

NIVELES DE EROSION Y ACUMULACION EN LA RIOJA CENTRAL Y ORIENTAL

Félix Pérez Lorente*

INTRODUCCION

Con objeto de estudiar la Geología Estructural de la Rioja, nuestros primeros pasos se han dirigido hacia el análisis de los movimientos más recientes, cuya huella se encuentra en los depósitos más o menos actuales, es decir los de edad Cuaternaria.

Al examinar las fotografías aéreas de la región, se pueden observar algunas peculiaridades:

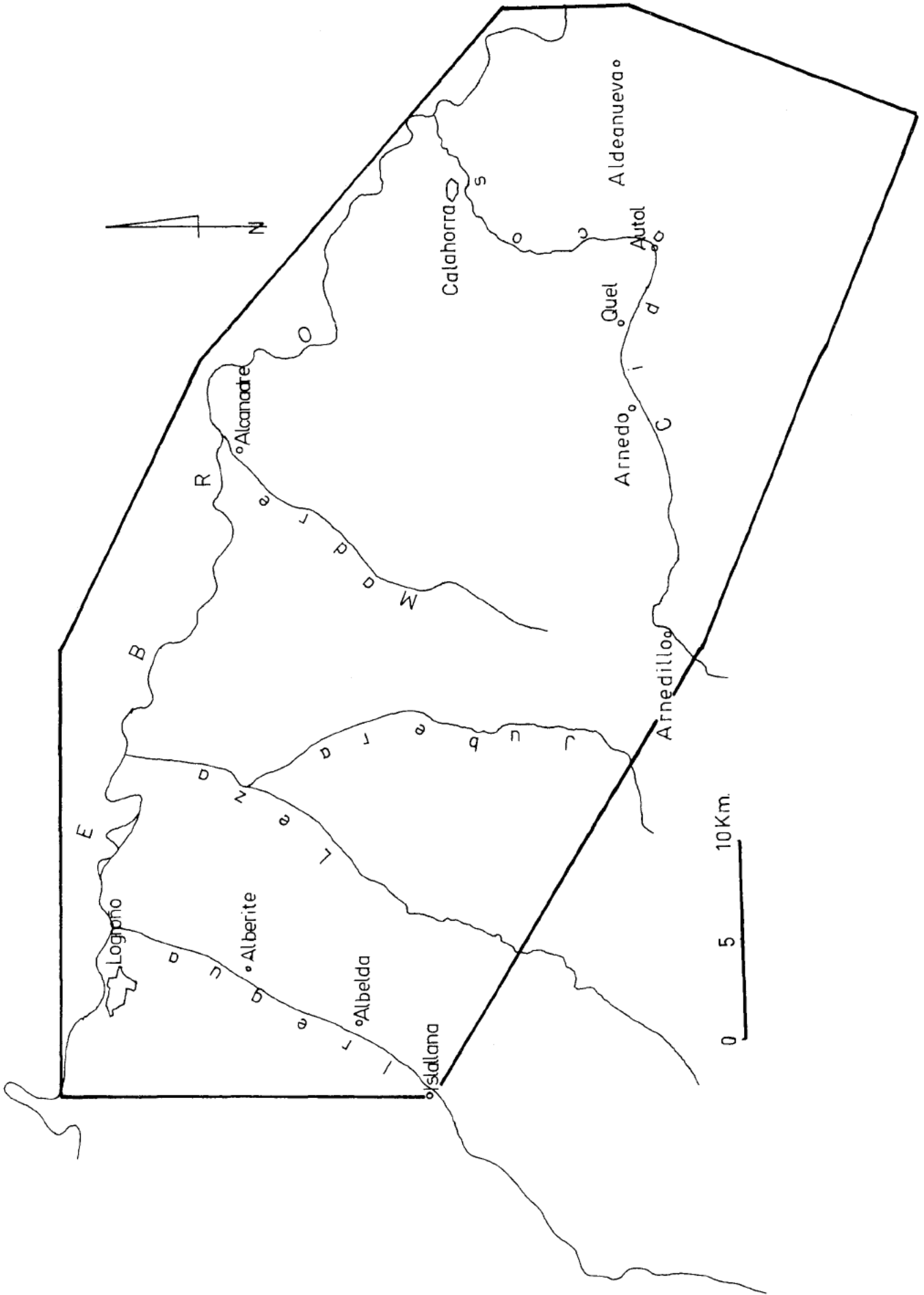
- La magnitud areal y la distribución de las superficies de erosión y relleno.
- La forma de sus límites.

De este estudio surgen algunas conclusiones muy interesantes que relacionan los movimientos tectónicos recientes con algunos aspectos geomorfológicos muy patentes.

SITUACION GEOGRAFICA

Los límites aproximados de la región estudiada son los meridianos de longitud E 1°50' y 2°30'; el límite N es el cauce del Ebro, y el S una línea trazada desde el S de Yerga hasta cerca de Islallana (fig. 1). Ocupa una porción de terreno que se extiende por las hojas del Mapa Topográfico Nacional, de escala 1:50.000,

* Departamento de Geología. Colegio Universitario de Logroño.



