

C - 14

II JORNADAS DE TRABAJO DE CAMPO

Sistema fluvial del río Oria

Materiales de Trabajo



**INSTITUTO GEOGRAFICO BASCO
ANDRES DE URDANETA**

EUSKAL GEOGRAFI ELKARGOA

**SAN MARCIAL, 13, 4.º C
20005 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN**

II JORNADAS DE TRABAJO DE CAMPO

EL sistema aluvial del Río Oria (Introducción)

<u>Figura</u>	<u>Día</u>	<u>Paradas</u>
1	Viernes Mañana	Cabeceras ríos Urola-Oria
2	Idem.	Idem.
3	Viernes tarde	Larraitz, vertientes cuenca alta ORIA
4	Idem.	Idem.
5	Idem.	Idem.
6	Idem.	Valle Amezketa, vertientes alta
7	Idem.	Ataun(Aia).Cabecera ORIA(Agauntza)
8	Sábado	Material didáctico. Metodología de estudio de aluviones cuaternarios
9	Idem.	Idem.
10	Idem.	Idem.
11	Idem.	Idem.
12	Idem.	Idem.
13	Idem.	Análisis granulométrico y morfométrico de cantos. Material de comparación. Muestras de la región Cuenca del Deba.
14		
15		
16	Idem.	Idem.
17	Sábado	Curvas de arenas. Interpretación de su significado
18	Idem.	Muestras procedentes de la zona.
19	Sábado	Situación de los depósitos aluviales hallados en la Cuenca del ORIA Discusión sobre el sistema aluvial del ORIA
20	Domingo Mañana.	Perfil longitudinal del ORIA Perfil longitudinal del Bidasoa
21	Idem.	Relleno flandriense de Zarauz
22-24	idem.	Perfil de un suelo en la desembocadura del ORIA.

II JORNADAS DE TRABAJO DE CAMPO

Paradas.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) Alto de Etxegarate | 7) Soravilla |
| 2) Cegama | 8) Andoain |
| 3) Segura | 9) Lasarte |
| 4) Zumarraga | 10) Usurbil |
| 5) Larraitz | 11) Aguinaga |
| 6) Amezketa | 12) San Pedro (Orio) |

Materiales.

Alonso F.; Ugarte F. "La disimetría hipsométrica de la cabecera de la cuenca del río Urola" Lurralde 6 Donostia 1983.

Barrios Ildefonso. "Los suelos en la zona de Usurbil" 1984.

Euroestudio S.A. "Estudio hidrogeológico preliminar de la Depresión de Zarauz" 1982.

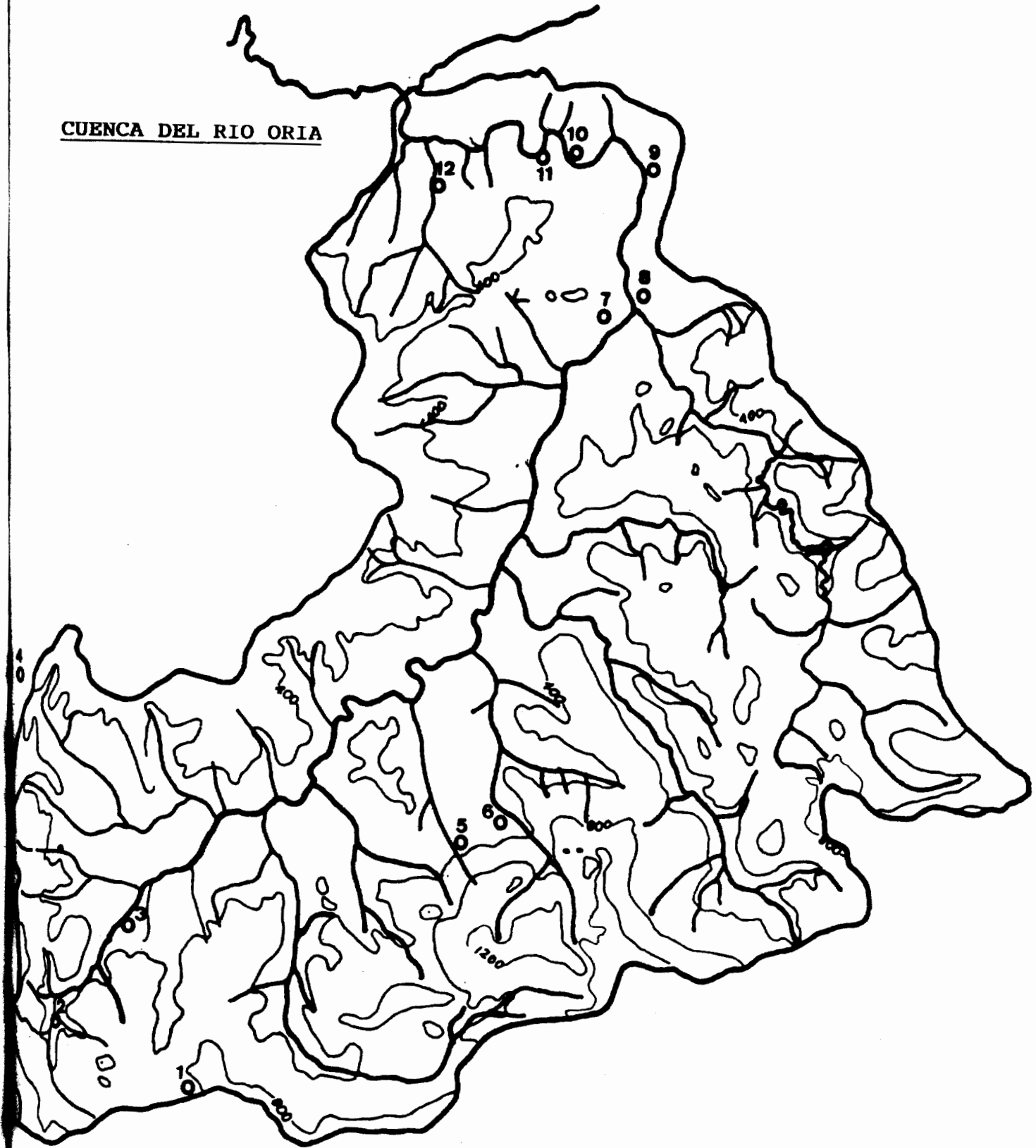
Ugarte F., Gonzalez, J.A. y Alonso F. "Las acumulaciones detríticas cuaternarias en el Valle de Oñati" 1984

Ugarte F. "Recherches geomorphologiques dans le Karst d'Aralar-mendak (1985)

Viers G., Ugarte F. "Los aluviones antiguos en Larra-Arres (Isaba) y su significación" Lurralde 8 Donostia 1985

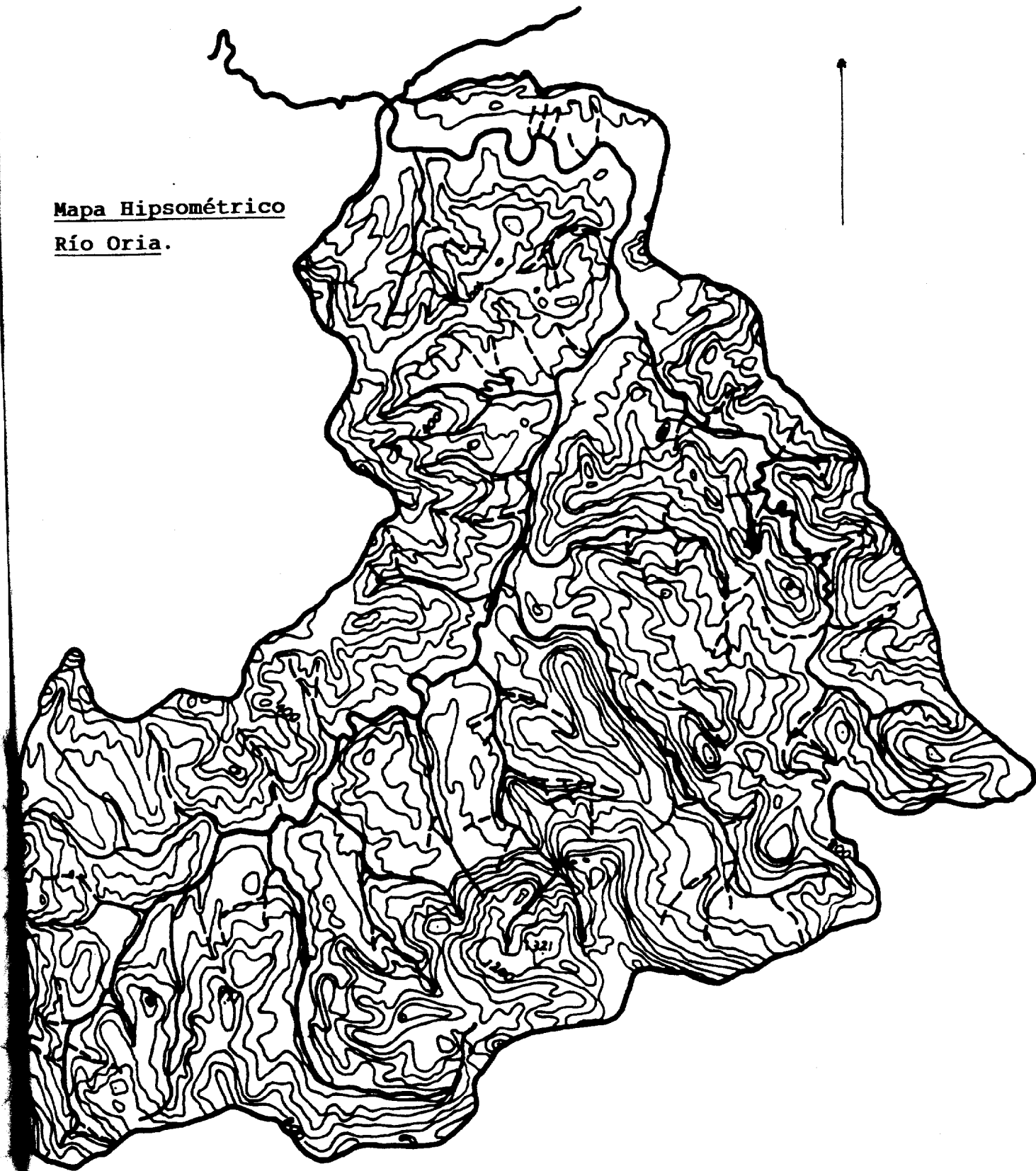
Eñeso, J.M., Garcia A. "Aproximación al estudio geomorfológico del Río Oria " 1985.

CUENCA DEL RIO ORIA



Nota: Los números se corresponden con los de las "paradas".

Mapa Hipsométrico
Río Oria.



0 5 kms.

APROXIMACION AL ESTUDIO GEOMORFOLOGICO DE LA

CUENCA DEL RIO ORIA

* INTRODUCCION

Desarrollado en su mayor parte en la provincia de Guipúzcoa, excepción hecha de las cabeceras de dos de sus afluentes que nacen en la parte noroccidental de Navarra, el río Oria desarrolla una cuenca de aproximadamente 860 Km², situándose entre las coordenadas 2º 20' - 1º 49' W y 42º 56' - 43º 18' N, con un recorrido en su cauce principal de 66 kilómetros desde su nacimiento en Otzaurte, hasta la desembocadura en Orio.

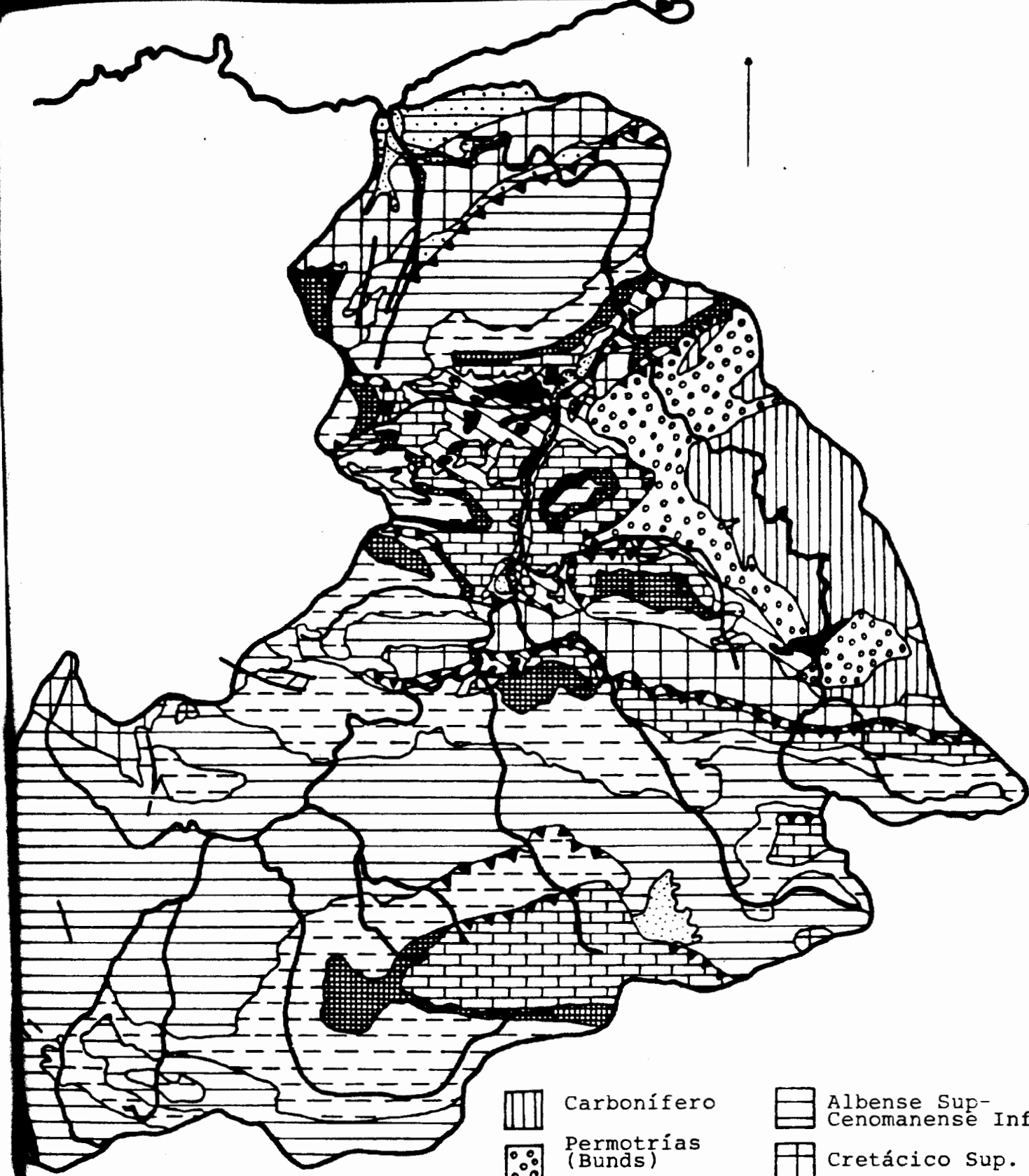
La cuenca queda delimitada al Este por la del río Urumea, al Oeste por la del Urola, al norte por el mar Cantábrico y al Sur por la cadena montañosa que hace de divisoria de aguas entre el Mediterráneo y el Atlántico, representadas por las sierras de Aitzgorri y Aralar, dos conjuntos montañosos pertenecientes a lo que se ha venido denominando como el umbral vasco, que no es otra cosa que la terminación occidental de los Pirineos, descendentes ya, excepto contados casos, por debajo de los 1000 metros. Esas excepciones las encontraremos bien representadas en el área de este estudio, al Sur, en las vigorosas masas calcareas de Aitzgorri y Aralar, en el centro de la misma con los importantes relieves invertidos armados en las calizas urgonianas de Ernio, Uzturre... y al Este en algunos resaltes esquistoso del macizo Paleozoico de Cinco Villas












Sin embargo la falta de alturas superiores no se traduce, ni mucho menos, en un relieve aplanado o de poca entidad. Una de las características de los "montes Vascos" es esa multiplicidad de líneas de alturas y pequeños macizos entre 500 y 1000 metros con una absoluta ausencia de planicies. Por ello a pesar de ser considerado como un umbral entre dos cadenas elevadas, es considerado como un país montañoso.

Es en este contexto donde se prolonga de Sur Norte la cuenca del Oria atravesando una variada litología y unas estructuras que veremos mas adelante, pero que en síntesis se agrupan en relieves plegados y monoclinales. Las primeras se corresponden con los materiales mesozoicos y en parte los paleozoicos, mientras que a los segundos pertenecen los materiales cenozoicos del corredor costero. Esta división no puede ser absoluta, pues facilmente nos encontraremos con series mesozoicas como las altas sierras del sur que en sus plegamientos y cabalgamientos, han adoptado unas formas típicamente monoclinales en frentes de cuesta.

* GEOLOGIA

A- Materiales aflorantes: La Serie geológica se inicia con el Devónico-Carbonífero, llegando hasta el Eoceno Inferior sin lagunas estratigráficas relevantes. El Terciario medio y superior no está representado en la cuenca, y el Cuaternario que en ella encontraremos está asociado a las terrazas del Oria y a los depósitos de vertiente, dificilmente visibles por la fuerte colonización de la vegetación en la zona.



- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Carbonífero |  | Albense Sup-
Cenomanense Inf |
|  | Permotrias
(Bunds) |  | Cretácico Sup. |
|  | Trias Med.
Superior |  | Eoceno |
|  | Jurásico |  | Cuaternario |
|  | Wealdense |  | Ofitas |
|  | Aptiense | | |

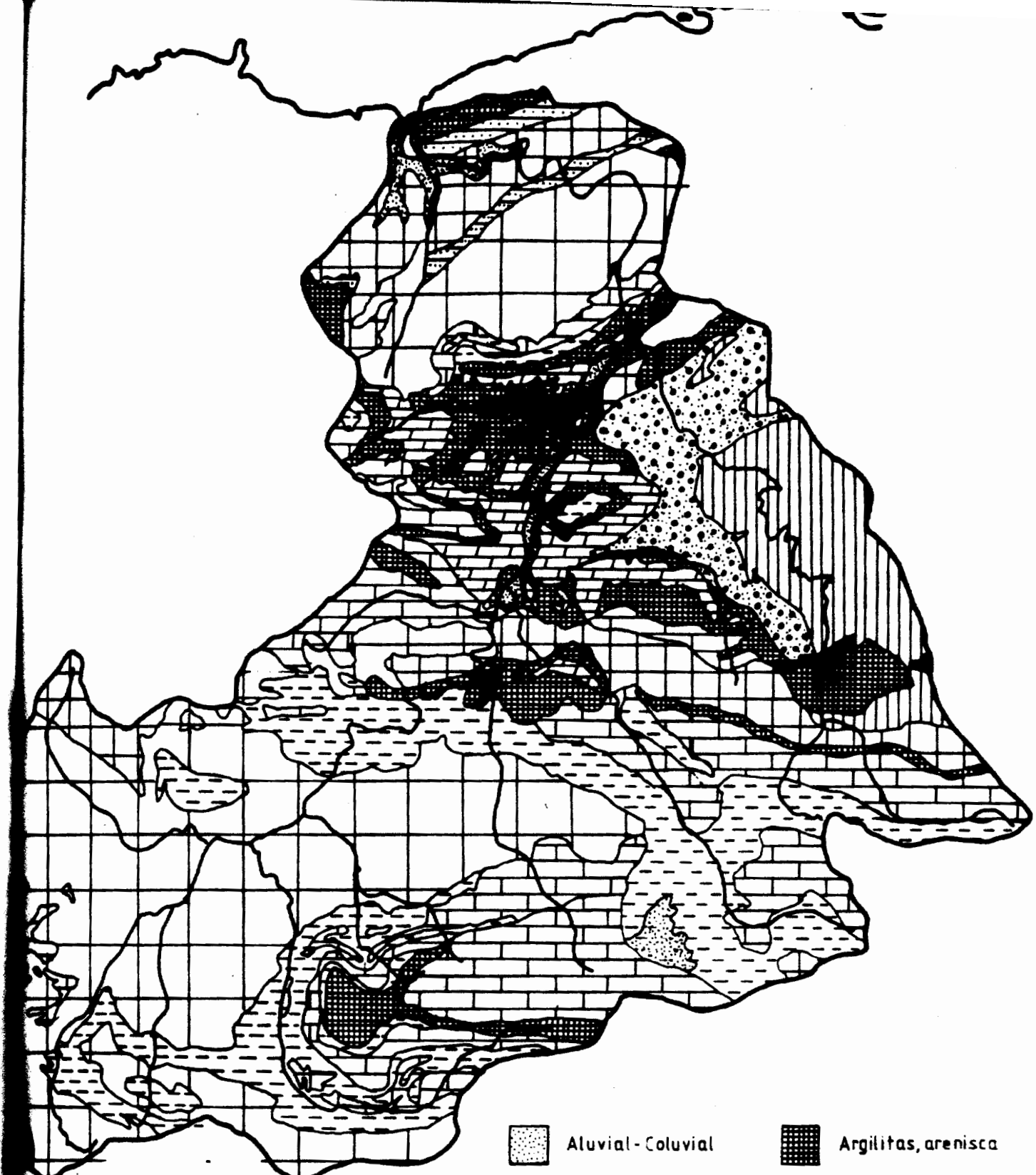
0 5 kms.

