>	CALLOVIENSE	MARINA NERITICA A COSTERA																																																			
500				<p>Calcarenitas grano medio a grueso, matriz gruesamente cristalina (oosparitas e intra-oosparitas), con Trocholinas, Pfenderina, Labyrinthina mirabilis WEYNS, Protopenneroplis striata WEYNS, Nautiloculina cf. oolithica (TERQ.), Tetrataxis cf. conica EHRENB., Valvulinidae, Políperos, Briozoos.</p>	BATHONIENSE	MARINA NERITICA (interior de plataforma)																																																			
400				<p>Calcarenitas muy finas y calcarenitas arcillosas (biomicritas y micritas fosilíferas) con microfilamentos, Glabochaete alpina LOMB (zoosporas), Eothrix alpina LOMB, Lagenidae, restos de Crinoideos, Lamelibranquios etc.</p>	BAJOCIENSE	MARINA NERITICA (interior de plataforma)																																																			
300				<p>Calizas microcristalinas, arcillosas (biomicritas) con Lenticulina, Lingulina, otros Lagenidae, Ostrácodos, Gasterópodos y Lamelibranquios.</p>	TOARC.	MARINA NERITICA (interior de plataforma)																																																			
200				<p>Calizas microcristalinas, arcillosas (biomicritas) con Lenticulina, Lingulina, otros Lagenidae, Ostrácodos, Gasterópodos y Lamelibranquios.</p>	PLIENSIS	MARINA NERITICA (interior de plataforma)																																																			
100				<p>Calizas microcristalinas con Lamelibranquios y Gasterópodos. Niveles intercalados de oosparitas y pelmicritas con restos de Moluscos. Discmicritas esporádicamente.</p>	SINEMURIENSE	MARINA COSTERA																																																			
0		<p>Microdolomias y calizas microdolomíticas finamente laminadas</p>	HETTANGIENSE	MARINA COSTERA																																																					

Cuadro 5.—Distribución de microfósiles y microfacies en el Jurásico marino de Torrecilla de Cameros (Logroño)

	"Cypris" pygmaea ANDERSON
	Darwinula leguminella (FORBES)
	Scabriculocypris trapezoides ANDERSON
	Rhinocypris cf. jurassica jurassica MARTIN
	Fabanella polita polita (MARTIN)
	Fabanella polita ornata (STEGHAUS)
	Cypridea tumescens (ANDERSON)
	Cypridea valdensis praecursor OERTLI
	Macrodentina (Dictyocythere) medistricta transfuga MALZ
	Cytheropteron sp.1
	Cypridea altissima MARTIN
	Cypridea angulata MARTIN
	Bisulcocypris forbesii (JONES)
	Cypridea tuberculata (SOWERBY)
	Cypridea inversa MARTIN
	Cypridea dunkeri JONES
	Cypridea dolobrata (ANDERSON)
	Cypridea menevensis (ANDERSON)
	Cypridea aff. propunctata SYLV.-BRADL.
	Cypridea clavata (ANDERSON)
	Cypridea paulsgrovensis (ANDERSON)
	Macrocypris horatiana JONES & SHERB.
	Bisulcocypris sp.1 (nov. sp.)
	Bisulcocypris sp.2 (nov. sp.)
	Cypridea dorsispinata (ANDERSON)
	Cypridea indigens ANDERSON
	Cypridea warlinghamensis (sensu ANDERS.)
	"Cypris" sp.1
	Cypridea cf. rotundata (ANDERSON)
	Neocytheridea bononiensis bononiensis (JONES)
	Cytheropteron pantaleonensis STCHER.
APTENSE	
BARREMIENSE	
HAUTERIVIENSE	
VALANGINIENSE	
BERRIASIENSE	
PORTLANDIENSE	
KIMMERIDGIENSE	
OXFORDIENSE	

Cuadro 6.—Distribución vertical de los Ostrácodos más frecuentes en las facies Purbeckiense y Wealdense del norte de España



Cuadro 8.—Distribución de microfósiles y microfacies en el Aptense-Albense de Durango (Vizcaya)