NIVELES DE EROSION EN LA RIOJA

cuya identificación es la siguiente:

| | |
|--------------|------------------------|
| Hoja n.º 204 | LOGROÑO |
| Hoja n.º 205 | LODOSA |
| Hoja n.º 242 | MUNILLA |
| Hoja n.º 243 | CALAHORRA |
| Hoja n.º 281 | CERVERA DEL RIO ALHAMA |

ALGUNAS CONSIDERACIONES PREVIAS

Las superficies mencionadas se van a citar con los nombres de glacis (si presentan la inclinación y curvatura típicas), terrazas (si son superficies planas en las que se puede distinguir en fotografía aérea el haber sido formadas por ríos), y niveles (los cuales engloban a los conceptos anteriores).

Los glacis se localizan sobre rocas fácilmente erosionables (en el área estudiada) representadas por casi todos los terrenos de edad terciaria, los de facies Utrillas y algunos de facies Weald. Decimos que en casi todos los terrenos terciarios, porque dentro de ellos hay formaciones no aptas para tales tipos de morfología. Las rocas terciarias propicias son areniscas, arcillas, margas y aquellas que tienen algún contenido en evaporitas. Hay sectores en los que abundan estas últimas, en los que hundimientos, estructuras debidas a disolución, desprendimientos y quizá movimientos de tipo diapírico, hacen que los glacis se destruyan (al menos en parte) con relativa rapidez. Las formaciones no aptas para la generación de glacis, son, dentro de las rocas de la edad que se está tratando, las conglomeráticas, algunas de ellas de cantos muy gruesos (bloques) difícilmente arrastrables por las corrientes de aguas necesarias para generar las superficies de los citados glacis. Allí donde afloran estos tipos de rocas, por la acción de la meteorización y de la erosión, desaparecen las arcillas y los compuestos solubles, quedando acumulaciones de bloques sueltos, mayores en cuanto a su abundancia en pendientes de inclinación variable.

Las rocas de facies Utrillas, dan pendientes de glacis muy regulares en cuanto a formas e inclinación, generalmente correspondientes a un sólo nivel, es decir que mientras en los terciarios se pueden encontrar varios niveles, arealmente comparables en magnitud, en las zonas en las que afloran las facies Utrillas es uno el nivel que con mucho predomina sobre los demás, allí donde éste no es el

único existente.

En las facies Weald esencialmente arcillosas, la forma y amplitud relativa de los niveles se puede considerar con el mismo criterio que se ha tenido en cuenta al hablar del Terciario, aunque la magnitud de los hechos es mucho menor.

Un efecto destacable es la curva que forman la cabecera de los glaciares en varias de las zonas. Esto es debido a los movimientos, todavía no estudiados, de fallas relacionadas con las de direcciones paralelas a las del cauce del río Ebro.

También las fallas son las responsables del paralelismo del trazado de los ríos Iregua y Madre y del Leza-Jubera y Cidacos en la parte media a final de sus cursos.

A la vista del mapa geológico 1:200.000 hoja n.º 21 (Logroño) el Ebro separa dos zonas ocupadas por rocas cuaternarias; pienso que puede ser debido a que existió una muralla que impidió el paso de los detritus hacia el N de la misma, ya que distintas superficies de erosión se pueden reconocer en estos lugares, e incluso hay indicios de que el río discurrió también por esta zona. Por el tipo de las rocas allí existentes, los sedimentos procedentes del S se podrían haber depositado sobre ellas y resulta problemático el que no se encuentran (salvo raras excepciones) si no se recurre a dicha frontera, cerrada para tales sedimentaciones.

La separación de los niveles consecutivos se presenta fácil en algunos lugares, pero existen otros en los que dicha separación es subjetiva, debido a que el paso de una terraza o de un glacis al inmediatamente superior puede ser brusco o mediante una serie de niveles sucesivos que no se pueden seguir en continuidad hacia ambos lados (es decir, aguas arriba o abajo de un cauce). En las cabeceras, las capturas, antiguas o recientes, son abundantes y además puede ocurrir que un mismo nivel se puede establecer a altura diferente. Otra causa de duda es la que procede del tipo de movimiento que han realizado las fallas transversales a la dirección del Ebro; si los bloques que separan no sólo han sido elevados y hundidos el uno con respecto al otro, sino que también han sido basculados, al tender la erosión a superficies horizontales según perfiles ortogonales a los cauces, pueden haber varios de la misma época a diferentes alturas a la vez que adyacentes.

La última dificultad estriba en si los niveles se separan por su

NIVELES DE EROSION EN LA RIOJA

perfil, o por la época en las que tal perfil funciona. Por ejemplo, hay fondos actuales de cauces activos sobre perfiles anteriores, es decir que por un perfil correspondiente a un nivel primitivo discurre ahora un cauce que trata de llegar al perfil de equilibrio de la época en que tal perfil se estaba estableciendo. El criterio que se ha seguido ha sido el de la estabilización de los perfiles; un pequeño salto en uno de los cursos actuales, o un incremento de la pendiente del mismo, puede significar el paso de un nivel a uno de los superiores en altura.

EVOLUCION

Si se intenta hacer una historia cronológica de los acontecimientos, al comenzar por el nivel más antiguo, lo único deducible es que los cursos de agua indican un sentido hacia el cauce del Ebro. Serían los restos del Nivel 1.