Como elemento destacable de toda esta serie está su carácter sedimentario tanto detrítico como químico, a excepción del afloramiento de rocas metamórficas del conjunto paleozoico de Cinco Villas, (cuarcitas, pizarras, grawacas,...).

Pero sin lugar a dudas, las facies predominantes que son el armazón del relieve de la cuenca, son aquellas pertenecientes a las facies urgoniana a base de calizas masivas. Mas, contaminadas en otros lugares, francamente detríticas en otros, que tanto han determinado en la evolución del relieve tras su plegamiento, e incluso en el mismo.

Otra facies que deberíamos destacar por su importancia en el País Vasco es la facies flysch, que dada su extraordinaria potencia, y su deliznabilidad ha jugado ese papel importante en la orografía regional.

1. Materiales Paleozoicos: A pesar del carácter de basamento que poseen solo aparecen en superficie al este de la cuenca, en los límites occidentales del Macizo de Cinco Villas, atravesado por el río Leizaran. En esta pequeña porción del macizo no están representadas todas las estructuras que afectan al conjunto paleozoico, al aflorar tan solo los niveles más altos. Estos están constituidos por pizarras y areniscas con alguna intercalación de calizas y conglomerados de poca continuidad lateral. Estos esquistos poseen un espesor de unos 2.000 metros. Para Campos "Se puede suponer que nos encontramos ante una formación flyschoides sedimentación geosinclinal en régimen de hundimiento rápido y considerable acumula-



CUENCA DEL RIO ORIA



- | | | | |
|--|---------------------------|--|-----------------------|
| | Aluvial-Coluvial | | Argilitas, arenisca |
| | Caliza arenosa
Marga " | | Arenisca, conglomerad |
| | Flysch supraurg. | | Pizarra, cuarzita. |
| | Flysch Cretac. Sup. | | Ofitas |
| | Caliza | | |
| | Margas, caliza, arenisca | | |
| | Caliza, dolomia, margas | | |

ción". Dada la ausencia de fósiles característicos y la masividad de la serie, su datación resulta muy difícil de precisar, los diversos autores las integran como carboníferos aunque más al este algunos niveles son claramente Devónicos.

Para Lenguin "En el Devónico superior y carbonífero los macizos Paleozoicos presentan dos tipos de facies, una al Este y Sureste con areniscas verdes en Alduides y Mendibeltza y otra facies sin arenas verdes, esencialmente esquistosa en el Macizo Cinco Villas".

Para Campos la sucesión de Cinco Villas es Westfaliense.

2. Materiales Mesozoicos:

2.1. Triásico (permotrías) El permotrías esta representado por potentes depósitos rojizos que rodean la forma de aureola los macizos primarios, y estan integrados por areniscas, argilitas y brechas de cantos cuarcíticos heterométricos, muy resistentes a la erosión que constituye generalmente resaltes topográficos, mientras que las formaciones arenoso-arcillosas determinan formas redondeadas y suaves.

Este permotrías se encuentra discordante con el paleozoico. Son depósitos continentales para Lenguin "sedimentados en un medio de tipo torrencias (piedemonte barroso) o fluviatil (estratificación cruzada, canales)".

La base del trias mantiene características litológicas similares, es una serie de tríticas de color rojo-vino entre los que se intercalan conglomerados in

tegrados por cantos esféricos de cuarcita trabados por una matriz limosa y areniscosa . Entre estos niveles conglomeráticos se alternan areniscas gruesas, limos rojos y argilitas.

Lamare diferencia en este tramo entre conglomerados poligémicos, con cantos de calizas que él supone son Pérmicos (de la destrucción 'in situ' de formaciones arrecifales contemporáneas) y conglomerados monogénicos con cantos de cuarzo que datan como -- Buntsandstein.

El trias medio es fundamentalmente calcáreo, producto seguramente de una transgresión marina poco profunda, de sedimentos litorales, e integrado por calizas margosas, dolomías y calizas nodulosas rosas.

En el Keuper se produce un estado importante de fracturación que conduce a la formación de grabens en los que se acumulan las masas salíferas facies Keuper con arcillas abigarradas, niveles limoso-calcáreos y otros detríticos de color rojo o verde. En relación a esta fracturación y asociado a procesos de diapirismo afloran masas de ofitas englobadas en las arcillas. La importancia del Keuper quedará resaltada mas tarde al estudiar las estructuras generadas tras la orogenia alpidica.

2.2. Jurásico: El inicio del jurásico se analiza bajo la forma de un fondo marino en plataforma, por colmatación de los grabens generados en la ercínica. Así un mar poco profundo, epicontinental se instaura en la cuenca vasco Cantábrica. En la cuenca del río Oria lo encontramos casi siempre aflorando en torno a formaciones diapíricas, a lo largo del corredor Andoain

Hernani, o de los cabalgamientos más importantes: Aralar, falla inversa del Ereñozu, escama de Pagoeta, Hernio Gazume...

En la base aparecen unos sedimentos de tipo brechítico que para Lenguine son producto de fenómenos halocinéticos provocados por las diferencias de masas salíferas que generan un sustrato relativamente movil.

El Liásico inferior se inicia con dolomias brechoides, calizo-dolomias coronadas por calizas grises, como en el sector de Belaunza, Gazume, Larraul y base del Uzturre. Hacia el techo de esta serie aparecen formaciones calcáreas, isoclastos y oolitos.

Lias medio y superior: se instala un mar estenso (desarrollo de los Ammonites) es un conjunto cal careo-arcilloso y margoso, más calcareo y regresivo en el Bathoniense.

Dogger: el Callo-Oxfordiense esta representado por unas margas negras, calizas grises azuladas, arenosas y bituminosas con nódulos de silex. Representan el primer aporte terrígeno del jurásico en el Pais Vasco.

2.3. El Cretácico: El paso del Jurásico al Cretácico se produce en el Pais Vasco una discordancia debida a la inestabilidad (fase Neocimérica o ante-aptiense) produciendose una falta de depósitos o tan solo sedimentación periférica alrededor de los relieves en relación a fenómenos de despegue y corrimientos por gravedad de la cobertera jurásica.

El Cretácico coincide con el máximo desarrollo de las series sedimentarias que llegan a alcanzar los 4.000 metros de potencia.

El piso inferior y Jurásico terminal lo hacen en facies Weald, siendo escaso y de poca potencia en los alrededores de Aduna y Cizurquil. Francamente detrítico, lo forman calizas arenosas amarillas en la base, mas negras hacia el techo para acabar con areniscas calcáreas e intercalaciones de arcillas rojas y limos ferruginosos. Son el testimonio de una regresión del medio marino vasco cantábrico limitado por las zonas emergidas de los macizos vascos y astyrianos. El rejuvenecimiento del relieve conlleva la reactivación del proceso erosivo y una sedimentación mas detritica en medios a menudo lacustres tipo "Weald" con un caracter más marino en el "Golfo de Tolosa".

Este Cretácico infeior lo encontraremos en torno a Tolosa, Alegria de Oria, Flanco Norte del Anticlinal de Txindoki y escama de Aralar.

Al final del Cretácico inferior en el Aptense y hasta el Albense medio comienza una transgresión marina hacia Asturias y los macizos Pirenaicos. En este mar cretácico se instala un tipo de sedimentación muy característico del Pais Vasco a base de calizas recifales con rudistas, es la facies urgoniana. Rat incluye en esta serie a todo el conjunto heterogéneo de rocas, desde calizas puras hasta arenas eminentemente silíceas. De todas formas las rocas constituyentes mas representativas son las calizas zoógenas formadas por organismos constructores (sobre todo rudistas del tipo 'Toucasia') caracterizadas por la caí total ausencia de elementos detríticos en masas más o menos irregulares. Un rasgo muy significativo de estos bancos calizos arrecifales es su discuntinuidad lateral que pasa a formaciones detríticas de origen terrígeno, que a la hora del plegamiento

responderan de diferente forma, siendo el origen según
Rat de algunas de las escamas armadas en estas calizas:
Aitzgorri.

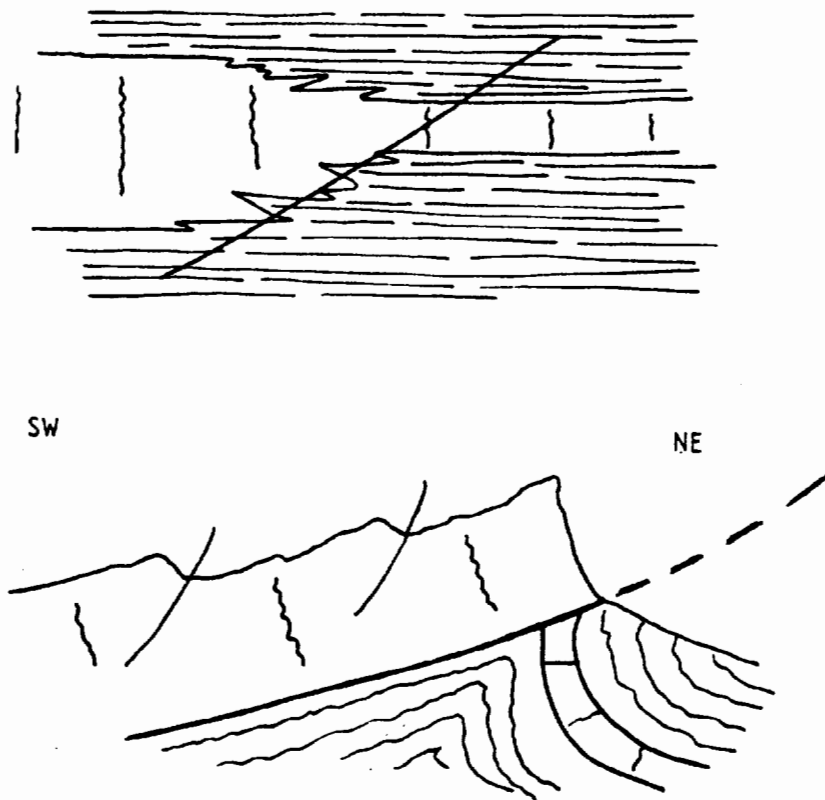


Fig. 1 : Génesis de una escama en el Complejo Urganiano según P. Rat. Ejemplo del Aitzgorri, en el que se pone en evidencia la importancia del cambio lateral de facies entre las calizas masivas y los sedimentos terrígenos en su comportamiento ante la compresión de la Orogenia Alpina.

En esta cuenca lo encontramos en la sierra de Aitzgorri y Aralar, escama del Buruntza, Pagoeta, Ernio... con calizas masivas fosilíferas en forma de barras continuas o grandes masas lenticulares de color gris y a veces rosas. Fuertemente karstificadas modifican el trazado de la red hidrográfica.

En el Albense superior, ya en el cretácico se produce otra discordancia regional importante debido a los movimientos de la fase austriaca (ante cenomane) formándose fosas subsidentes en las que se acumularán materiales turbidíticos tipo flysch. A los movimientos verticales acompañaran otros horizontales con una traslación a siniestra de la falla nordpirenaica y una ascensión del edificio Paleozoico. En el sinclinal de Andatza encontramos una alternancia rítmica de arenas y limos con arcillas de color amarillo, pasando hacia arriba a limos y margas apizarradas con areniscas en una formación flyschoida de cemento calcáreo.

El cretácico superior, de Flysch calizo y margo-calizo, hacia el techo hay un cambio litológico a niveles de calizas de tonos rojos y salmón.

El final del Cretácico en esta zona, desde Tolosa hacia el Este es transgresivo y en algún caso reposan sobre el Paleozoico, el Trias y el Jurásico. En algunos puntos, algunos autores citan conglomerados basales y brechas poligónicas.

Cuando se produzca el paso al Terciario, las fosas ya estarían colmatadas de sedimentos de facies flysch y los relieves periplanados, instaurándose un régimen de mar abierto.

3. Materiales Terciarios: Los materiales sedimentados en el Terciario, se inician con la de transmisión Cretáceo-Paleogena del Maastrichtiense en una estrecha franja que va desde Fuenterrabia a Zarauz, y en la cuenca la encontramos a ambos lados del anticlinal de Usurbil; al norte concordante con los tramos inferior y superior, mientras que al sur, discordante al estar en contacto con el Albense por el cabalgamiento de Aguinaga-Usurbil. Esta constituido por calizas y margo-calizas rosas y grises.

Los materiales a partir del Montiense van seriados partiendo de unas calizas arenosas pasando al techo a unas areniscas de cemento calcáreo, en franjas muy estrechas y ya en la zona de la desembocadura del Oria, paralelas a la costa.

El Eoceno posee la facies más característica del Terciario Vasco, el flysch de margas, calizas, y areniscas con una potencia aproximada en este tramo de más de 1.000 metros, justo encima reposan las areniscas masivas que estan en contacto con la costa, y que justo a la anterior serie se conocen como la formación de Jaizquibel.

Kruit, Brouwer y Ealey (1972) creen que esta formación responde a una sedimentación de tipo cono de deyección en aguas profundas alimentado por un cañon submarino que se situaba 6 ó 7 km al norte.

B- Principales estructuras

1. Hercínicas: El macizo de Cinco Villas está representado en la cuenca del Oria por una pequeña parte de su terminación noroccidental, en la que no estan todas

las estructuras que afectan al conjunto Paleozoico.

Dentro de él, son difíciles de apreciar estructuras que pasen de las decamétricas por la gran monotonía del carbonífero y porque las deformaciones que lo limitan son alpinas. Languin y Roger distinguen pliegues posteriores a los de dirección N-S de dos direcciones NE-SW los más marcados y NW-SE, pudiendo responder los primeros a los albores de la orogenia alpina.

En cuanto a las fallas, son raras las fosilizadas por materiales mesozoicos y la mayoría han "rejugado" en la orogenia alpina. Algunas de ellas son el origen de variaciones en las facies y potencia de sedimentación de la base del Mesozoico.

Aparecen como fallas inversas, seguramente estarían asociados a una o varias etapas de deformación posiblemente intrawestfadiense

2. Alpinas: La fase generalizada de plegamientos se inicia en el Eoceno Medio operando según diversas modalidades y estilos en posición de dos elementos principales: el sustrato herciniano y la orientación de sus fracturas en relación al nuevo especto tectónico; y el depósito triásico plástico que jugará con papel particularmente importante como nivel de despegue, posibilitando pliegues disarmonicos entre el zócalo herciniano y la cobertera Pierre Lamare hizo una distinción entre pliegues de cobertera independientes del zócalo (de gravedad, estructuras diapíricas) entre pliegues de revestimiento que reflejan una adaptación al estrechamiento del zócalo, siendo más inmersa en la cuenca las primeras.

La dirección general de las estructuras alpinas implica un estrechamiento global en sentido Norte-Sur de los terrenos primarios.

Como rasgo general importante de la cuenca, destacarse la fuerte inflexión de las líneas estructurales al SW de la misma.

2.1. Borde W del Macizo de Cinco Villas: "Cabalgameo de Ereñozu". De una longitud superior a los 18 km, desde Villabona a Oiartzun con dirección NE-SW se desarrolla esta falla inversa de gran salto, entre 1,5 y 3 km. según sector, que produce escamas sobre materiales triásicos, jurásicos y cretácicos.

En su origen parece que se generaron primero unos pliegues isoclinales en materiales mesozoicos que se fueron acuñando hacia el sur. Estos pliegues isoclinales serían volcados hasta aparecer con vergencia NNO, la misma de la falla. Varios juegos de fallas de tratado más irregular actúan junto a la falla inversa. Las distintas escamas se acuñan hacia abajo, poniéndose en contacto en algunas zonas el carbonífero y el cretácico superior.

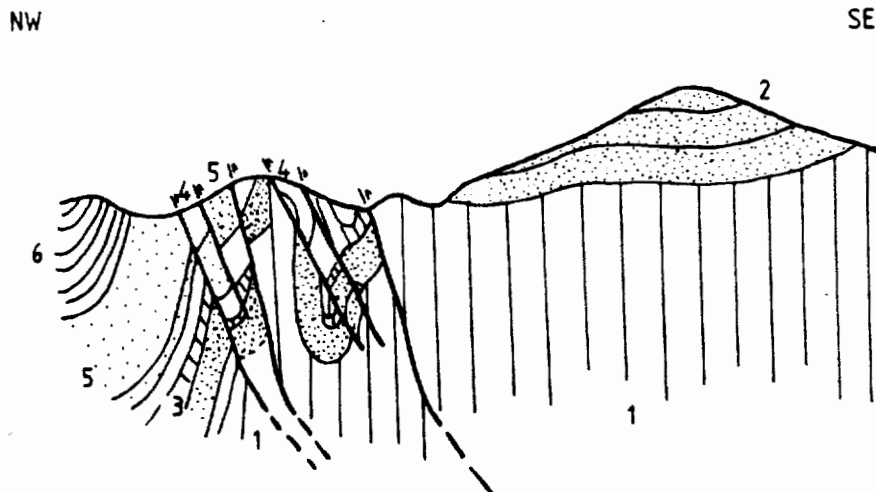


Figura 2 : Corte de la falla de Ereñozu según J.Campos.
1. Paleozoico; 2. Trías inferior; 3. Trías Superior; 4. Jurásico; 5. Cretácico Inferior

El Keuper arcilloso y plastico es aprovechado como nivel de despegue. Sin embargo el Trias inferior, más detrítico y competente se deforma junto al carbonífero. Hacia el suroeste el salto de fallas se reduce a menos de 1.000 metros, por lo que el carbonífero no aflora absorvido por el Keuper en la zona de Tolosa-Andoain.

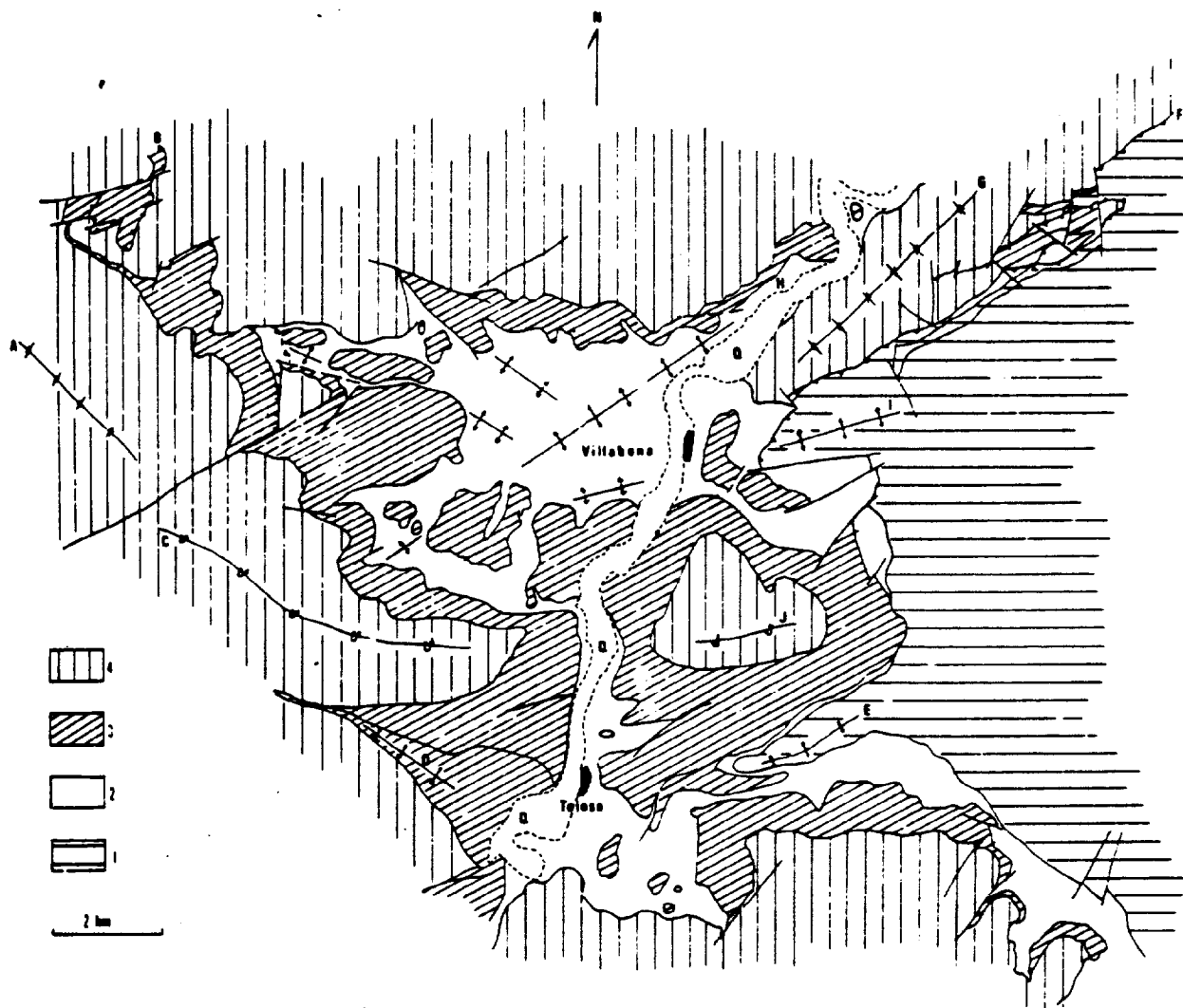
2.2. Estructuras diapíricas: La importancia del Keuper radica en su plasticidad y menos densidad lo que genera dos tipos principales de estructura:

a) Formas subcirculares donde los materiales mesozoicos, supratriasicos se disponen concentricamente en el perímetro del domo. Responden a un campo de fuerzas gravitatorio sin intervencion de fuerzas orientadas que deformen la región. Existe un flujo centrípeto de materiales poco densos en vertical que producen una almohadilla hasta conformar un domo salino generando un surco periférico donde la acumulación sobrecargada de materiales sedimentarios más densos acentua por presión este proceso hasta la perforación del domo.

