

Geología

Tema 4. Cartografía Geológica

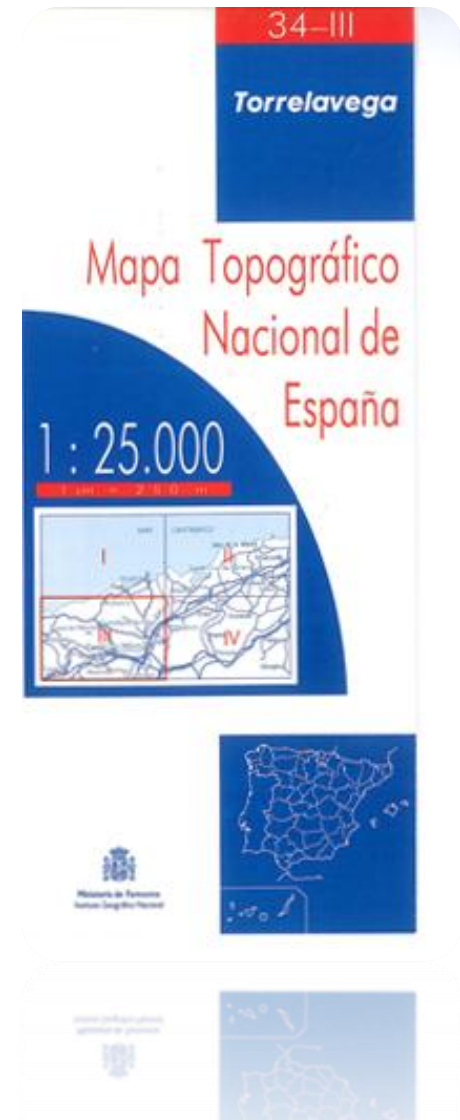


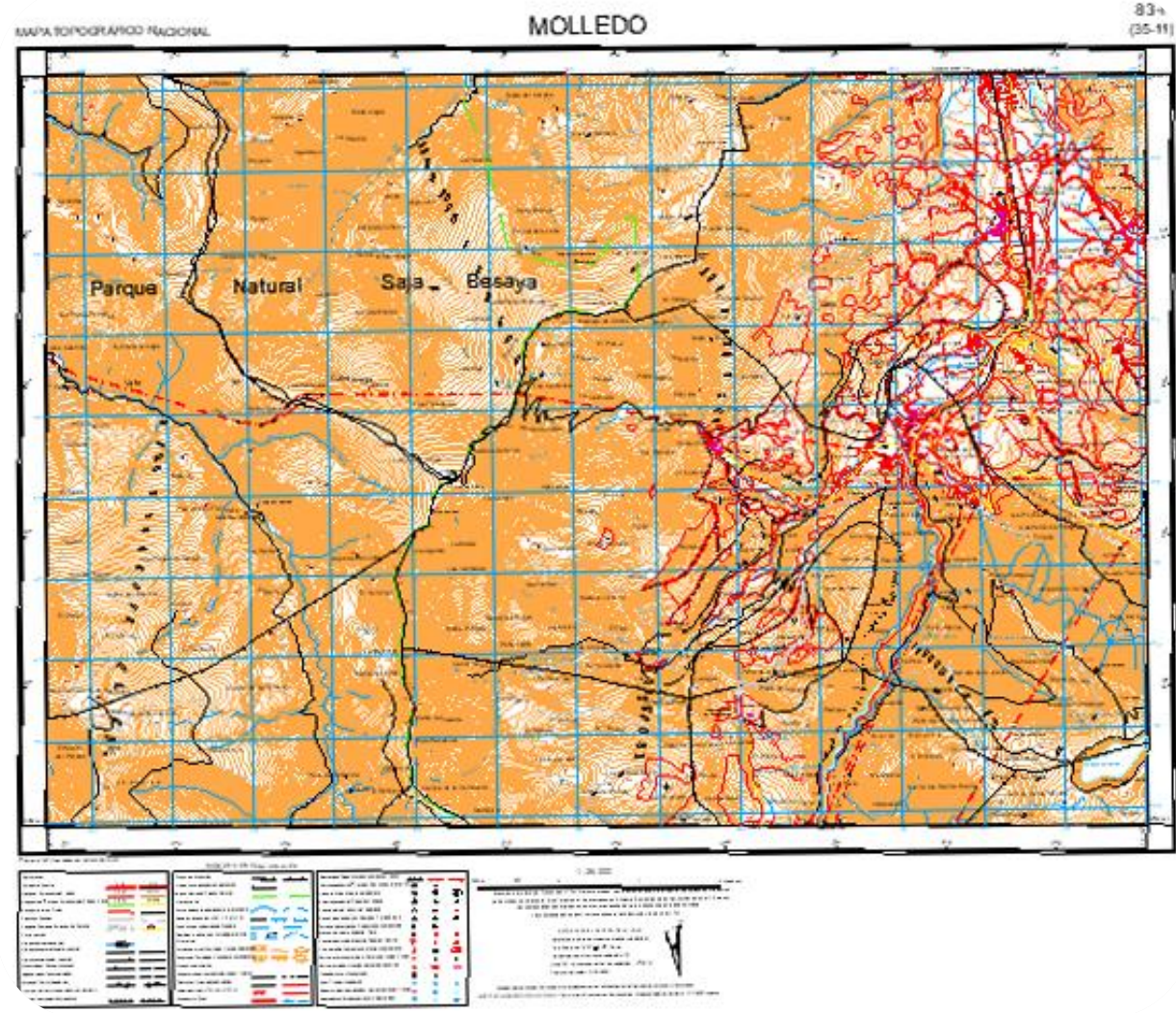
El Mapa Topográfico constituye la base del Mapa Geológico

Existen dos organismos que publican cartografía topográfica del territorio español: el *Instituto Geográfico Nacional (IGN)* y el *Servicio Cartográfico del Ejército*. Ambos organismos poseen cartografía a varias escalas.

Las más extendidas son la escala 1:200.000 (aproximadamente un rectángulo de dimensiones 80 km x 40 km), la escala 1:100.000 (aproximadamente 40 km x 20 km) y escala 1:50.000. (aproximadamente 20 km x 10 km).

La escala más detallada corresponde a los mapas del IGN a escala 1:25.000 (representado en la figura)





Simbología del mapa topográfico



1 Escala 1:50,000 Actualizado con información digital. Sello topográfico del año 1985. Información cartográfica Instituto Geográfico de la Marina Carta nº 638 y 643

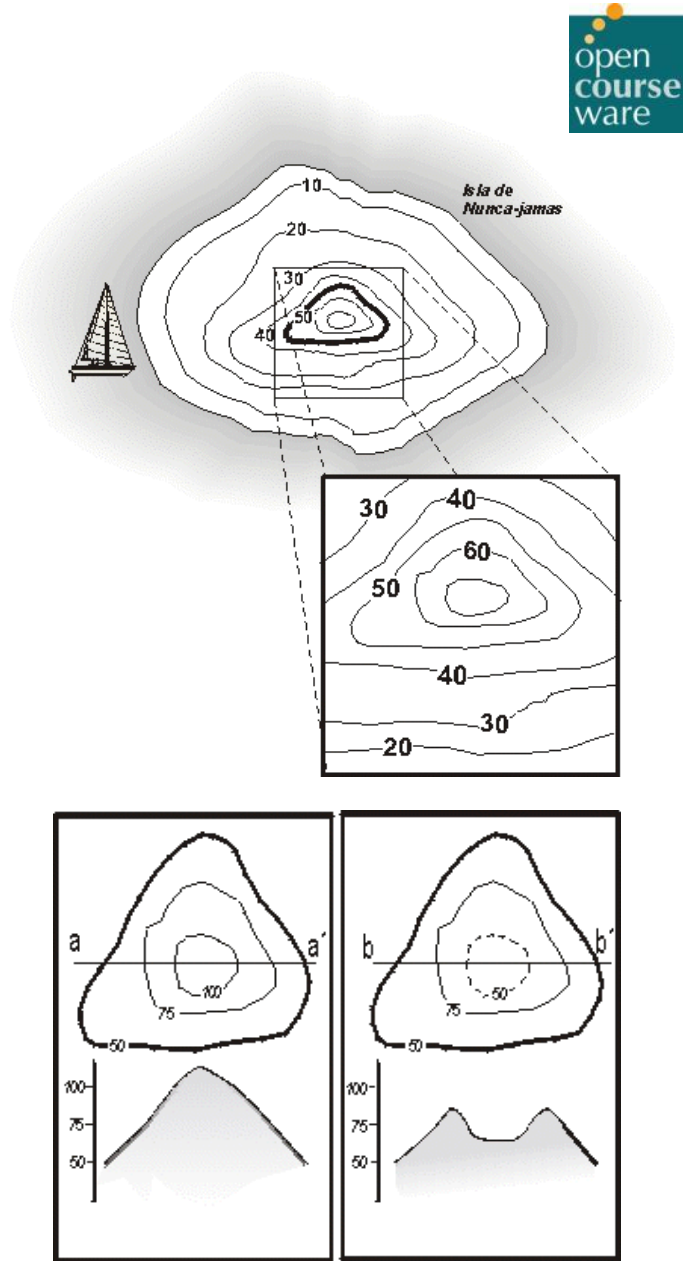
SEÑALES CONVENCIONALES

Carreteras	Protección florestal	Montañas
Carretera Nacional Nº 100	Protección florestal Nº 200	Montaña Nº 20
Carretera Autonómica 1ª orden Nº 200	Protección florestal Nº 300	Montaña Nº 30
Carretera Provincial 2ª orden Nº 300	Protección florestal Nº 400	Montaña Nº 40
Carretera Local Nº 400	Protección florestal Nº 500	Montaña Nº 50
Carretera de ferrocarril Nº 500	Protección florestal Nº 600	Montaña Nº 60
Carretera de ferrocarril Nº 600	Protección florestal Nº 700	Montaña Nº 70
Carretera de ferrocarril Nº 700	Protección florestal Nº 800	Montaña Nº 80
Carretera de ferrocarril Nº 800	Protección florestal Nº 900	Montaña Nº 90
Carretera de ferrocarril Nº 900	Protección florestal Nº 1000	Montaña Nº 1000
Carretera de ferrocarril Nº 1000	Protección florestal Nº 1100	Montaña Nº 1100
Carretera de ferrocarril Nº 1100	Protección florestal Nº 1200	Montaña Nº 1200
Carretera de ferrocarril Nº 1200	Protección florestal Nº 1300	Montaña Nº 1300
Carretera de ferrocarril Nº 1300	Protección florestal Nº 1400	Montaña Nº 1400
Carretera de ferrocarril Nº 1400	Protección florestal Nº 1500	Montaña Nº 1500
Carretera de ferrocarril Nº 1500	Protección florestal Nº 1600	Montaña Nº 1600
Carretera de ferrocarril Nº 1600	Protección florestal Nº 1700	Montaña Nº 1700
Carretera de ferrocarril Nº 1700	Protección florestal Nº 1800	Montaña Nº 1800
Carretera de ferrocarril Nº 1800	Protección florestal Nº 1900	Montaña Nº 1900
Carretera de ferrocarril Nº 1900	Protección florestal Nº 2000	Montaña Nº 2000
Carretera de ferrocarril Nº 2000	Protección florestal Nº 2100	Montaña Nº 2100
Carretera de ferrocarril Nº 2100	Protección florestal Nº 2200	Montaña Nº 2200
Carretera de ferrocarril Nº 2200	Protección florestal Nº 2300	Montaña Nº 2300
Carretera de ferrocarril Nº 2300	Protección florestal Nº 2400	Montaña Nº 2400
Carretera de ferrocarril Nº 2400	Protección florestal Nº 2500	Montaña Nº 2500
Carretera de ferrocarril Nº 2500	Protección florestal Nº 2600	Montaña Nº 2600
Carretera de ferrocarril Nº 2600	Protección florestal Nº 2700	Montaña Nº 2700
Carretera de ferrocarril Nº 2700	Protección florestal Nº 2800	Montaña Nº 2800
Carretera de ferrocarril Nº 2800	Protección florestal Nº 2900	Montaña Nº 2900
Carretera de ferrocarril Nº 2900	Protección florestal Nº 3000	Montaña Nº 3000
Carretera de ferrocarril Nº 3000	Protección florestal Nº 3100	Montaña Nº 3100
Carretera de ferrocarril Nº 3100	Protección florestal Nº 3200	Montaña Nº 3200
Carretera de ferrocarril Nº 3200	Protección florestal Nº 3300	Montaña Nº 3300
Carretera de ferrocarril Nº 3300	Protección florestal Nº 3400	Montaña Nº 3400
Carretera de ferrocarril Nº 3400	Protección florestal Nº 3500	Montaña Nº 3500
Carretera de ferrocarril Nº 3500	Protección florestal Nº 3600	Montaña Nº 3600
Carretera de ferrocarril Nº 3600	Protección florestal Nº 3700	Montaña Nº 3700
Carretera de ferrocarril Nº 3700	Protección florestal Nº 3800	Montaña Nº 3800
Carretera de ferrocarril Nº 3800	Protección florestal Nº 3900	Montaña Nº 3900
Carretera de ferrocarril Nº 3900	Protección florestal Nº 4000	Montaña Nº 4000
Carretera de ferrocarril Nº 4000	Protección florestal Nº 4100	Montaña Nº 4100
Carretera de ferrocarril Nº 4100	Protección florestal Nº 4200	Montaña Nº 4200
Carretera de ferrocarril Nº 4200	Protección florestal Nº 4300	Montaña Nº 4300
Carretera de ferrocarril Nº 4300	Protección florestal Nº 4400	Montaña Nº 4400
Carretera de ferrocarril Nº 4400	Protección florestal Nº 4500	Montaña Nº 4500
Carretera de ferrocarril Nº 4500	Protección florestal Nº 4600	Montaña Nº 4600
Carretera de ferrocarril Nº 4600	Protección florestal Nº 4700	Montaña Nº 4700
Carretera de ferrocarril Nº 4700	Protección florestal Nº 4800	Montaña Nº 4800
Carretera de ferrocarril Nº 4800	Protección florestal Nº 4900	Montaña Nº 4900
Carretera de ferrocarril Nº 4900	Protección florestal Nº 5000	Montaña Nº 5000
Carretera de ferrocarril Nº 5000	Protección florestal Nº 5100	Montaña Nº 5100
Carretera de ferrocarril Nº 5100	Protección florestal Nº 5200	Montaña Nº 5200
Carretera de ferrocarril Nº 5200	Protección florestal Nº 5300	Montaña Nº 5300
Carretera de ferrocarril Nº 5300	Protección florestal Nº 5400	Montaña Nº 5400
Carretera de ferrocarril Nº 5400	Protección florestal Nº 5500	Montaña Nº 5500
Carretera de ferrocarril Nº 5500	Protección florestal Nº 5600	Montaña Nº 5600
Carretera de ferrocarril Nº 5600	Protección florestal Nº 5700	Montaña Nº 5700
Carretera de ferrocarril Nº 5700	Protección florestal Nº 5800	Montaña Nº 5800
Carretera de ferrocarril Nº 5800	Protección florestal Nº 5900	Montaña Nº 5900
Carretera de ferrocarril Nº 5900	Protección florestal Nº 6000	Montaña Nº 6000
Carretera de ferrocarril Nº 6000	Protección florestal Nº 6100	Montaña Nº 6100
Carretera de ferrocarril Nº 6100	Protección florestal Nº 6200	Montaña Nº 6200
Carretera de ferrocarril Nº 6200	Protección florestal Nº 6300	Montaña Nº 6300
Carretera de ferrocarril Nº 6300	Protección florestal Nº 6400	Montaña Nº 6400
Carretera de ferrocarril Nº 6400	Protección florestal Nº 6500	Montaña Nº 6500
Carretera de ferrocarril Nº 6500	Protección florestal Nº 6600	Montaña Nº 6600
Carretera de ferrocarril Nº 6600	Protección florestal Nº 6700	Montaña Nº 6700
Carretera de ferrocarril Nº 6700	Protección florestal Nº 6800	Montaña Nº 6800
Carretera de ferrocarril Nº 6800	Protección florestal Nº 6900	Montaña Nº 6900
Carretera de ferrocarril Nº 6900	Protección florestal Nº 7000	Montaña Nº 7000
Carretera de ferrocarril Nº 7000	Protección florestal Nº 7100	Montaña Nº 7100
Carretera de ferrocarril Nº 7100	Protección florestal Nº 7200	Montaña Nº 7200
Carretera de ferrocarril Nº 7200	Protección florestal Nº 7300	Montaña Nº 7300
Carretera de ferrocarril Nº 7300	Protección florestal Nº 7400	Montaña Nº 7400
Carretera de ferrocarril Nº 7400	Protección florestal Nº 7500	Montaña Nº 7500
Carretera de ferrocarril Nº 7500	Protección florestal Nº 7600	Montaña Nº 7600
Carretera de ferrocarril Nº 7600	Protección florestal Nº 7700	Montaña Nº 7700
Carretera de ferrocarril Nº 7700	Protección florestal Nº 7800	Montaña Nº 7800
Carretera de ferrocarril Nº 7800	Protección florestal Nº 7900	Montaña Nº 7900
Carretera de ferrocarril Nº 7900	Protección florestal Nº 8000	Montaña Nº 8000
Carretera de ferrocarril Nº 8000	Protección florestal Nº 8100	Montaña Nº 8100
Carretera de ferrocarril Nº 8100	Protección florestal Nº 8200	Montaña Nº 8200
Carretera de ferrocarril Nº 8200	Protección florestal Nº 8300	Montaña Nº 8300
Carretera de ferrocarril Nº 8300	Protección florestal Nº 8400	Montaña Nº 8400
Carretera de ferrocarril Nº 8400	Protección florestal Nº 8500	Montaña Nº 8500
Carretera de ferrocarril Nº 8500	Protección florestal Nº 8600	Montaña Nº 8600
Carretera de ferrocarril Nº 8600	Protección florestal Nº 8700	Montaña Nº 8700
Carretera de ferrocarril Nº 8700	Protección florestal Nº 8800	Montaña Nº 8800
Carretera de ferrocarril Nº 8800	Protección florestal Nº 8900	Montaña Nº 8900
Carretera de ferrocarril Nº 8900	Protección florestal Nº 9000	Montaña Nº 9000
Carretera de ferrocarril Nº 9000	Protección florestal Nº 9100	Montaña Nº 9100
Carretera de ferrocarril Nº 9100	Protección florestal Nº 9200	Montaña Nº 9200
Carretera de ferrocarril Nº 9200	Protección florestal Nº 9300	Montaña Nº 9300
Carretera de ferrocarril Nº 9300	Protección florestal Nº 9400	Montaña Nº 9400
Carretera de ferrocarril Nº 9400	Protección florestal Nº 9500	Montaña Nº 9500
Carretera de ferrocarril Nº 9500	Protección florestal Nº 9600	Montaña Nº 9600
Carretera de ferrocarril Nº 9600	Protección florestal Nº 9700	Montaña Nº 9700
Carretera de ferrocarril Nº 9700	Protección florestal Nº 9800	Montaña Nº 9800
Carretera de ferrocarril Nº 9800	Protección florestal Nº 9900	Montaña Nº 9900
Carretera de ferrocarril Nº 9900	Protección florestal Nº 10000	Montaña Nº 10000

El mapa topográfico

Propiedades de las curvas de nivel

- 1ª) Las curvas de nivel siempre se cierran, ya que representan la intersección de un plano horizontal con la superficie del terreno y, por tanto, definen un polígono cerrado. En algunos mapas, debido a la escala, se pueden encontrar curvas que no se cierran (tal y como se puede apreciar en el dibujo).
- 2ª) La curva que queda encerrada por otra es siempre de mayor cota (salvo en el caso de cuencas deprimidas).
- 3ª) En el caso de cuencas deprimidas, las curvas de nivel se dibujan con trazos discontinuos para evitar equívocos y además se acotan; es decir, se coloca encima de la curva el valor de la altitud que representa.