Nivel 2.— Como en el caso anterior, ha sido erosionado casi en su totalidad. El Cerro de Cantabria, cuya superficie superior formó este nivel, tiene la peculiaridad de que su pendiente buza hacia el

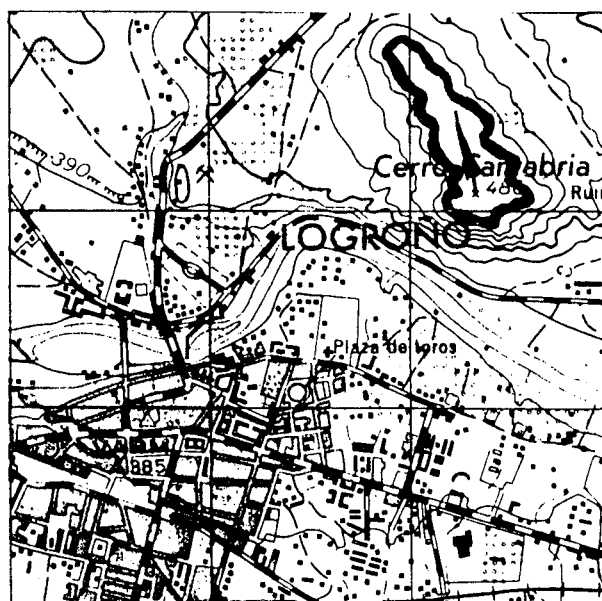


Figura 2.—Nivel 2. Cerro Cantabria.

N, con lo que se deduce que el Río Ebro discurría al N de su cauce actual (fig. 2).

Nivel 3.— Nos indica que las fallas de borde de Can Monteros, al S de Ocón y N de Arnedillo, ya habían comenzado a funcionar; no se puede prefiar por esto que entre el segundo y tercer nivel fuese cuando tales fallas actuaran, sino que al menos un movimiento de las mismas se produjo en esta época y muy posiblemente durante la formación de este tercer nivel. El borde recto que lo separa del segundo en el borde SW de la hoja de Logroño aumenta la posibilidad de que las fallas se moviesen en esta época. Otro punto interesante a observar es al N de Arnedo (fig. 3) en el se puede ver que las aguas no seguían el cauce actual del Cidacos, sino que un paso estrecho las conducía hacia el N yendo desde este punto hacia el Ebro; participan en este lugar y en esta superficie: el suelo del Castillo de Arnedo, la cumbre del Reposal y la carretera y alrededores que ocupan el pequeño alto que hay a la salida de Arnedo hacia Logroño y Calahorra.

Nivel 4.— Aparece el primer valle, en el tiempo, en el que se puede comprobar (a partir de la fotografía aérea) un río de agua permanente. La ordenación de la red fluvial era ligeramente distinta a la moderna, ya que el Iregua torcía hacia el NW en un lugar muy próximo a Albelda de Iregua (fig. 5), yendo a buscar su desembocadura en el Ebro por Fuenmayor; al SE de Varea (fig. 6) también se observa este sentido anómalo en superficies del mismo nivel. En el resto de la región se originan glacis, ya de dimensiones mucho mayores que los anteriores, a veces relacionados con depósitos de conos de deyección. Es también en esta época cuando se tienen pruebas de que funcionaron las fallas de Can Monteros y de Yerga (los vértices de los conos de deyección y las cabeceras de los glacis que se van estrechando, forman ángulo a la altura de las fallas mencionadas) (Mapa 1). La zona ocupada por el cauce del Iregua entre Albelda y Logroño, debía estar ocupada por una elevación del terreno, ya que las pendientes que se conservan son centrífugas con respecto a ella.

Nivel 5.— Mas que una superficie característica, es la serie de niveles intermedios entre los terceros y los quintos niveles, los cuales están muy bien definidos en la mayor parte de este territorio; cuando está alejado de los citados resulta muy difícil de individualizar y clasificar. Características del mismo son:

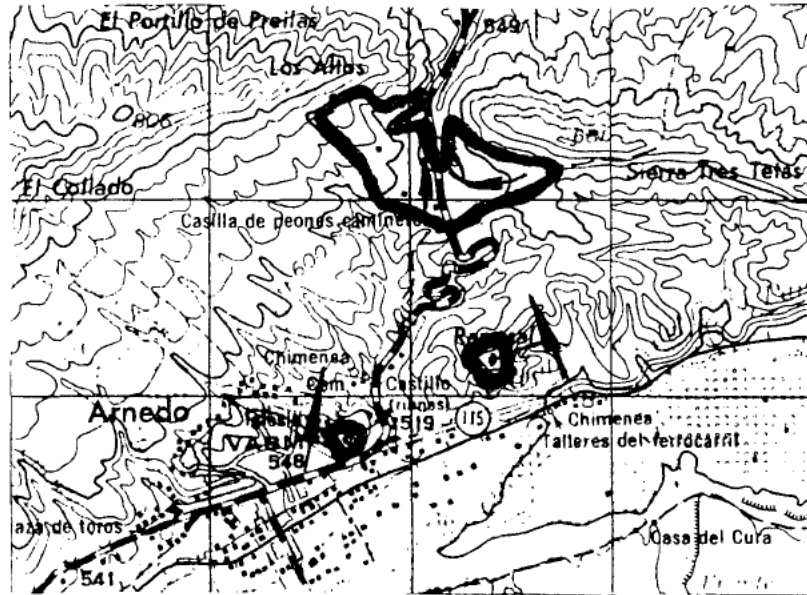


Figura 3.—Nivel 3. Portillo de Arnedo.