En algunos casos como el del domo de Ataun, la perforación ha llegado a realizarse a través de la serie urgoniana.

El afloramiento de Villabona es el más extenso y de trazado irregular. Su caracter diapírico es poco perceptible ya que en su contorno aparecen todas las series supratriasicas completas, sin laminaciones ni contactos anormales. Para Campos estas características indican que no ha existido la perforación ascensional característica de los diapíros, para él la explicación de la forma de este afloramiento de perímetro estrellado "es el resultante de la interferencia de dos sistema de pliegues que se cruzan, dos

JUAN CAMPOS



Esquema cartográfico del área de Villabona-Tolosa. 1. Paleozoico + Trias inferior; 2. Trias superior; 3. Jurásico; 4. Cretácico; O. Cuaternario. Principales accidentes: A, sinclinal de Gazume; B, falla inversa del Pagoeta; C, sinclinal del Ernio; D, anticlinal de Mendicutte; E, anticlinal de Belaunza; F, falla inversa de Ereñozu; G, sinclinal de Goiburú; H, anticlinal de Hernani-Andoain; I, anticlinal del Ondolar; J, sinclinal del Uzturre.

de sus cuatro brazos en aspa tienen dirección NW-SE y los otros dos NE-SW, coincidentes con las dos direcciones principales que el plegamiento presenta en la región".

Comunicado con éste por un corredor que atraviesa el Oria, hay otro afloramiento triásico en Tolosa que en su borde sur presenta rasgos claros de perforación laminando las series periféricas.

b) Láminas o franjas: El Keuper se ha inyectado en relación a las fuerzas de compresión causantes de pliegues y fallas inversas (inyección forzada). Tenemos varios ejemplos en la base de cabalgamientos como los de Aitzgorri y Aralar.

2.3 Pliegues y fallas inversas:

2.3.1. DE DIRECCION SE-NW:

a) En la cuenca alta, los materiales plegados pertenecen a la macroestructura denominada 'Anticlinorio Vizcaino', de dirección NW-SE, aunque según nos vamos acercando al Macizo de Cinco Villas las estructuras van cambiando hacia una dirección NE-SW, como el caso de Aralar. Este anticlinorio posee una estructura compleja divisible en la cuenca del río Oria en tres unidades:

* Anticlinorio de CEGama-Etxegárate: Litológicamente afecta a materiales del Aptense de facies margosa en el núcleo y un Albense terrígeno en ambos flancos. Se trata de una zona muy replegada formando un anticlinorio NW-SE.

* Anticlinal de Otzaurte: Con la misma dirección que el anterior, y vergente al NE, posee forma elipsoidal. Su flanco sur está muy replegado, mientras el norte fuertemente afectado por un juego de fallas NW-SE que ponen en contacto los materiales del Albense con las series margosas

del Cretácico superior alojadas en una estrecha fosa tectónica entre el Anticlinorio de Cegama-Etxegárate y el de Otzaurte.

* Anticlinal de Aitzgorri: Se trata de un pliegue volcado, cabalgante que pone en co tacto el Aptinense sobre el Albiense superior. La intensidad del cabalgamiento se atenua hacia el SE acabando en la terminación periclinal del pliegue. El núcleo de la estructura aparece - afectado por una falla inversa NW-SE ocupada por sedimentos en facies Weald. El flanco sur destaca por la potencia de las calizas recifales, discontinuas hacia el norte con intercalaciones mas terrígenas. Todo el conjunto se - halla a la vez afectado por fallas de desgarre de dirección NE-SW.

b) Sinclinal de Gazume: Es un sinclinal colgado de núcleo supraurgoniano. Se trata de un pliegue ligeramente asimétrico, puesto que su flanco norte presenta buzamientos uniformes mientras el sur mantiene - variaciones hacia abajo en los valores del buzamiento.

c) Escama de Pagoeta: Compuesta por materiales mesozoicos que cabalgan hacia el Este a través de la -- falla inversa de Aya de dirección NW-SE y que según cieros au ores responde a empujes cantábricos en contraposición a las estructuras NE-SW. Para Campos la forma que adoptan los materiales cabalgados, invertidos junto a la falla inversa responden a un origen de pliegue volcado evolucionado hasta dar lugar a una falla inversa de ángulo tendido.

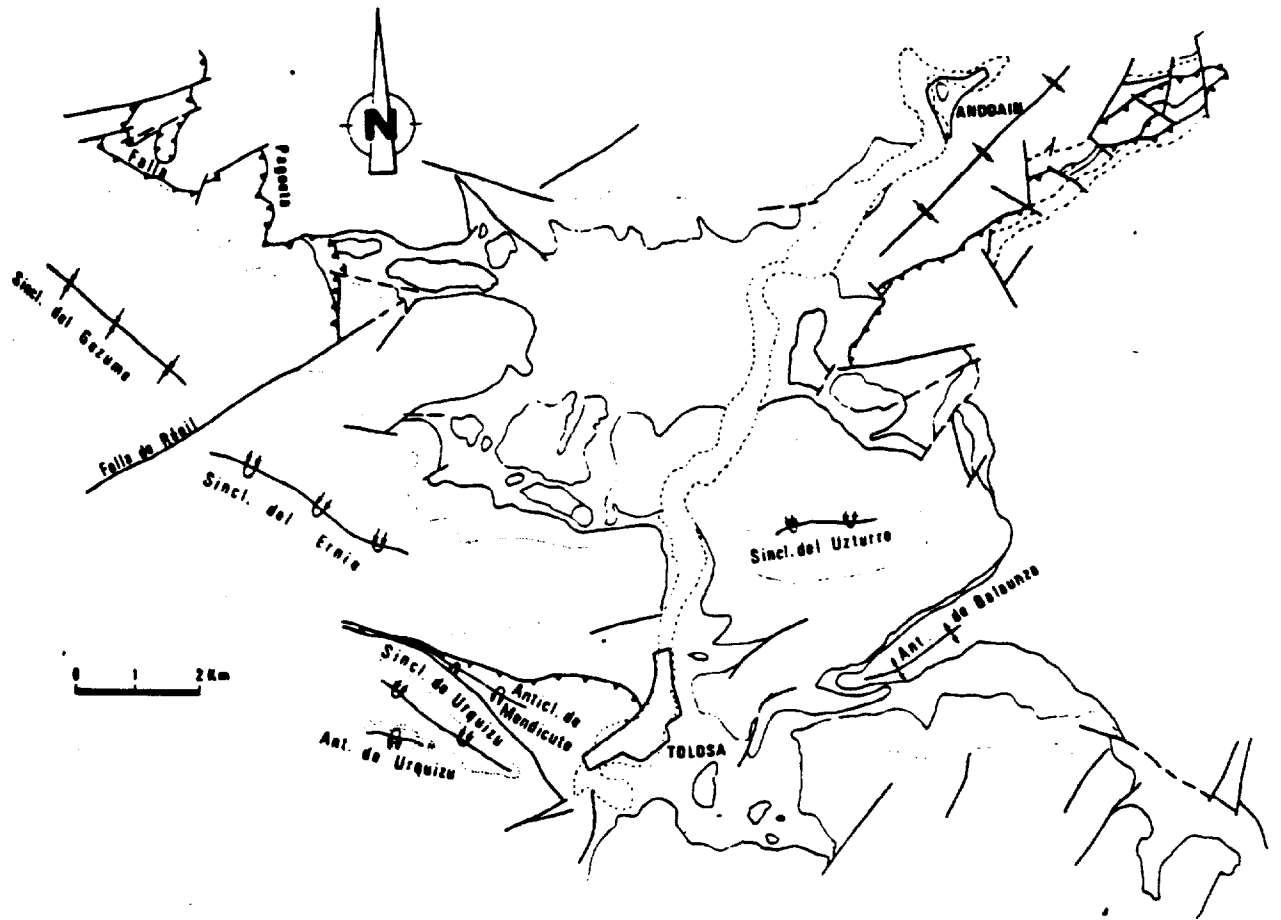
d) Sinclinales de Ernio-Uzturre: Una vez rebasada la falla de Régil, al sureste de Gazume, el sinclinal del mismo nombre se continúa a través del sinclinal de -- Ernio. Se trata de un pliegue asimétrico de flanco meridional invertido. Al sur de Alquiza el eje sinclinal que había mantenido dirección NW-SE se flexiona en dirección N 70 E.

2.3.2. DE DIRECCION NE-SW:

a) Sinclinal de Goiburu - Anticlinal de Hernani Andoain: Ligado a la falla de Ereñozu, tienen como ella dirección NE-SW. El sinclinal de Goiburu posee una terminación periclinal en el Cretácico superior facies flysch Delimitándolo al norte el anticlinal de Hernani - Andain posee un núcleo Triásico inyectado. En su flanco norte hay dos segmentos con tectónicas diferentes y separados por una posible discontinuidad fosilizada por los aluviones cuaternarios del Oria.

b) Sinclinal colgado de Andatza: Queda limitado al norte por la falla inversa de Usurbil. Se localiza al norte del anticlinal diapírico de Andoain. Su núcleo lo integran materiales supraurgonianos con conglomerados poligénicos, areniscas de grano medio... Mantiene como la falla de Usurbil la dirección NE-SW; esta última posee en su parte occidental una serie de fallas de desgarre meridionales que parecen estar en la base del posterior encajonamiento de la red hidrográfica, y en la oriental el Oria aprovecha otra falla de desgarre para atravesar el cabalgamiento a la altura de Aguinaga.

c) Anticlinal de Aguinaga: Es un anticlinal



Esquema cartográfico parcial en el que se indican los nombres de las principales estructuras del sistema NW-NE.

situado en el Cretácico Superior del corredor interior costero. Posee una falla interna supuesta en su núcleo que facilita la inyección de materiales triásicos del Keuper sin llegar a la perforación. Este anticlinal sobre materiales flyschoides está desmantelado por el río Oria que ha elegido este sustrato menos competente en la última parte de su recorrido antes de la desembocadura en Orio.

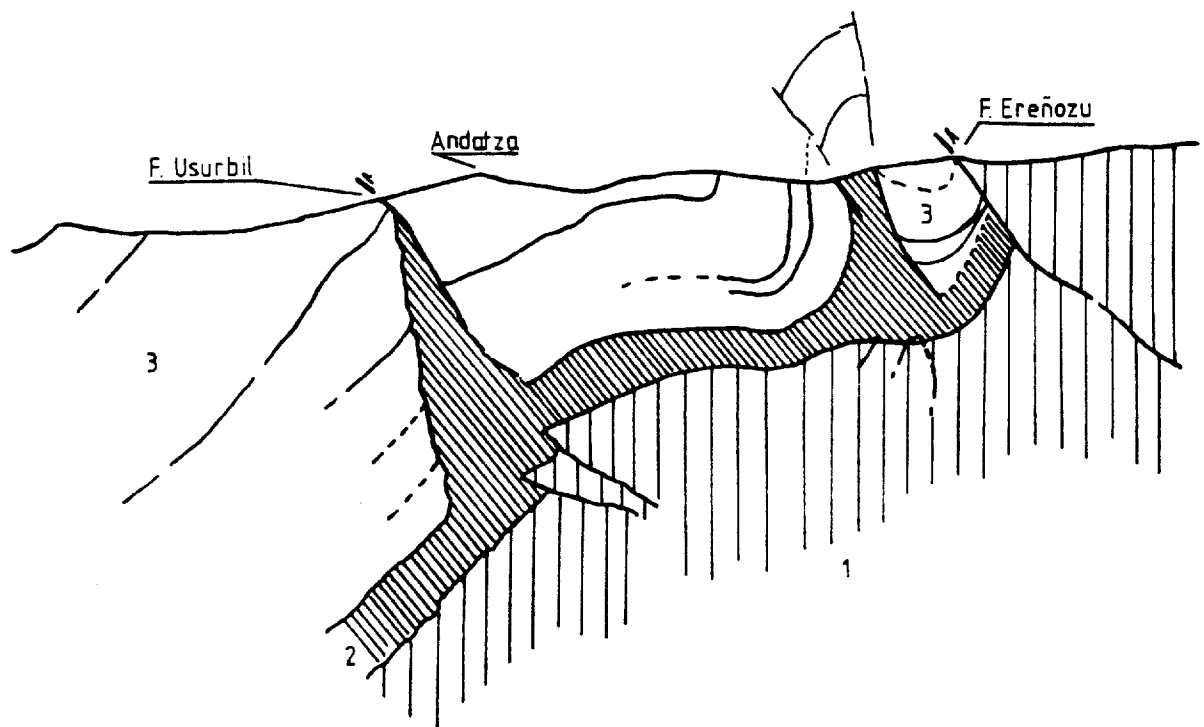
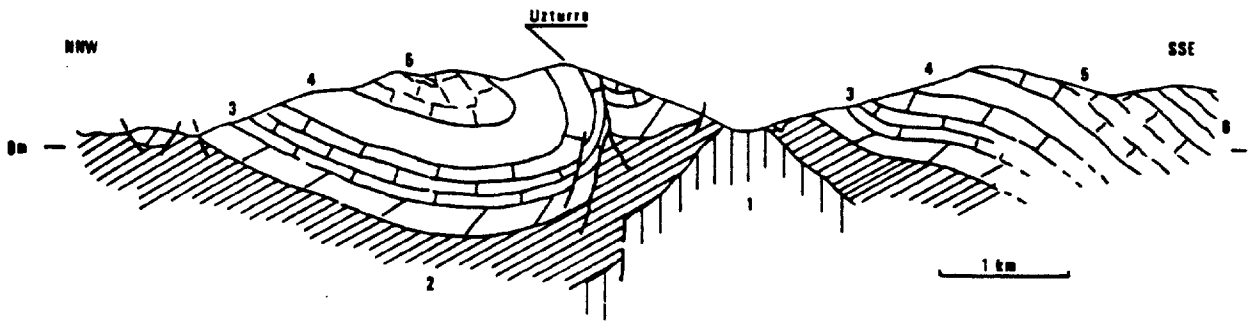
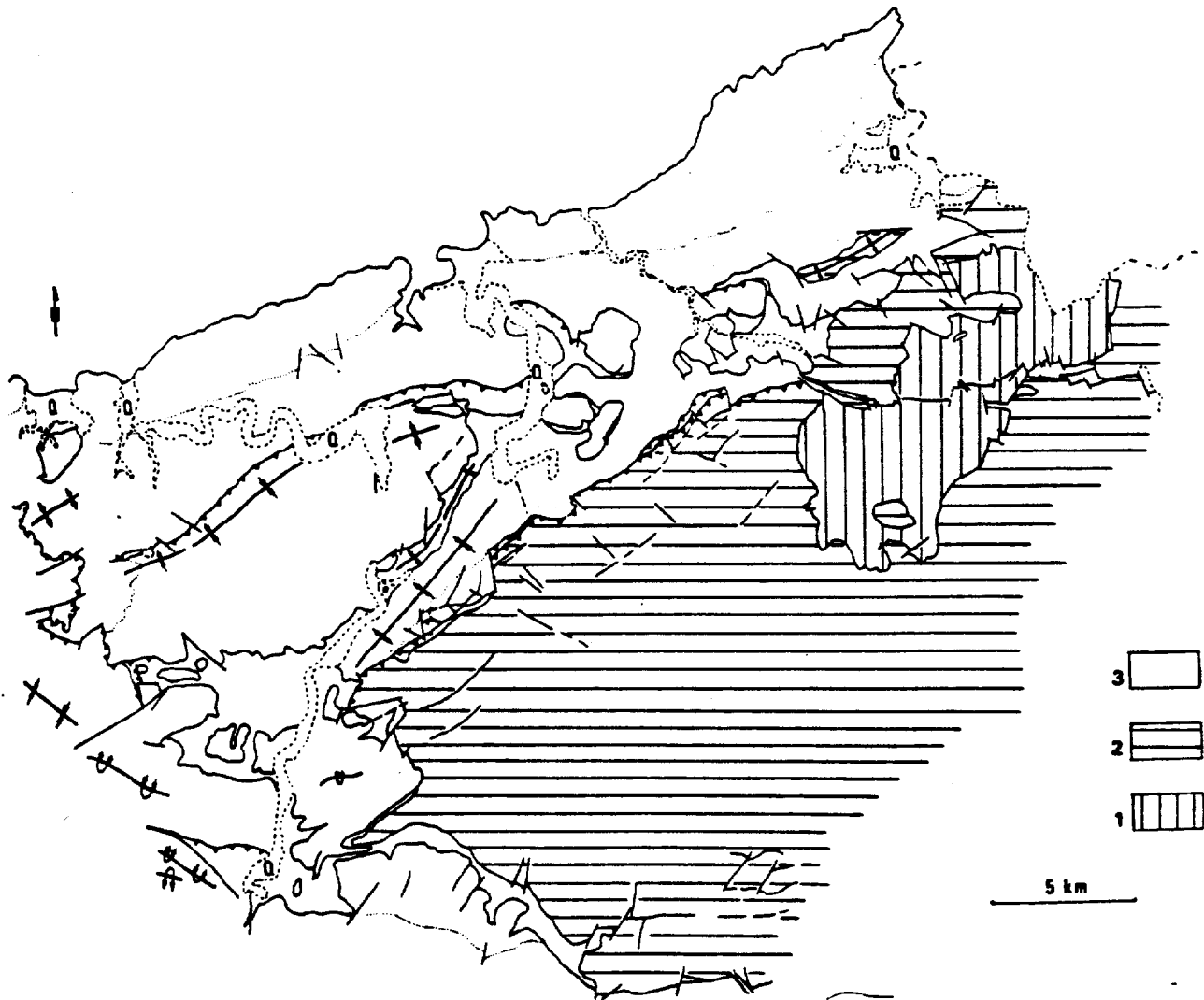


Figura 3 : Corte transversal de las estructuras N 60 E según Campos. 1. Paleozoico y Trías inferior; 2. Trías Superior; 3. Cretácico Superior.