Curvas de Nivel y tipos

En un mapa topográfico no se representan todas las curvas de nivel, únicamente las correspondientes a altitudes determinadas que vienen definidas por el tipo y escala.

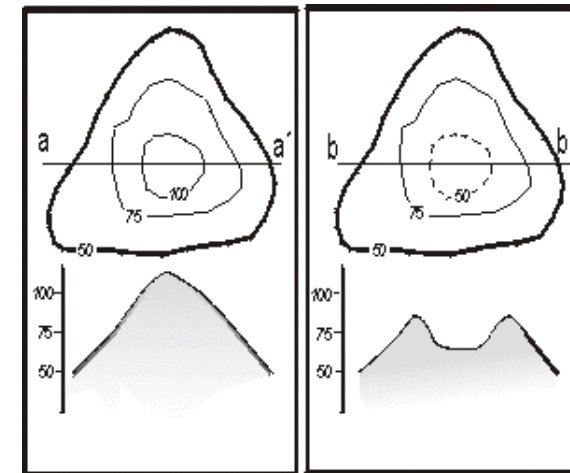
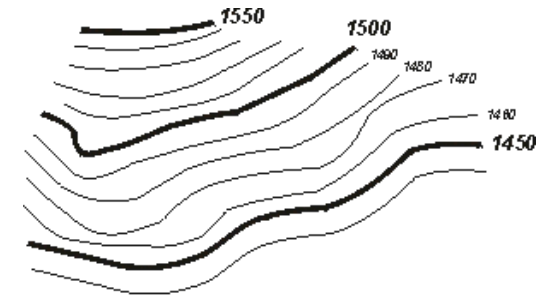
La diferencia de altitud de una curva con respecto a otra se denomina equidistancia.

En el dibujo la equidistancia es de 10 m, es decir, se representan las curvas cuyas altitudes son múltiplos de 10. Aunque en el mapa no figure la curva de 0 m (nivel del mar), todas las curvas se cuentan a partir de 0 m.

En el caso de una cuenca deprimida (dolina, cráter, etc.) las curvas de nivel se representan con trazo discontinuo.

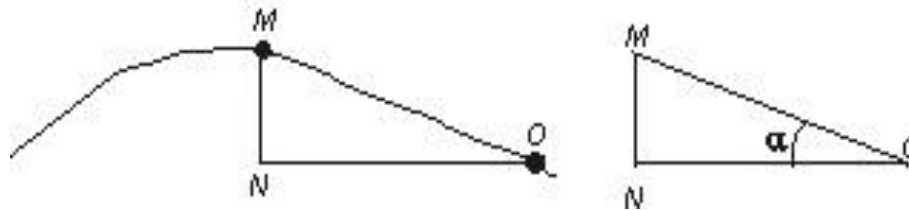
Tipos de curvas:

- Curvas maestras. Aparecen representadas con un trazo grueso, entre otras con trazo más fino. Permiten visualizar rápidamente la topografía ya que al resaltar sobre las otras curvas permiten “filtrar” la información, sobre todo en zonas de pendientes muy altas (donde las curvas aparecen muy “apretadas”)
- Curvas intercaladas. Son las que aparecen entre las curvas maestras, representadas con trazo más fino.



El mapa topográfico (la pendiente del terreno)

- La pendiente topográfica es la inclinación de una superficie con respecto a la horizontal.
- Se puede expresar como un ángulo o como un porcentaje.



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{MN}{NO}$$

$$\alpha = \operatorname{cotg} \frac{MN}{NO}$$

La pendiente como un ángulo, se representa en el dibujo adjunto.

La pendiente como un porcentaje.

Para su cálculo basta con plantear una sencilla regla de tres:

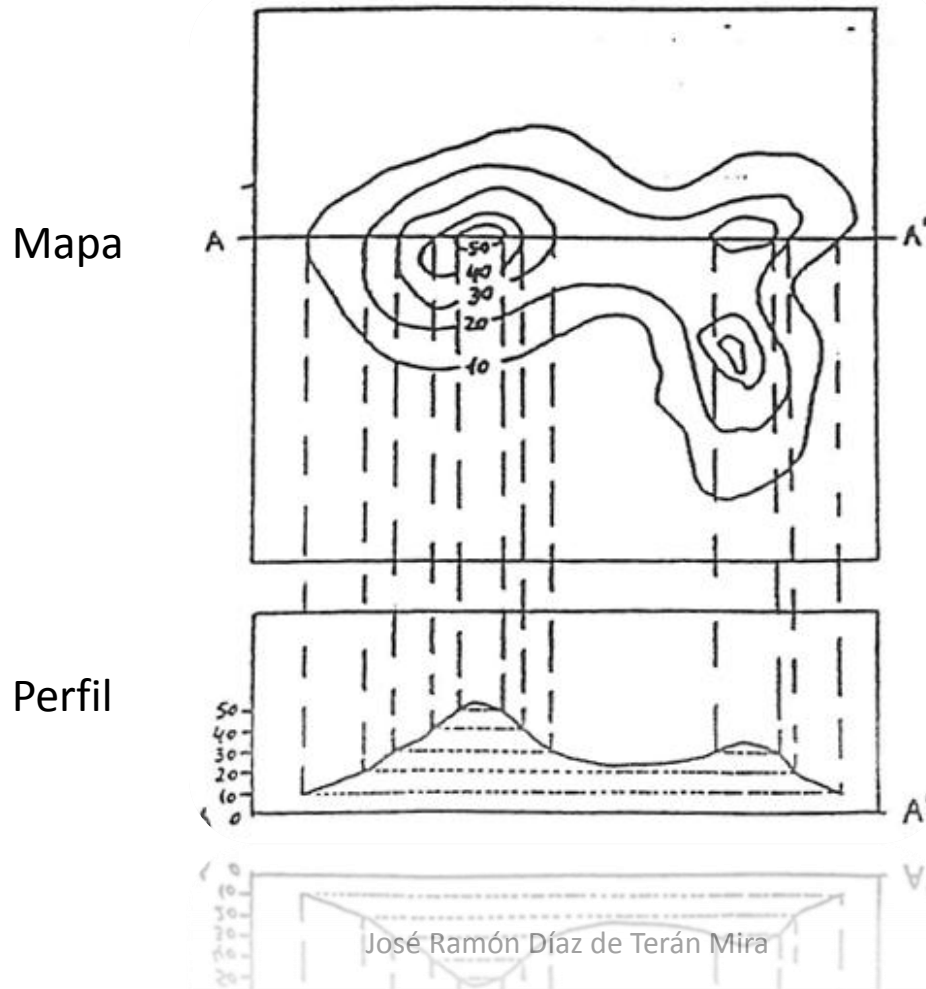
Por ejemplo, si se recorre una distancia horizontal de 600 m (expresada como NO en el dibujo), y se asciende una distancia de 30 m (MN, en el dibujo), esto implica que por cada 100 m se ascenderá:

$$X = 30 \cdot 100 / 600 = 5\% \text{ de pendiente.}$$

Cuando los ángulos de pendiente superan los 45° no se utilizan los valores de porcentaje ya que superan el valor del 100%

El perfil topográfico

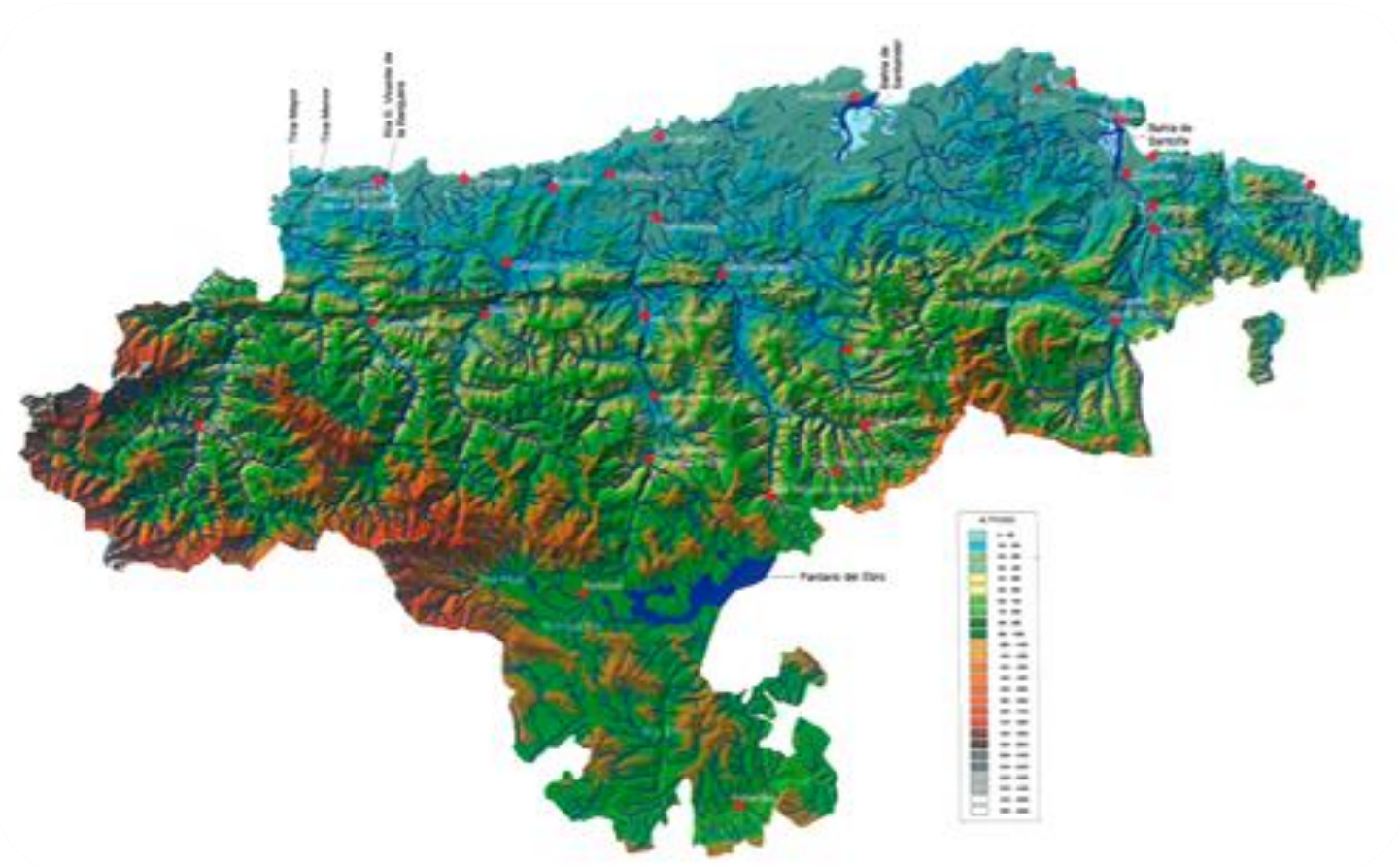
La representación del relieve



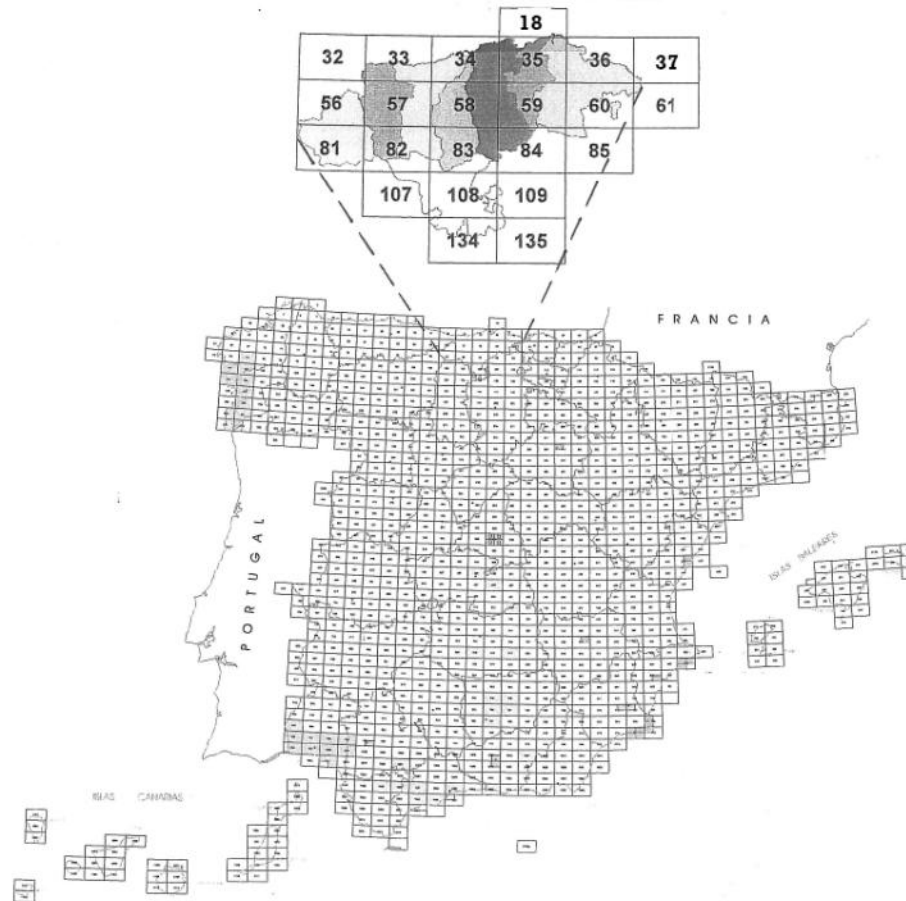
La Ortofoto con Topografía



Los Modelos Digitales del Terreno (MDT)



Distribución de hojas a escala 1:50.000 (Mapa Topográfico y Mapa Geológico)



El mapa geológico



¿Qué es un mapa geológico?

Un mapa geológico es un mapa topográfico sobre el que se han dibujado diversos símbolos que indican:

- Tipos de rocas de la superficie terrestre.
- Tipo de contacto entre ellas.
- Estructuras geológicas.
- Elementos geomorfológicos.

Los mapas geológicos son mapas de afloramientos rocosos.

Los símbolos empleados en el mapa geológico

Los símbolos empleados en el mapa se reflejan en la LEYENDA.

- Colores o tramas.
- Líneas de contactos.
- Símbolos estructurales.
- Símbolos geomorfológicos.
- Cronología.

En la leyenda se explica el significado de cada símbolo.

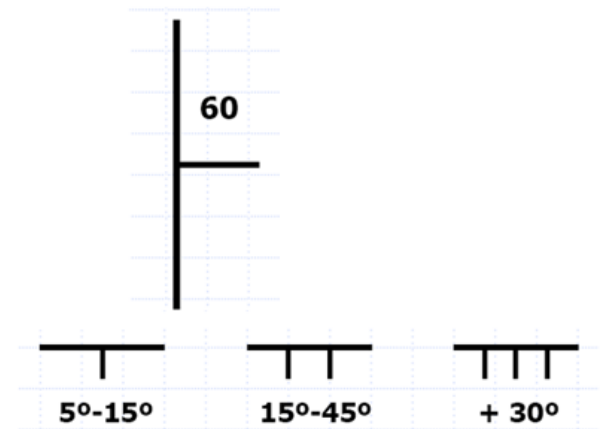
Los Símbolos de un Mapa Geológico (Líneas de contacto y símbolos estructurales)

- Las líneas de contacto indican la posición del plano de unión entre distintas unidades, separando unidades litológicas diferentes o sucesivas.
- Los contactos pueden ser estratigráficos o tectónicos.