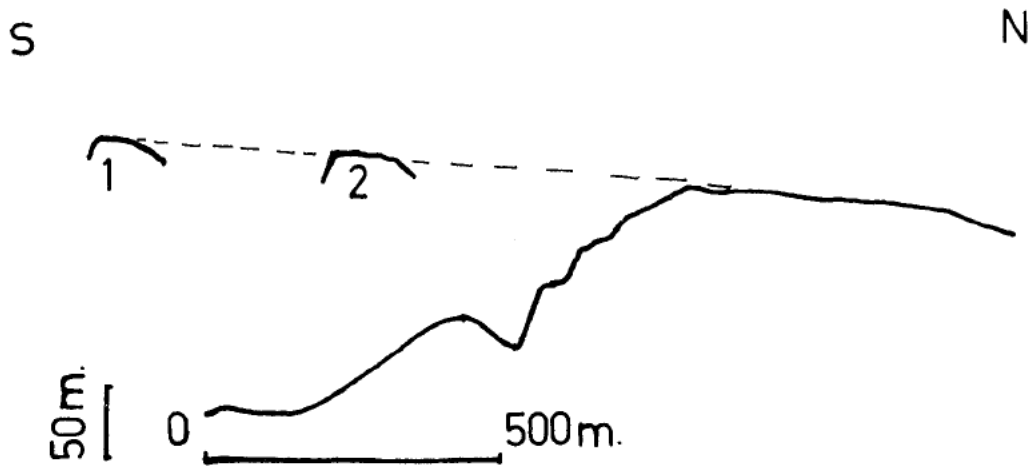


Figura 4.—Corte topográfico a través del Portillo de Arnedo. 1-Castillo de Arnedo; 2-El Reposal.

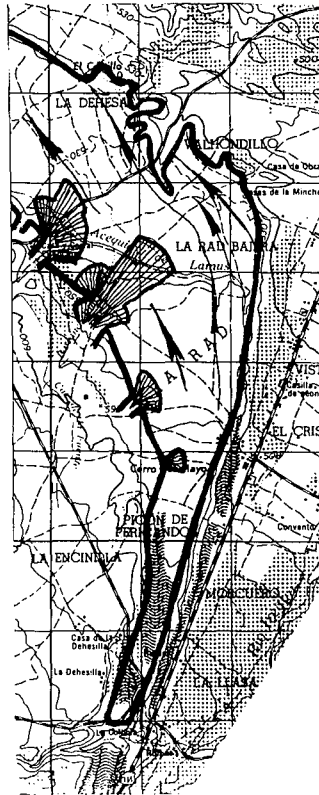


Figura 5.—Nivel 4. Antiguo cauce del río Iregua.

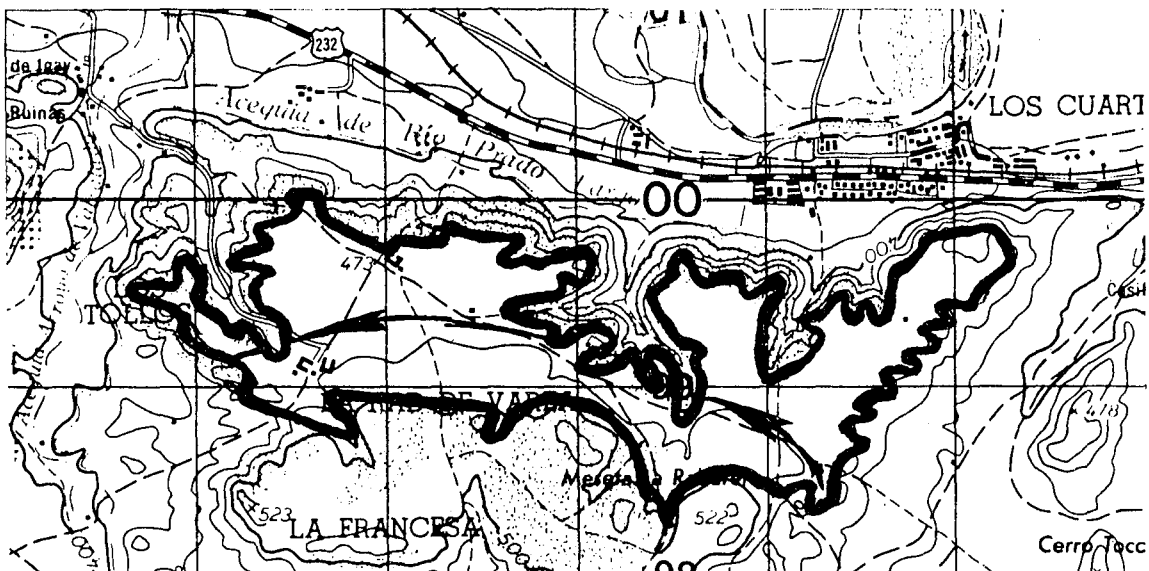


Figura 6.—Nivel 4. Sentido anómalo de las corrientes.

