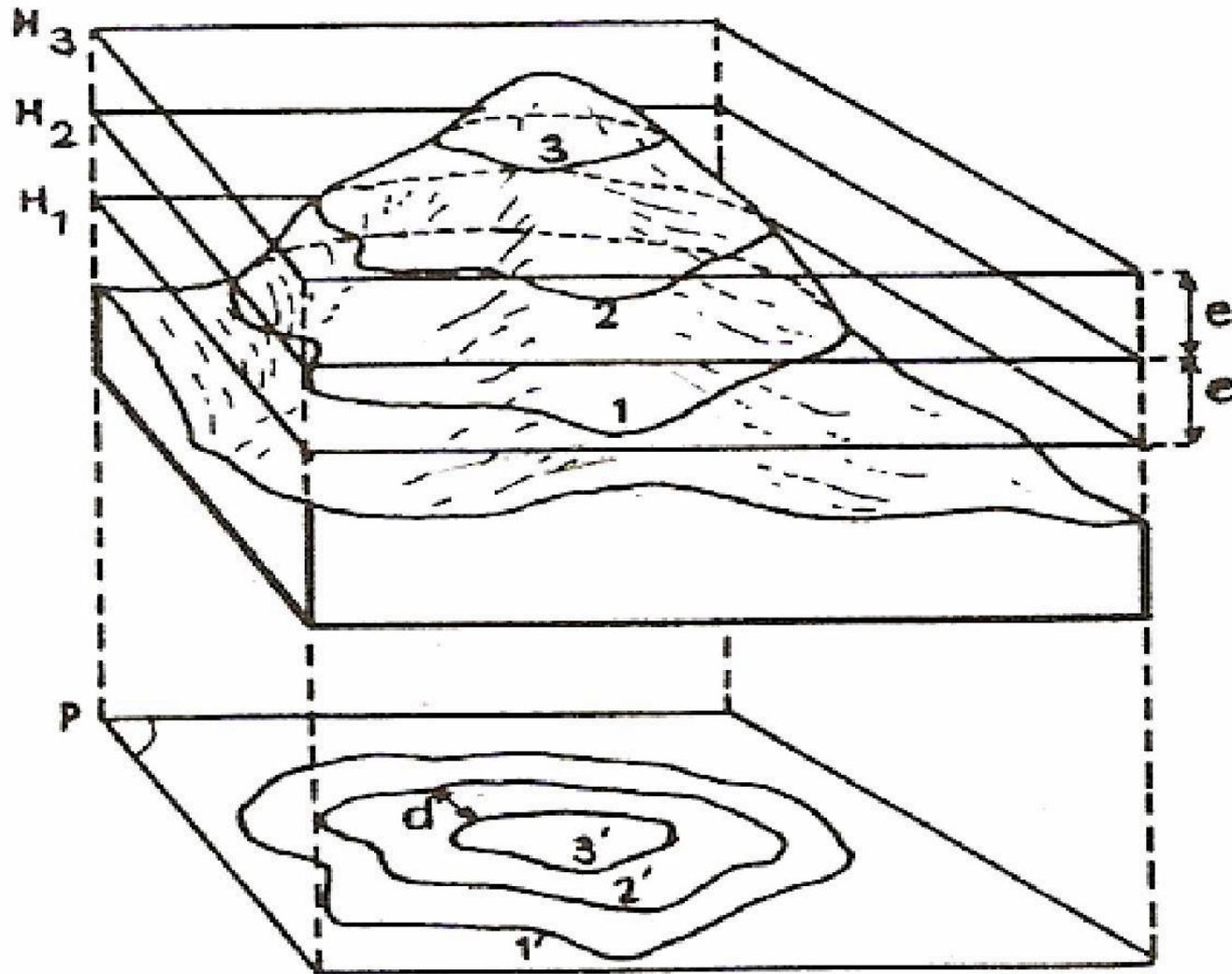
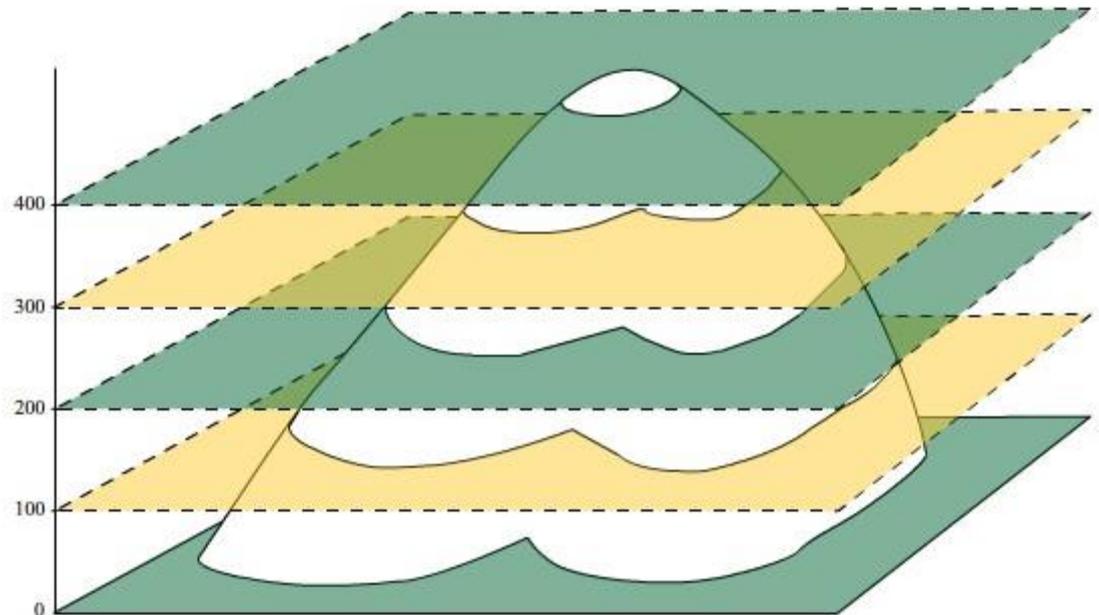
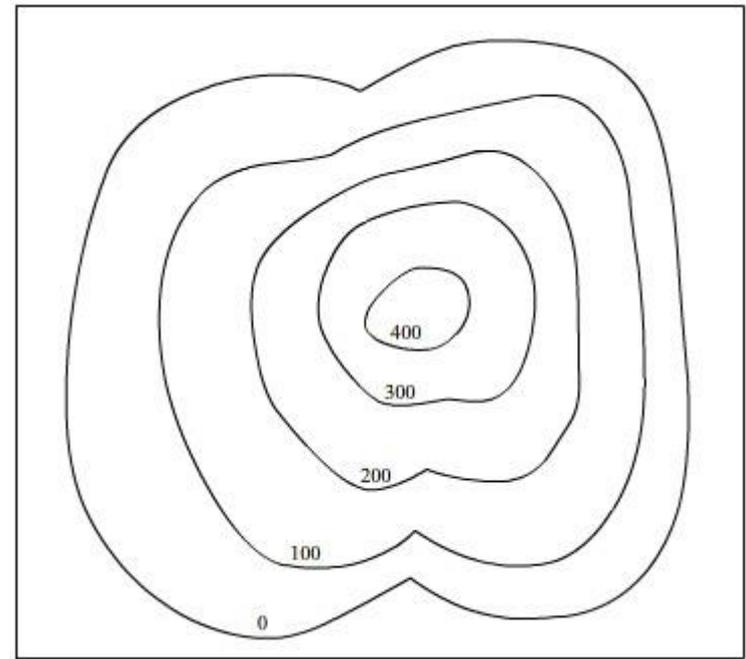