	Contacto normal		Anticlinal tumbado
	Contacto discordante		Sinclinal tumbado
	Contacto mecánico		Anticlinorio
	Trazas de capa		Sinclinorio
	Falla		Buzamiento
	Falla supuesta		Buzamiento subvertical
	Falla de dirección		Buzamiento subhorizontal
	Falla cabalgante		Buzamiento invertido
	Falla con indicación de hundimiento		Esquistosidad
	Manto de corrimiento		Esquistosidad subvertical
	Milonitización		
	Anticlinal		
	Sinclinal		

Los símbolos de Buzamiento

- Para representar la orientación espacial de los estratos se utilizan una serie de símbolos estándar. El aspa larga indica la dirección de la capa (con respecto al N) y el segmento corto indica hacia donde buza la capa. A veces, a este símbolo le acompaña un número que indica el valor del ángulo de buzamiento (con respecto a la horizontal).
- Otras veces, el símbolo de buzamiento va acompañado de varios segmentos, tantos más cuanto más acusado sea el ángulo de buzamiento.

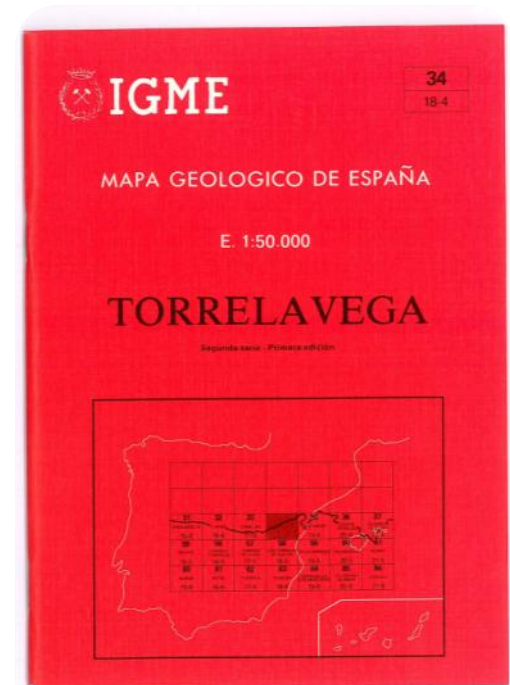


Estructura y contenidos de los Mapas Geológicos

Los mapas geológicos van acompañados de una memoria en la que figuran los miembros del equipo de trabajo, responsables de cada área.

La memoria comprende los siguientes apartados:

- Introducción.
- Estratigrafía.
- Tectónica.
- Petrología.
- Paleontología.
- Historia Geológica.
- Geología Económica.
- Bibliografía.



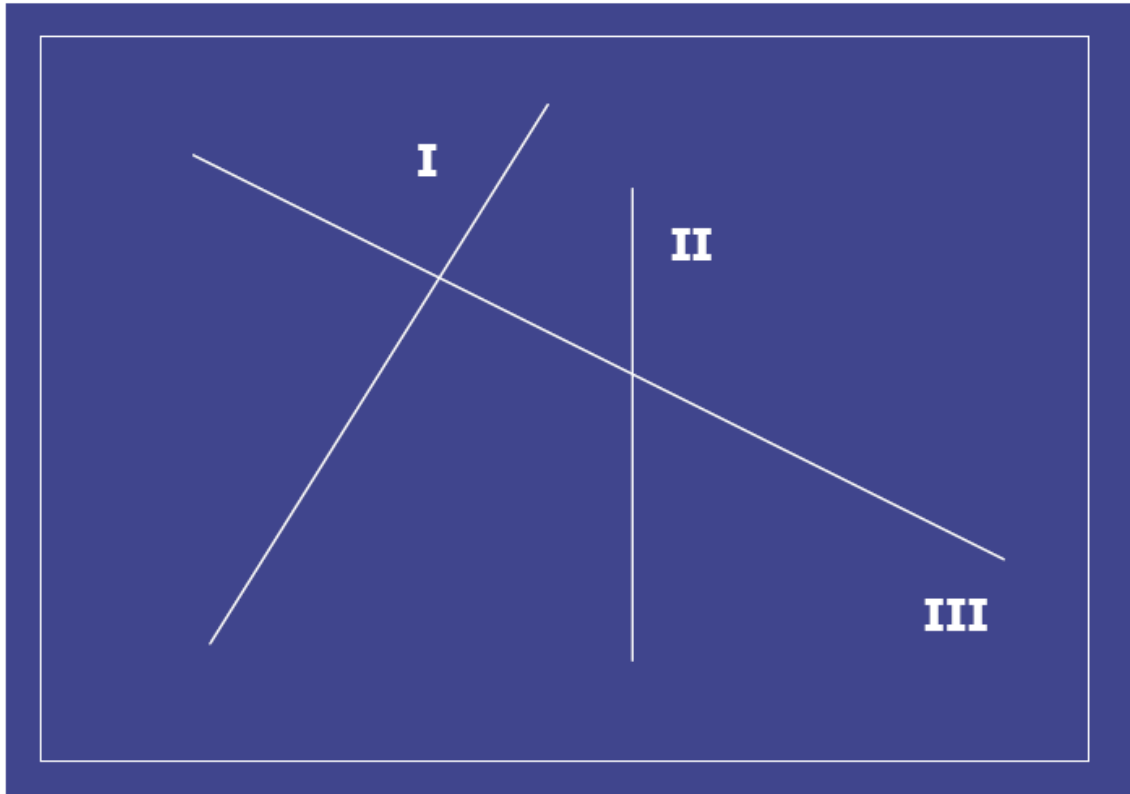
LEYENDA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

E.1:50.000



TORRELAVEGA 34



ESQUEMA TECTÓNICO



ESQUEMA REGIONAL



Edición

ESCALA 1:50.000



Datos técnicos

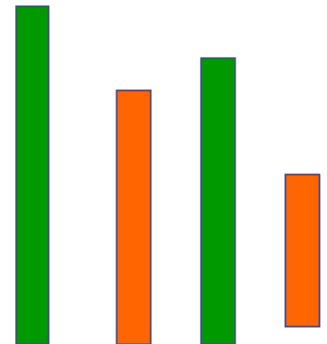
SIGNOS CONVENCIONALES



CORTES GEOLÓGICOS



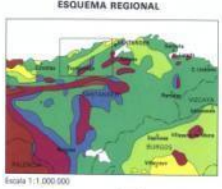
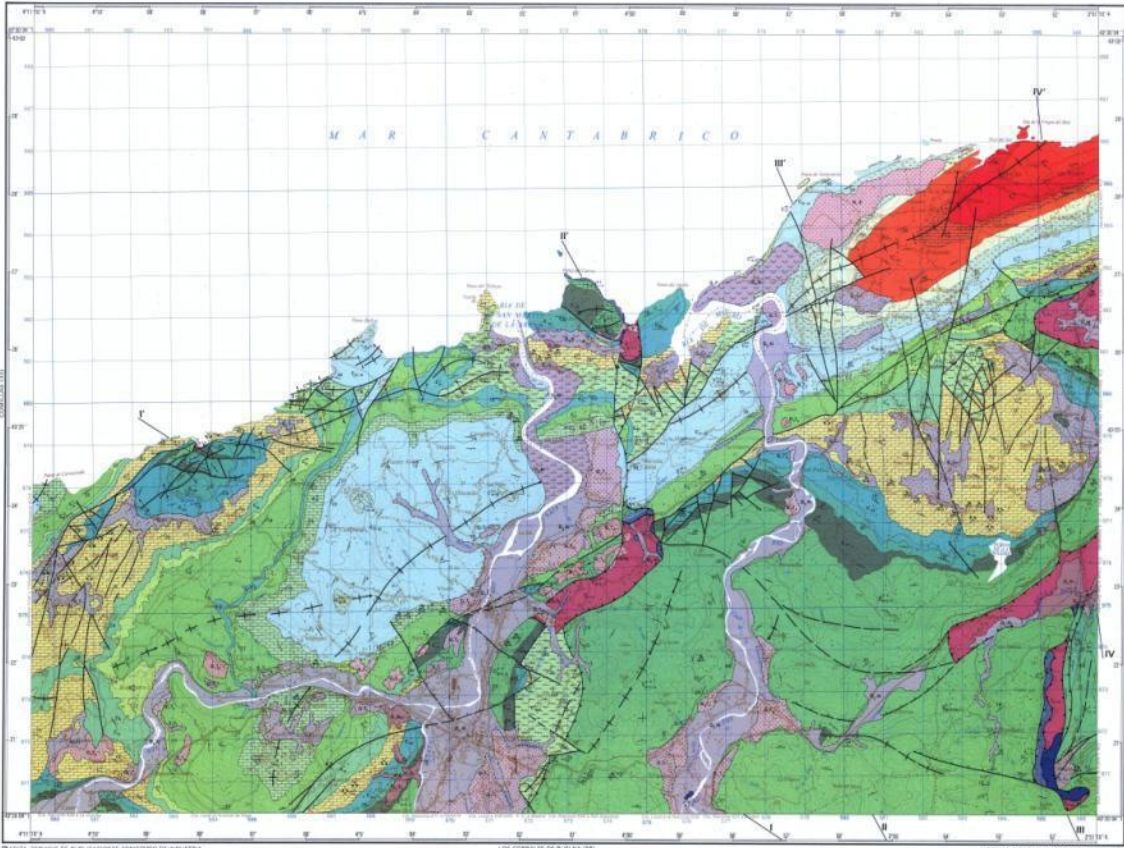
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS





LEYENDA

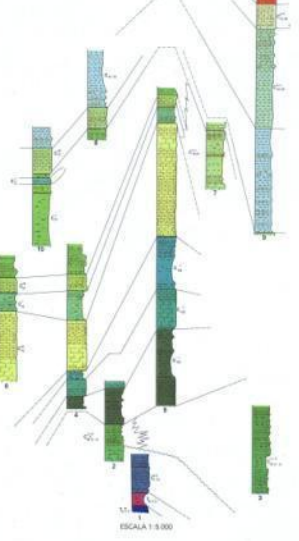
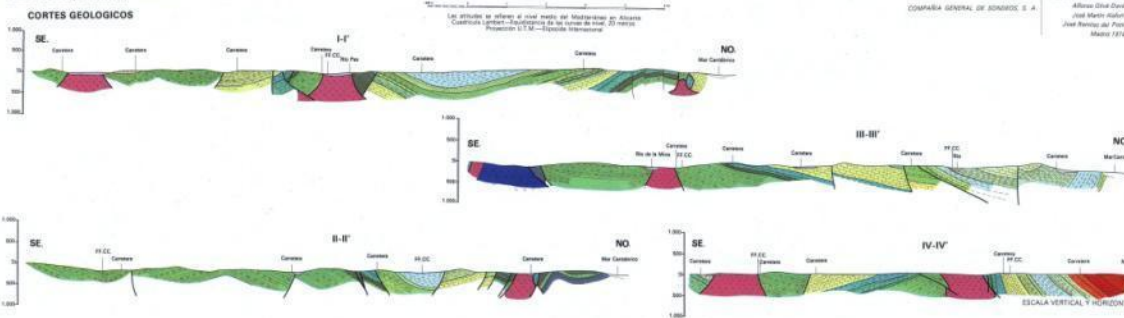
NEÓGENO	CU, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ	Neógeno
CUARCUARÉN	CU, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ	Neógeno
TERCIARIO	CU, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ	Neógeno
CRETÁCICO	CU, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ	Neógeno
TRIÁSICO	CU, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ	Neógeno



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alfonso XI	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000
Castro	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000

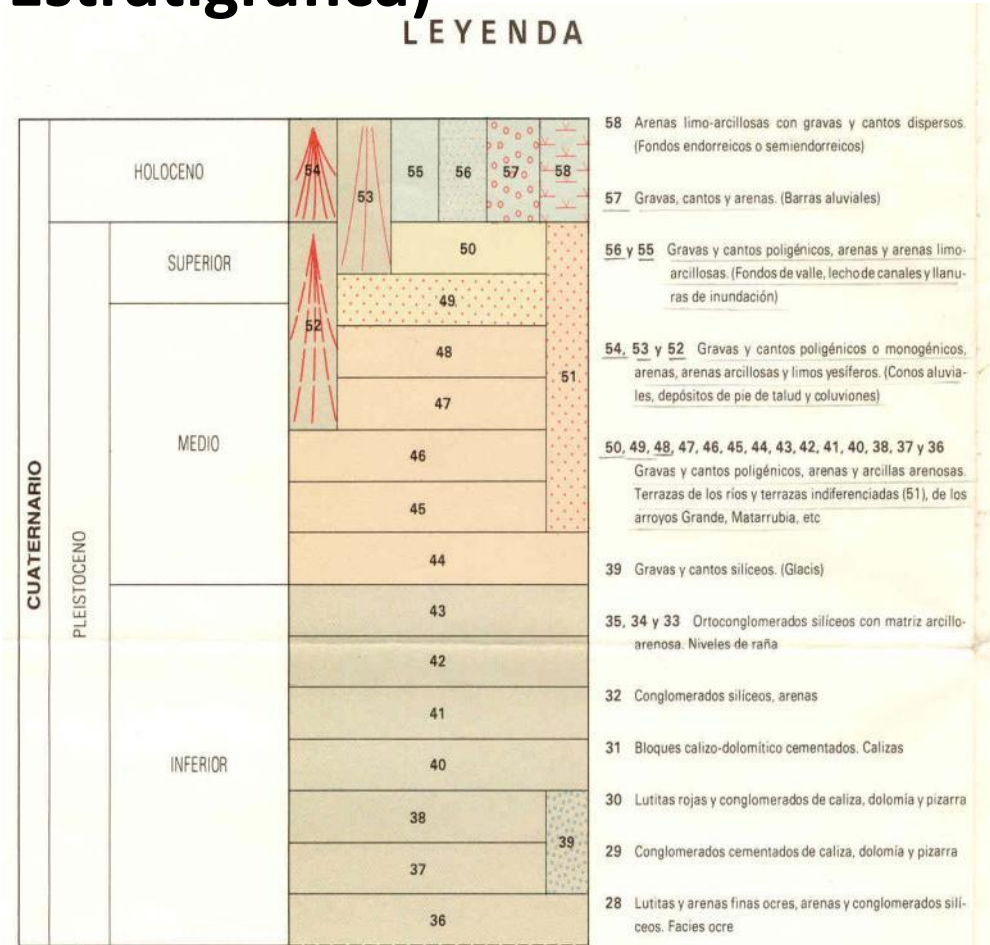
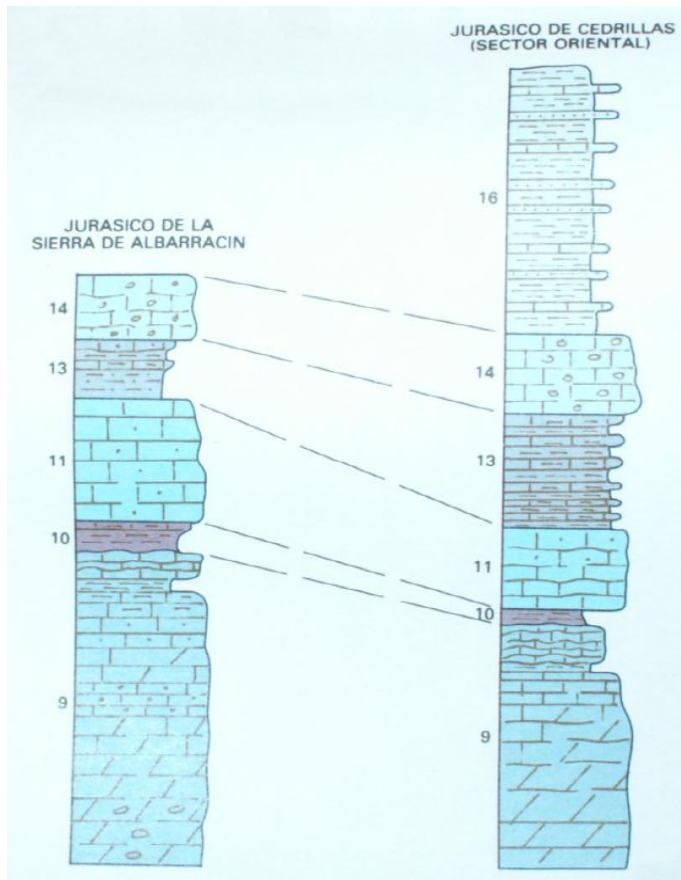
SIGNOS CONVENCIONALES

	Falla
	Anticlinario
	Sinclinario
	Plegamiento
	Desconformidad
	Erosión
	Karst
	Cueva
	Fuente
	Pozo
	Minera
	Carril
	Calle
	Rio
	Arroyo
	Lago
	Nivel del mar
	Altura
	Baja
	Límite
	Escala