NIVELES DE EROSION EN LA RIOJA

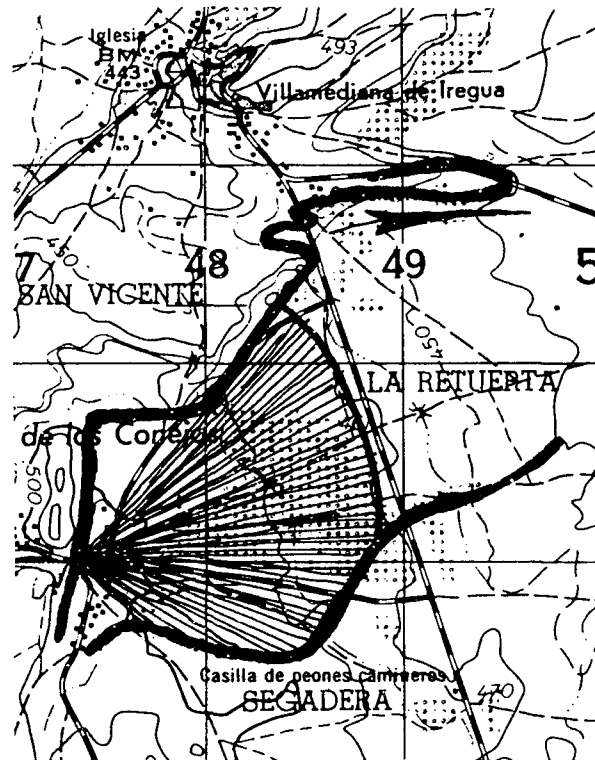


Figura 7.—Nivel 5. Cono de Alberite.

— El cono de deyección (fig. 7) que hay al este de Alberite, en el que no se aprecia un lecho de un río definido, sino que parece el de un curso terrenal. Puede corresponder tanto al cauce del Iregua, ya desviado que se formó durante un intervalo de sequía, o bien a un torrente cuyos detritus podrían proceder de la destrucción de la elevación Albelda-Logroño antes señalada.

— La similitud del sentido del movimiento del agua en el Cuestarrón (hacia el NW) con el del nivel anterior en el sector S de Varea. (fig. 8).

Nivel 6.— Es durante esta época cuando se instauran las condiciones actuales de ubicación de los ríos principales. Tiene el mayor número de conos de deyección de todos los niveles, y éstos no solamente se localizan en las cabeceras de los glaciares, sino que también se hallan distribuidos por todas las partes de los mismos. Es un criterio suficiente para deducir una gran frecuencia de movimientos verticales según planos de fallas. La distribución de sus terrazas está sujeta a unas limitaciones. En los afluentes del Ebro por el S, están perfectamente representadas en sus orillas occidentales, mientras que en el Ebro y en el trayecto del Cidacos entre Arnedillo y Autol

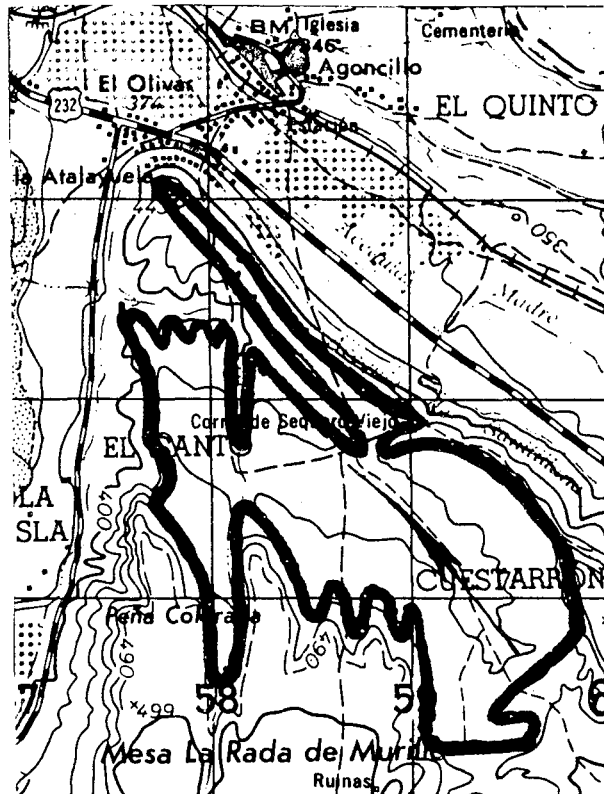


Figura 8.—Nivel 5. Sentido de las corrientes.

(dirección aproximada del mismo E-W) los mejores ejemplos yacen en las márgenes S.

Nivel 7.— Ocupa los fondos de los cauces actuales, y se extiende con amplitud por los lugares en donde las rocas aflorantes son más fácilmente erosionables. Prácticamente sólo se desarrolla en los terciarios (en la zona estudiada). Hay una serie de fallas paralelas al río Ebro, y que se cartografían fácilmente porque son muy aparentes, que van desde Calahorra hacia el S de Arrúbal, que lo afectan (a veces determinan un límite del nivel).