MAPA TOPOGRÁFICO



MAPA TOPOGRÁFICO

Es la representación de una serie de planos horizontales a cotas diversas y con un intervalo constante entre dichos planos, los cuales cortarán a la superficie topográfica según una serie de curvas cerradas más o menos irregulares; estas curvas, que son el lugar geométrico de todos los puntos de la topografía que están a igual cota, reciben el nombre de curvas de nivel, siendo la equidistancia la diferencia de cota entre dos curvas de nivel consecutivas. Las curvas de nivel se proyectan punto a punto sobre el plano de proyección que se sitúa en cota 0 y se obtiene así la representación de la superficie topográfica en planos acotados



ELEMENTOS:

curvas de nivel son líneas en el mapa que unen puntos de igual altitud.

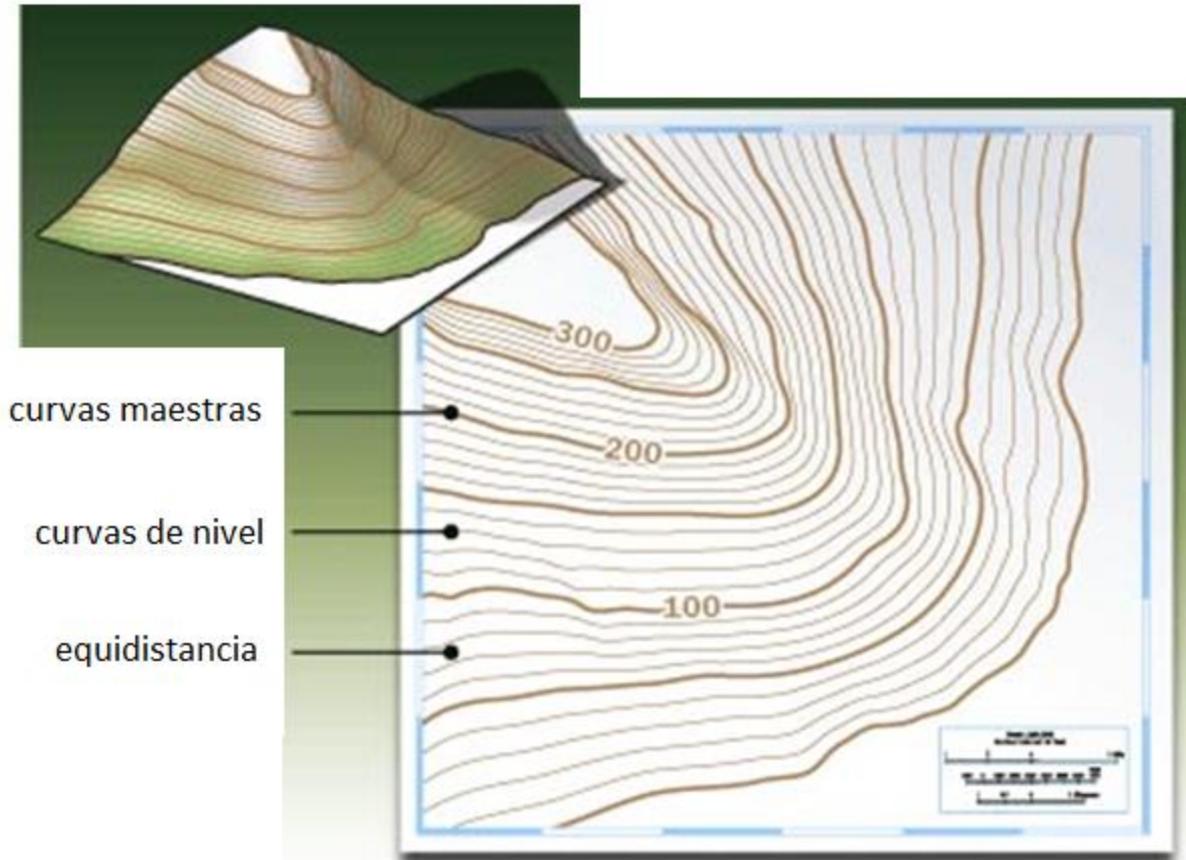
equidistancia diferencia de altura entre dos curvas de nivel.

tipos de curvas de nivel:

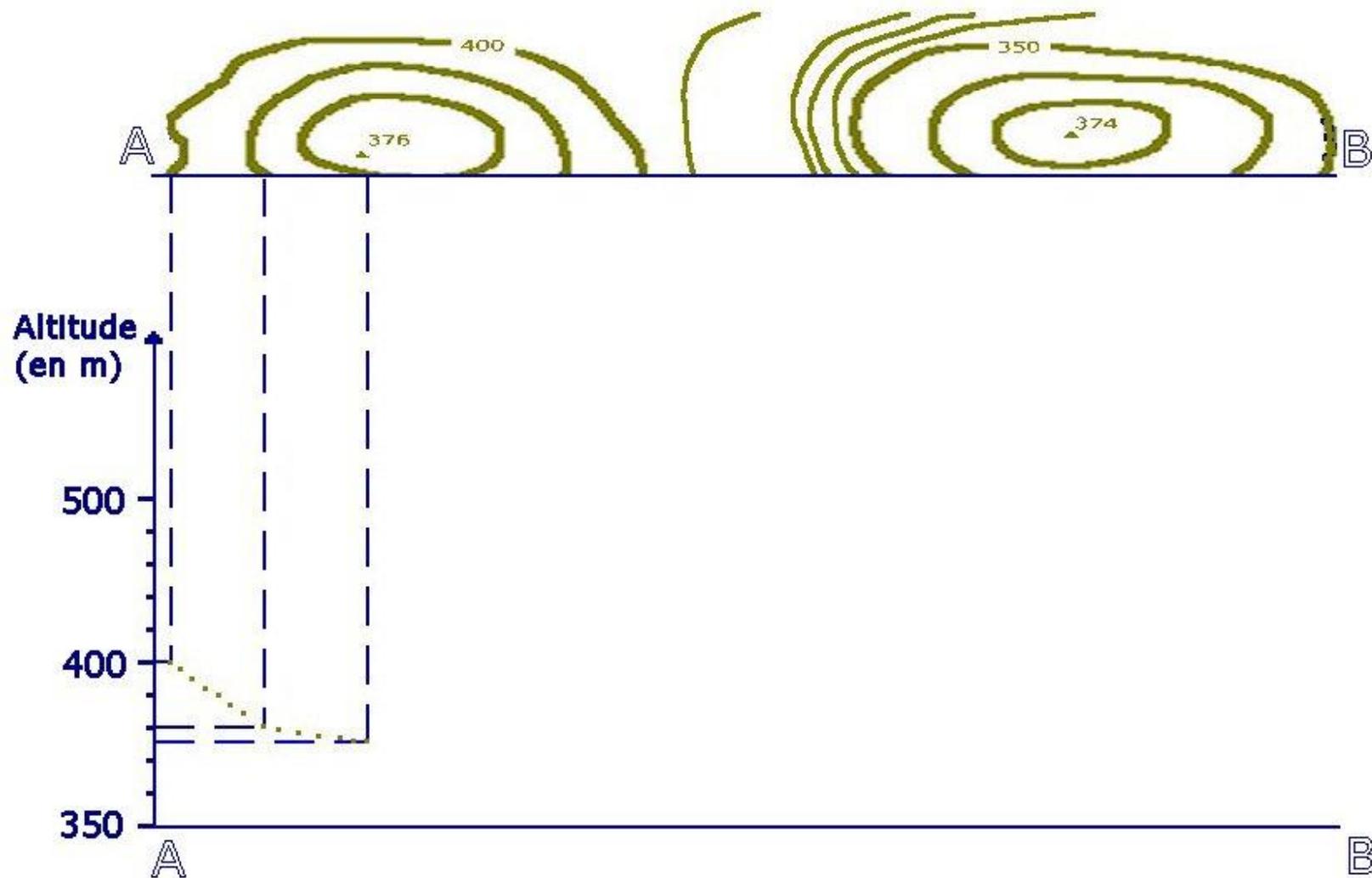
Curvas maestras o directoras. Más gruesas y con numeración.

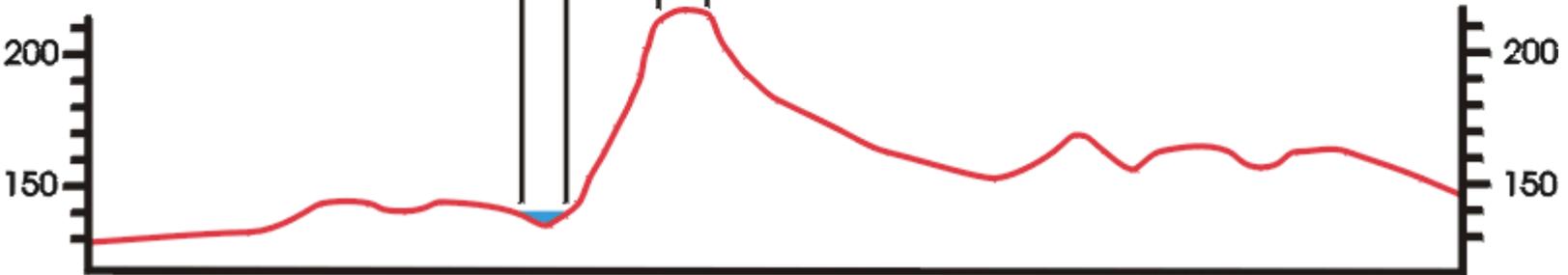
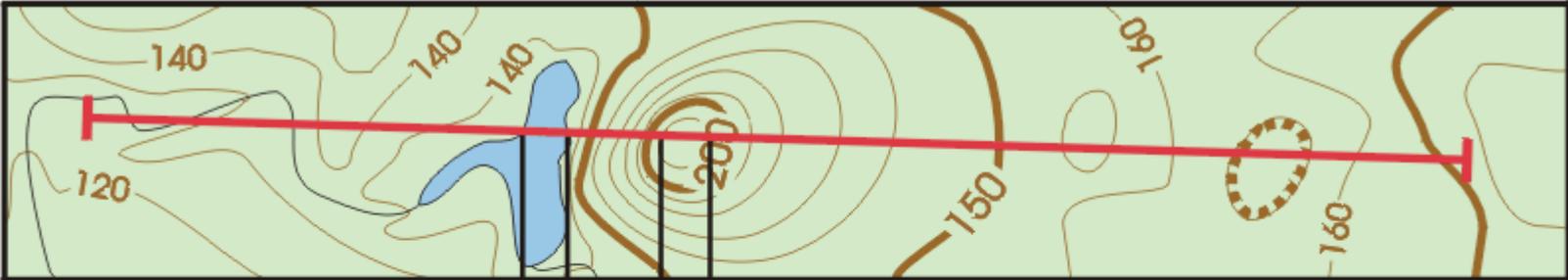
Curvas secundarias, más finas y sin números.