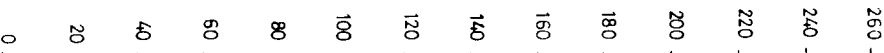
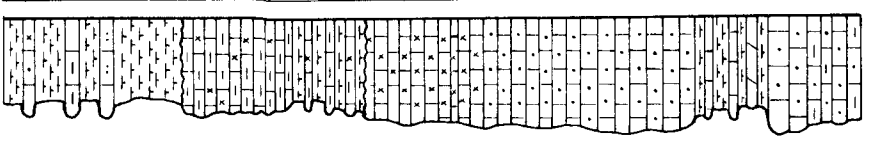
PISOS	ZONA DE SANTANDER		ZONA DE ALAVA - BURGOS		ZONA DE VIZCAYA			ZONA DE NAVARRA		ZONA DE LA COSTA	PISOS	
	VEGA DE PAS-ESTACAS RAMALES - PTO. ALISAS	BARCENA DE EBRO ARIJA Y AHEDO	NOGRARO - TESLA	ROSIO	VALMASEDA	GORBEA - DURANGO - URQUIOLA - ARANGUIO - GORONAEETA - HERMUA	UBIDEA	AITZGORRI - SE. LACUNZA MADUZ - ALLOZ	SAN MIGUEL	LEQUETIO - SATURRARAN		
ALBENSE SUPERIOR	Arcillas arenosas y calizas arenosas (Biomirritas) con Orbitolina concava qatarica, Orbitolina (Mesorb.) texana aperta y Neorhynchia convexa.				Arcillas y areniscas Orbitolina (Mesorb.) texana aperta Orbitolina concava qatarica, Flabellamina alexanderi Haplophragmoides platus Haplophragmoides cushmani Hedbergella washitensis Flabellamina alexanderi	Arcillas limoníticas apizarradas con intercalaciones de calizas arenosas con Orbitolina concava qatarica, Flabellamina alexanderi Hedbergella washitensis Thalmanninella ticinensis Eggerellina mariae		-----?-----? Arcillas grises calcáreas con: Eoguttulina anglica Hedbergella washitensis Tristix excavata Nodosarella bubosa Epistomina spinulifera (Madoz, Aitzgorri, Lacunza)	Arcillas calcáreas hojosas Trochammina oblicua Haplophragmoides globosus Ammobaculites parvispira Cytherella (más de 40 m.)	"Flysch de la costa"	ALBENSE SUPERIOR	
ALBENSE INFERIOR Y MEDIO	Alternancia de arcillas rojizas y areniscas micáceas. (transición a facies Utrillas) (1.200 m. aproximad.)	Arenas, areniscas. Conglomerados y arcillas rojas y verdes (sin fósiles) (Facies de Utrillas)	Facies de Utrillas (Tesla)	Arenas con estratificación cruzada y arcillas arenosas gris-verdosas (Facies de Utrillas) (mas de 800 m.)	Areniscas y arcillas. Trochammina oblicua Trochammina depressa Haplophragmoides concavus Anomalina complanata Ammobaculites subcretacea Orbitolina (Mesorb.) texana texana (3460 m. con el nivel superior)	Areniscas con granos de cuarzo y plagioclasas, matriz arcillosa y cemento de sílice alternando con arcillas limoníticas con Eoguttulina anglica Trochammina oblicua Haplophragmoides globosus Gaudryina bosquensis Ammobaculites parvispira Orbitolina (Mesorb.) texana texana (espesor variable entre 1500 y 2200 m.)		Calizas microcristalinas (Biomirritas) Orbitolina (Mesorb.) texana texana Coskinolinella navarensis nov. sp. Haplophragmoides greigi (Madoz) (espesor total variable entre 600-1000)		Alternancia regular de arcillas calcáreas y limoníticas con calizas arcillosas y arenosas con espículas de Esponjas y restos de Equinidos	ALBENSE INFERIOR Y MEDIO	