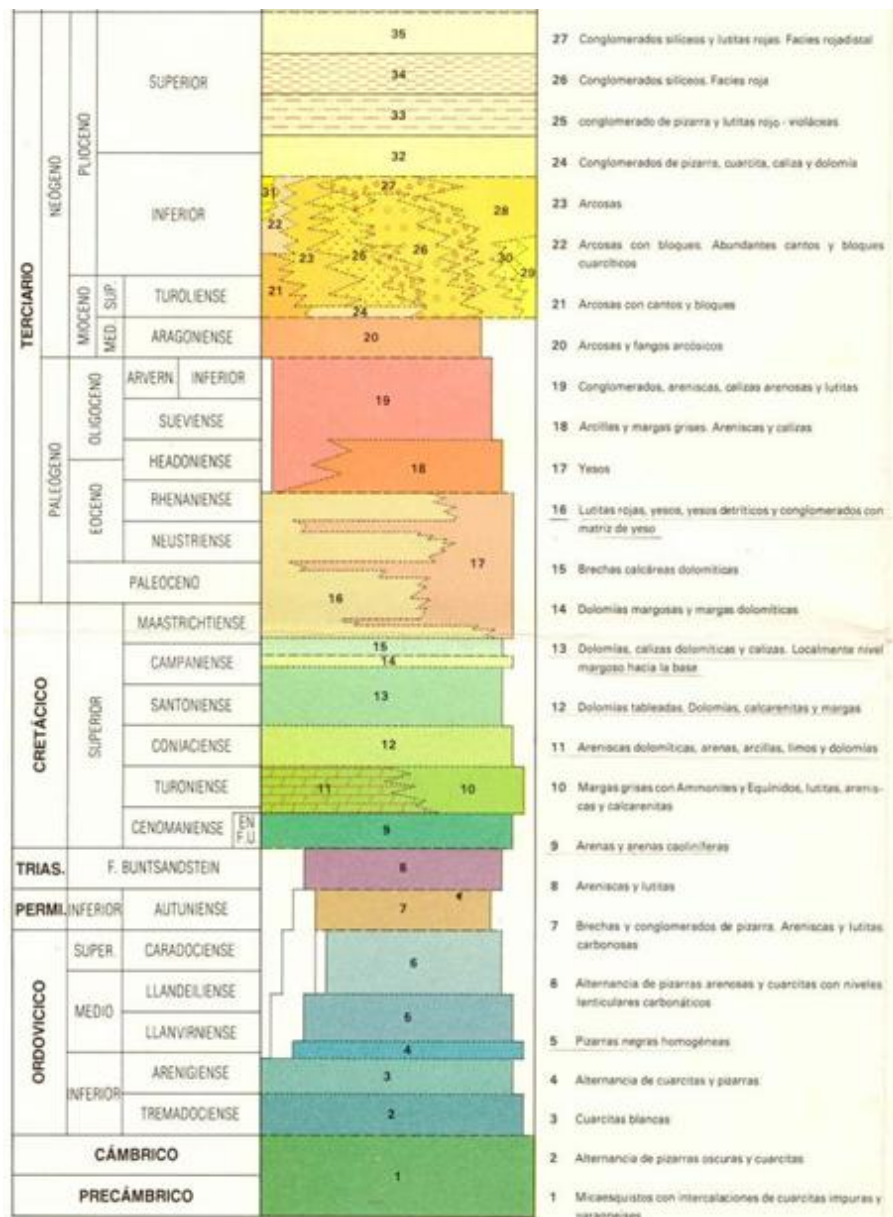
ESTADO: SERVICIO DE PUBLICACIONES-MINISTERIO DE INDUSTRIA
 LOS CORRALES DE BURLADA (SI)
 ESCALA 1:50.000
 COMPAÑIA GENERAL DE SONIDOS, S. A.
 Jefe Manuel Ponce Sordo
 Alfonso Olivé Guad
 José María Galadí
 José Ramón del Pozo
 Madrid 1974

La leyenda I (Columna Estratigráfica)

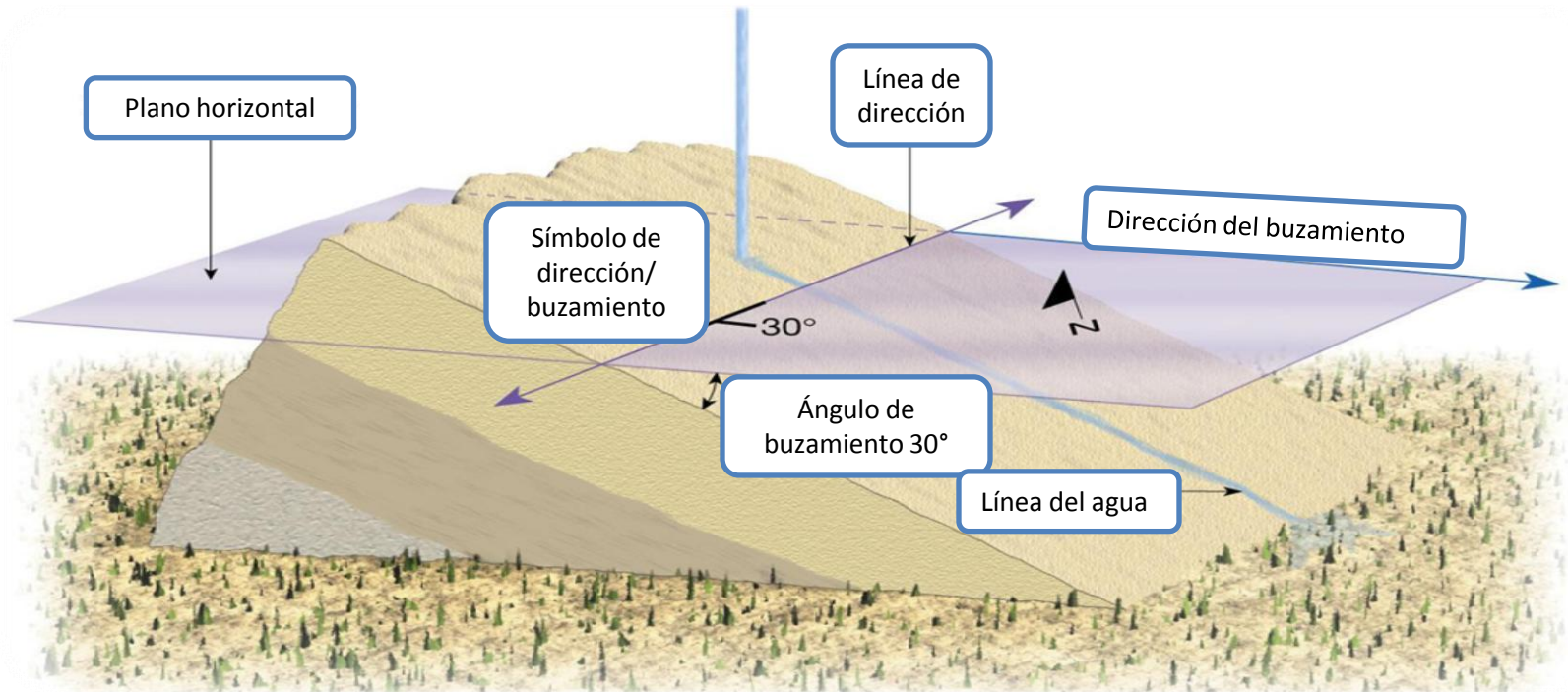


Las columnas estratigráficas representan las formaciones litológicas presentes en el mapa, disponiéndose las más antiguas en la base. Las columnas tienen una escala propia y una correspondencia señalada por números (correlación)

La leyenda II



Dirección y buzamiento de un estrato rocoso



Representación de la estratificación y de la esquistosidad

- Se utilizan símbolos (cruces) para representar la estratificación. El aspa larga del símbolo indica la dirección de la capa (con respecto al N) y el segmento corto perpendicular hacia donde buza (inclinación). Este símbolo puede llevar un número que indica el ángulo de buzamiento (con respecto a la horizontal). En la figura la capa tiene dirección N-S y buza con 60° hacia el E.
- Cuando los estratos son horizontales ($\beta = 0$) o verticales ($\beta = 90^\circ$) se utilizan otros símbolos según se ve en la figura. Para los estratos invertidos (volcados) se utilizan un símbolo especial, tal y como se puede apreciar en la figura (posición normal punto 2; posición invertida punto 1).
- La esquistosidad se representa con un símbolo parecido a la estratificación pero con un triángulo.

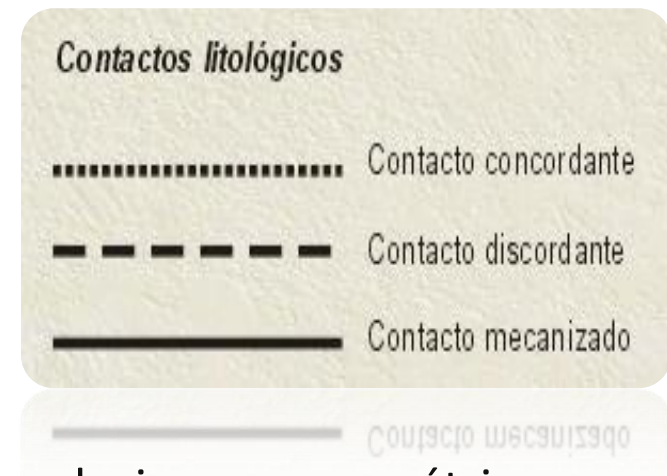


Representación de los contactos litológicos

Para representar en el mapa geológico los diferentes tipos de contactos entre materiales distintos se utilizan diferentes tipos de líneas (ver figura).

Normalmente se establecen 3 tipos de contactos:

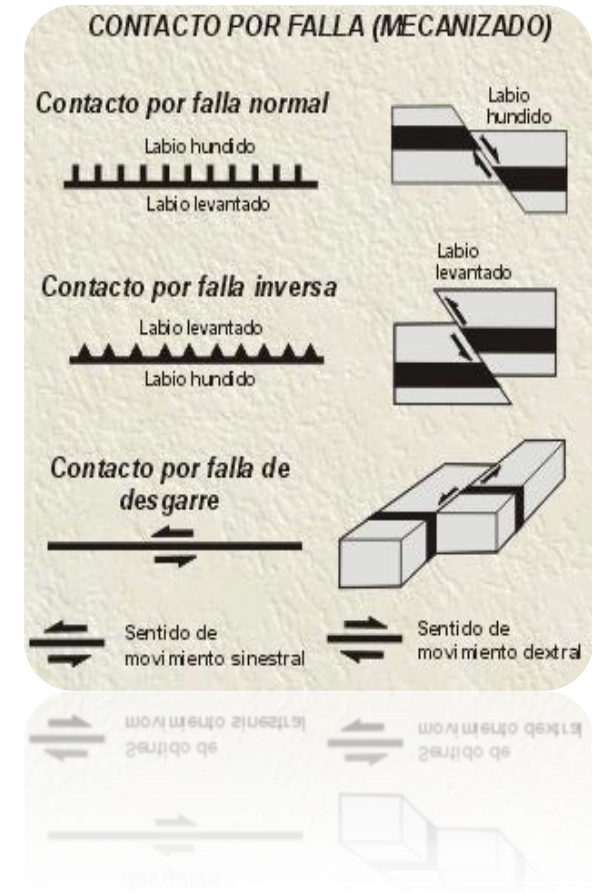
- Contacto concordante.
- “ discordante.
- “ mecánico.



- Los 2 primeros hacen referencia a las relaciones geométricas (paralelismo) que existen entre los planos de estratificación de dos materiales diferentes (es decir, si son subparalelos o no).
- Los contactos mecánicos (o mecanizados) son aquellos (de diferentes tipos según la falla) que ponen en contacto materiales distintos por medio de una falla o fractura.

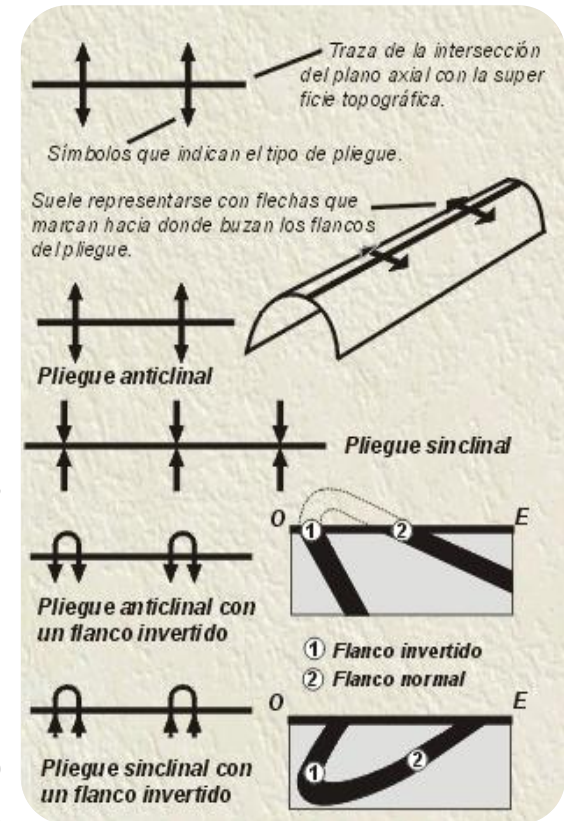
Representación de fallas

- Las fallas se representan normalmente con el símbolo de contacto mecánico (o mecanizado). Aunque es deseable añadir otra simbología que indique el tipo de falla y su movimiento.
- Si se trata de una falla normal (directa) al símbolo de contacto mecánico se le añaden unos segmentos perpendiculares de pequeño tamaño que señalan el labio hundido de la falla.
- Si es una falla inversa se le añaden unos pequeños triángulos que señalan el labio levantado.
- Si es una falla de desgarre se añade al símbolo de contacto mecánico unas flechas que indican el sentido del movimiento.



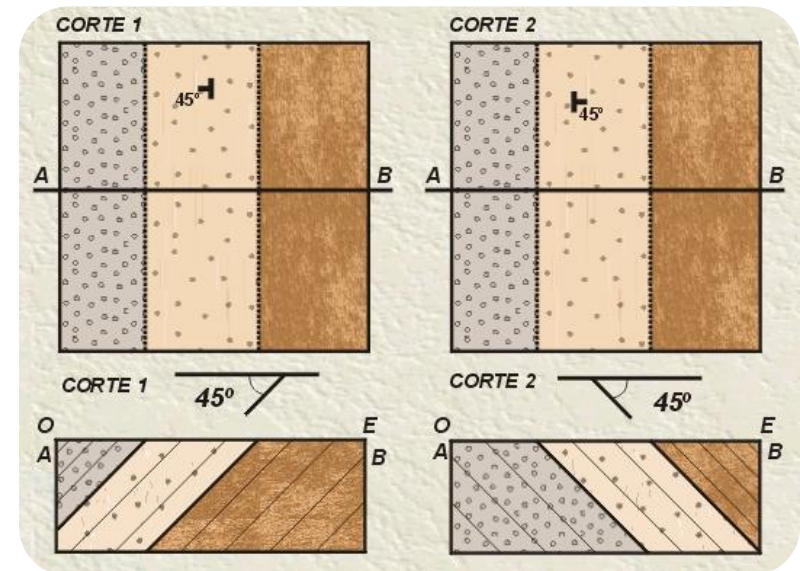
Representación de pliegues en el mapa geológico

- Los pliegues se representan mediante una línea que marca la intersección del plano axial con la superficie del terreno y un símbolo (normalmente flechas) que indican el tipo de pliegue (sinclinal o anticlinal).
- En un anticlinal las flechas divergen desde la traza de la línea axial; en un sinclinal las flechas convergen hacia la línea axial.
- En todo caso, las flechas señalan hacia donde buzan los flancos de la estructura plegada.
- En el caso que los estratos que conforman uno de los flancos del pliegue estén en posición invertida en vez de normal (buzamiento invertido) los símbolos son diferentes.
- Así se diferencian anticlinal con flanco invertido y sinclinal con flanco invertido. En ambos casos los estratos que constituyen los flancos de los pliegues buzan en el mismo sentido, pero uno de ellos en posición normal y el otro invertido.



Capas inclinadas y sentido del buzamiento

- En estos cortes se puede apreciar como cambiando uno de los datos presentes en el mapa geológico, cambia completamente la interpretación de la estructura geológica.
- En efecto, en el Corte 1, el ángulo de buzamiento es de 45° hacia el Oeste (Sentido del buzamiento). En el Corte 2, el ángulo de buzamiento también es de 45° , pero en este caso con la inclinación hacia el Este.



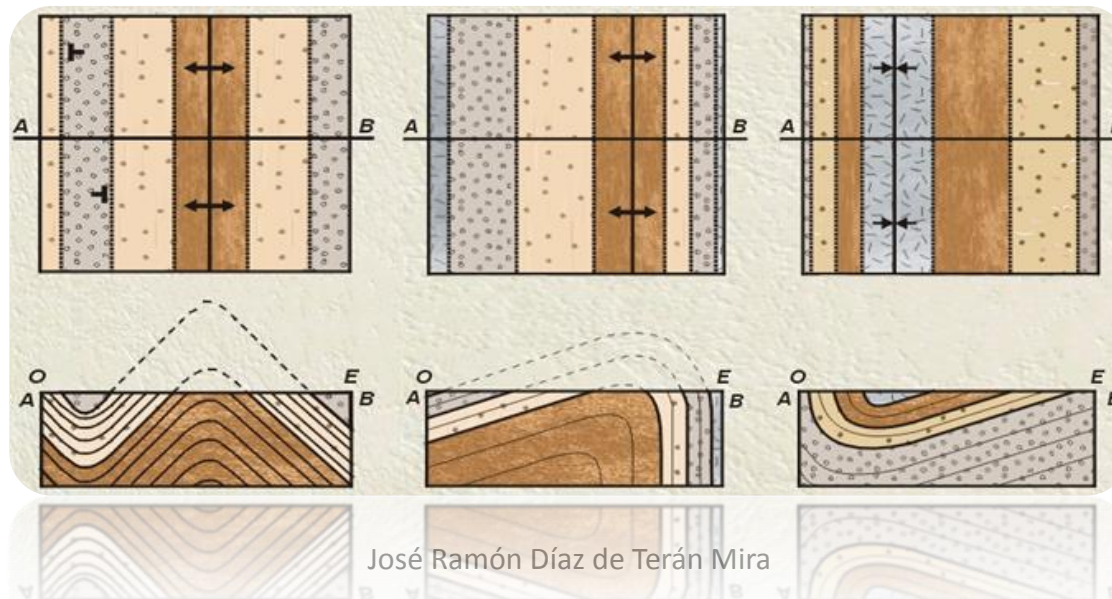
Pliegues cilíndricos

En estos cortes se representan pliegues cilíndricos, es decir pliegues que no tienen inmersión.