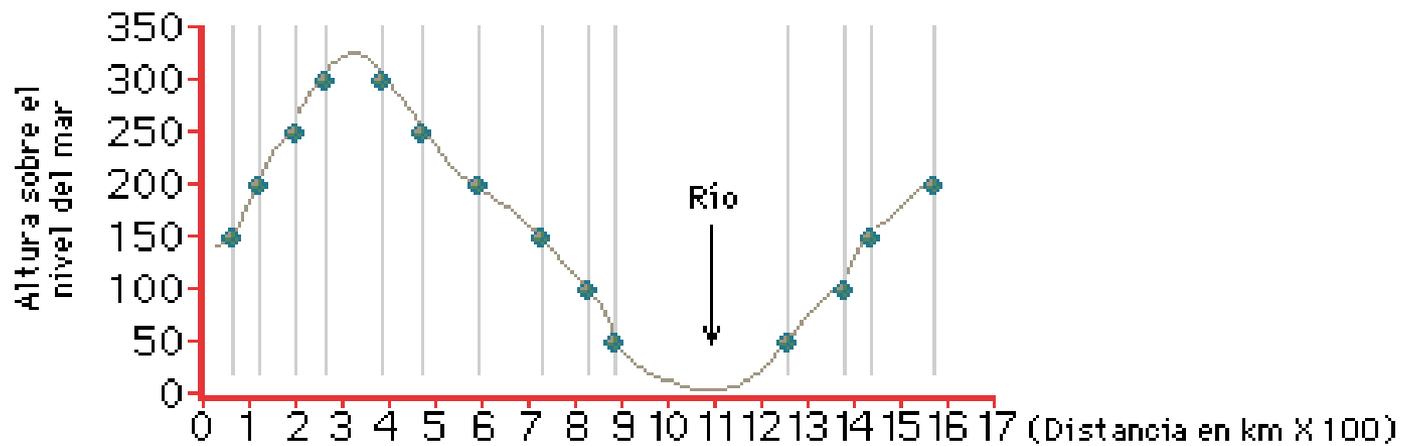
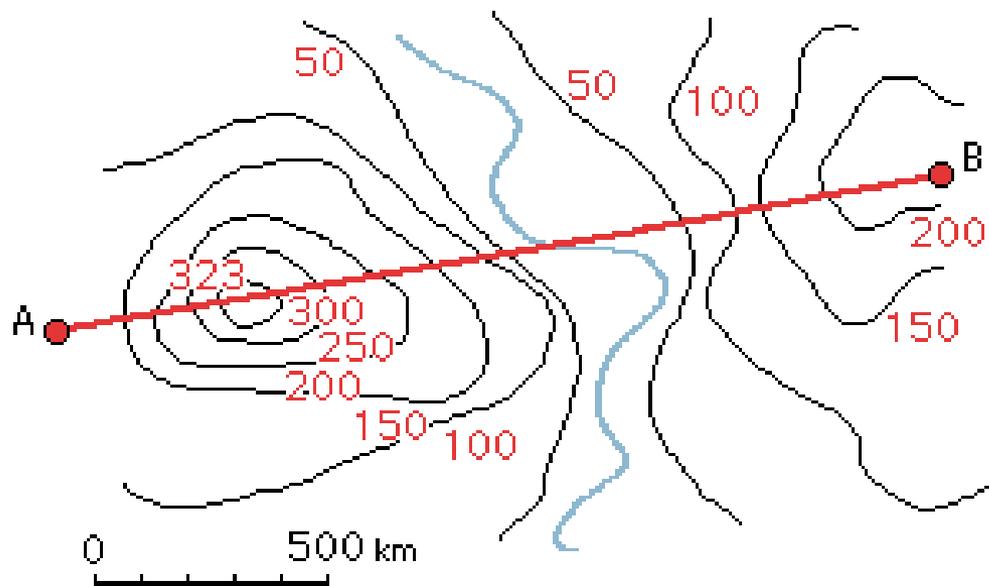
Escala relación que existe entre las dimensiones representadas en el mapa y las reales



PERFIL TOPOGRAFICO

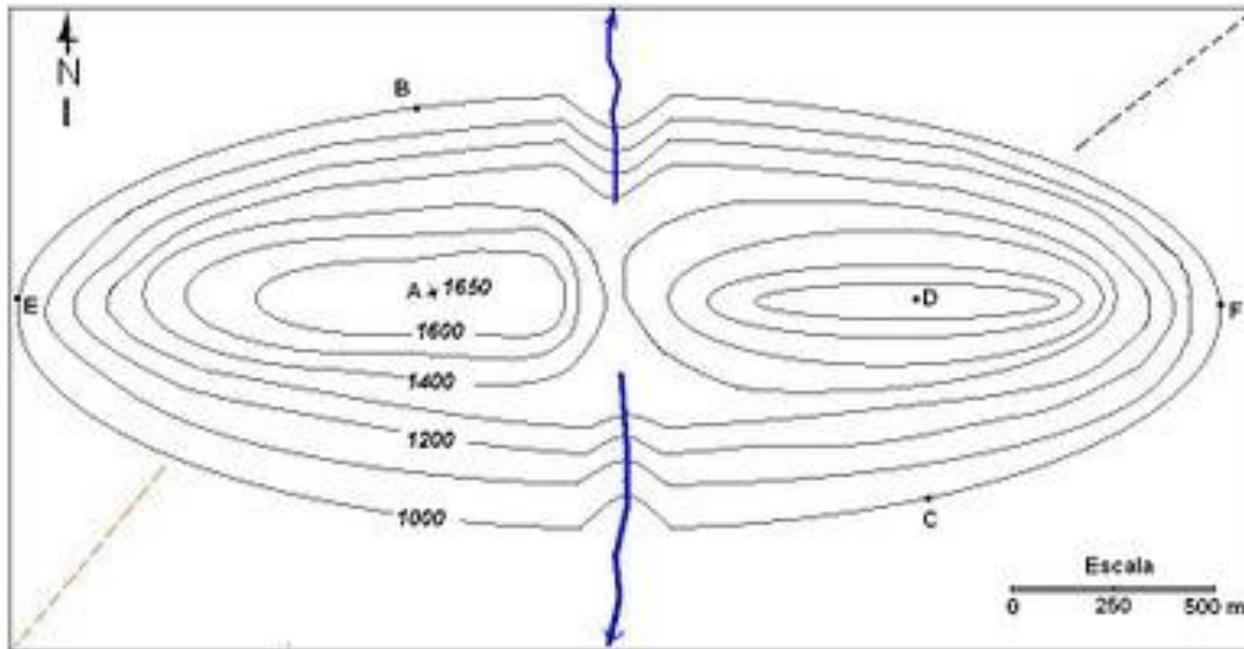






Dibujar dos ríos

- Bordear de rojo la pendiente mayor.
- Señalar un collado.
- Río más rápido.
- Riesgo de desprendimiento