ALBENSE INFERIOR (Base)	Calizas arenosas biostrómicas con intercalaciones de areniscas y arcillas (Estacas) y calizas microcristalinas (Biomirritas) (Ramales) con Poliperos y Orbitolinas (Mesorb.) texana texana Coskinolinella santanderensis nov. sp. Gaudryina cf. alisana. Haplophragmoides greigi Simplorbitalina manasi Coskinolinella daguini Sabaudia minuta	Calizas arenosas en Ahedo	Arenas y arcillas de facies Utrillas (Tesla)	Alternancia de calizas de matriz recristalizada (Biomirritas) con Orbitolina (Mesorb.) texana texana y arcillas arenosas con Eoguttulina anglica Haplophragmoides concavus (40 m.)	Margas arenosas con intercalaciones de areniscas y calizas arenosas y arcillosas (Biomirritas) Coskinolinoides texanus Eoguttulina anglica Anomalina complanata Marssonella oxycona Tritaxia pyramidata Ammobaculites parvispira (110 m.)	Calizas bioclásticas, microcristalinas con Orbitolina (Mesorb.) texana texana, Flabellamina; Lithophyllum rude, Ammobaculites parvispira		Margas negras con: Orbitolina (Mesorb.) texana texana Eoguttulina anglica Pseudochoffatella cuvillieri (Madoz) Alternancia de areniscas y arcillas con: Trochammina oblicua Ammobaculites parvispira Eoguttulina anglica (Aitzgorri, Lacunza)	Calizas bioclásticas (Biomirritas) que pasan lateralmente a calcarenitas cristalinas Orbitolina (Mesorb.) texana texana Coscinophragma cribosum Arabacodium Agardhiellopsis cretacea (en la base) Lithophyllum (en parte inferior) (1275 m.)	Intercalaciones de areniscas con estratificación gradada y conglomerados. (aprox. 1200 m.)	ALBENSE INFERIOR (Base)	
APTENSE SUPERIOR (GARGASIENSE)				Alternancia de areniscas y arcillas con capas de lignito con cuñas marinas (Nograro)	Calcarenitas de matriz recristalizada, con: Simplorbitalina conulus Simplorbitalina manasi Orbitolina (Mesorb.) texana texana Haplophragmoides greigi Cuneolina cf. scarcelai Patellina subcretacea (100 m.)	Calizas arrecifales y margas calcáreas (Goronaeeta - Hermua) con Orbitolina (Mesorb.) texana texana Simplorbitalina conulus Sabaudia minuta Ostrácodos (200 - 300 m.)		Calizas bioclásticas (Biomirritas) con Orbitolina (Mesorb.) texana texana Simplorbitalina manasi Haplophragmoides greigi (Aitzgorri, Lacunza, Alloz)		Calizas microcristalinas, arrecifales, masivas: Orbitolina (Mesorb.) texana texana Simplorbitalina conulus Orbitolinopsis sp. Conorotalites sp.	Tramo de calcarenitas distribuidas así: Biosparitas: Simplorbitalina conulus Orbitolina (Mesorb.) texana texana Bañinella irregularis Biopelmicritas: Simplorbitalina manasi Orbitolina (Mesorb.) texana texana Haplophragmoides greigi Haplophragmium sp. (más de 400 m.)	APTENSE SUPERIOR (GARGASIENSE)