En todo caso, los símbolos de las trazas de los ejes de los pliegues han de ser considerados como los contactos litológicos. Es decir, tal y como aparece en el Corte 3, se debe proyectar la intersección del símbolo del pliegue con el corte (AB), de esta forma sabiendo donde se localiza el plano axial del pliegue.

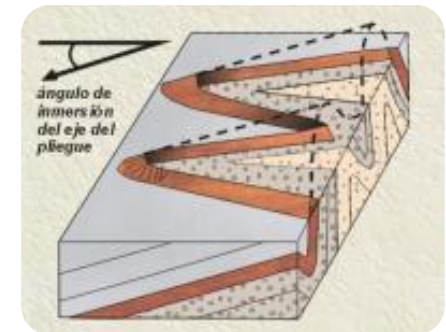
Sabremos donde está el punto de inflexión en el que las capas cambian de buzamiento.

En este Corte 3 aparece un segundo pliegue sinclinal situado en la zona Oeste. Aunque no aparece marcado con su símbolo, se observa la presencia de dos símbolos de buzamiento (indicando sentidos de buzamientos contrarios) en un mismo material.



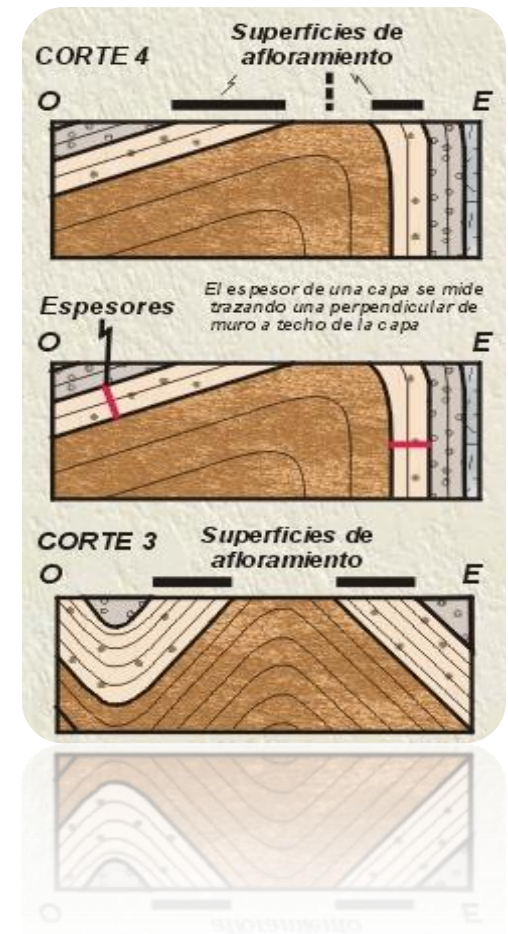
Pliegues Cónicos (con inmersión o “cabeceo”)

- En ocasiones, los ejes de los pliegues presentan cierta inmersión o cabeceo. Estos pliegues se denominan pliegues cónicos.
- Vistos en planta, los pliegues cilíndricos anteriores (cortes 3,4 y 5) aparecen con las trazas de las capas paralelas al eje del pliegue.
- En cambio, los pliegues cónicos aparecen con los cierres de los pliegues dibujando en la superficie del terreno la misma geometría que tiene el pliegue en profundidad.



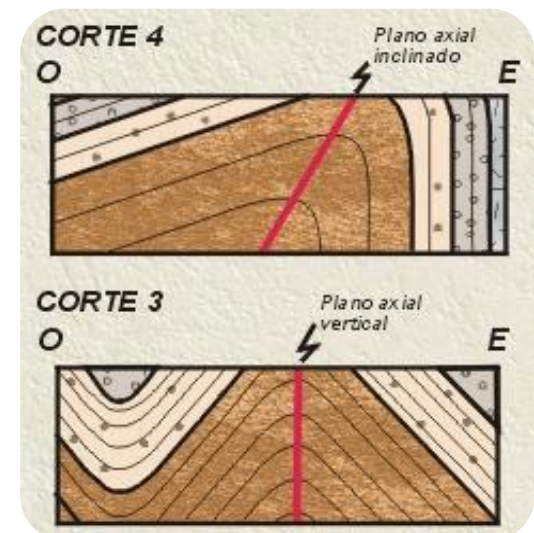
Espesor (potencia) real y aparente de una capa

- En los cortes 4 y 3 se aprecian un anticlinal y un sinclinal, respectivamente. En los mapas correspondientes se puede ver como las capas en ambos flancos de los pliegues tienen distintas superficies de afloramiento.
- El espesor aparente de un material depende del ángulo con el que el terreno corte a la capa. No debe confundirse la superficie de afloramiento de un material con su espesor real. En este caso, la topografía es horizontal (el terreno es "llano"), por lo tanto las diferencias de superficie de afloramiento son debidas a diferencias en el ángulo de buzamiento entre los flancos de los pliegues. En los cortes se puede observar como no varían los espesores de los materiales ambos lados del eje, pero en cambio sí varían sus buzamientos (las capas siempre conservan su espesor a ambos lados de un pliegue).
- En el corte 3 se aprecia que no existen diferencias de superficies de afloramiento en los materiales, ya que éstos presentan siempre el mismo buzamiento. En general, se puede decir que en una zona de topografía horizontal y para un mismo material, a mayor superficie de afloramiento corresponde mayor buzamiento, y a menor superficie de afloramiento, menor buzamiento.



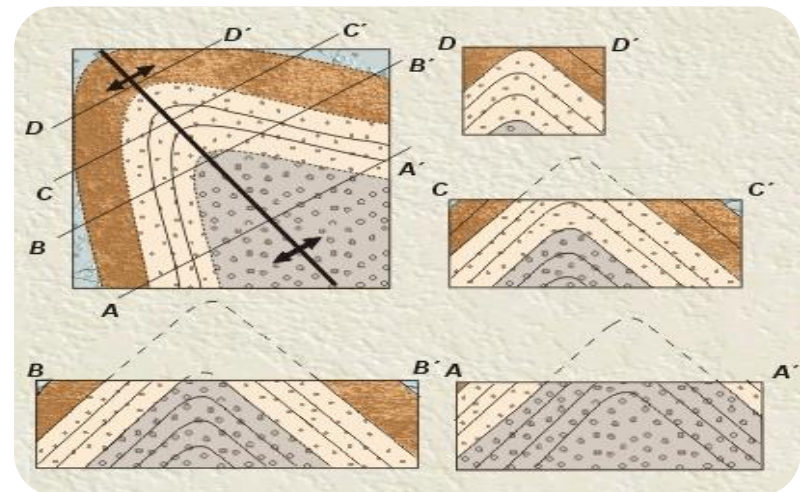
Vergencia de un pliegue

- En el corte 4 se observa que el punto de inflexión donde las capas cambian de buzamiento migra en profundidad hacia el Oeste. Esto es debido a que el plano axial del pliegue no es vertical, sino que buza hacia el Oeste. En este caso, se dice que el pliegue tiene vergencia Este.
- En cambio en el corte 3 el plano axial es vertical y, por tanto, el punto de inflexión en el que las capas cambian de buzamiento se mantiene constante en profundidad.



Pliegues

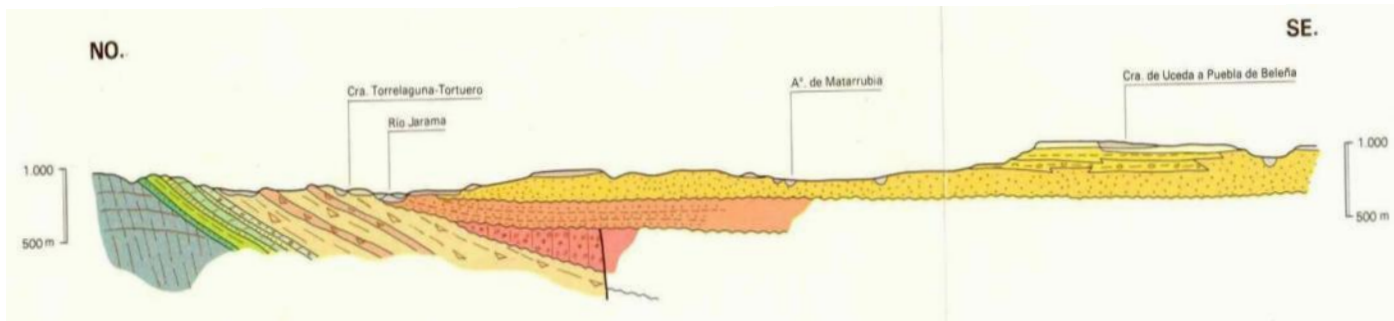
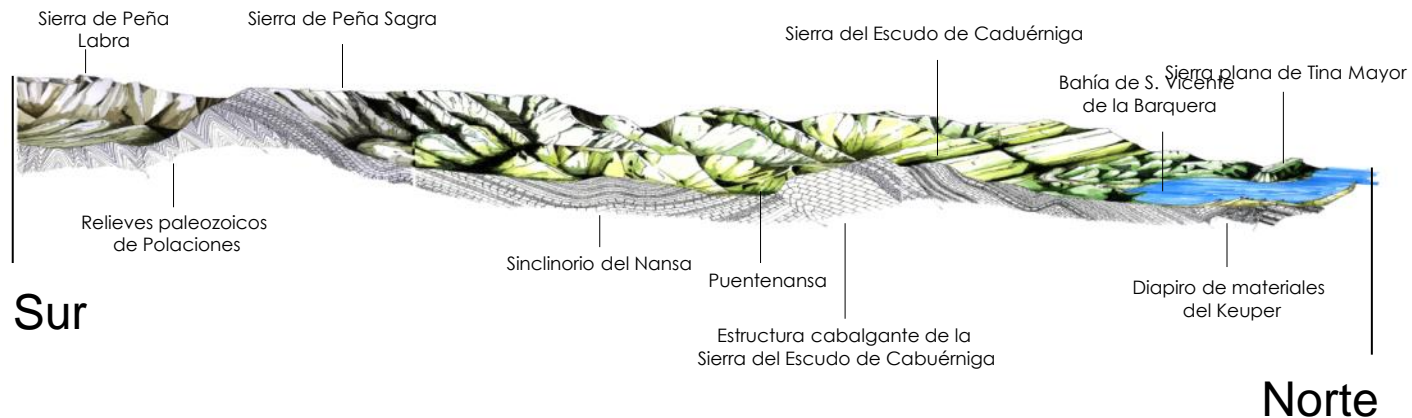
- En el mapa se puede observar un pliegue anticlinal cuyo eje presenta inmersión (pliegue cónico) hacia el NO.
- Según la zona en la que realice el corte geológico, se cortarán uno, dos, tres o los cuatro materiales que aparecen representados en el mapa geológico.
- El perfil DD' corta a un solo material en superficie, no obstante con la información que proporciona el resto del mapa se puede inferir la estructura en profundidad (cortes CC', BB' y AA').



Los cortes geológicos

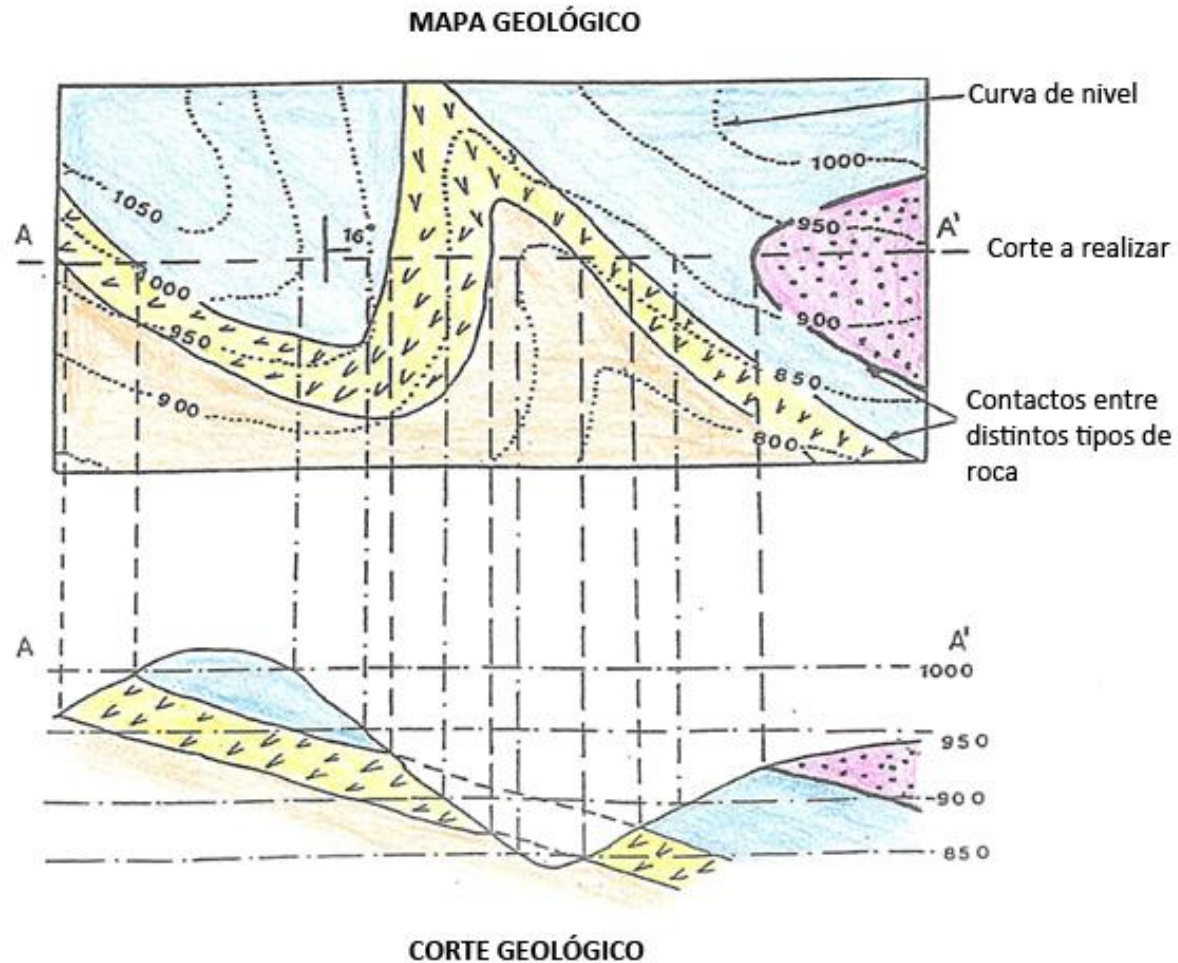
En los mapas geológicos se representan las 3 dimensiones del espacio más el tiempo.

Con los mapas geológicos podemos realizar “Cortes” en el terreno que nos permiten reconocer los elementos geológicos que hay bajo la superficie del terreno, conocer su historia geológica e interpretar el pasado de un territorio.