ESTUDIO GEOLOGICO DEL PIRINEO VASCO AL W DEL RIO BIDASOA



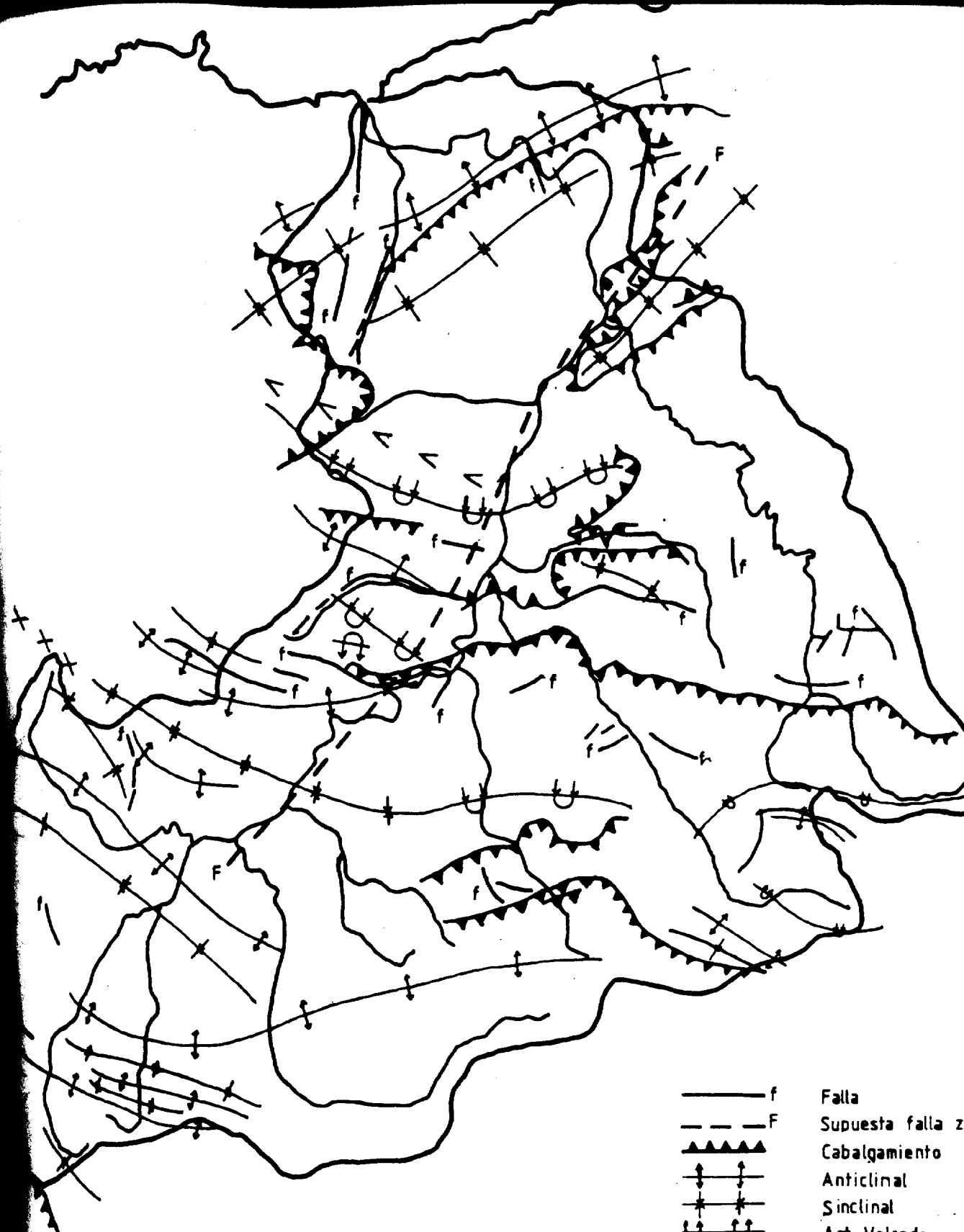
Corte del sinclinal del Uzturre y del anticlinal de Belauza. 1. Trias inferior; 2. Trias superior; 3. Jurásico; 4. Complejo Purbeck-Weald; 5. Complejo urgoniano; 6. Cretácico superior.



Esquema tectónico del área estudiada. 1. Granito de Baños de Aya; 2. Belauzaico;

2.4. Estructuras monoclinales terciarias.

Estan integradas por ls series detríticas del Paleógeno, hasta el Eoceno inferior, alcanzando los 1500 metros de potencia, algo superior incluso que los tramos de la misma formación de Jaizquibal más al este. Sin embargo aquí la serie que comienza con niveles carbonatados, contiene series predominantemente flyschoideas a diferencia de Jaizquibel donde priman las areniscas en gruesos bancos con cemento calcáreo. Quizás sea esa la razón por lo que a pesar del fuerte buzamiento que, llega a rebasar los 45-50°, no se adoptan en este sector las formas monoclinales que nos encontramos en el corredor San Sebastián - Irún, y aquí los frentes de cuesta serán más atenuados, y los reversos cara al mar no ofrecen los magníficos "chevrons" que encontramos allí. La serie se halla afectada por una serie de fracturas de dirección NW-SE, posiblemente de desgarre, que como el caso de la de Orio ha sido aprovechada por el Río Oria para canalizar su desembocadura hacia el Cantábrico.



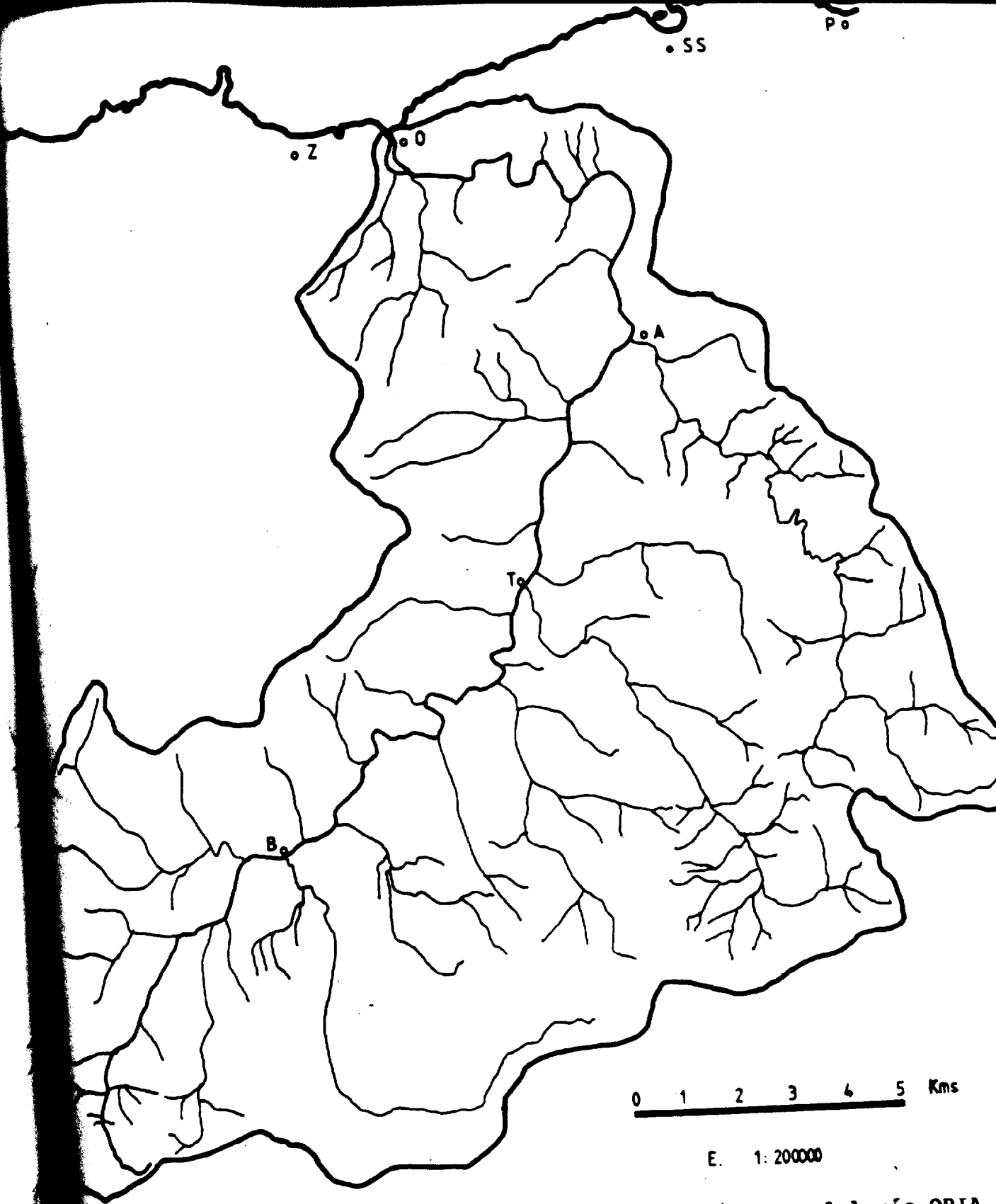
CUENCA DEL RIO ORIA

MAPA ESTRUCTURAL

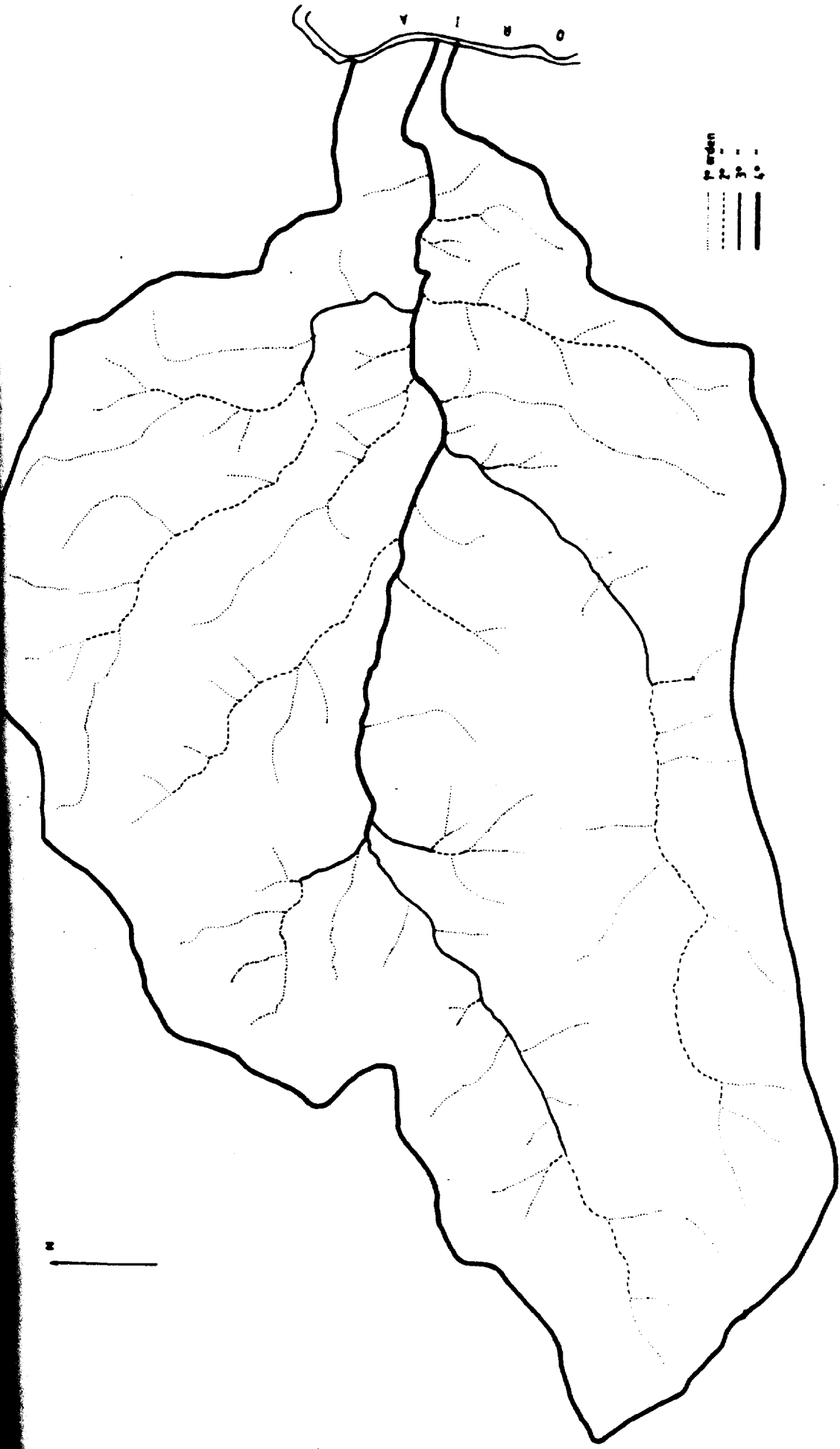
- f — Falla
- - - F - - - Supuesta falla z
- ▲▲▲ Cabalgamiento
- ↑↑ Anticlinal
- * * Sinclinal
- ∪ ∪ Ant. Volcado
- ∪ ∪ Sincl. "
- X X X Sinclinorio
- <<< Anticlinorio

Escala: 1: 200.000





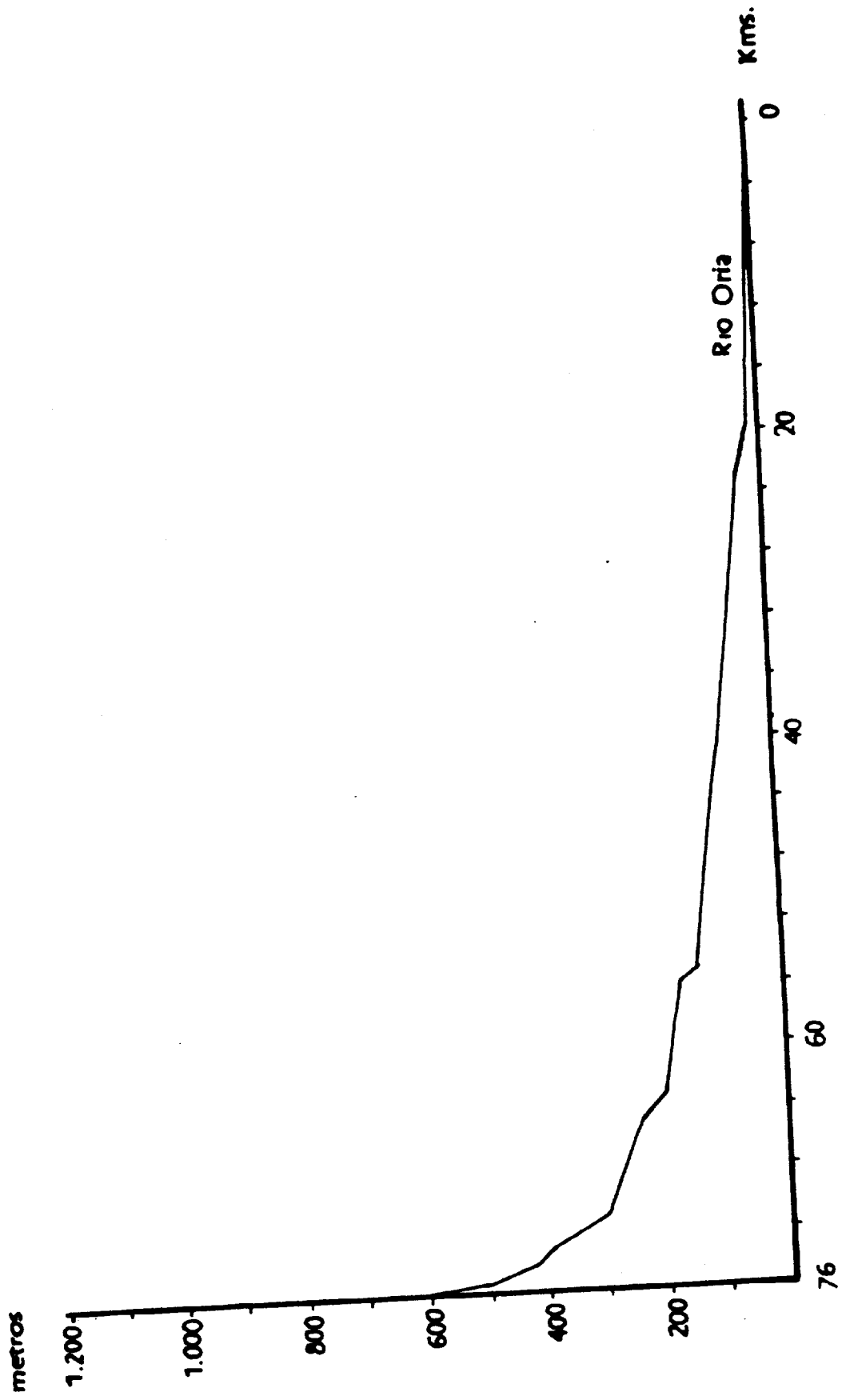
Red de drenaje de la cuenca del río ORIA

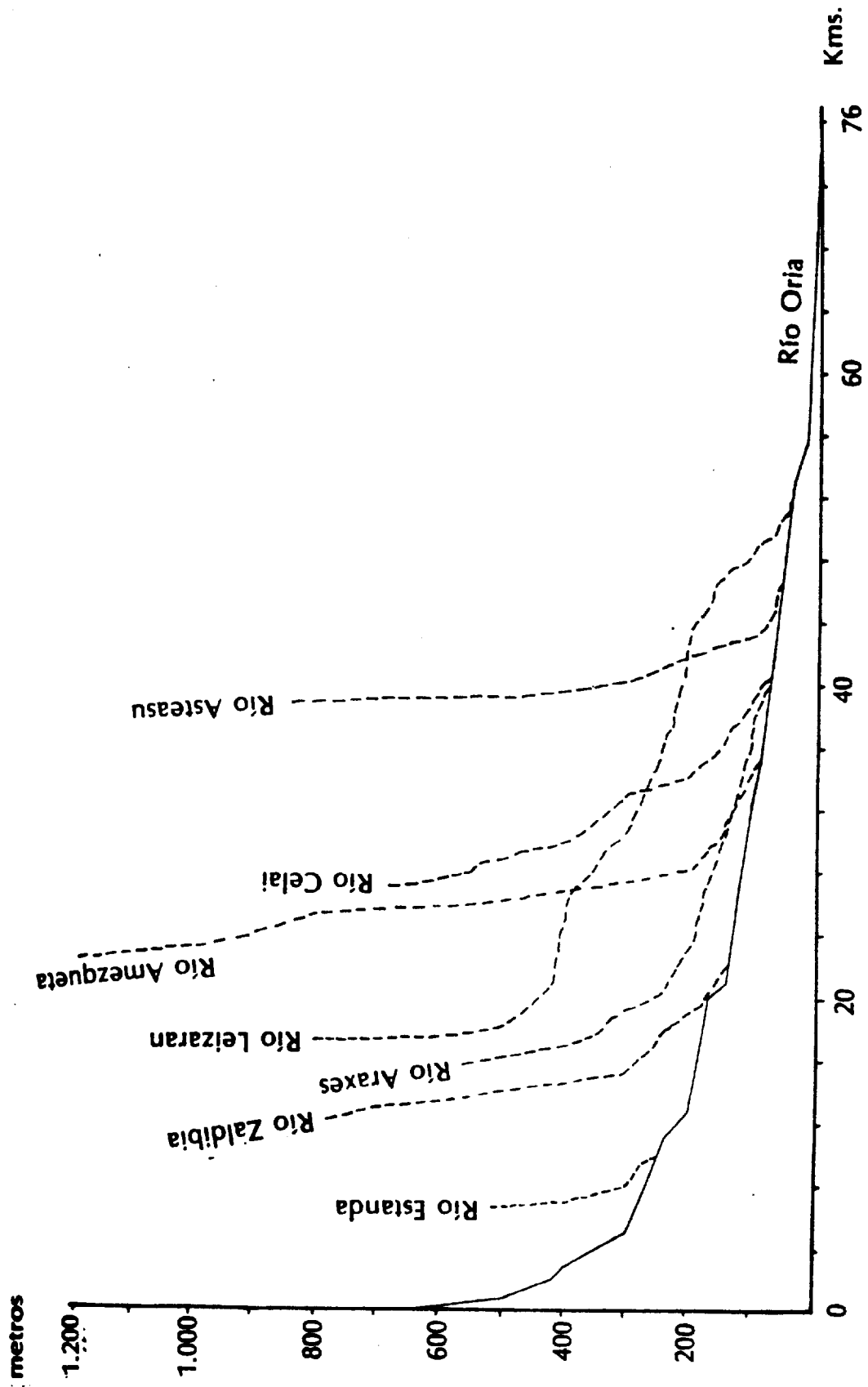


Orden
1 -
2 -
3 -
4 -

Rio Asteasu

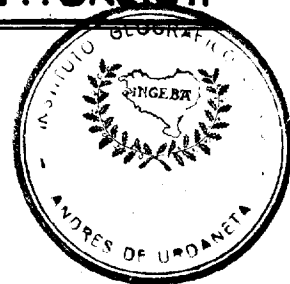






PERFIL HIDROGRAFICO DEL RIO ORIA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN



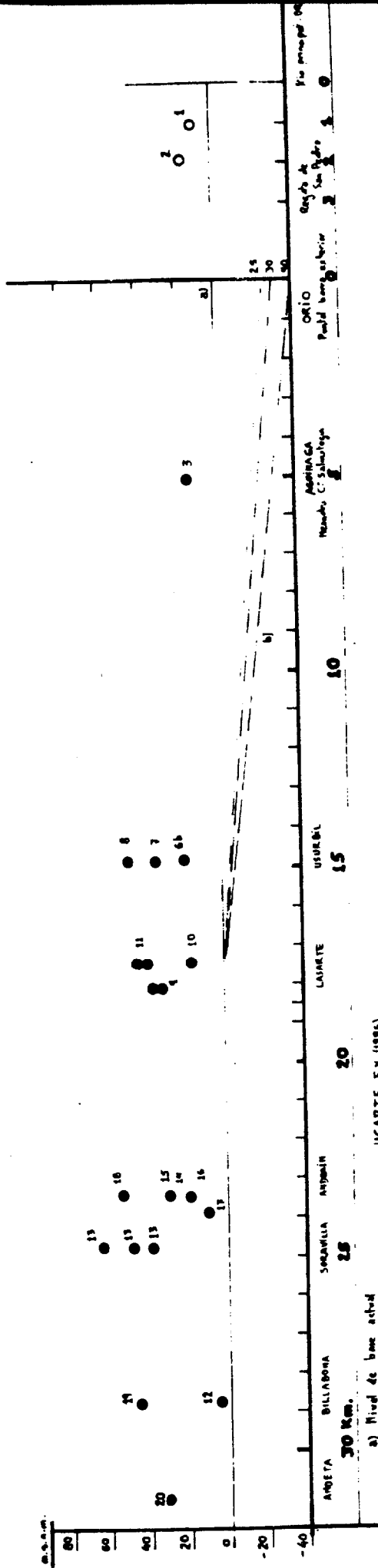
Niveles hipotéticos

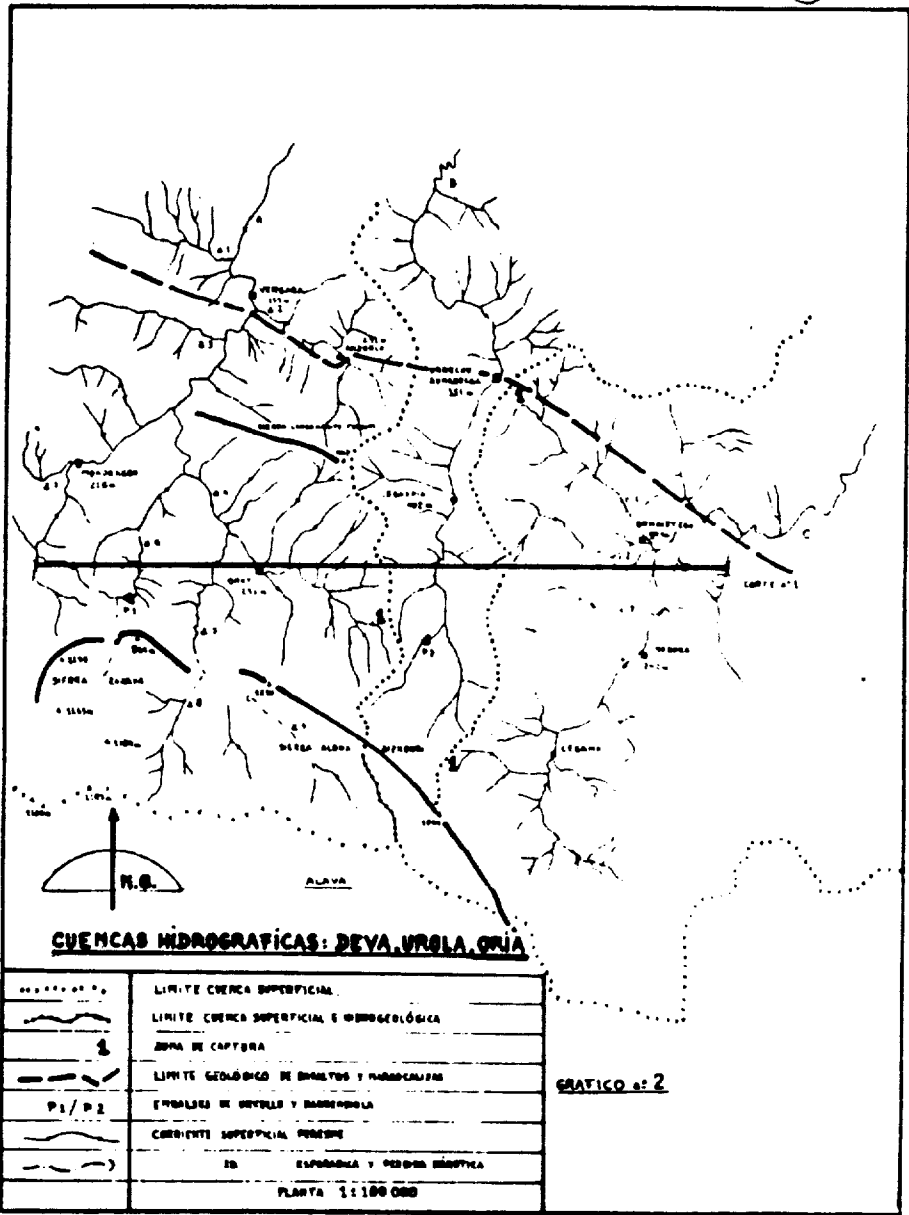
6	SORAVILLA (63)(*)	LASARTE (40.50)	USURBIL (45.50)
5	ANDOAIN (53)	BILLABONA (40.50)	SORAVILLA (48)
4	ANDOAIN (28.33)	SORAVILLA (38)	USURBIL (25.30)
3	ANDOAIN (18.20)		ORIO (15)
2	ANOETA (13)	ANDOAIN (10)	BILLABONA (10, 5)
1	RELLENO DEL ACTUAL FONDO DE VALLE. RELLENO FLANDRIENSE.		

(*) Metros de altura, con respecto al talweg actual.

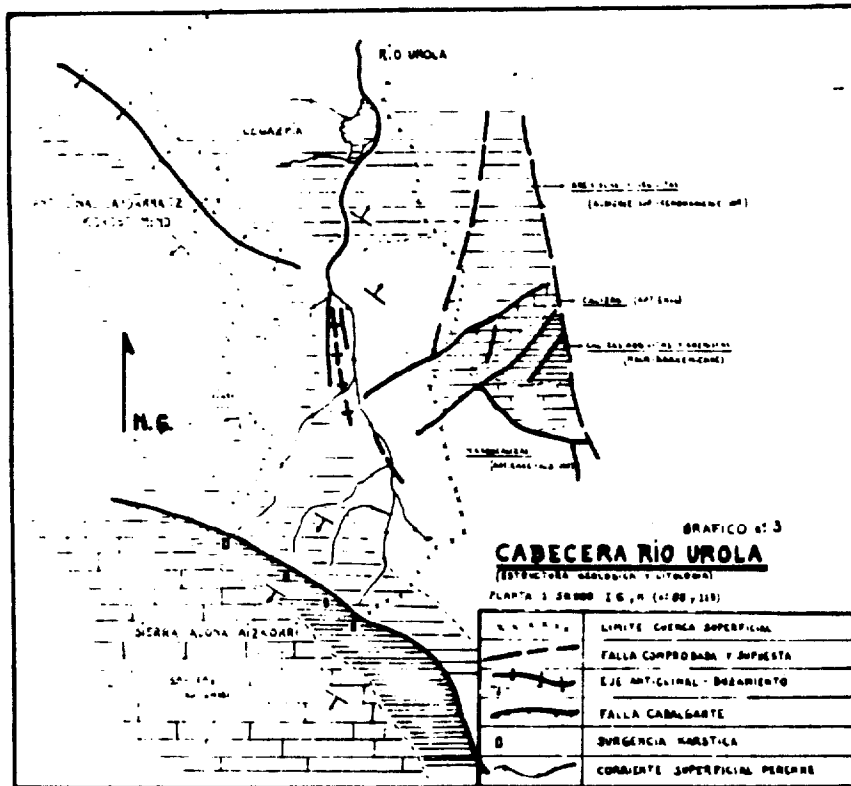
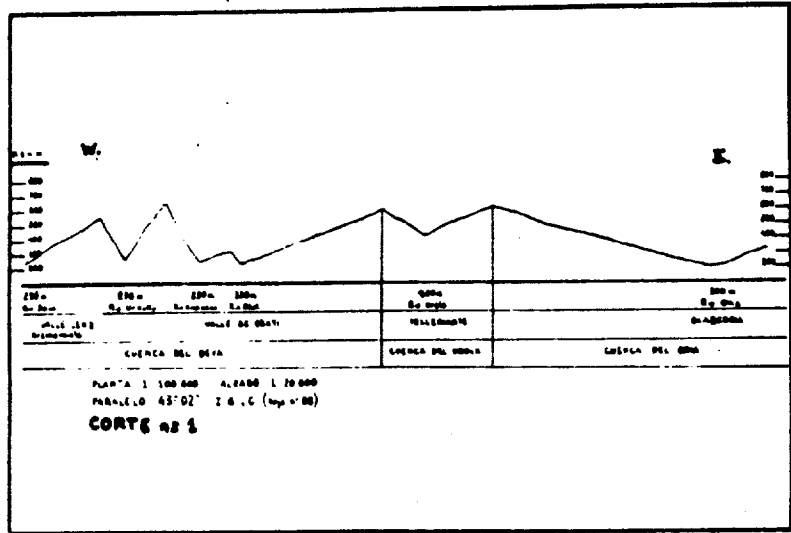
a) El problema de la inflexión litoral (Utiel); los gradientes hidráulicos entre el litoral y la zona de Usurbil; los niveles marinos (G. Mary).

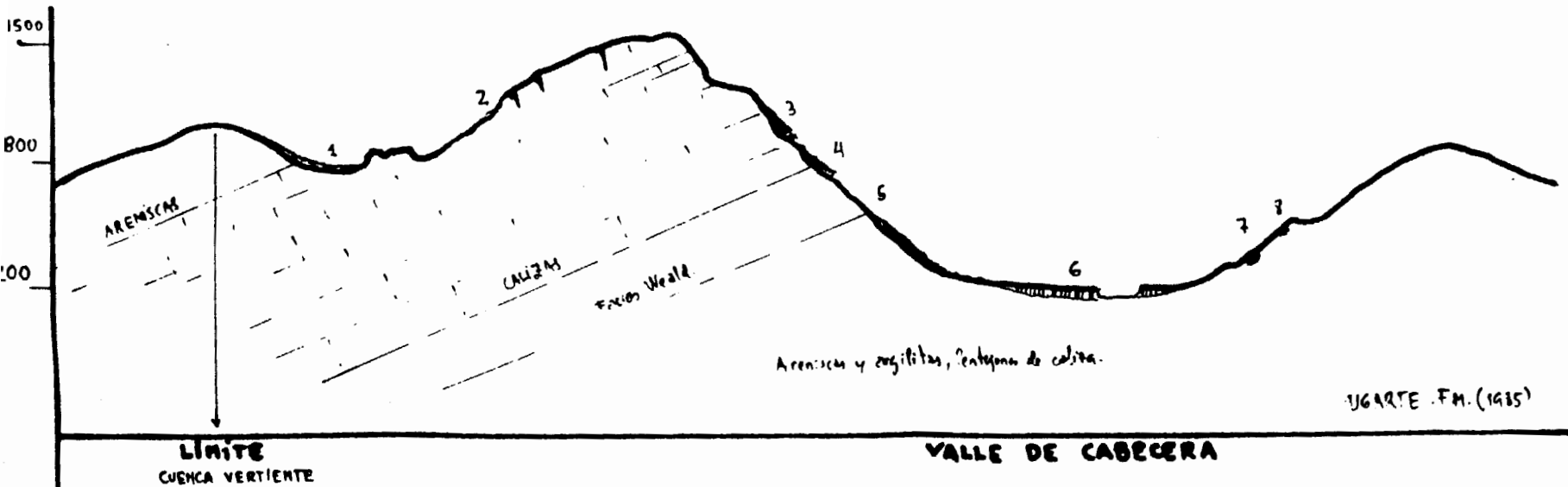
b) los playas colgadas de Punta Galea; los depósitos arenosos de Barnika (Cruz San Julián y otros).





LA DESIMETRÍA HIPSOMÉTRICA DE LA CABECERA DE LA CUENCA DEL RÍO UROLA. UN PROBLEMA GEOMORFOLÓGICO

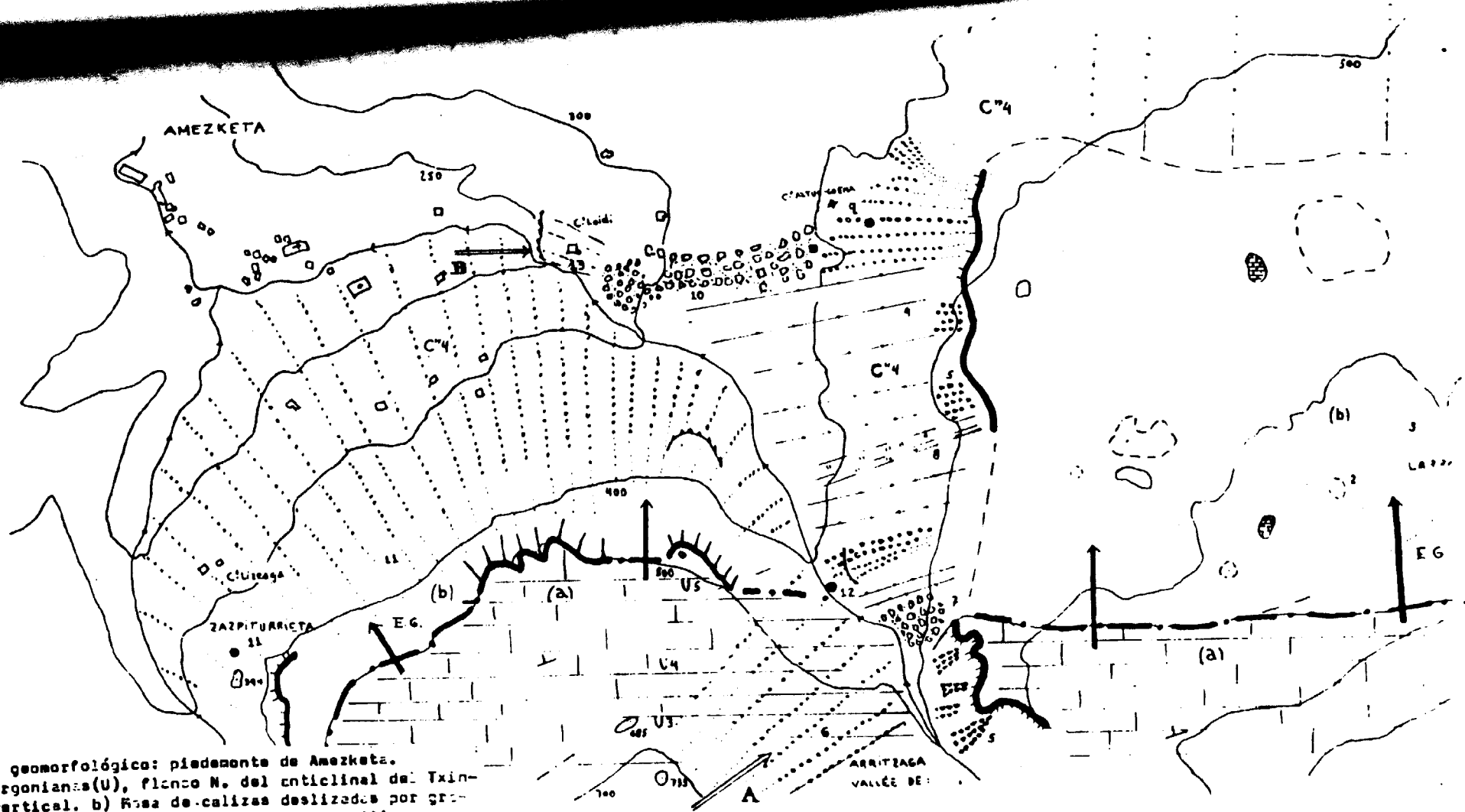




- 1) Coluvión procedente de las areniscas relleno de depresiones. 2) Zona caliza: relleno de bolinas de caliza; coluvion + alteración "in situ" (< 1.50m) en los afloramientos de caliza margosa. 3) Restos de brechas Tardiglaciares, derrubios calizas Holocenas. 4) Restos de coluviones calizas heterométricas potencia > 5m. Würm(?) 5) Coluviones de ladera sin afloramientos no calizos, potencia < 1.50m. 6) Relleno de fondo de valle Tardiglaciares(?) potencia < 2-3m. 7-8) Retazos de N.A.F. (glacis) a diversas alturas, máxima 50m. si talveg.

ESQUEMA MODELIZADO DEL SISTEMA DETRÍTICO ACTUAL EN LOS VALLES DE CABECERA VASCO-CANTABRÍCOS.

Secuencia estratigráfica irregular. No existe concatenación estratigráfica ni en el espacio, ni en el tiempo. Los testigos de episodios morfogenéticos pasados son fragmentarios y escasos. El sistema detritico aluvial es casi inexistente en cabecera.



2. Esquema geomorfológico: piedemonte de Amezketa.
 Calizas urgonianas (U), flanco N. del anticlinal del Txintura sub-vertical. b) Zona de calizas deslizadas por granir de (U). C⁴) Serie detrítica flyschoid: arcillas, arenas areniscosas, calizas areniscosas. 2) Dolomitas residuales sobre la formación caliza desplazada. 2) Dolomitas. 3) Lapiriz semi-cubierto. 4) F.s. sobre la serie C⁴. 4. Potencia visible máxima 1.50 m. 5) Conos de derrubios, algunos de ellos fito-estabilizados. 6) Coluvión sobre los taludes de las calizas. Potencia visible 1.50 m. 7) Derrubios de calizas. 8) Formación detrítica (C⁴), afectada por solidificación. 9) Formación detrítica (C⁴), afectada por solidificación en Altungoene. 10) Formación de bloques originada en la litología calizas arrecifales y brechas. 11) Surgencia de la caliza. 12) Surgencia de Barazaga. 13) Depósito de brechas en C⁴ Loidi. 14) El talveg está colmatado por bloques de caliza, transportes actuales del río.

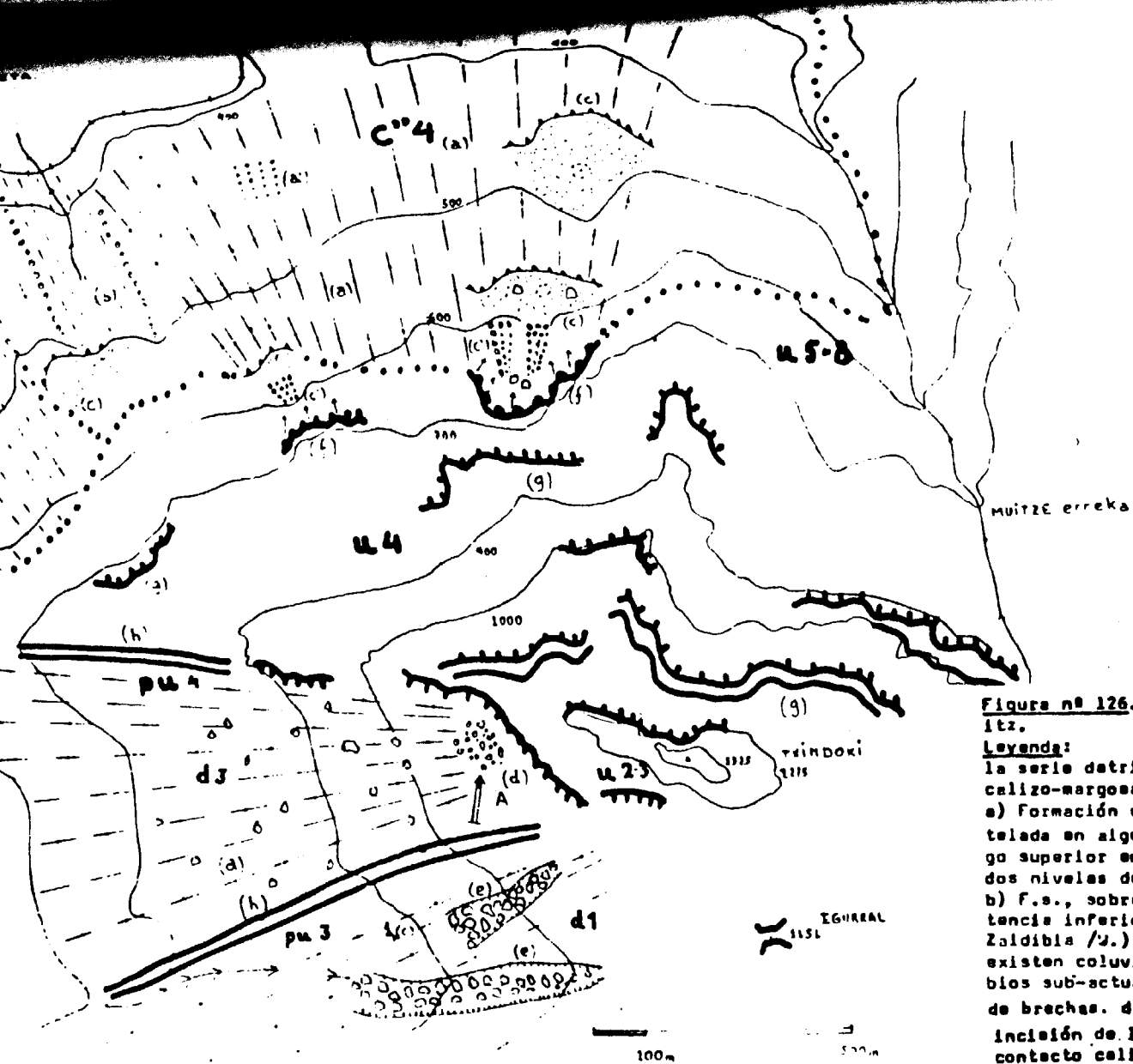
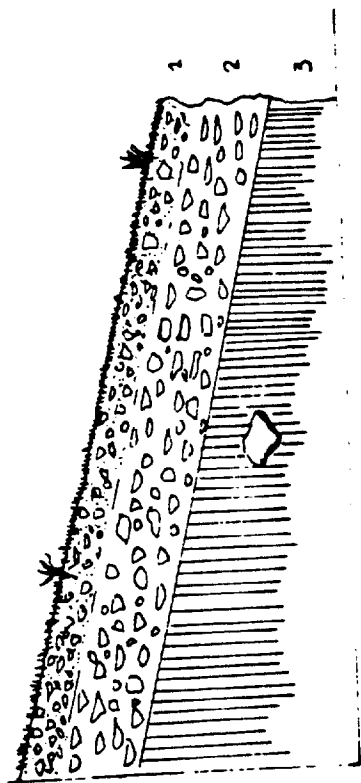


Figura nº 126. Esquema geomorfológico: piedemonte de Txindoki-Larraitz.