APTENSE INFERIOR (BEDULIENSE)	Margas gris-azuladas (Estacas) y calizas microcristalinas (Biomirritas) (Ramales) Orbitolina simplex Orbitolina (Mesorb.) texana parva Haplophragmoides greigi	Arcillas rojas y calizas arenosas bioclásticas, con Palorbitolina lenticularis. Haplophragmoides greigi Ammobaculites subcretacea Dolocytheridea aff. brevis (Arija)	Calizas arenosas (Biomirritas) Palorbitolina lenticularis Orbitolina (Mesorb.) texana parva Orbitolina (Mesorb.) Lotzeri Praeorbitolina cormyi Haplophragmoides greigi Sabaudia minuta	Areniscas y arcillas con cropulitos de Gasterópodos (Facies Wealdense)	Calizas bioclásticas con Simplorbitalina manasi Orbitolina (Mesorb.) texana texana Orbitolina (Mesorb.) texana parva Haplophragmoides greigi Bañinella irregularis (150 - 300 m.)	Arcillas arenosas (Gorbea) o calizas arenosas (Aranguio) Calizas (Biomirritas) con: Palorbitolina lenticularis Orbitolinopsis simplex Choffatella decipiens Haplophragmoides greigi Bañinella irregularis		Calcarenitas finamente cristalinas Palorbitolina lenticularis Orbitolina (Mesorb.) texana parva Choffatella decipiens. Haplophragmoides greigi (120 m.)	Calizas microcristalinas, arrecifales, masivas: Orbitolina (Mesorb.) texana texana Simplorbitalina manasi Haplophragmoides greigi Sabaudia minuta (570 m.)	Calizas microcristalinas Orbitolina (Mesorb.) texana texana Haplophragmoides greigi Marssonella Permoalculus	APTENSE INFERIOR (BEDULIENSE)	
	Areniscas calcáreas y calizas arenosas con: Palorbitolina lenticularis Praeorbitolina cormyi Choffatella decipiens Sabaudia minuta	Arenas lignitíferas, areniscas y arcillas (Facies Wealdense)	Arcillas, areniscas y areniscas conglomeráticas. Choffatella decipiens, Sabaudia minuta, Trochammina, Dolocytheridea cf. intermedia, Neocythere mertensi, Cythereis suchlae, etc. (20-65 m.)		Areniscas y arcillas con Palorbitolina lenticularis	Arcillas y areniscas con intercalaciones de calizas microcristalinas, arrecifales (Biomirritas) Palorbitolina lenticularis Choffatella decipiens		Arcillas calcáreas con intercalaciones de areniscas y calizas arenosas con Ostrácodos y Haplophragmoides greigi (170 m.)	(nivel sin afloramientos) (90 m.) (Madoz)	Calcarenitas masivas, recristalizadas: Palorbitolina lenticularis, Choffatella decipiens, Arabacodium, Intercalaciones de margas negras: Neocythere mertensi, Cytherella ovata, Cytherella parvella (150 m.)		