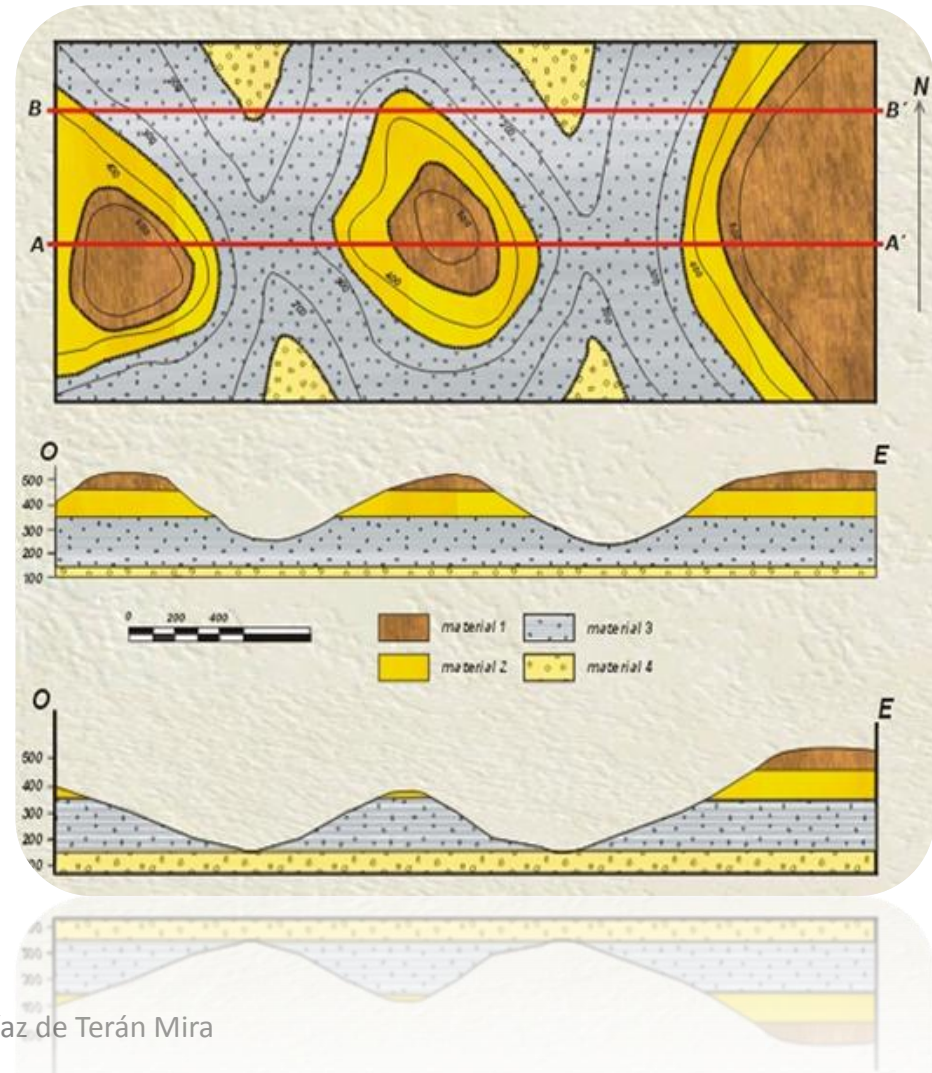
José Ramón Díaz de Terán Mira

La realización del corte geológico



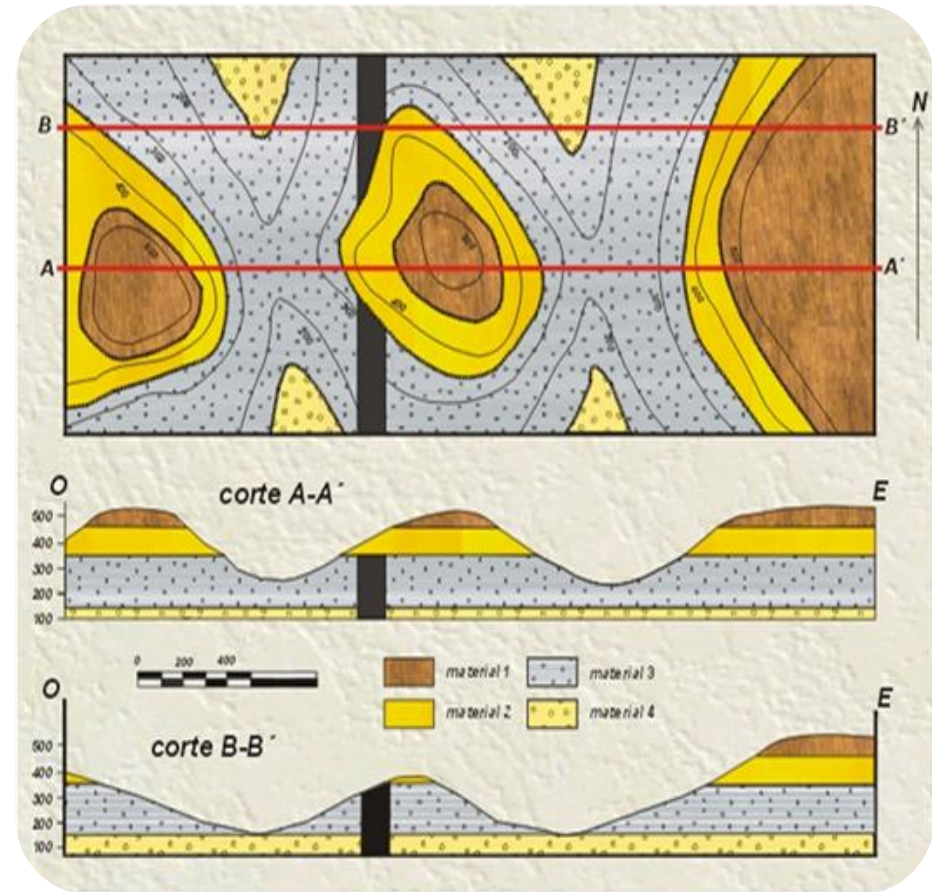
Corte geológico. Capas horizontales

- En el mapa aparecen unos materiales sin la simbología que indica el buzamiento y su dirección.
- Estas capas presentan contactos paralelos a las curvas de nivel, luego son horizontales.
- En el corte AA' por debajo del material 3 no aparece el material 4, ya que no es cortado por la traza de este perfil. En el segundo corte (BB') el material 4 si aparece representado, por tanto con esta información se puede completar el corte AA', ya que la potencia (espesor) del material 3 la podemos calcular en el corte BB'.



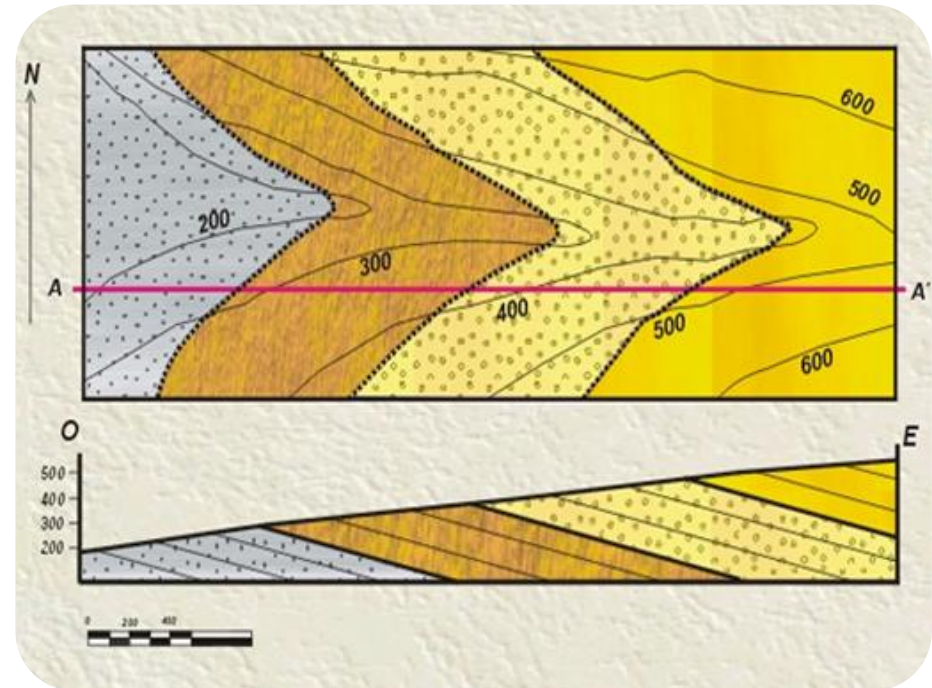
Corte geológico. Capas verticales

- Sobre el anterior mapa geológico se ha dibujado una capa vertical que atraviesa (“corta”) varios de los materiales presentes.
- Como se puede apreciar en el mapa geológico, la traza de la capa vertical es rectilínea y no le afecta la presencia de las curvas de nivel.
- Es importante hacer notar que en el corte AA’, la capa vertical no corta a los materiales 1 y 2, pero podemos inferir su existencia por debajo de estos materiales 1 y 2.



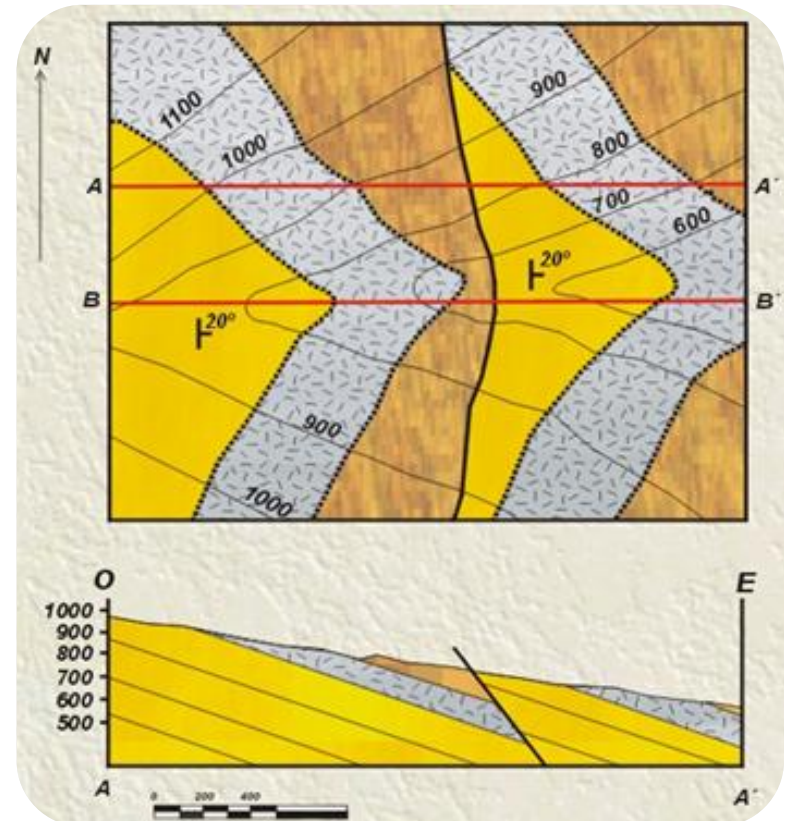
Corte geológico. Capas inclinadas

- El mapa muestra la geología de un valle orientado E-O. El drenaje del valle es hacia el Oeste.
- Aparecen 4 tipos de materiales diferentes concordantes entre sí.
- Independientemente de que puedan aparecer los símbolos de buzamiento de estas capas (que no es el caso de este mapa), si se observa la relación entre las trazas de las capas y la topografía, se puede establecer que las capas buzaban en sentido contrario al sentido del drenaje, ya que las “V” que forman las capas se abren aguas abajo del valle; es decir, las capas buzaban hacia el Este.

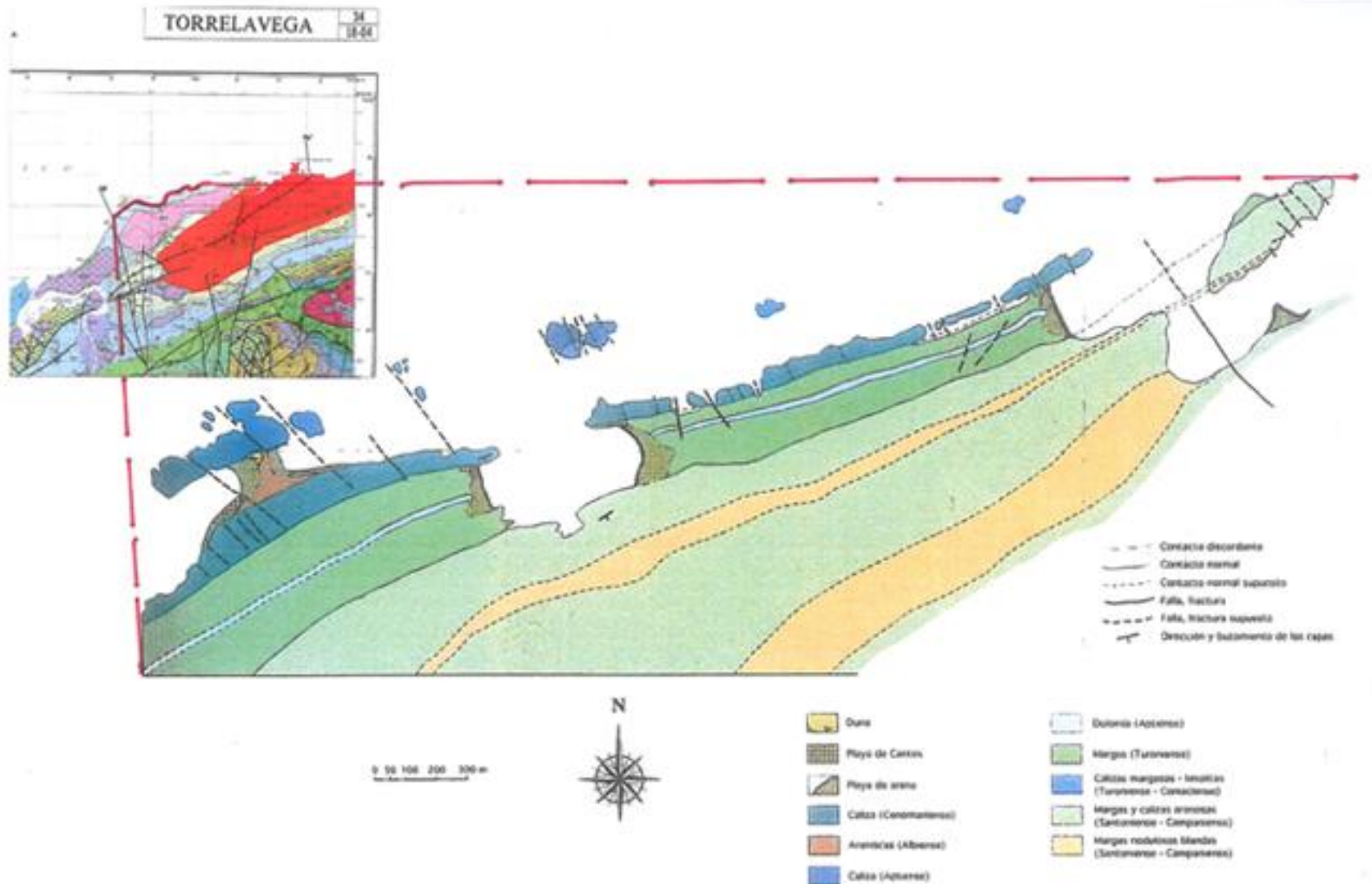


Corte geológico. Falla

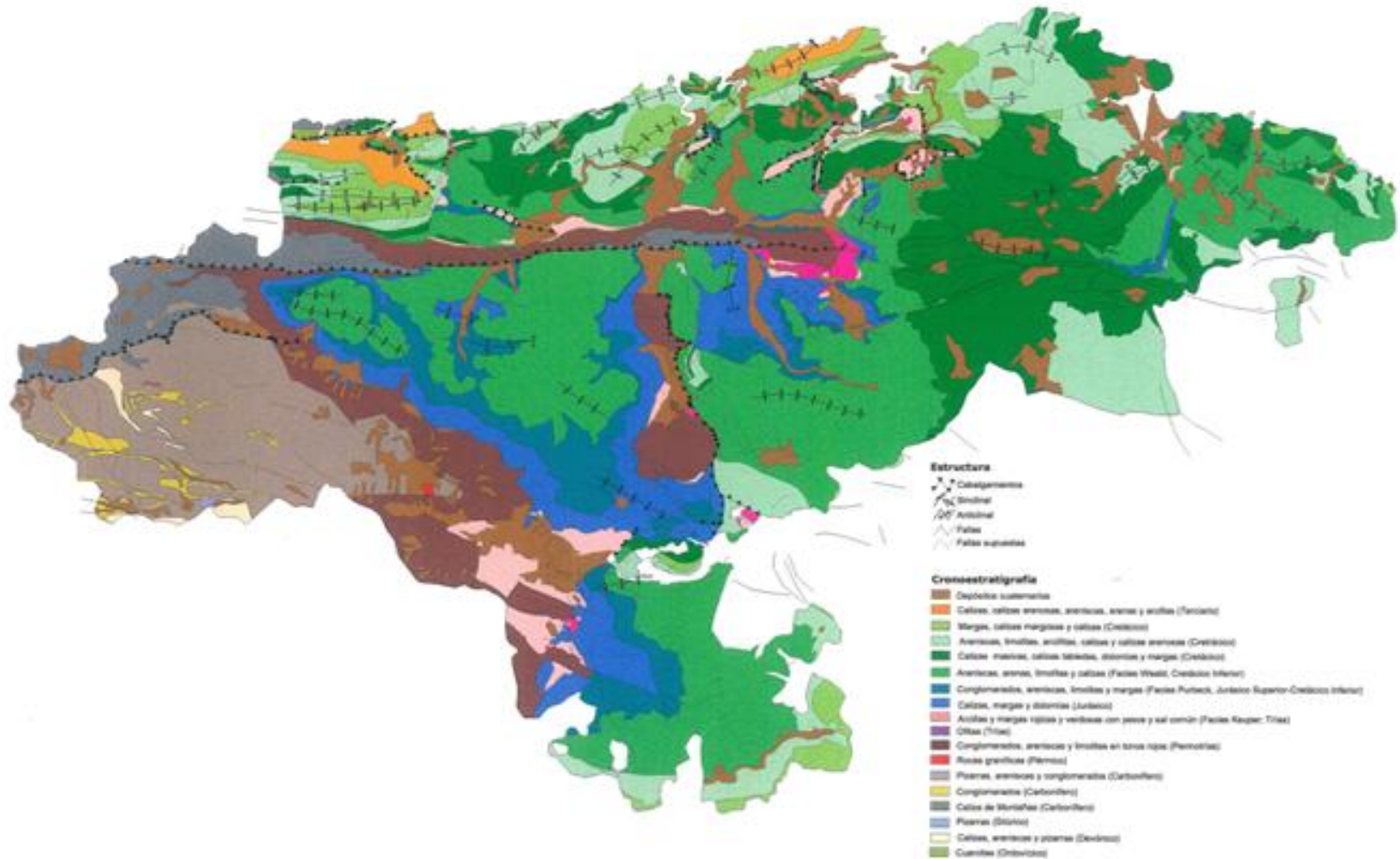
- Ejemplo similar al anterior, en el que aparece una FALLA.
- El mapa muestra un valle con drenaje en sentido Este. Las trazas de las capas presentan forma de “V” y cortan a las curvas de nivel . Esta “V” se abre aguas arriba del valle, luego las capas deben buzarse en el mismo sentido que el drenaje del valle, es decir, hacia el Este. En este caso, además, aparecen en el mapa los símbolos que indican tanto la dirección como el valor y sentido del buzamiento.
- La FALLA que corta a los materiales forma una “V” más suave que las capas, pero se abre en el mismo sentido que las “V” que dibujan las trazas de las capas. Por tanto, la FALLA, al igual que las capas, buza hacia el Este.
- Se trata de una FALLA inversa, como se puede deducir al realizar la reconstrucción de las capas a ambos lados del corte geológico.