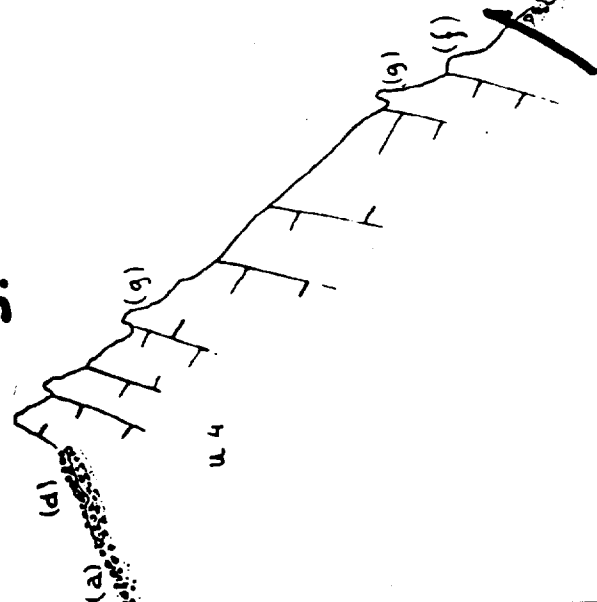
Leyenda: Contacto entre la formación caliza arrecifal (U) y la serie detrítica flyschoides del piedemonte (C⁴). pu3,4) Barras calizo-margosas. d1,3) Formación arcillo-arenosa.
 a) Formación coluvial de potencia irregular (Máx. 1.50 m.), desmantelada en algunas zonas. Coluvión de mayor potencia, en un nivel algo superior en sí), depósito más antiguo. a') Depósito complejo con dos niveles de coluvión, intercalados con un nivel de matriz fina.
 b) f.s., sobre la formación (C⁴): alteración "in situ" + suelo, potencia inferior a 1.00 m. b') Límite de cuenca entre las regatías de Zaldibia (U.) y las de Larraitz-Aezketa (N.E.); hacia el U. no existen coluviones. c) Plataformas de brechas. c') Conos de derrumbios sub-actuales, en distintas generaciones, sobre las plataformas de brechas. d) Pedrera sub-actual. e) Acumulación de bloques en la incisión de los pequeños vallejoes. f) Nichos de despegue, en el contacto calizas (U), formación C⁴ del piedemonte. g) Escarpes en la formación caliza arrecifal (U), barras de buzamiento vertical ó sub-vertical. h) Barras de litología calizo-margosa, sin recubrimiento superficial y con señales de karstificación.

N.

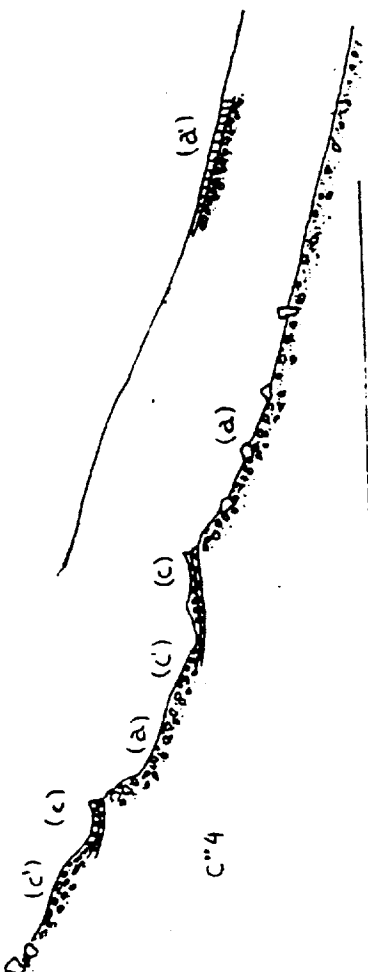


3 L

S.



C''4



A)



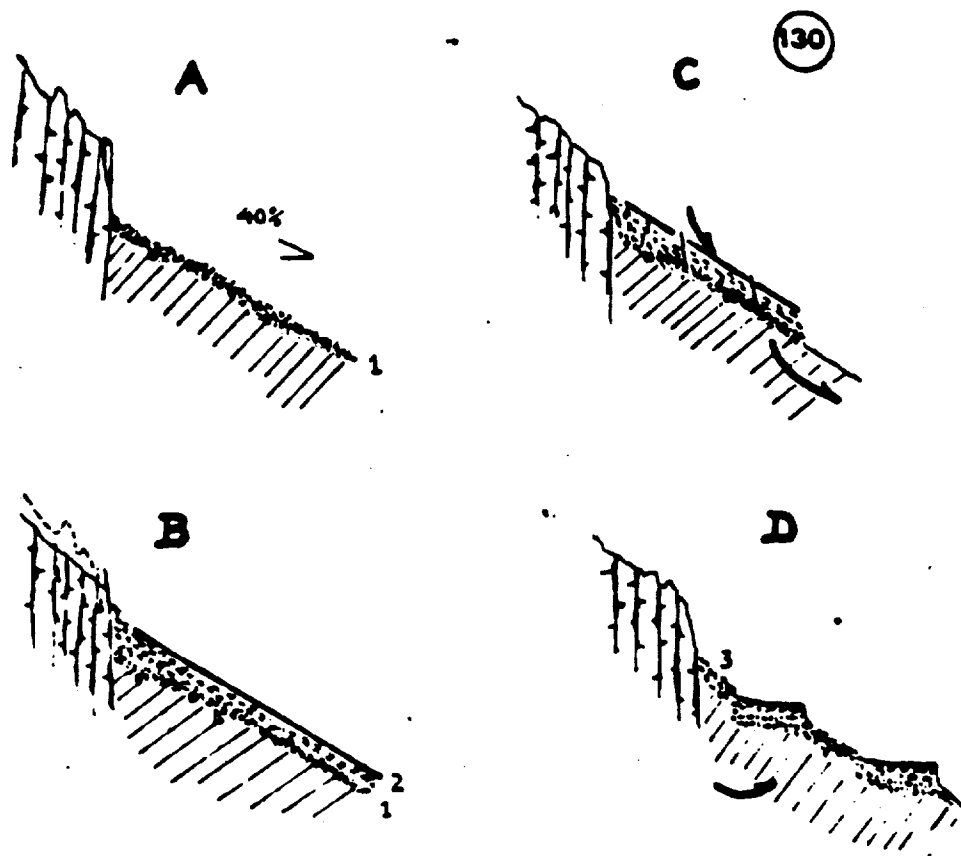


Figure n° 130. Bloc diagramme; piémont de Larraitz: interprétation stratigraphique et cinématique de l'évolution du versant.
A) Colluvion basal (1). B) Brechification. C) Transporte et déblaiement des F.e. dans le versant; rupture de l'équilibre. D) Rotation des blocs; situation actuelle.

Figure n° 130. Bloque diagrama; piedemonte de Larraitz: interpretación estratigráfica y cinemática de la evolución de la vertiente.
A) Coluvio basal (1). B) Brechificación (2). C) Levado y transporte parcial de materiales en la vertiente; ruptura del equilibrio. D) Rotación de los bloques, formación de plataformas, situación actual.

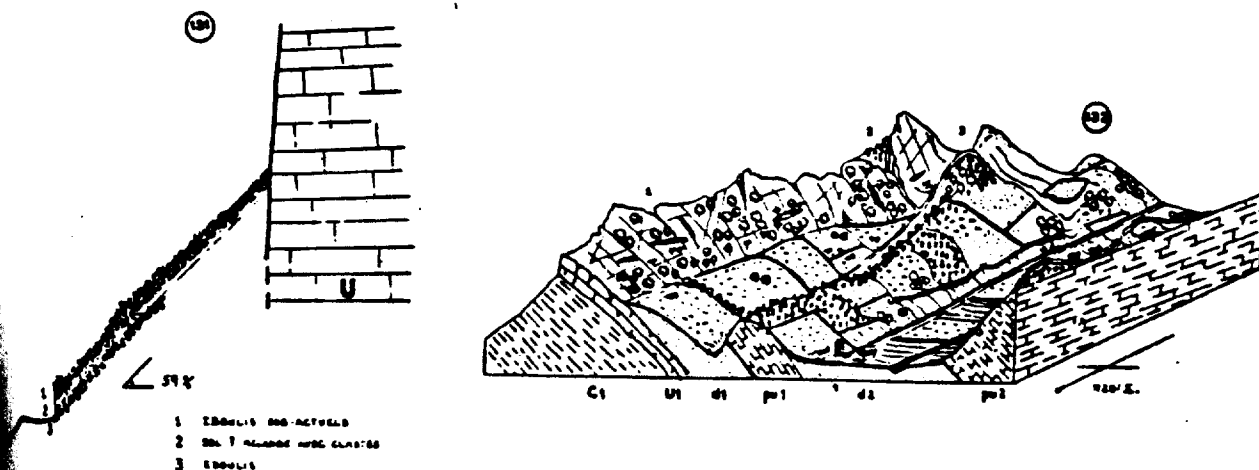
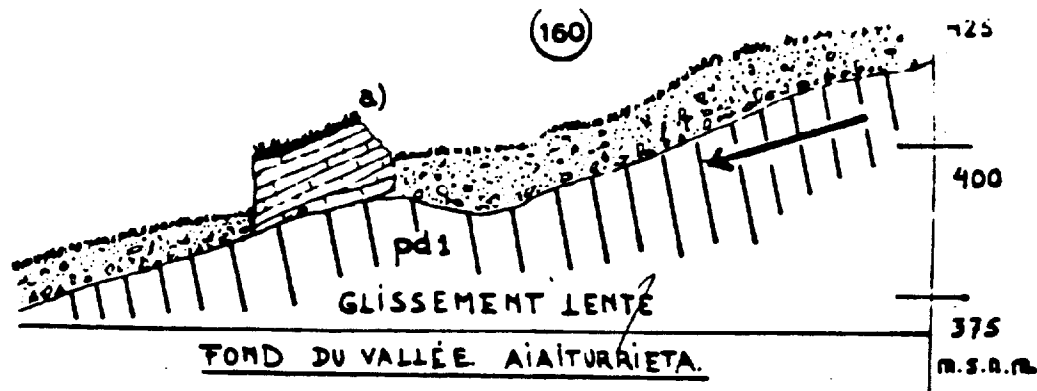
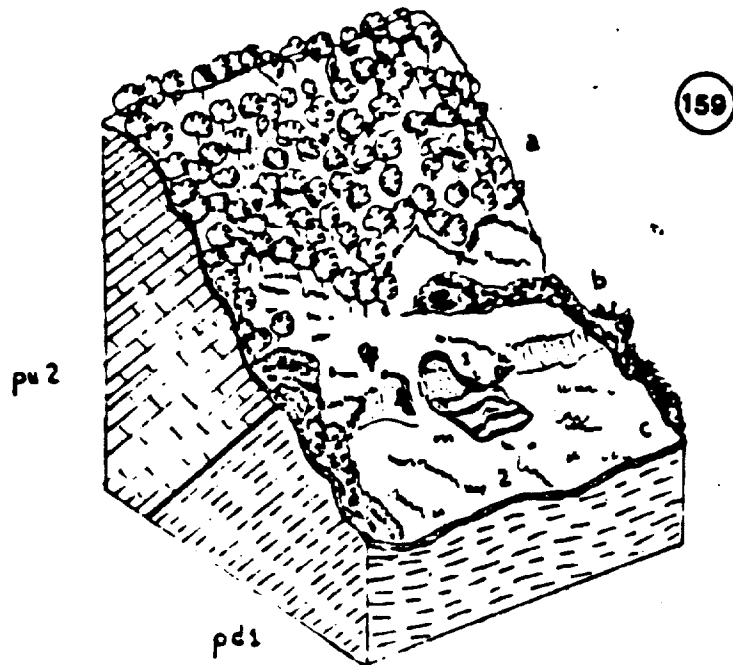


Figure n° 131. Coupe du dépôt d'éboulis dans le piémont U. du Txindoki.

Figura n° 131. Corte del depósito de derrubios situado en el piedemonte U. de Txindoki.

Figure n° 132. Bloc diagramme: périphérie du Dôme.
Légende: 1) Barre (U1), fermeture du Dôme. 2) Cluse d'Erremedio. 3) Barre (pU). 4) Vallée d'Agautza-erreaka. à Ataun.

Figura n° 132. Bloque diagrama: periferia del Domo.
Leyenda: 1) Barra (U1) cierre del Domo. 2) Cluse de Erremedio. 3) Barra (pU). 4) Vega y valle de Agautza-erreaka en Ataun.



a) Sol sur le bloc, indicatif de mouvement.

Figure n° 159. Bloc diagrama: mouvement de masses dans le versant à Aiaiturrieta. 1) Coupe de cuillère, août-83. 2) Mouvement lent de l'ensemble de la F.s. dans le versant (exploitation de prairie). e) Forêt de hêtre. b) Haies autour de toutes les parcelles, lutte contre la solifluxion. c) Exploitation de la prairies.

Figure n° 159. Bloques diagrama: movimientos en masa en el vertiente de Aiaiturrieta. 1) Golpe de cuchara, agosto-83. 2) Movimiento lento en masa (≈ 1 m. año). a) Bosque de hayas, mantenido hasta la zona baja de la vertiente. 2) Setos rodean todas las parcelas, lucha contra la soliflucción. 3) Prados de siega.

Figure n° 160. Mouvement de masses à Aiaiturrieta.

Figure n° 160. Movimiento en masa en Aiaiturrieta.

SITUACION DEL DEPOSITO:

X:

Y:

Z:

Altura relativa sobre el talweg actual: _____

CARACTERISTICAS TEXTURALES

Cantos

Litología

Matriz

Muestra recogida

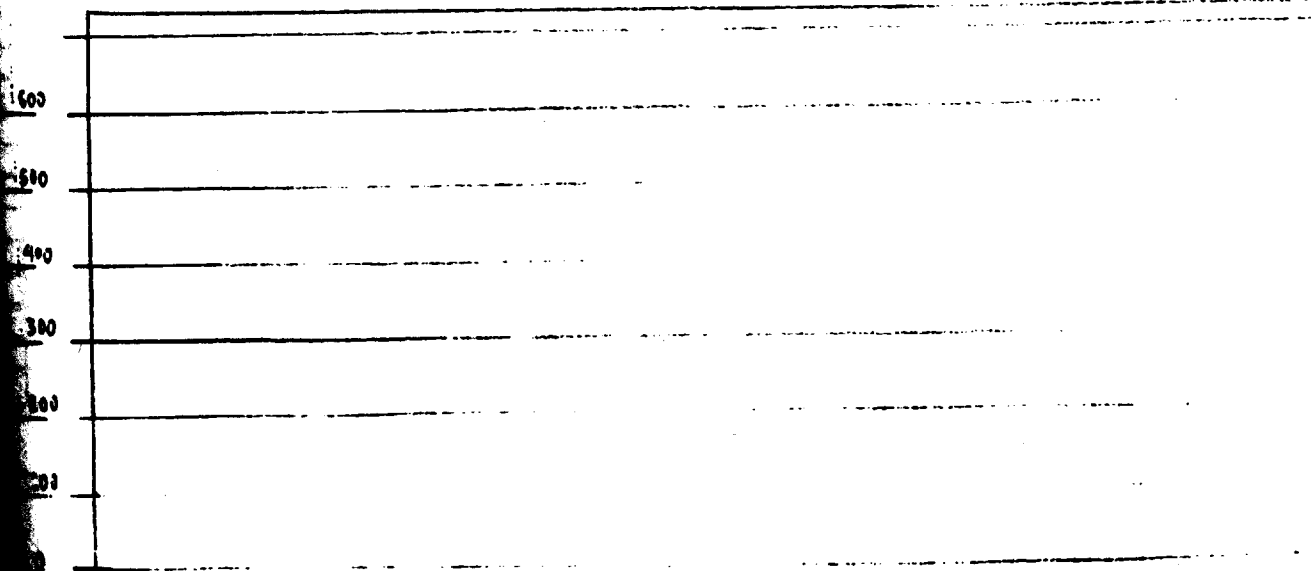
ESTRUCTURA DEL DEPOSITO:

Potencia:

Extensión:

Color Munselle matriz:

CORTE DE VALLE:



PARAMETRES

$$\bar{x} = \frac{84\%(\alpha) + 16\lambda(\alpha)}{2}$$

$$\text{Sigma} = \frac{84\%(\alpha) - 16\lambda(\alpha)}{2}$$

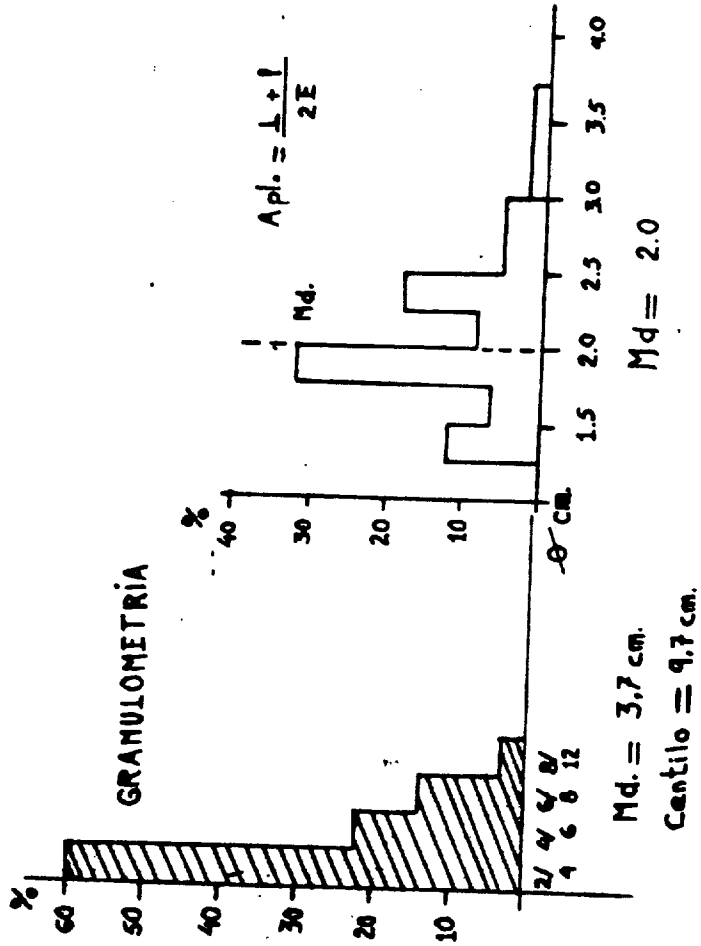
$$As = \frac{3(X(\alpha) - Md(\alpha))}{\text{sigma}(\alpha)}$$

$$\text{Log. So} = \frac{(Q3(\alpha) - Q1(\alpha)) / 10}{2}$$

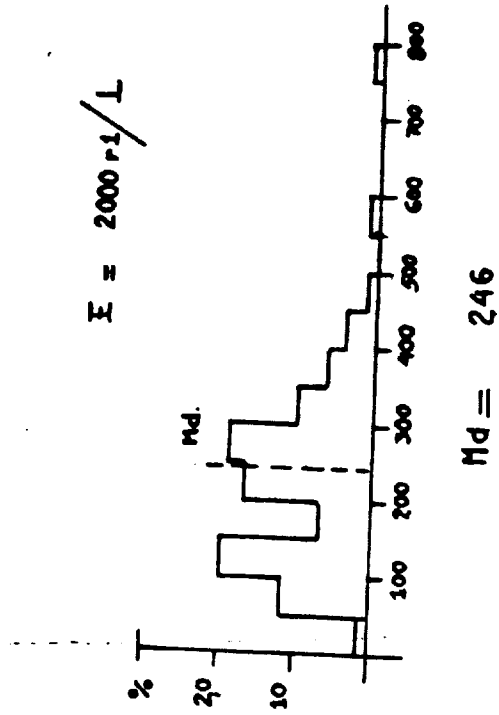
$$K = \frac{(Q3(\mu) - Q1(\mu)) / 2}{P90(\mu) - P10(\mu)}$$