Una terraza del Cidacos se edificó sobre este nivel, y en ella se puede ver, que mientras en una primera fase el río desembocaba en el Ebro pasando antes por el W de Calahorra, en una segunda fase varió su curso para terminar pasando por el E de dicho pueblo. De estos acontecimientos han quedado terrazas que siguen los dos trayectos.

Nivel 8.— Es su nivel actual. Rellena el fondo de los cauces de algunos ríos o de parte de los mismos. En el Ebro y alguno de los ríos citados, su extensión es mayor que la que puede ser ocupada por el agua con su caudal actual, encontrándose a veces en el mis-

NIVELES DE EROSION EN LA RIOJA

mo varias “subterrazas” a diferente altura que se pueden igualar de cota aguas arriba y, o abajo.

EL CODO DEL CIDACOS EN AUTOL

En este río, al no haber hechos observables suficientes del nivel 5, resulta complicado explicar el origen del codo. No hay pruebas de que un curso fluvial de aguas constantes o casi constantes existiese en el nivel 3, y si lo había, desaguaba por un portillo existente al N de Arnedo (fig. 3). En el nivel 4 existe evidencia de que también funcionó esa dirección de aporte, aunque es más discutible que en el nivel anterior, debido a su alejamiento, de que se tratara del mismo “río”. En el nivel 5, al norte de Quel el agua también fluye de la misma manera. Es en el nivel 6 cuando se establece el cauce actual. Una de las hipótesis a la vista de un mapa topográfico, es que la desembocadura en el Ebro fuese en las proximidades de Aldeanueva de Ebro, y el trazado de la corriente fuese desde Autol a dicho pueblo, más o menos siguiendo una trayectoria recta. Esto supondría que el fondo del valle se situaría más al S que el actual, porque si no fuese así, no se podrían explicar los hechos observados en Arnedo y Quel. Esta hipótesis es inexplicable porque no hay indicios de tal evolución y sí los hay que demuestran que los glaciares de los niveles 3, 4 y 5 llegaban al menos hasta las proximidades del cauce actual.

Se llega a la conclusión de que la instauración del valle del Cidacos se produjo en el nivel 6 y que la causa de su recorrido de dirección aproximada E-W entre Arnedillo y Autol se debió a la acción de fallas de esta dirección, que ya habían originado una muralla con anterioridad, aportillada en distintos lugares de los que se conservan pruebas en Arnedo y Quel. El paso de Autol podría explicarse como un portillo reciente.

La terraza 6 se ubica al W de Calahorra, ya muy próxima a su desembocadura.

DISTRIBUCION DE LOS NIVELES

Ya se ha dicho que las cabeceras de los glacis tienen su origen en algunos puntos sobre líneas curvas, y que estas curvas vienen determinadas por fallas. En el resto de la región donde esto no se produce, el trazado mencionado de los vértices de los glacis, es más o menos rectilíneo. En estas consideraciones, no se tiene en cuenta el número y tipo de nivel a que nos referimos.

Al examinar las vertientes de los afluentes actuales del Ebro salta a la vista la repartición de niveles a uno y otro lado del cauce del río. Al SE de tales afluentes (Iregua, Jubera-Leza, Madre y Cidacos) aparece un escarpe hasta cuyas partes más altas sólo se desarrollan algunos niveles posteriores al 5, siempre de extensión reducida. Hacia el W se encuentra primero la terraza 6, amplia y que ocupa longitudinalmente todo el trazado del río desde la falla de borde de las alineaciones montañosas del S hasta cerca de su desembocadura en el río Ebro. Al ir más hacia el W, la terraza 6 enlaza con su glacis correspondiente y comienzan a aparecer niveles anteriores en el tiempo, para al final del recorrido llegar a los orígenes del glacis referido y encontrar restos de los primeros niveles que aparecen en la región. Inmediatamente después, es decir más al W, se llega al escarpe antes mencionado y a continuación el río siguiente, a partir del cual se repite la distribución citada.

Como se indica en las figuras 9 y 10, deben ser fallas transversales al Ebro las que ordenan esta situación relativa de las superficies. El movimiento de las mismas, no sólo ha debido ser vertical, sino que parece que los basculamientos han podido tener una importancia relativamente grande comparada con dichos movimientos verticales.

En el mapa general (mapa 1) se observa pues que son fallas las que han determinado tanto las formas curvas de las cabeceras, como las rectilíneas, y que prescindiendo de las fallas que hace posible la aparición de conos de deyección en las partes centrales del mismo mapa, también son fallas las responsables de la repetición cíclica observada en la dirección paralela al Ebro cuando se atraviesan sus afluentes del S.