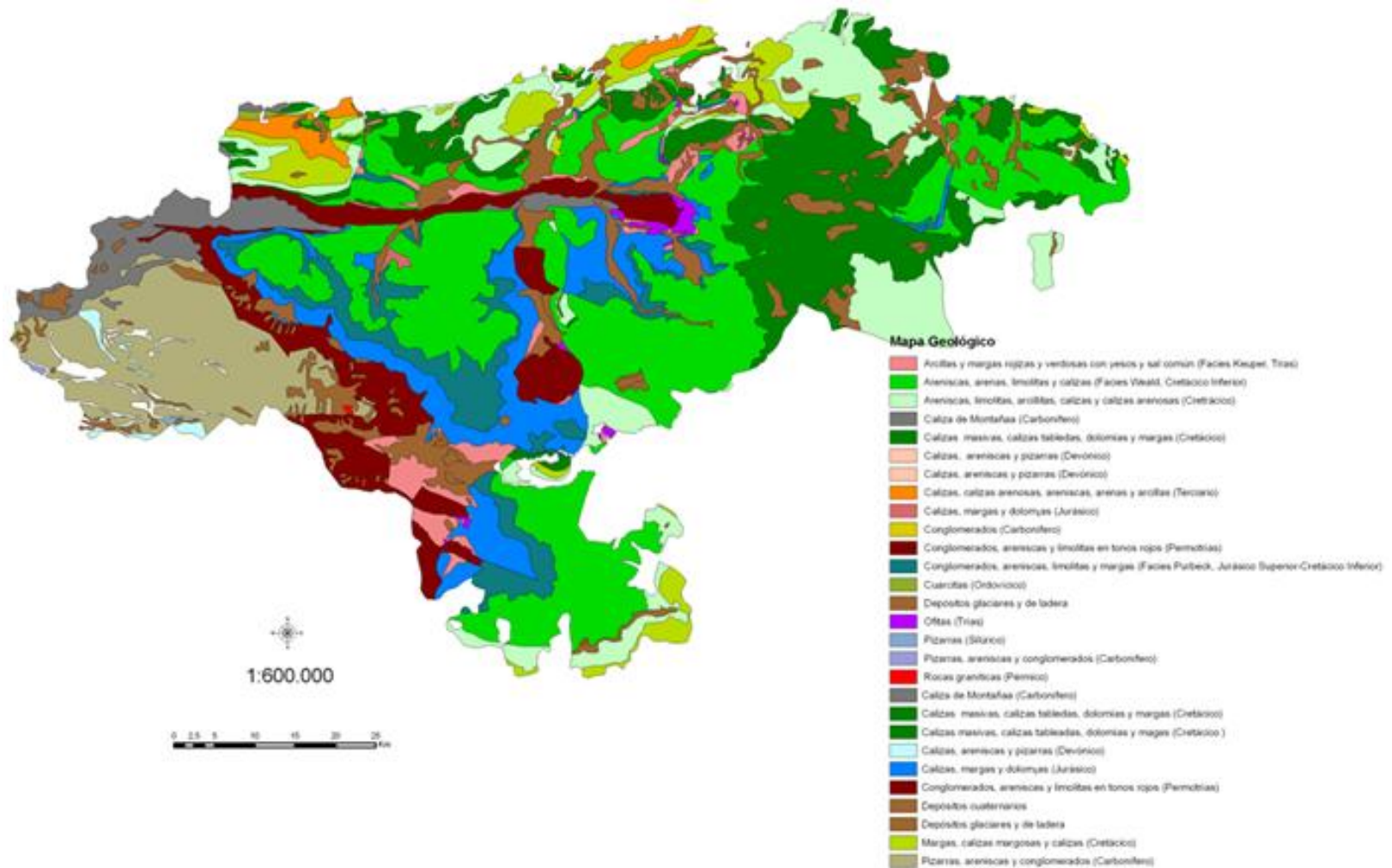
Tipos y escalas de los mapas geológicos

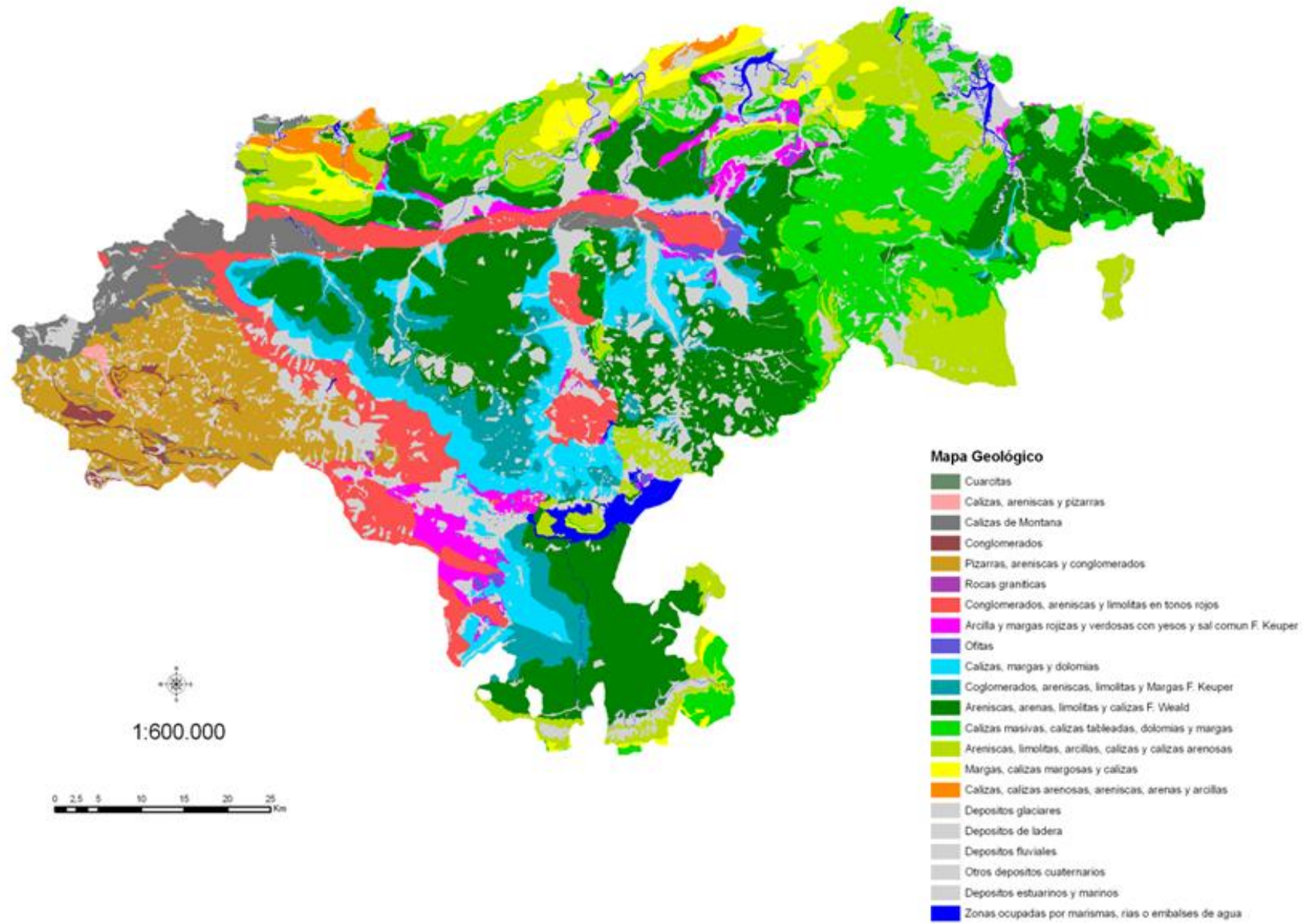


Mapa Geológico-estructural de Cantabria

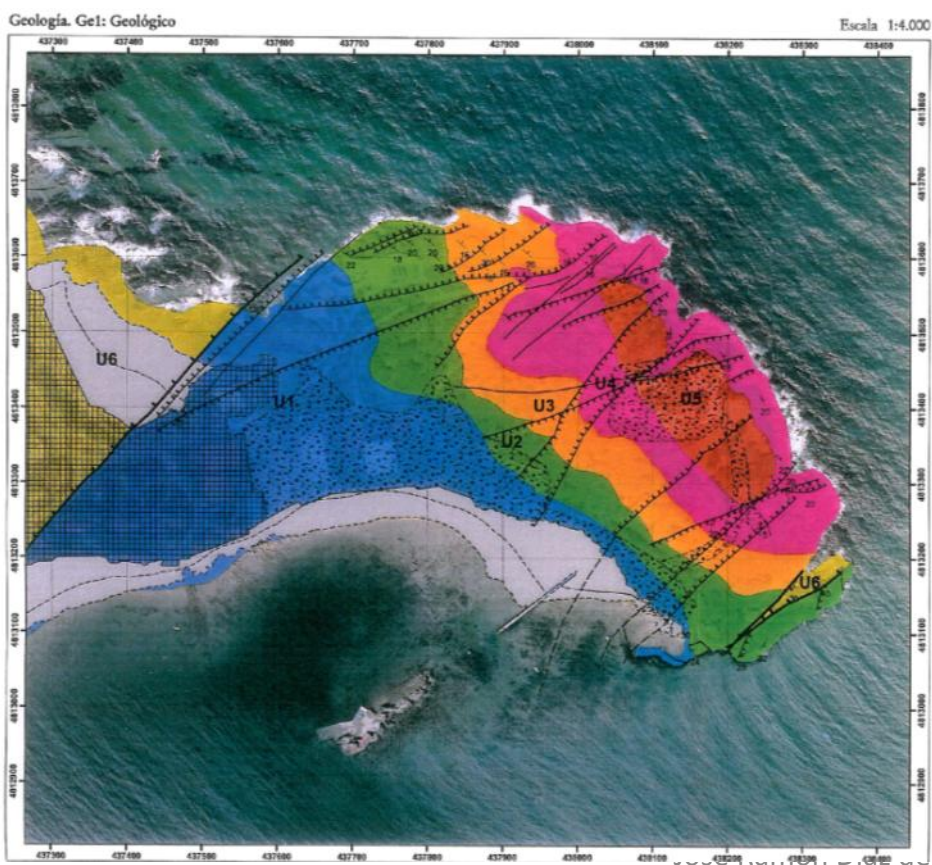
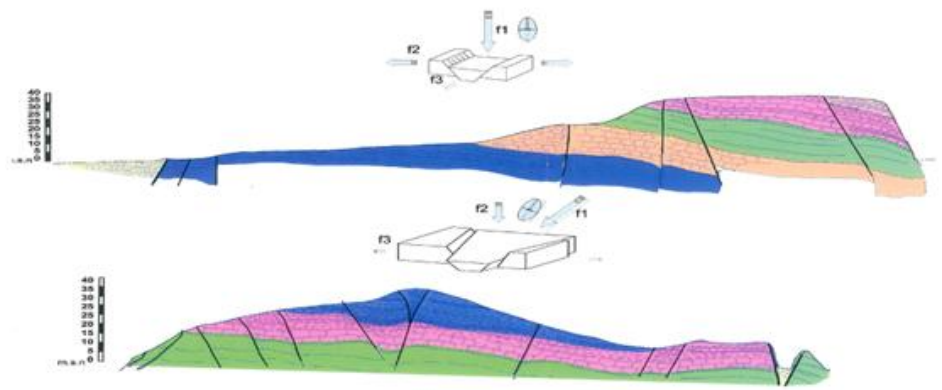


Mapa Geológico de Cantabria (sin símbolos estructurales)





Mapa geológico sobre ortofoto



Geológico

Unidades geológicas*

- Q3: Arenas de plays
- Q2: Relleno
- U6: Tierras nuevas y salinadas
- U5: Calizas, calizas laminares (de molinos) y margas
- U4: Calizas y calizas margosas con corales
- U3: Margas y margositas azules con Panderma
- U2: Calizas estratificadas de aguas subterráneas
- U1: Calizas estratificadas, con Molinillas y Relleno

Estructura

- Falla normal principal
- Falla normal secundaria
- Fisuras
- Concreto cementoso
- Concreto fibroso
- Dirección y buzamiento en grados vergados

Otra información

- Uf: Uficialidad

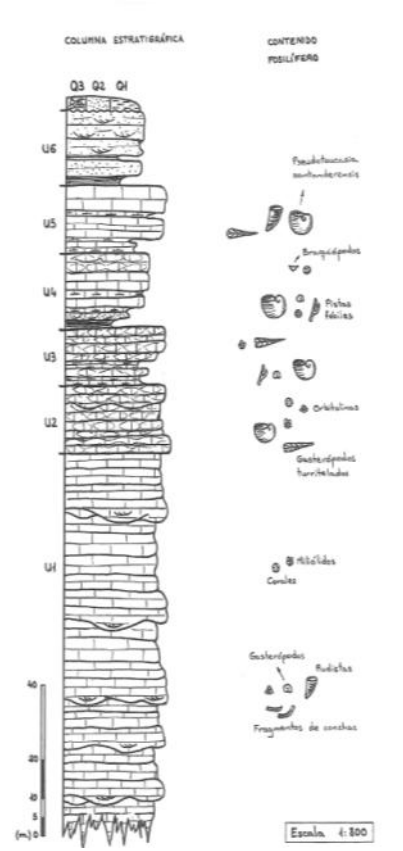
*Q3 representada en Mapa S12 digitalizado