0.050	
<u>PARAMETRES</u>	
(α)	(μ)
<u>84%</u>	
<u>16%</u>	
<u>Md</u>	
<u>X̄</u>	
<u>Q3</u>	
<u>Q1</u>	
<u>P90</u>	
<u>P90 théor.</u>	
<u>P10</u>	
<u>P10 théor.</u>	
<u>Sigma</u>	
<u>K</u>	<u>K théor.</u>
<u>Log. So</u>	<u>So</u>

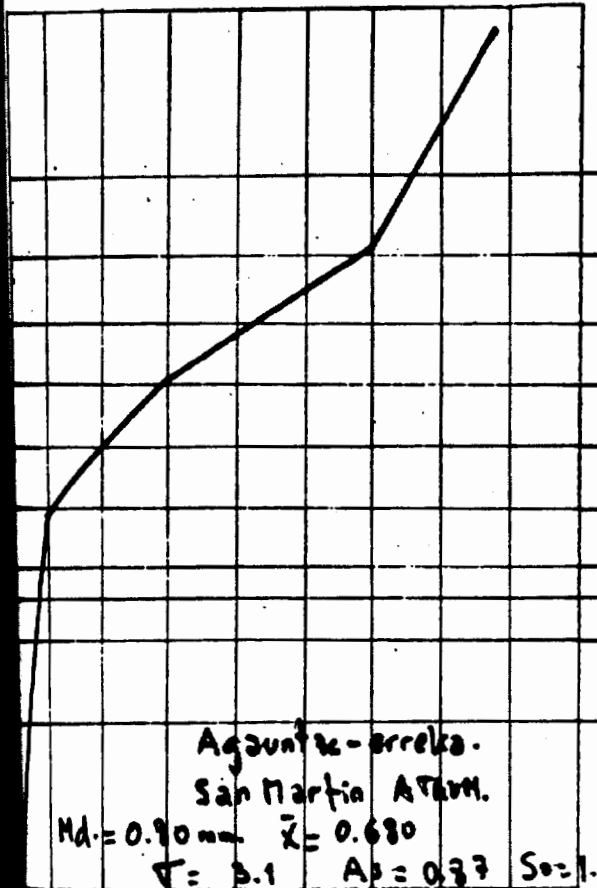
VIERA/UGARTE, 1995



④



1.1

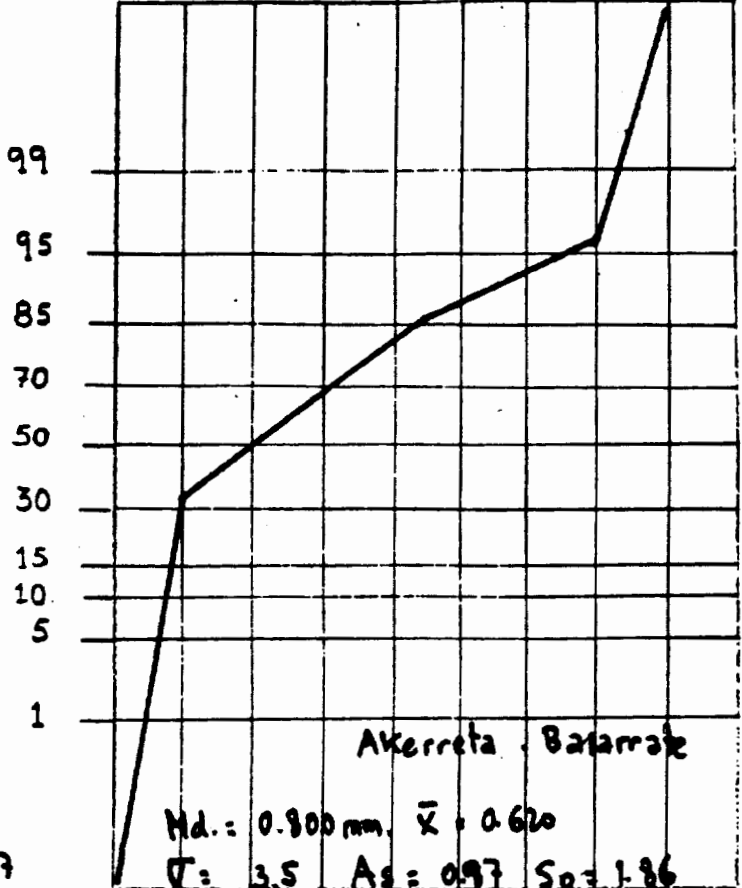


Aguntze-erreka.
San Martin A.T.M.

Md. = 0.90 mm \bar{x} = 0.680
 σ = 3.1 A_s = 0.97 S_o = 1.67

-1	+1	+3	+5	+7	+9	+11	+13
1.25	0.80	0.50	0.315	0.20	0.125	0.08	0.05

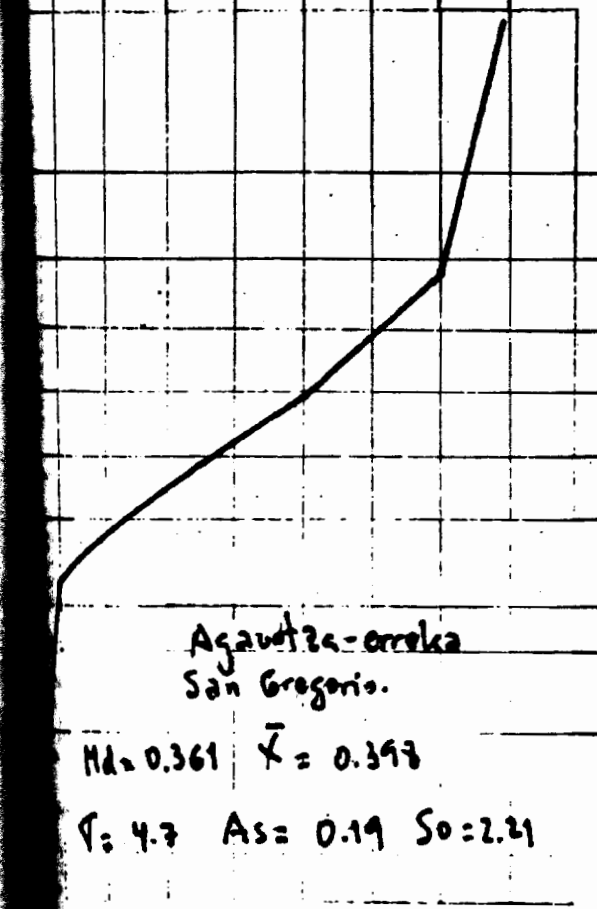
1.2



Akerreta - Batarrak

Md. = 0.800 mm \bar{x} = 0.620
 σ = 3.5 A_s = 0.97 S_o = 1.86

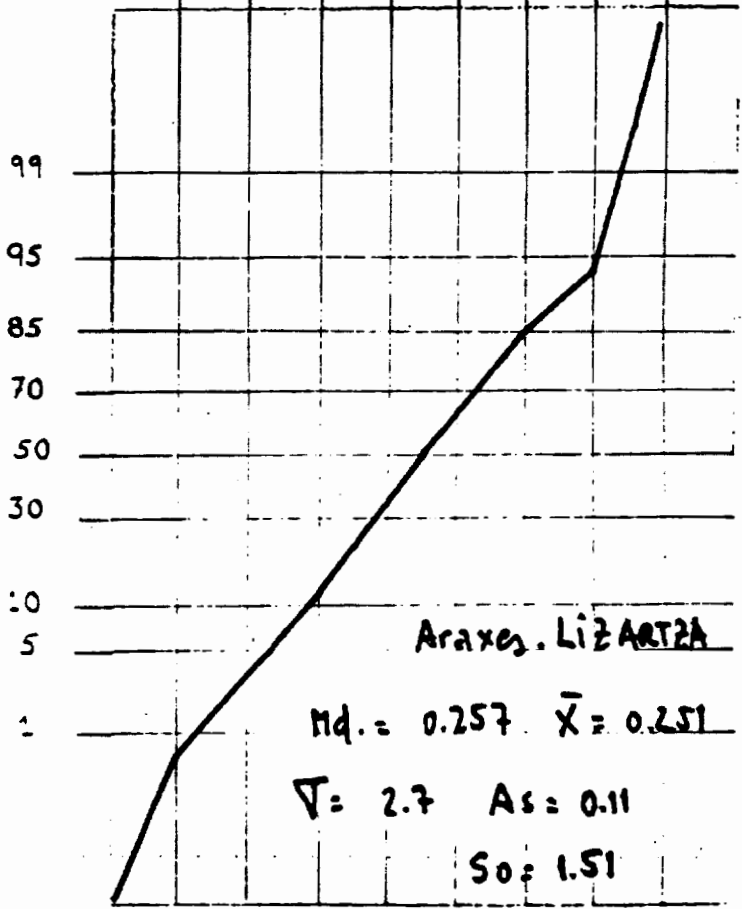
α	-3	-1	+1	+3	+5	+7	+9	+11	+13
m.m.	2	1.25	0.80	0.50	0.315	0.20	0.125	0.08	0.05



Aguntze-erreka
San Gregorio.

Md. = 0.361 \bar{x} = 0.398
 σ = 4.7 A_s = 0.19 S_o = 2.21

1.3



Araxes. LIZARTZA

Md. = 0.257 \bar{x} = 0.251
 σ = 2.7 A_s = 0.11
 S_o = 1.51

1.4

TABLA I

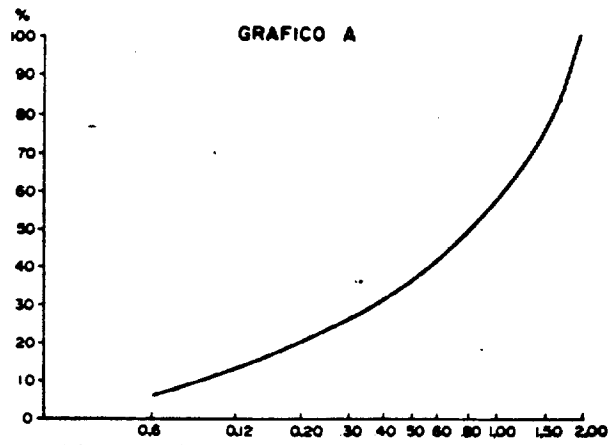
Características sedimentológicas de los depósitos
aluviales en los parajes de la Torre de Zumel-
legui y Barrio San Lorenzo

Características sedimentológicas				
Fracción granulométrica	Zumellegui		San Lorenzo	
	Porcentaje	Fracción	Porcentaje	Fracción
> 4	13 %		25 %	
4 - 8	34 %		25 %	
8 - 16	17 %		12 %	
16 - 32	16 %		12 %	
32 - 64	11 %		8 %	
64 - 128	4 %		15 %	
128 - 256	4 %		2 %	
256 - 512	1 %		1 %	
> 512	-		-	
Med. (cm.)	6,5		6,2	
Med. (mm.)	43,0 (arenisca)		44,0 (arenisca)	
Composición mineralógica				
	arg. 3%	aren. 97%	arg. -	aren. 100%
Características físicas				
Med. (cm.)	200		282	
< 100	18		5	
> 500	10		10	
Maximo histograma	150 - 200		250 - 300	
	250 - 300		350 - 400	
	350 - 400			
Características químicas				
Med. (cm.)	2,12		1,89	
< 1,5	18		5	
> 2,5	10		10	
Maximo histograma	1,50 - 1,75		1,50 - 1,75	
	3,25 - 3,50		3,00 - 3,25	

TABLA III

Características sedimentológicas de las acumula-
ciones fluviales recientes

Fracción granulométrica	Dep. 31	Dep. 2	Dep. 1
	Iturrigorri	Zulueta	Kastilikua
	+ 2 m.	+ 5 m.	+ 5 m.
> 4	17%	37%	29%
4 - 8	20%	20%	20%
8 - 16	16%	8%	19%
16 - 32	14%	13%	10%
32 - 64	7%	7%	8%
64 - 128	8%	12%	7%
128 - 256	8%	3%	1%
256 - 512	7%	-	-
> 512	2%	-	-
Med. (cm.)	8,0	5,0	6,5
Med. (mm.)	108,0	41,0	26,0
Composición mineralógica			
	76%	80%	97%
	13%	20%	3%
	9%	-	-
Características físicas			
Med. (cm.)	370	285	287
< 100	-	8	13
> 500	23	7	19
Maximo histograma	350-400	200-250	250-300
	500-550	450-500	550-600
Características químicas			
Med. (cm.)	2,12	2,13	2,26
< 1,5	16	17	10
> 2,5	36	33	40
Maximo histograma	2,00-2,25	1,50-1,75	1,50-1,75
	3,75-4,00	2,00-2,25	2,75-3,00
		3,50-3,75	



DEPOSITO	ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	ARENA MUY FINA	<0,06	Q ₂	S ₀	S ₁	S ₂
San Lorenzo	43,2	20,2	16,3	15,3	7,0	0,81	2,36	0,08	
Zumellegui	43,3	20,1	16,9	13,7	6,0	0,83	2,16	0,02	

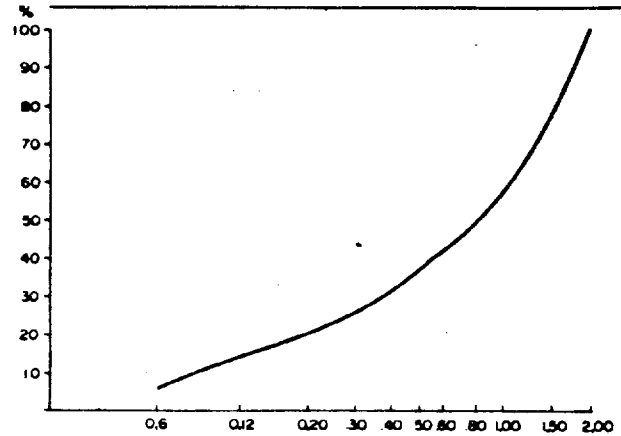
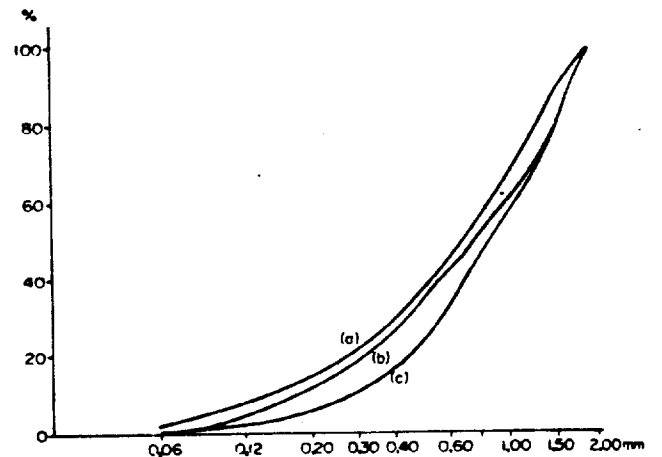


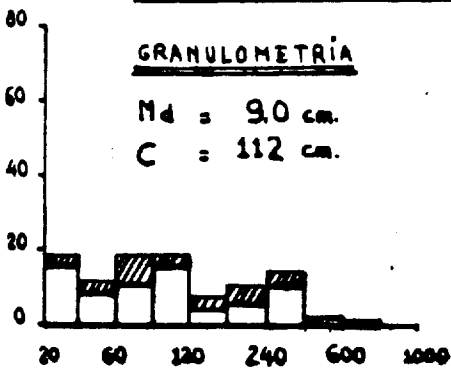
GRAFICO G



DEPOSITO	ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	ARENA MUY FINA	<0,06	Q ₂	S ₀	S ₁
Zulueta (a)	34,1	27,0	23,5	13,2	2,2	0,64	1,91	0,13
Kastilikua (b)	36,1	25,8	23,6	11,3	1,2	0,78	1,89	0,12
Iturrigorri (c)	42,0	32,1	20,2	5,1	0,6	0,88	1,67	0,07

DEPOSITO de KORTAKO-GAIN GRAFICO D

DEPOSITO BLOQUES (A)

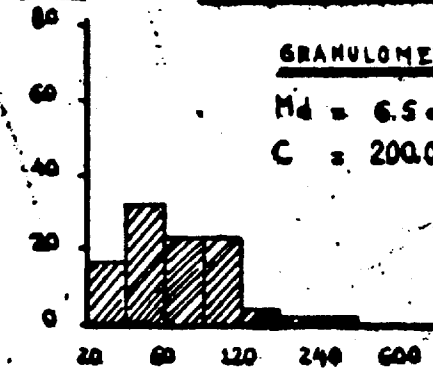


LITOLOGIA

CALIZA MARGOSA 65%

CALIZA ARRECIFAL 35%

DEPOSITO BLOQUES y CANTOS (B)

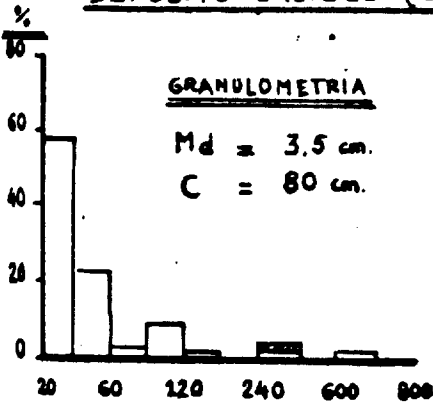


LITOLOGIA

CALIZA MARGOSA -

CALIZA ARRECIFAL 100%

DEPOSITO GROIZES (C)

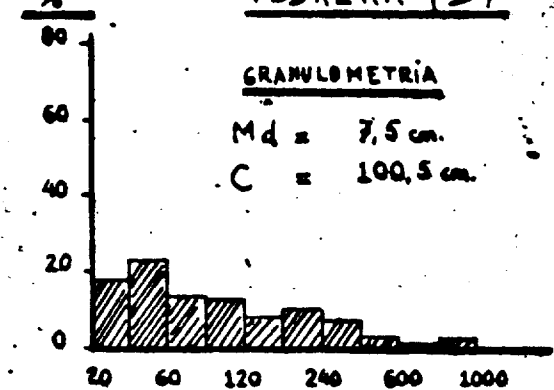


LITOLOGIA

CALIZA MARGOSA 98%

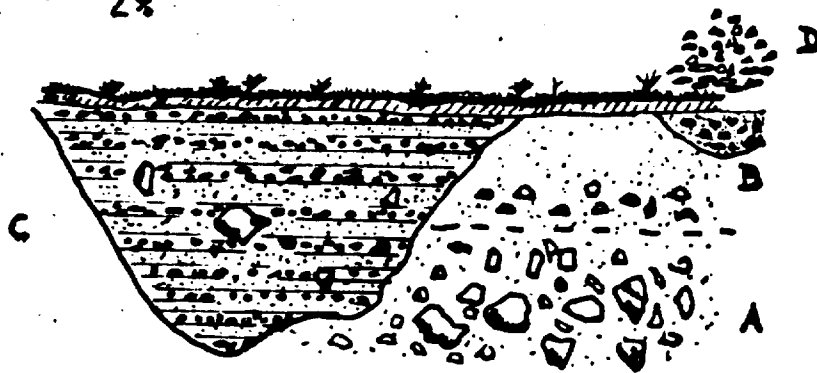
CALIZA ARRECIFAL 2%

PEDRERA (D)