Cuadro 10.—Resumen de microfacies y microfósiles del Aptense-Albense

APTENSE		ALBENSE	CENOMANENSE		
BEDULIENSE	GARGASIENSE		VRACONIENSE		
					Palorbitolina lenticularis (BLUMENB.)
					Praeorbitolina cormyi SCHROED.
					"Coskinolina" sp.
					Orbitolina (Mesorbitolina) lotzei SCHROED.
					Orbitolina (Mesorbitolina) texana parva DOUGLASS.
					Orbitolinopsis simplex (HENSON)
					Dictyoconus sp.
					Orbitolina (Mesorbitolina) texana texana (ROEMER)
					Simplorbitolina manasi CIRY & RAT
					Simplorbitolina conulus SCHROED.
					Orbitolina (Mesorbitolina) texana melendezi nov. Subsp.
					Coskinolinoides texanus KEIJZER
					Neorbitolinopsis conulus (H. DOUVILL.) (= Dictyoconus valentinus ALMELA)
					Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta (ERMAN)
					Neoiraquia convexa DANILOVA
					Orbitolina concava qatarica HENSON
					Orbitolina concava concava (LAMARCK)
					Orbitolina conica (D,ARCH.)

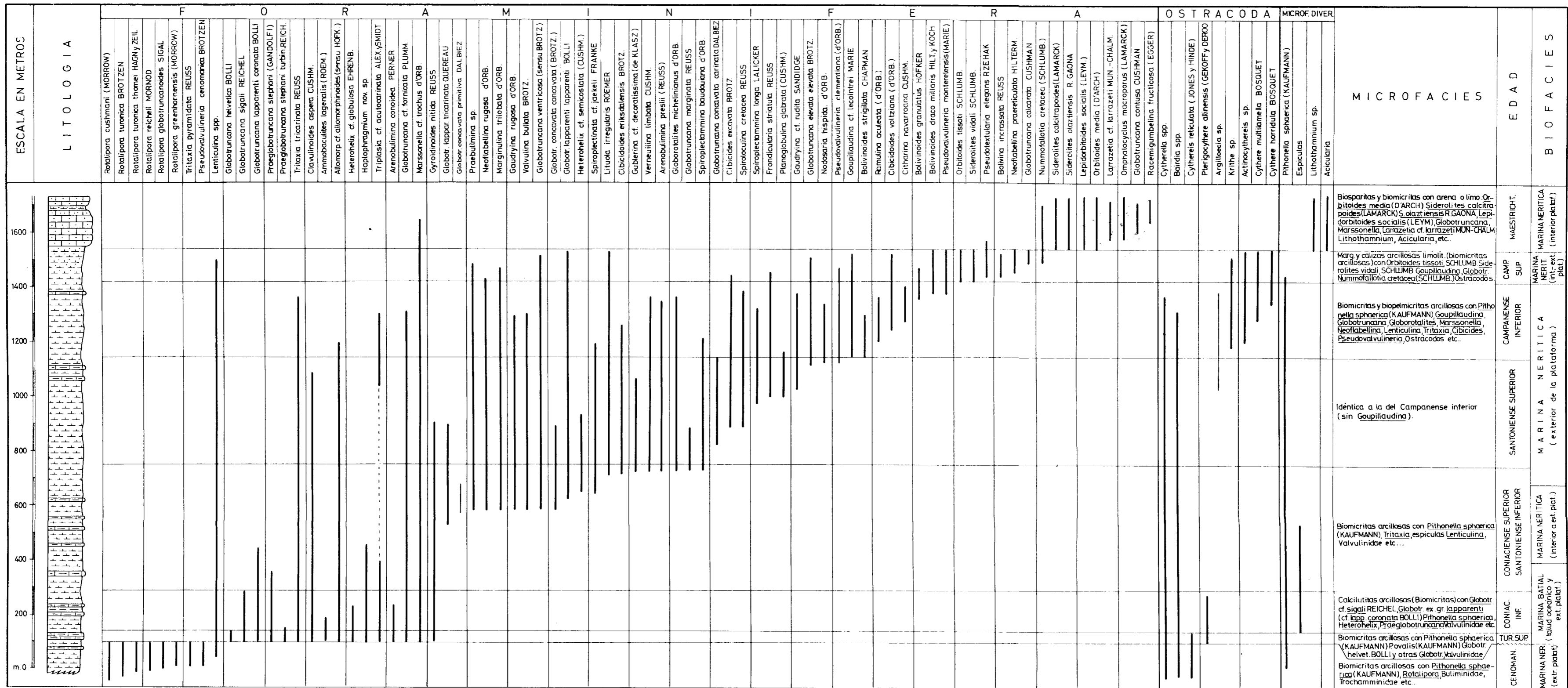
Cuadro 11.—Distribución estratigráfica de los Orbitolinidae en el Cretácico Inferior y Medio del norte de España

Cuadro 12.—Distribución de microfósiles y microfácies en el Cretácico Superior de Santa Casilda-Buezo (Burgos)

ESCALA EN METROS		LITOLOGIA		F O R A M I N I F E R A		O S T R A C O D A		M I C R O F O S I L E S D I V E R S O S		M A C R O F O S I L E S		E D A D		B I O F A C I E S															
																													