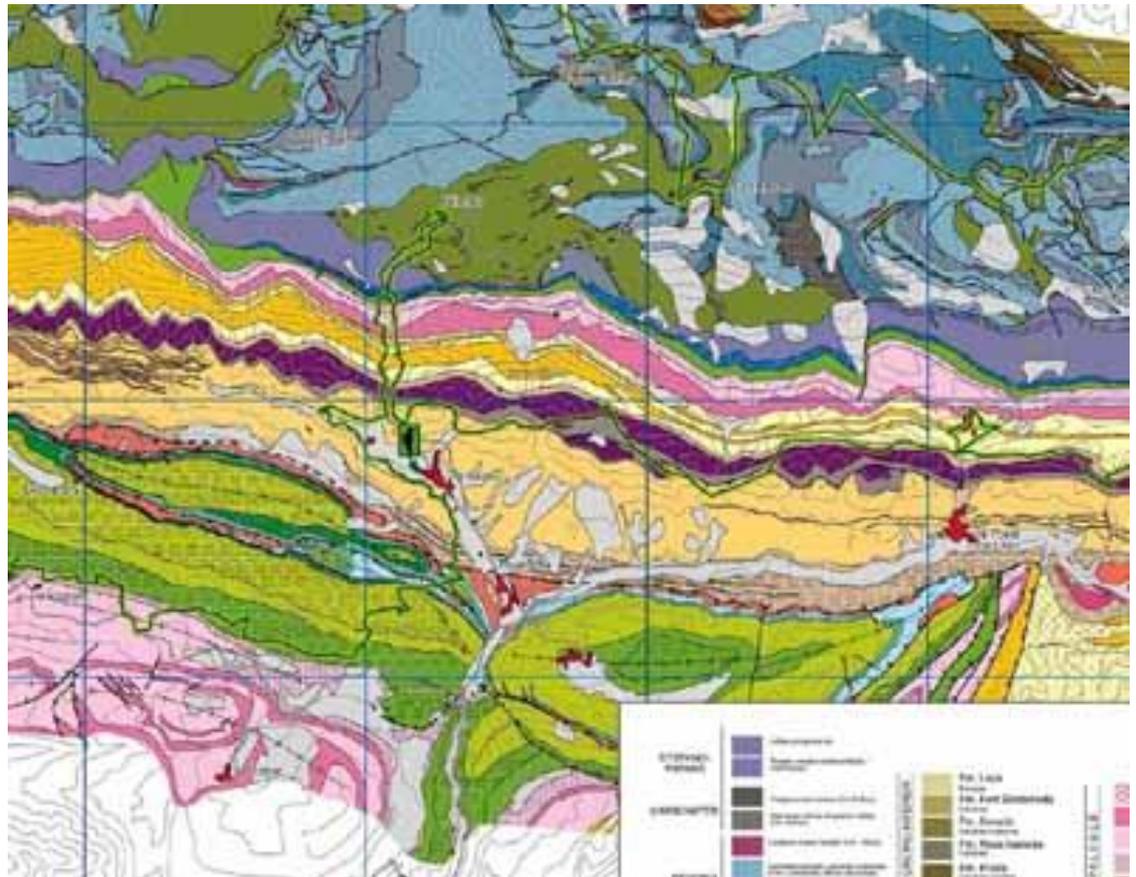
¿CÓMO ES UN MAPA GEOLÓGICO?

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 **SÍMBOLOS** empleados en el mapa se reflejan en la **LEYENDA**

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



COLORES O TRAMAS

Cada **COLOR** indica una unidad litológica o conjunto de rocas, que tiene una edad determinada, aceptada internacionalmente y fácilmente reconocible en el campo o en foto aérea.

Las **TRAMAS** indican el tipo litológico

Las litologías y edades se expresan también con números y letras



TRAMAS LITOLÓGICAS



Gravas



Calizas



Arenas



Dolomías



Limos



Volcánicos



Arcillas



Granitos



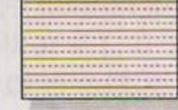
Yesos



Dioritas



Brechas



Pizarras



Pudingas



Esquistos



Areniscas



Gneises



Limonitas



Margas



Lutitas

EDAD DE LAS FORMACIONES GEOLÓGICAS

EON

Azoico: 4500 / 3 800 m.a.

Arcaico: 3.800 m.a. / 2.500 m.a. Proterozoico: 2.500 m.a. / 590 m.a. Fanerozoico: 590 m.a. / la actualidad

ERA

PRECÁMBRICO (considerado como una Era)

Paleozoica: 590/245 m.a

Mesozoica: 245/65 m.a.

Cenozoica: 65 m.a./ la actualidad.

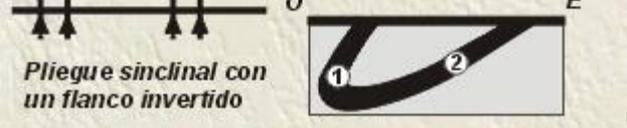
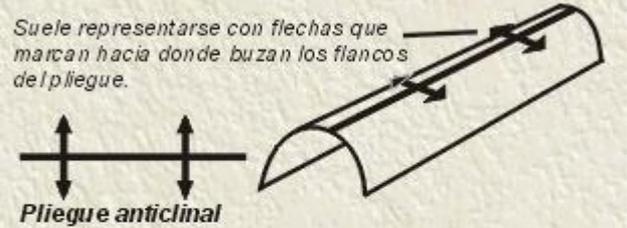
PERIODOS:

Paleozoico: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero, Pérmico

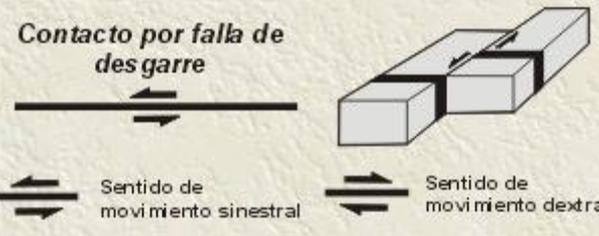
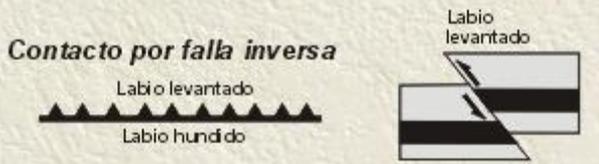
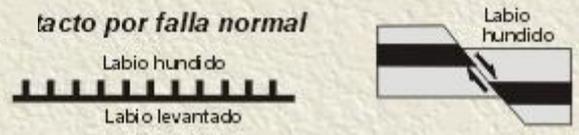
Mesozoico: Triásico, Jurásico, Cretácico