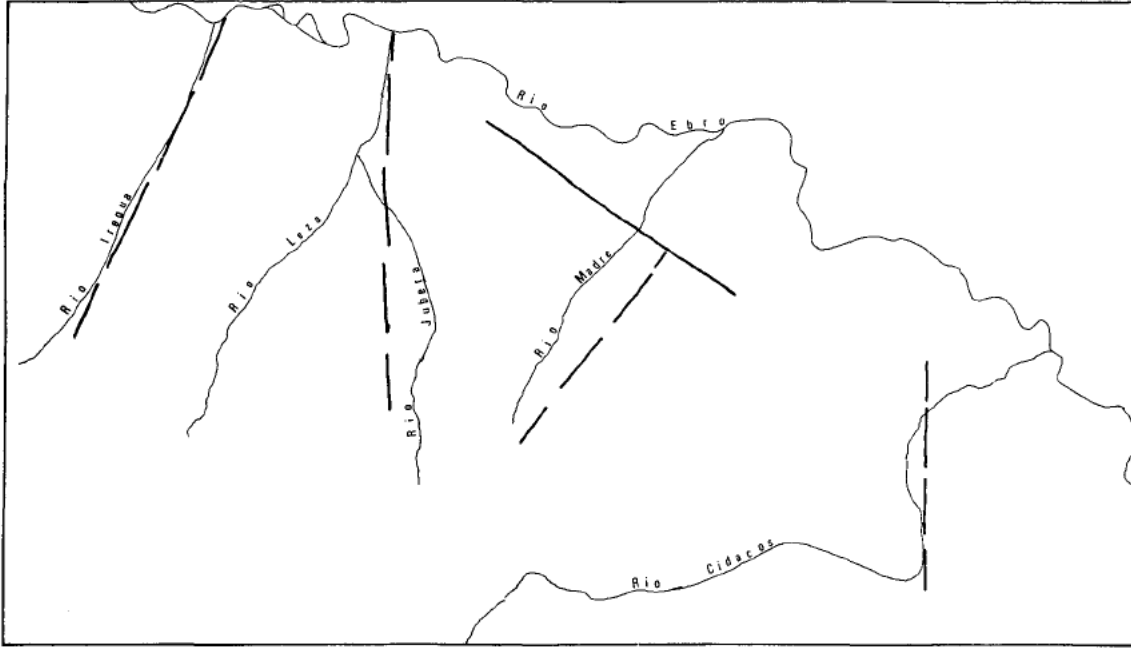


Figura 9.—Fallas transversales al Ebro.

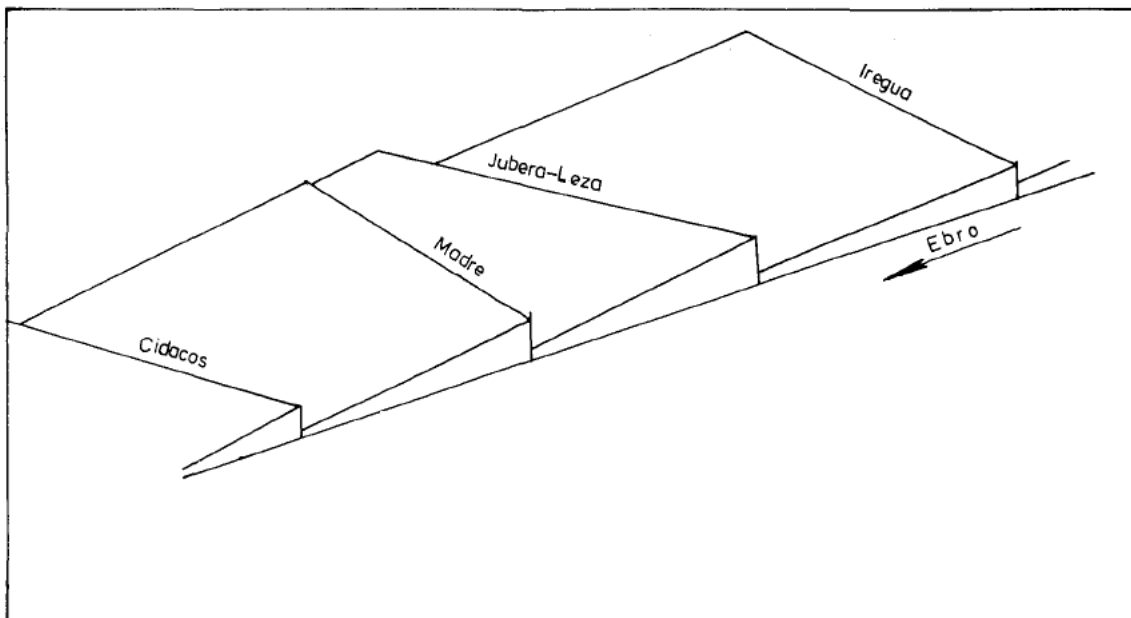


Figura 10.—Fallas transversales al Ebro.

CONCLUSIONES

Se pueden sintetizar en los siguientes apartados:

– no existían más cauces fluviales definidos en la región, hasta el nivel 5, que los de los ríos Iregua y Ebro.

– posteriormente, nivel 6, se establecen los cauces actuales relacionados con movimientos tectónicos.

– los movimientos tectónicos han actuado en diversas etapas; a veces la misma fractura se ha movido en épocas relativamente separadas.