				<i>Daxia cenomana</i> CUVILL.y SZAK <i>Ammobaculites stephensoni</i> CUSHM. <i>Buccicrenata subgoodlandensis</i> (VANDERP.) <i>Haplophragmium</i> sp. <i>Quinqueloculina</i> <i>Lituola</i>		<i>Triplasia</i> cf. <i>acutocarinata</i> (ALEX.y SMITH) <i>Flabellamina</i> cf. <i>alexanderi</i> CUSHM. <i>Tritaxia tricarinata</i> REUSS <i>Marssonella</i> cf. <i>trochus</i> d'ORB. <i>Heterohelix</i> sp. <i>Cuneolina</i> cf. <i>pavonia</i> d'ORB. <i>Hedbergella</i> cf. <i>paradubia</i> (SIGAL) <i>Pseudoclavulina brayi</i> COLOM <i>Nummofallotia cretacea</i> (SCHLUMB.) <i>Idalina antiqua</i> d'ORB <i>Spirocyclina chofti</i> MUN-CHALM emend. MAYNOR <i>Vidalina hispanica</i> SCHLUMB. <i>Minouxia lobata</i> GENDROT <i>Dictyopsella</i> cf. <i>kiliani</i> MUN.-CHALM. <i>Rotalia</i> cf. <i>reicheli</i> HOTT.		<i>Platycythereis</i> sp. <i>Cytherella</i> cf. <i>ovata</i> (ROEM.) <i>Schuleridea jonesiana</i> (BOSQUET) <i>Cythereis</i> sp. <i>Cythereis reticulata</i> (JONES y HINDE) <i>Quadracythere</i> sp. <i>Pterigocythere allinensis</i> (GREK.y DEROO)		<i>Boueina</i> sp. <i>Acicularia</i> sp. <i>Pythonella sphaerica</i> (KAUFMANN) Organismo multicelular "incertae sedis" <i>Neomeris pfenderae</i> KONISHI y EPIS <i>Boueina pygmaea</i> PIA tubos de Anélidos <i>Cylindroporella</i> sp. <i>Lithothamnium</i> sp.		Gasteropodos y Moluscos en general Ostreidos radiolas y restos de Equinodermos Políperos Rudistas Briozoos		Calcarenitas, grana medio (Bio-gravel-esparragos) con <i>Idalina</i> antig. d'ORB <i>Minouxia</i> <i>Dictyopsella</i> , <i>Nummofallotia</i> cret. (SCHLUMB.) <i>Rotalia</i> cf. <i>reicheli</i> HOTT, <i>Rudistas</i> , <i>Ostreidos</i> , <i>Briozoos</i> etc.		Margas calcáreas y calizas recristalizadas y dolomitizadas con <i>Ostreidos</i> , <i>Briozoos</i> , <i>Nummofallotia cretacea</i> (SCHLUMB.) <i>Quinqueloculina</i> etc.		Calcarenitas (bioméricas o biospartitas según niveles) con <i>Nummofallotia cretacea</i> (SCHLUMB.) <i>Idalina antiqua</i> d'ORB <i>Cuneoli</i> cf. <i>pavoni</i> d'ORB <i>Vidalia</i> hisp. (SCHLUMB.) <i>Spirocyclina chofti</i> MUN-CHALM. <i>Quinqueloculina</i> <i>Briozoos</i> , <i>Neomeris pteridactylae</i> KONISHI y EPIS (en parte inferior) <i>Acicularia</i> , <i>Lithothamnium</i> , <i>Cylindroporella</i> etc.		Bioméricas arcillosas con <i>Hedbergella</i> cf. <i>paradubia</i> (SIGAL), <i>Pythonella sphaerica</i> (KAUFMANN), <i>Heterohelix</i> , <i>Marssonella</i> , <i>Cuneolina</i> , <i>Políperos</i> , <i>Briozoos</i> , <i>Boueina pygmaea</i> PIA, <i>Acicularia</i> , <i>Neomeris</i> , <i>organismos multicelulares "incertae sedis"</i> etc.		Margas con ostreidos (<i>Exogyra flabellata</i> d'ORB.) y calizas arenosas (<i>Bioméricas</i> con solitos) con <i>Quinqueloculina</i> , <i>Haplophragmium</i> , <i>Briozoos</i> , <i>Gasteropodos</i> , restos de <i>Ostreidos</i> , <i>Acicularia</i> , <i>Boueina</i> etc.		TURONENSE INFERIOR CENOMANENSE		CONIACIENSE SUPERIOR - SANTIENSE INFERIOR MARINA NERITICA A COSTERA		SANTIENSE SUPERIOR MARINA NERITICA	