Cenozoico: Terciario (Paleógeno y Neógeno) y Cuaternario

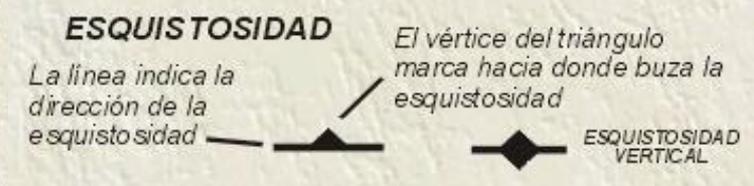
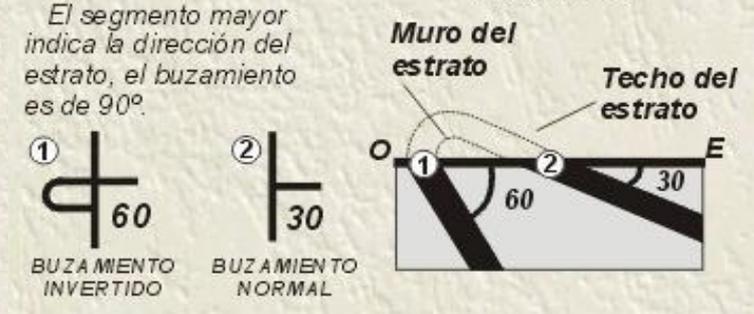
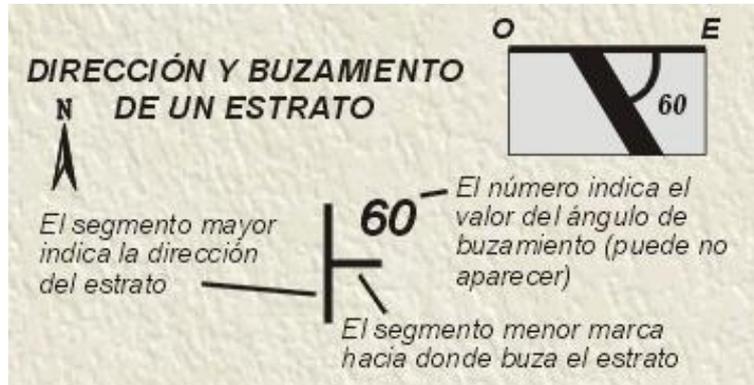
Eón		Era	Período		Epoca
Fanerozoico (544 ma a hoy)		Cenozoica (65 ma a hoy)	Cuaternario (1.8 ma a hoy)		Holoceno (11,000 años a hoy)
					Pleistoceno (1.8 ma a 11,000 años)
			Terciario (65 a 1.8 ma)	Neógeno (23 a 1.8 ma)	Plioceno (5 a 1.8 ma)
					Mioceno (23 a 5 ma)
			Paleógeno (65 a 23 ma)	Eoceno (54 a 38 ma)	
				Oligoceno (38 a 23 ma)	
				Paleoceno (65 a 54 ma)	
		Mesozoica (245 a 65 ma)	Cretácico (146 a 65 ma)		
			Jurásico (208 a 146 ma)		
			Triásico (245 a 208 ma)		
Paleozoica (544 a 245 ma)	Pérmico (286 a 245 ma)				
	Carbonífero (360 a 286 ma)				
	Devónico (410 a 360 ma)				
	Silúrico (440 a 410 ma)				
	Ordovícico (505 a 440 ma)				
	Cámbrico (544 a 505 ma)				
Tiempo Precámbrico (4,500 a 544 ma)	Proterozoico (2500 a 544 ma)				
	Arcaico (3800 a 2500 ma)				
	Hádico (4500 a 3800 ma)				

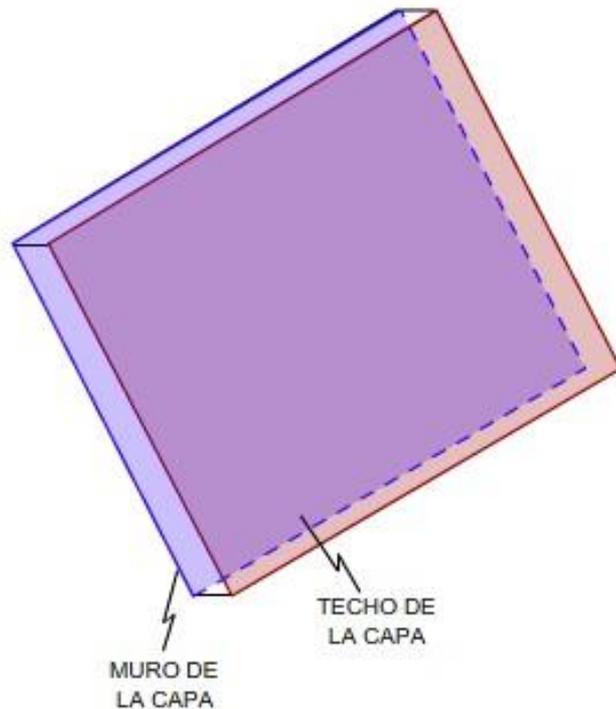
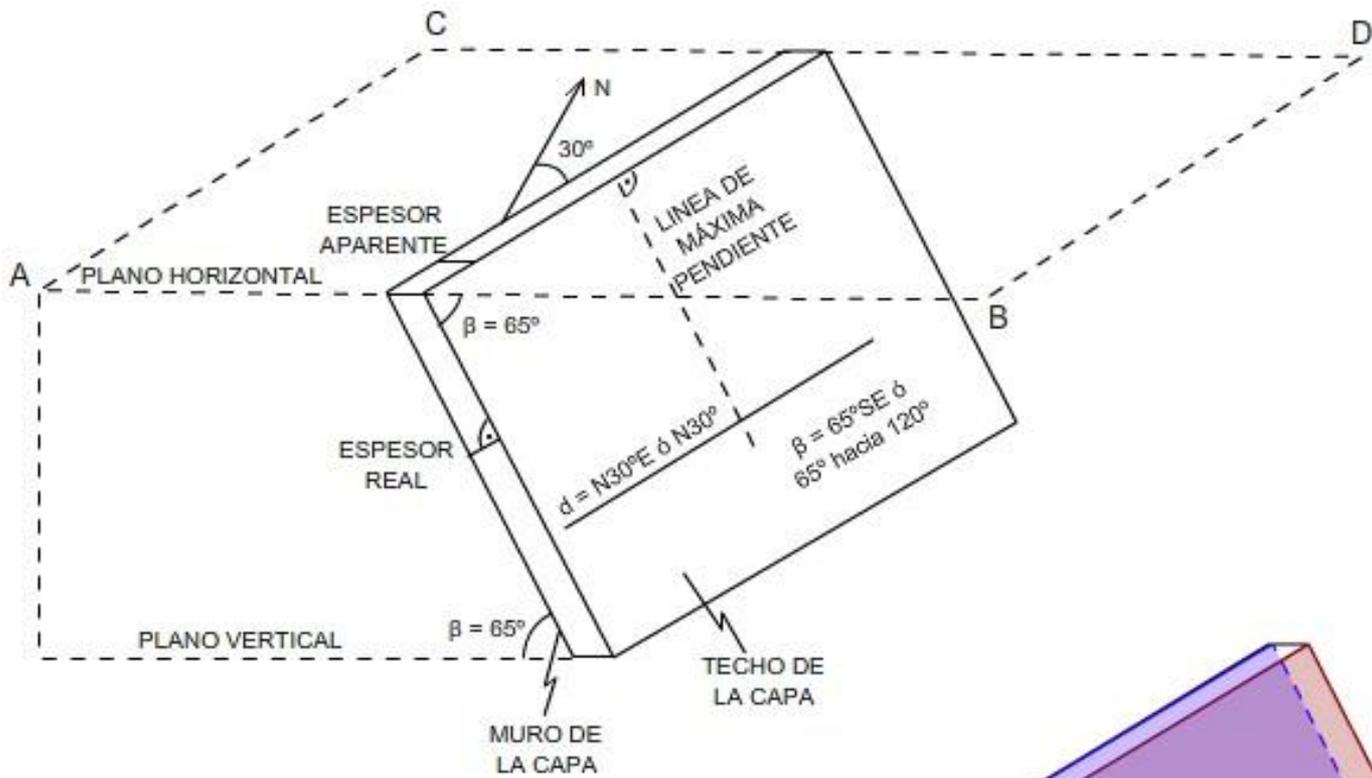