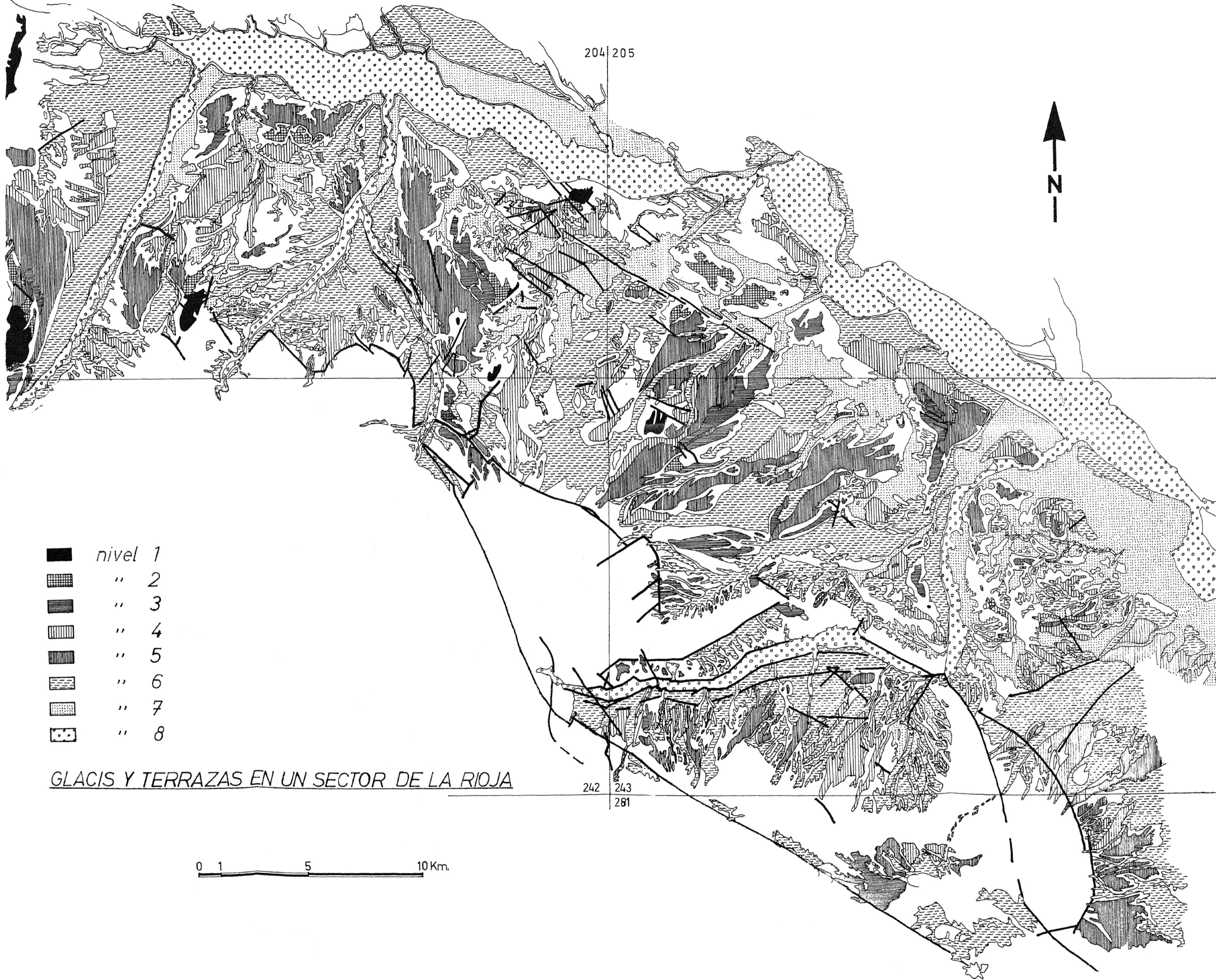
– la distribución de los niveles está controlada por efectos tectónicos y litológicos.

– las fallas que limitan los bordes escarpados del S han producido variaciones de nivel importantes en épocas recientes (Cuaternario) y se puede suponer que sean en parte responsables de la elevación de las montañas del S. Con esto no se niega que hubo elevaciones de las Sierras de La Demanda y Cameros en el Terciario, sino que se les trata de dar a los movimientos cuaternarios una importancia quizá menospreciada al menos por algunos geólogos. Las fuentes termales de Arnedillo y Fitero prueban que los movimientos persisten.

– Los movimientos de las fallas no han debido ser exclusivamente verticales, pues éstas pueden ser tan sólo una respuesta aparente. En muchas de las fallas aquí citadas, las componentes de movimiento horizontal son las únicas que se deducen de los datos obtenidos al examinar las rocas en las zonas de fractura, con lo que entonces resulta muy posible que haya un número no determinado de las mismas que sean de tipo desgarre-inversa o desgarre-normal (“strike-slip fault”).



CONOS DE DEYECCION Y
SENTIDO DE LAS CORRIENTES
DE AGUA EN EL
NIVEL 6



- nivel 1
- ▨ " 2
- ▩ " 3
- ▧ " 4
- ▦ " 5
- ▥ " 6
- ▤ " 7
- ▣ " 8

GLACIS Y TERRAZAS EN UN SECTOR DE LA RIOJA

0 1 5 10 Km.

204 205

242 243
281