Cuadro 17. Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Adana (Alava)

ESCALA EN METROS			LITOLOGIA			
CAMPANENSE INFERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	Pseudovalvulineria monterelensis (MARIE)			
			Globotruncana lapparenti lapparenti BOLL			
			Gyroidinoides nitida REUS			
			Globotruncana ventricosa (sensu BROTZ.)			
			Cibicoides volziana (d'ORB.)			
			Lituola irregularis ROEMER			
			Clavulinoides cf. aspera CUSHM.			
			Tritaxia tricarinata REUSS			
			Marssonella cf. trochus d'ORB.			
			Pseudotextularia elegans RZEHAKE			
			Arenobulimina cf. preslii (REUSS)			
			Pseudovalvulineria clementiana (d'ORB.)			
			Bolivinooides draco militaris HILT. y KOCH			
			Bolivinooides cf. granulata HOPKER			
			Cibicides excavata BROTZ.			
CAMPANENSE SUPERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	Spiroloculina cf. cretacea REUSS			
			Globotruncana cf. fornicata PLUMM.			
			Globotruncana elevata elevata BROTZ.			
			Marginulina trilobata d'ORB.			
			Gaudryina cf. rugosa d'ORB.			
			Gaudryina cf. rudita SANDIDGE			
			Neoflabellina buticula HILTERM.			
			Frondicularia cf. archiaciana d'ORB.			
			Tritaxia cf. ellipsorae CUSHM.			
			Marginulina cf. bullata REUSS			
			Globigerina cretacea d'ORB.			
			Gouppillaudina cf. daguini MARIE			
			Pseudovalvulineria cf. costata. (BROTZ.)			
			Globorotalites michelinianus d'ORB.			
			Ramulina cf. aculeata (d'ORB.)			
CAMPANENSE SUPERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	Bolivinooides laevigatus MARIE			
			Valvulina cf. bullata BROTZ.			
			Verneulina limbata CUSHM.			
			Bolivina cf. incrassata REUSS			
			Frondicularia cf. striatula REUSS			
			Siderolites vidali SCHLUMB.			
			Anomalina lorneiana d'ORB.			
			Orbitoides tissoti SCHLUMB.			
			Nummofallotia cretacea (SCHLUMB.)			
			Orbitoides media (D'ARCH.)			
			Lepidorbitoides socialis (LEYM.)			
			Clypeorbis mammillata (SCHLUMB.)			
			Siderolites calcitrapoides (LAMARCK)			
			CAMPANENSE SUPERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	Cytherella sp.
						Bairdia sp.
Cythereis sp.						
Pterigocythere sp.						
Actinocythereis sp.						
CAMPANENSE SUPERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	Argilloecia sp.			
			Krithe sp.			
			MICROFACIES			
			Calcarentos gramo grueso arenosos (Biogral-esparrios) con Nummofallotia cretacea (SCHLUMB.), Orbitoides media (D'ARCH.), Lepidorbitoides socialis (LEYM.), Siderolites calcitrapoides (LAMARCK), Clypeorbis mammillata (SCHLUMB.), Lithothamnium etc...			
			Arenas y areniscas de matriz calcárea, con Gouppillaudina, Nummofallotia cretacea (SCHLUMB.), Orbitoides tissoti SCHLUMB., Siderolites y restos de Equinodermos.			
Calcilitas, arcillosas (Biomictitas) con Pithonella sphaerica (KAUFM.), Globotruncana, Heterohelix, Lituola, Marssonella, Gouppillaudina, Valvulinidae, Marginulina, Siderolites, Anomalinidae etc.						
CAMPANENSE INFERIOR	CAMPANENSE SUPERIOR	MAESTRICHTIENSE	EDAD			
MARINA NERITICA (ZONA EXT.PLAT.)	MARINA COSTERA	MARINA NERIT.-COST.	BIOFACIES			



Cuadro 19.—Distribución de microfósiles y microfacies en el Cretácico Superior de Olazagutía (Navarra)