CONTACTO POR FALLA (MECANIZADO)

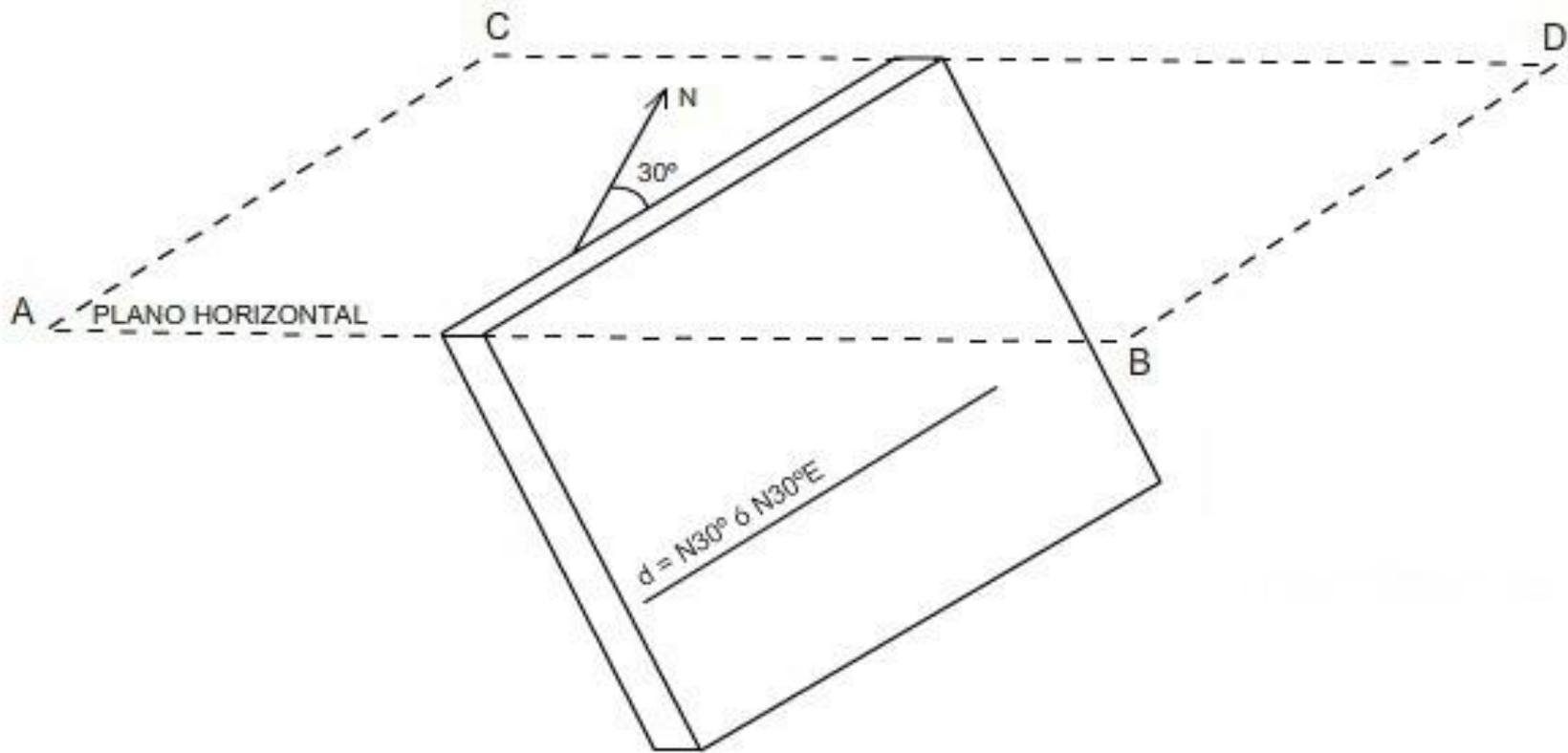


Símbolos utilizados en el mapa geológico:





Unidad litológica que se distingue de forma visual, tiene un carácter homogéneo, y está separado de los adyacentes por planos de estratificación (techo y muro de la capa).