LITOLOGIA

CALIZA ARRECIFAL 100%



VIERA/UGARTE, 1995

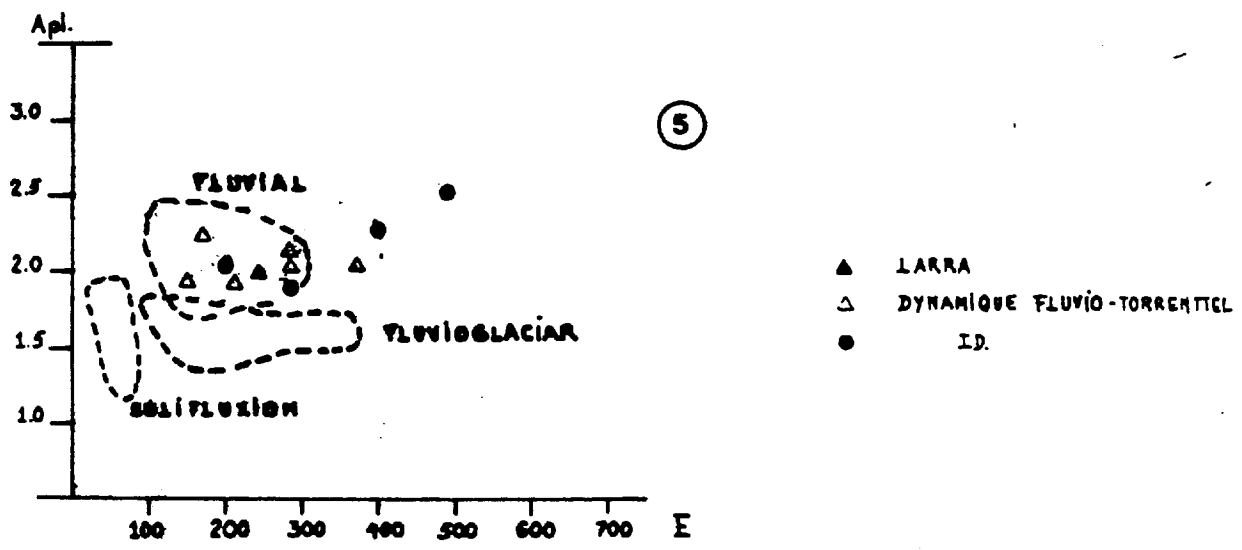
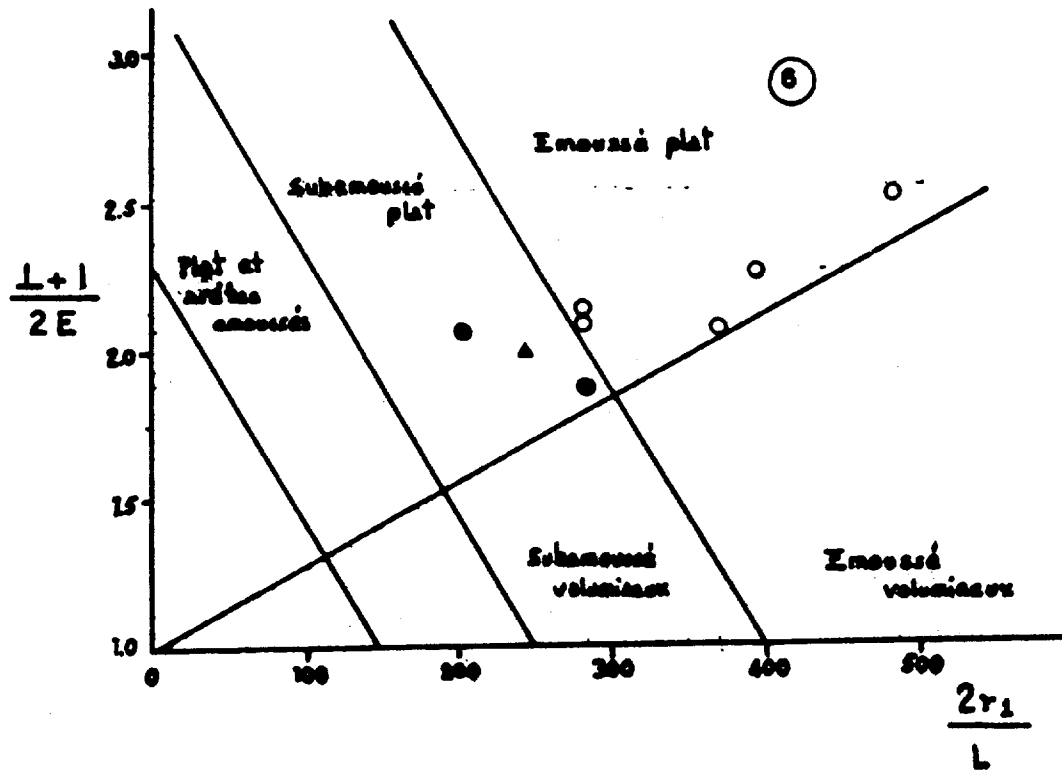
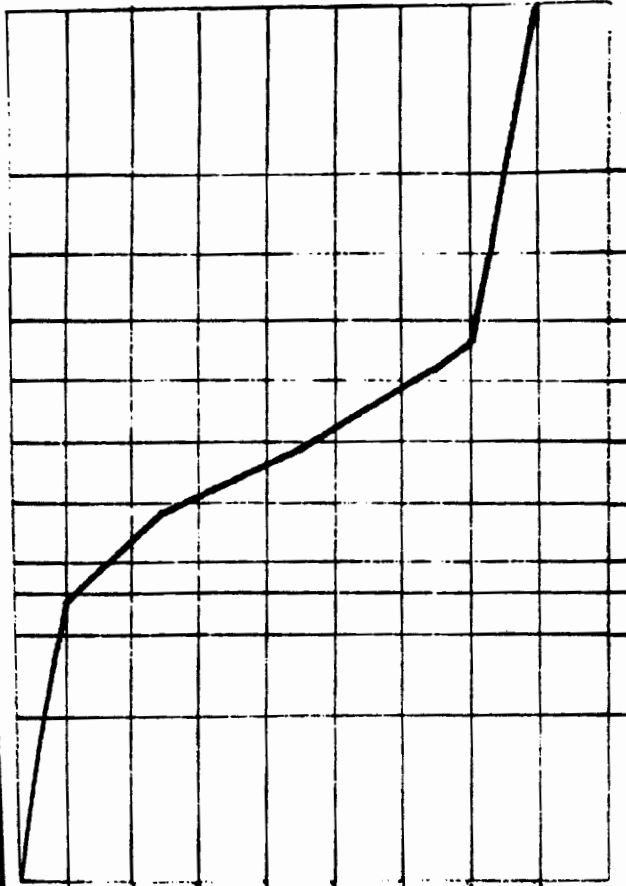


DIAGRAMA MORFOMETRICO DE RICHTER (areniscas)

Viera, Ugarte (1995).

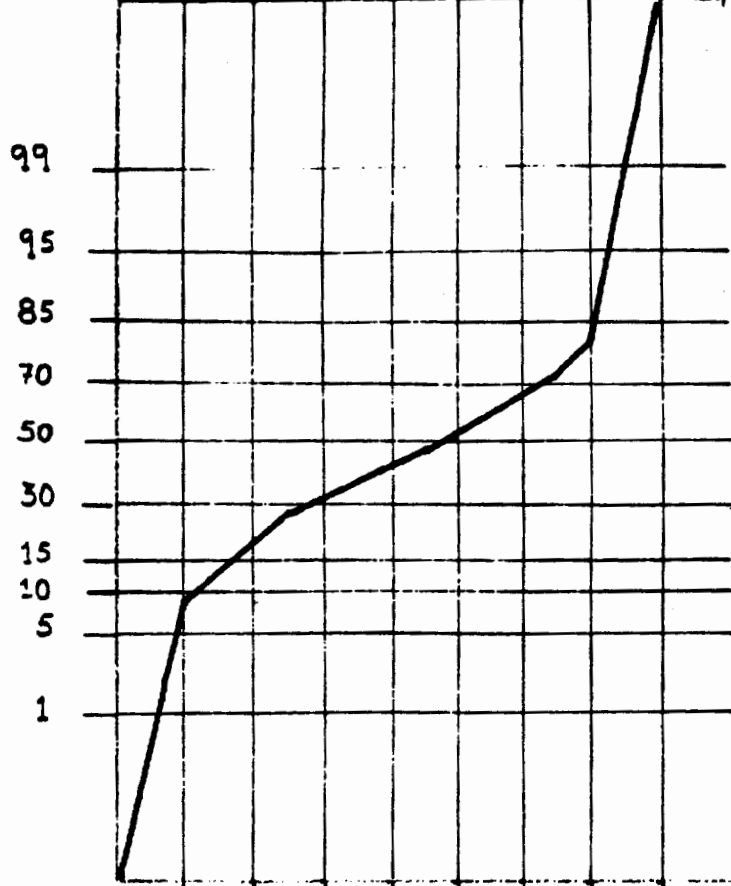
37



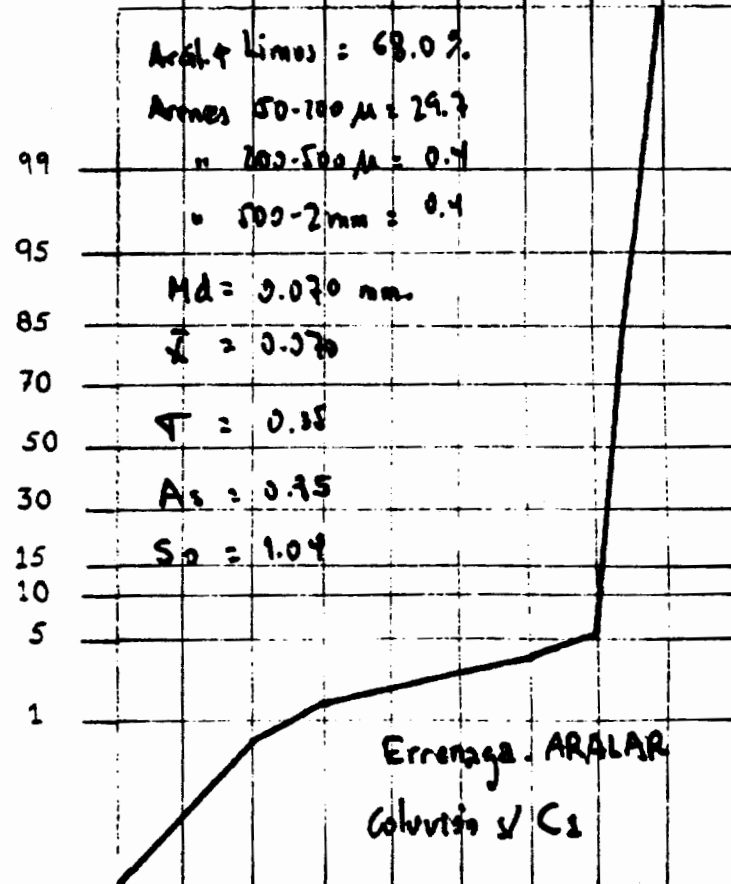
	-3	-1	+1	+3	+5	+7	+9	+11	+13
ϕ	1.25	0.80	0.50	0.315	0.20	0.125	0.08	0.05	



38



	-3	-1	+1	+3	+5	+7	+9	+11	+13
ϕ	1.25	0.80	0.50	0.315	0.20	0.125	0.08	0.05	



Arbit. Limos = 68.0%

Armos 50-100 μ = 29.7

" 100-500 μ = 0.4

" 500-2mm = 0.4

Md = 0.070 mm.

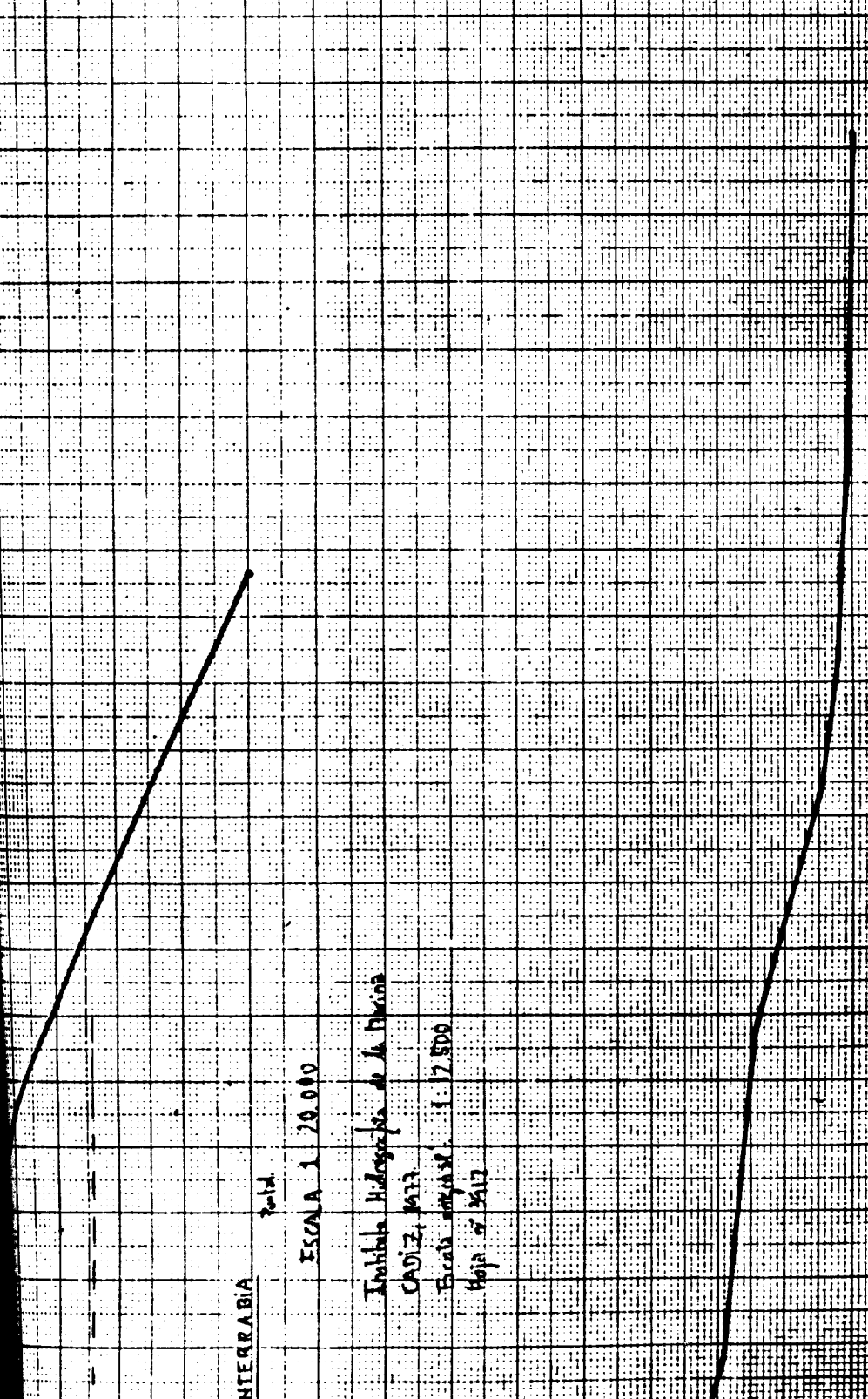
\bar{x} = 0.070

σ = 0.38

A_s = 0.95

S_u = 1.04

Errenaga. ARALAR
Coluvin y C₂



ENTERRABIA

País.

ESCALA 1:20.000

Instituto Hidrográfico de la Marina

CADIZ, 1977

Brújula magnética 1:7.500

Hoja nº 3417

ENTERRABIA

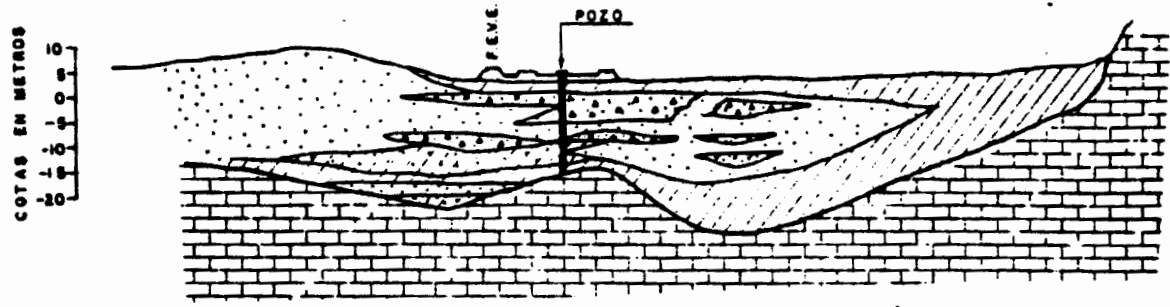
FRANJA







LAURE

BARBIL

A. GUINACA

MM. 1011 (1.444)



- LEYENDA**
-  RELLENO
 -  ARCILLA
 -  ARENA ARCILLOSA
 -  ARENA FINA
 -  GRAVA
 -  ROCA

CORTE GEOLOGICO A-A'
ZARAUZ

ESCALA
10m
0 200m

I. Géographie des sols
 Institut de Géographie de
 l'Université d'Aix-Marseille

Type de sol:

Emplacement:

N° Prof

ANALYSE PHYSIQUE ET MECANIQUE;

n° échantillon					
Profondeur cm					
Refus. 2 mm %					
Couleur Munsell (sur table)					
Argile < 2 ^μ %					
Sable fin (2 ^μ -20 ^μ) %					
Sable gros. (20 ^μ -50 ^μ) %					
Sable fin (50 ^μ -200 ^μ) %					
Sable moy. (200 ^μ -500 ^μ) %					
Sable gros. (500 ^μ -2000 ^μ) %					
Matières organiques %					
Humidité (à 105°) %					
Ca total %					

ANALYSE CHIMIQUE PARTIELLE.

H ₂ O					
KCl					
++ m ₆ /100 g					
++ "					
++ "					
++ "					
++ "					
(C.E.C.) *					
pH					
Fe libre %					
Fe total %					
Fe libre/fer total					

PARAMETRES PHASE SABLEUSE.

en %					
en %					
(écart standard)					
(écart interquartile)					
(Asymétrie)					
Angle (pente de la courbe)					

27

PERFIL N° 20

1.-Información general acerca del sitio de la muestra

Fecha de observación.....5-1-85

Ubicación.....Municipio de Usurbil, en una terraza
aluvial adyacente al pueblo (ver mapa
de localización), 20 metros a la izquierda
de un poste eléctrico, al borde de la
terracea con el talud y frente a una
plantación de chopos y álamos.

Altitud.....26 metros

Posición topográfica.....Clase O.Nula.

Forma del terreno circundante.....Terraza aluvial

Vegetación.....Gramíneas, taraxacum.

Uso.....Prado alternado con manzanos

2.-Información general acerca del suelo

Material de partida.....Sedimentos aluviales

Drenaje.....Bueno

Condiciones de humedad.....Capacidad de campo

Pedregosidad.....Alta dentro del perfil (50-40%)

Afloramientos rocosos.....No

Evidencias de erosión.....No.

3.-Descripción del perfil

Prof. cm.

0-30

Color marrón oliva 2,5 Y 4/6 (h). Textura limosa. Estructura granular. Porosidad buena. Plástico y adherente. Abundancia de raíces. Cantos y piedras de todos los tamaños. Humedad a capacidad de campo. Pedregosidad 50%.

30-50

Color marrón amarillento 2,5 Y 6/8 (h). Textura franco arcillosa. Ausencia de raíces. Estructura granular débil. Masivo. Porosidad muy baja. Muy plástico. Adherente. Humedad a capacidad de campo. Presencia de cantos y piedras en un 40%.

4. Datos analíticos del perfil nº 20

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (cm) 0-30 30-50

Análisis físico

Arena (%) (2mm-0,02 mm) ϕ	46,88	s/m
Limo (%) (0,02 mm-0,002) ϕ	19,48	s/m
Arcilla (%) (0,002 mm) ϕ	28,39	s/m
Clasificación	Fr-ac-ar	-

Análisis químico

pH (H ₂ O)	6,0	6,30
pH (ClK)	5,1	5,0
Carbono (%)	3,98	2,01
Materia orgánica (%)	6,77	3,48
Nitrógeno (%)	0,32	0,18
Relación C/N	12,27	11,21
Caliza activa (%)	Inaprec.	Inaprec.
Carbonatos (%)	"	"
Fósforo asimilable (ppm)	2	(1
Potasio " "	78	78
Cloruros (ppm)	36,97	s/m.
Sulfatos (ppm)	Inaprec.	Inaprec.
Coefficiente de marchitamiento (%)	22,87	17,85
Capacidad de campo (%)	35,63	27,61
C.I.C. (meq/100 gr)	16	11
Sodio "	0,20	0,22
Potasio "	0,20	0,09
Calcio "	11,25	8,54
Magnesio "	1,87	1,00
Acidez de cambio	0,55	0,55
Saturación de bases	84,50	89,55
C.E. (mmhos/cm Ext 1:5 25°C)	0,057	s/m