N
Escala 1:4.000
0 20 40 60 80 100 Metros
Coordenadas UTM, Haza 30

Plan Director de la Península de la Magdalena

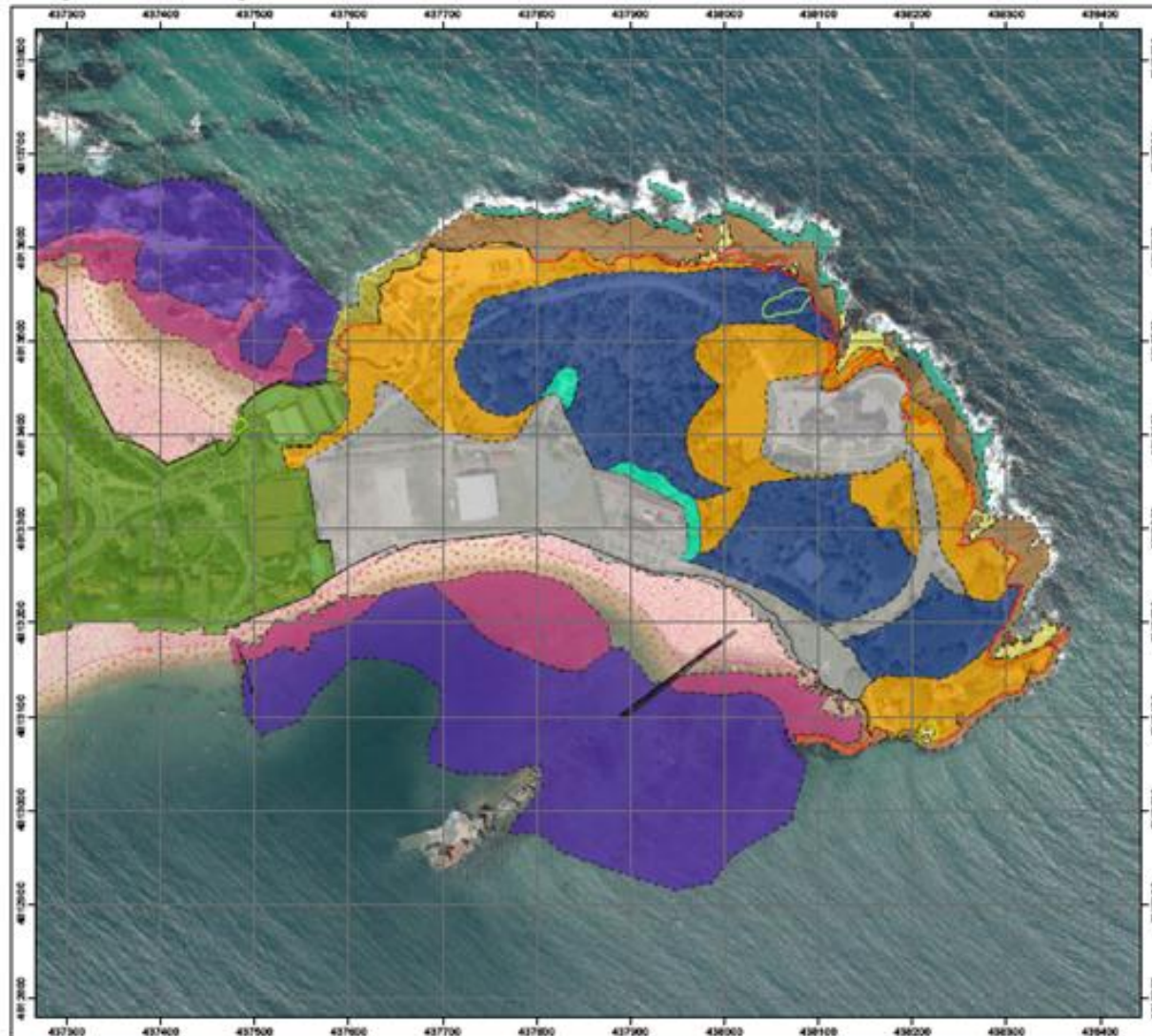
Geología
Ge1: Geológico

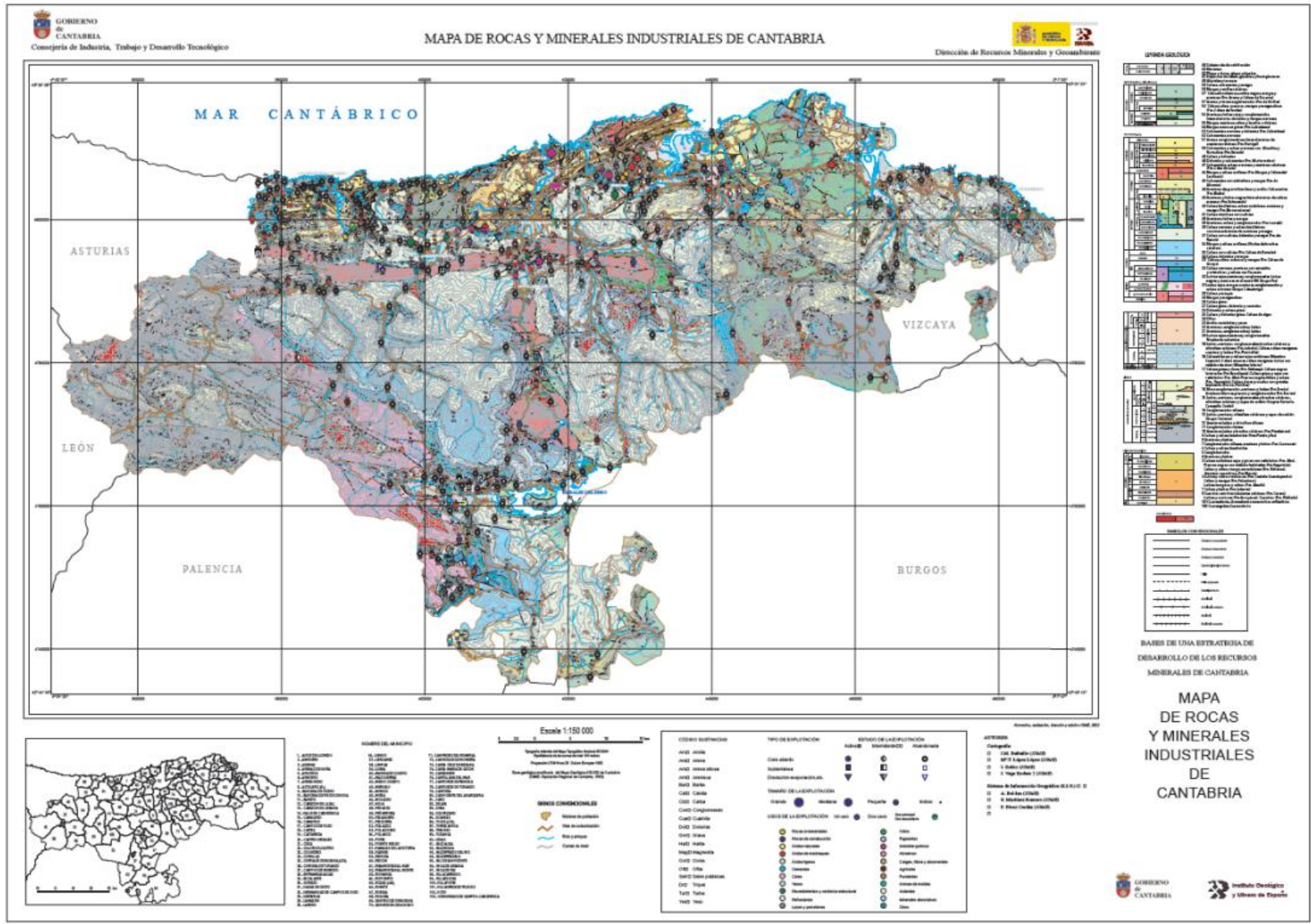
Península de la Magdalena
Plan Director

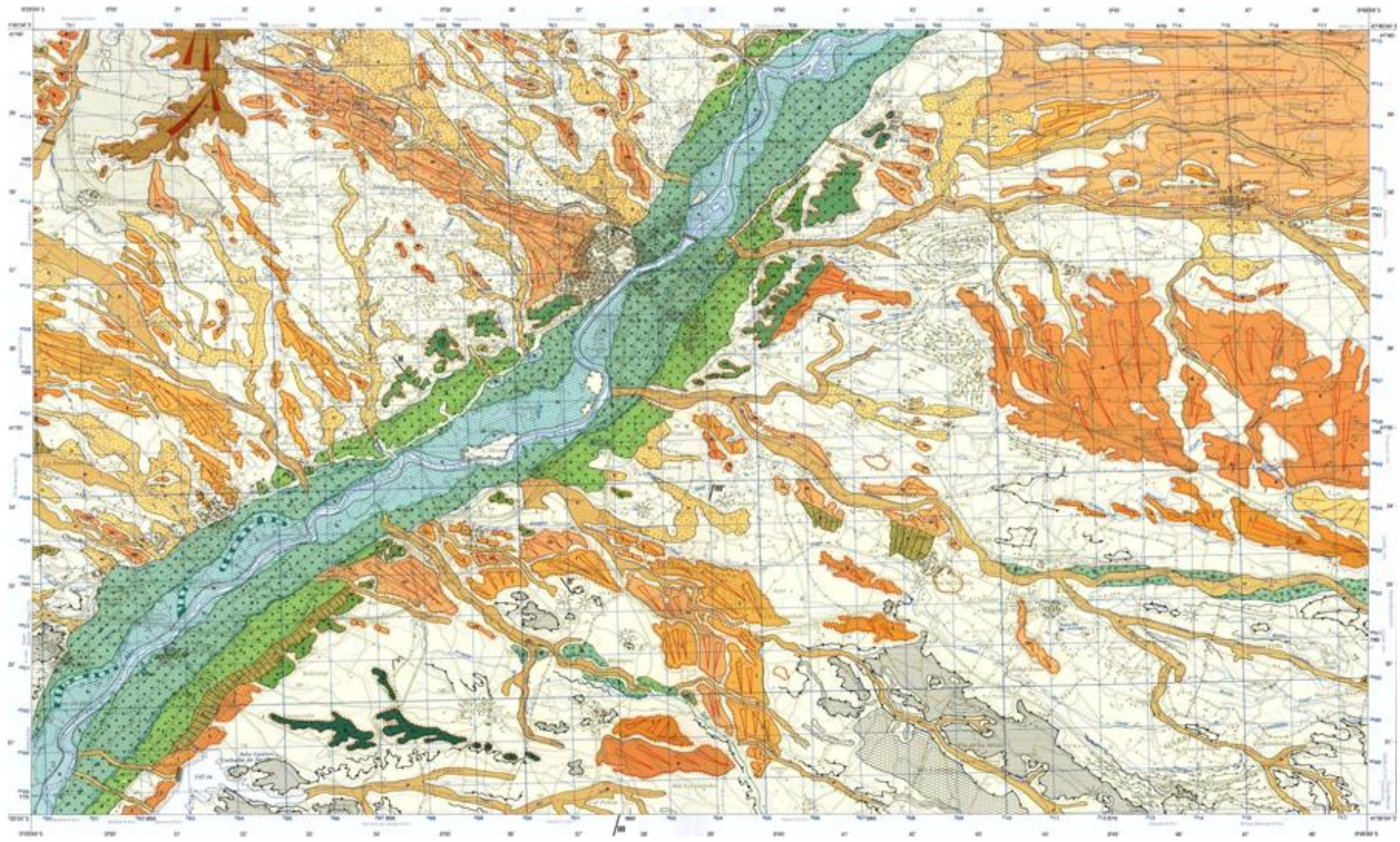


Geología. Ge2: Geomorfológico

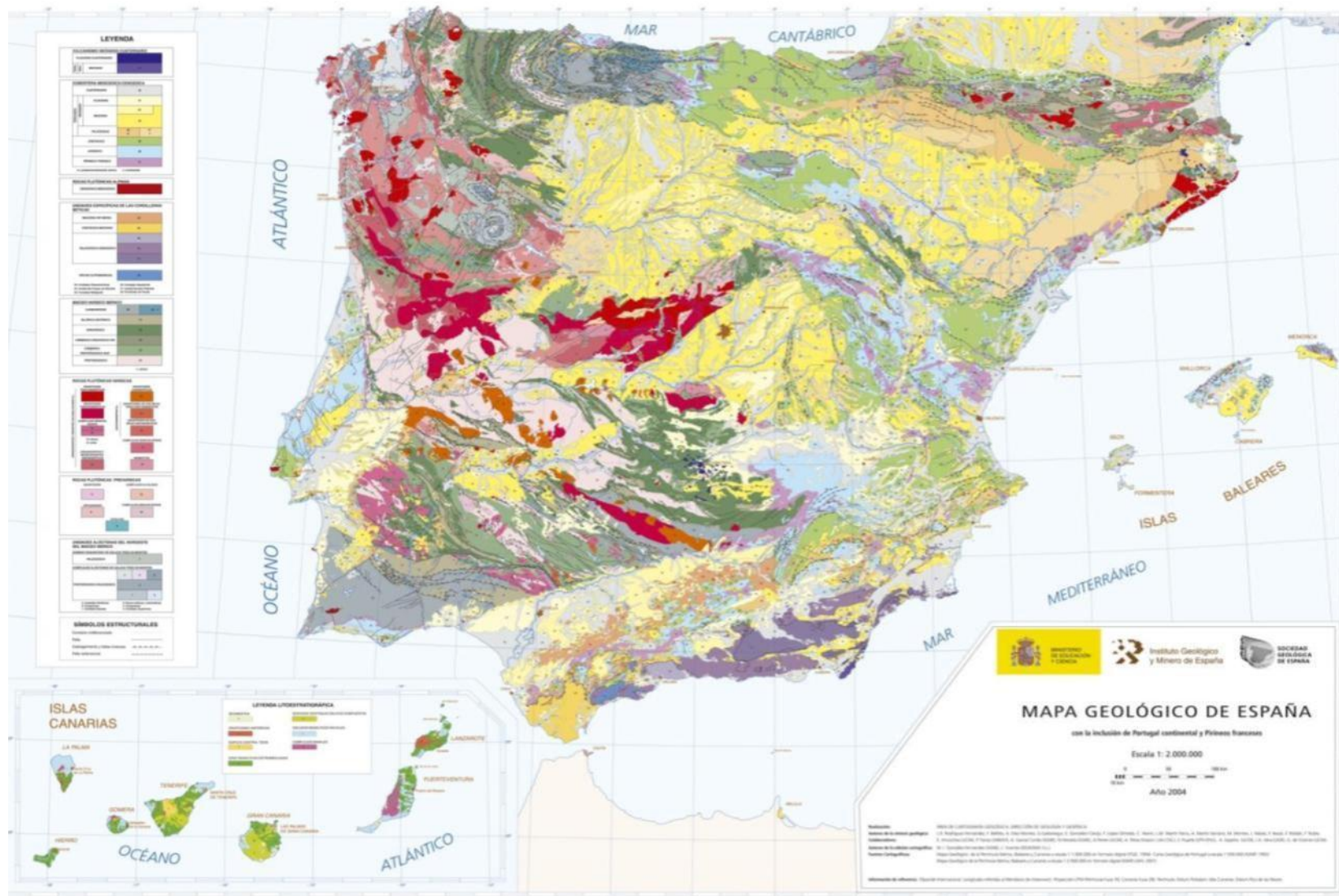
Escala 1:4.000



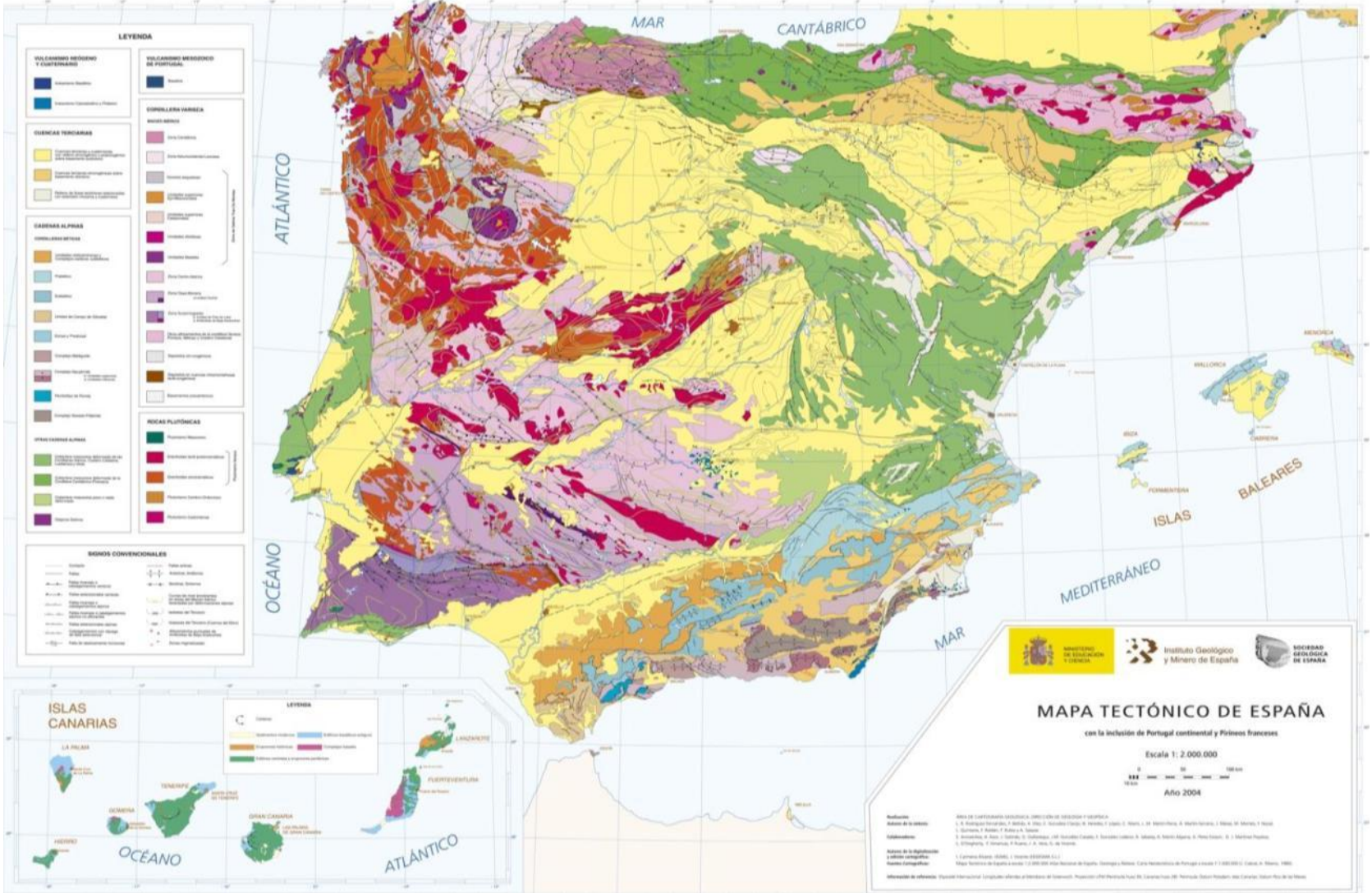




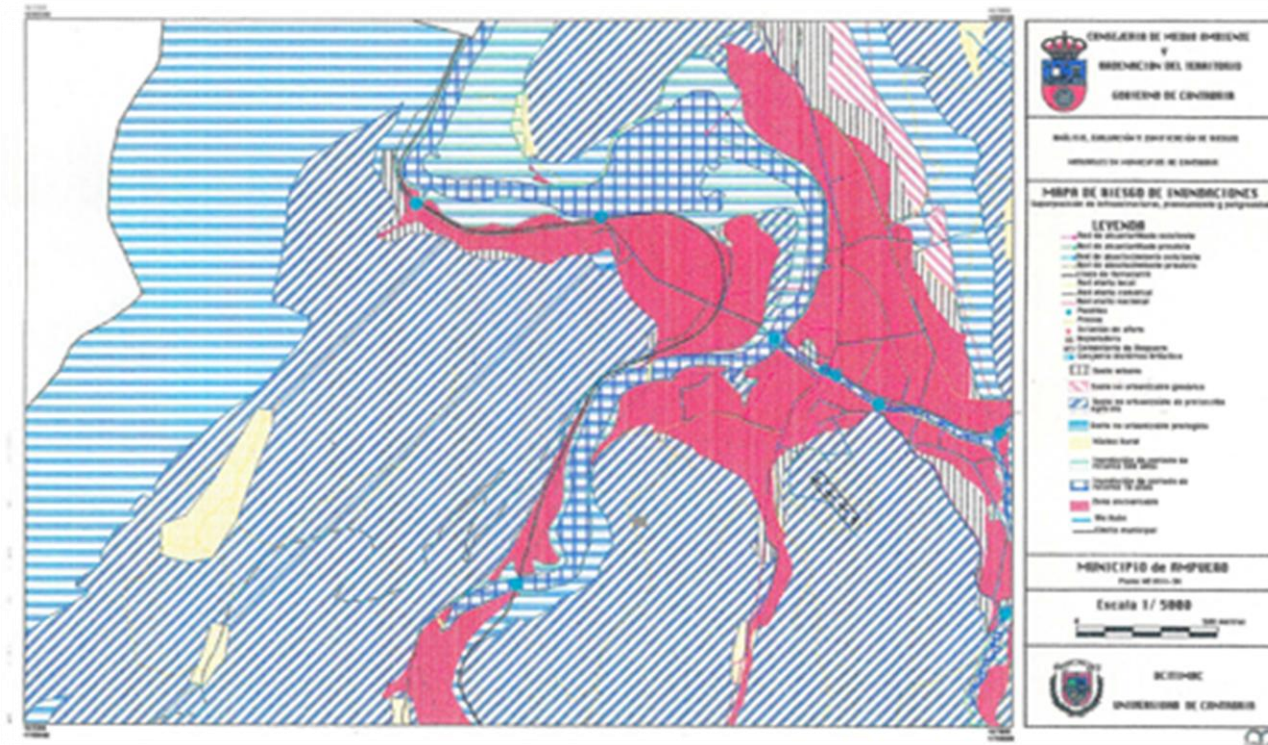
Mapa Geológico de España (E 1:2.000.000)



Mapa Tectónico de España (E 1:2.000.000)



Mapas de riesgos



Mapa probabilístico de susceptibilidad de inestabilidad de laderas