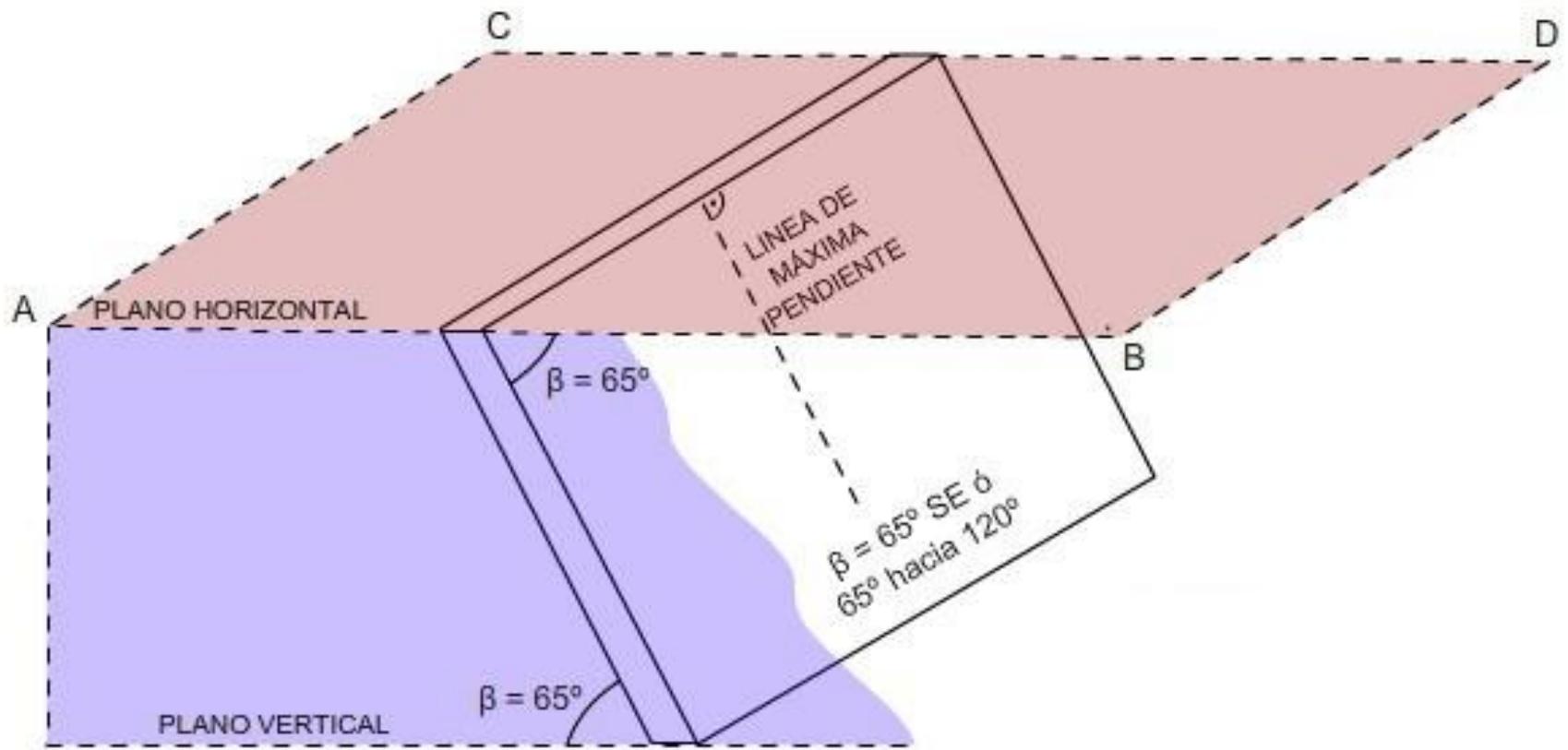


DIRECCIÓN DE UN PLANO, D:

El valor de la dirección puede darse según varias notaciones:

Desde el Norte, de 0° a 360° (ejemplos: $N74^\circ$, $N165^\circ$, $N225^\circ$)

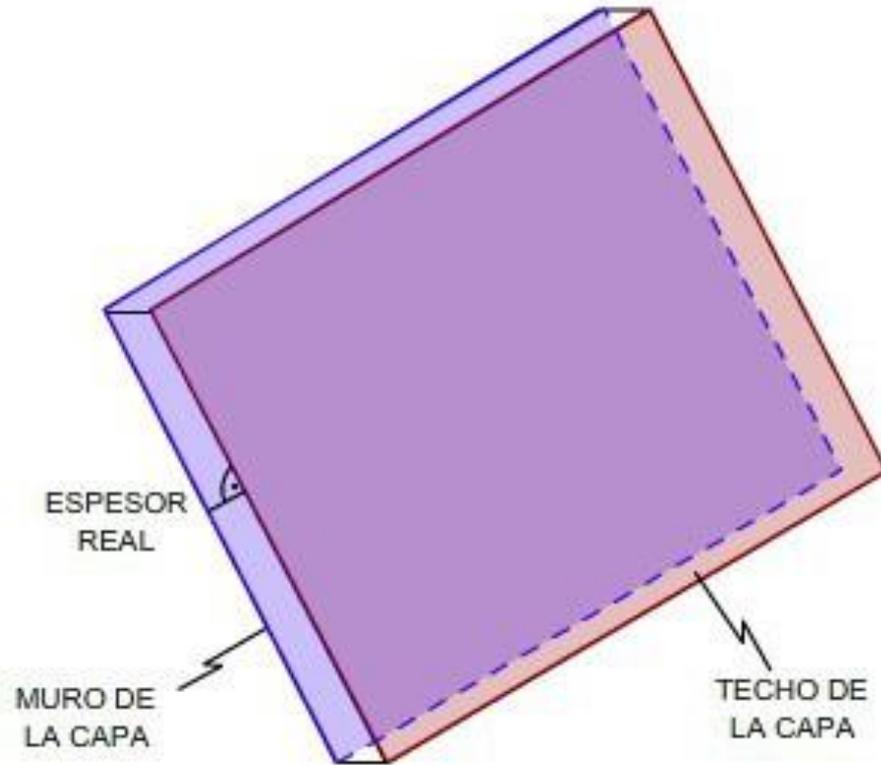
Desde el Norte 0° a 180° e indicando la dirección hacia la que se mide, Oeste (O) o Este (E) (ejemplos: $N37^\circ E$, $N14^\circ E$, $N150^\circ O$)



BUZAMIENTO DE UN PLANO, β :

Ángulo entre la línea de máxima pendiente en dicho plano (perpendicular a la dirección del plano) y un plano horizontal, medido sobre un plano vertical.

Se califica como buzamiento real frente al buzamiento aparente



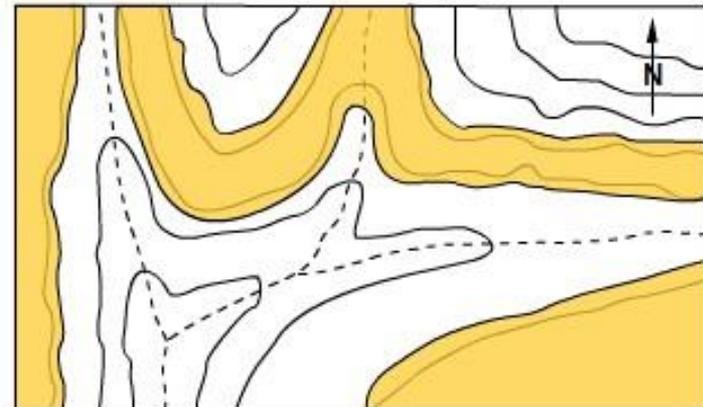
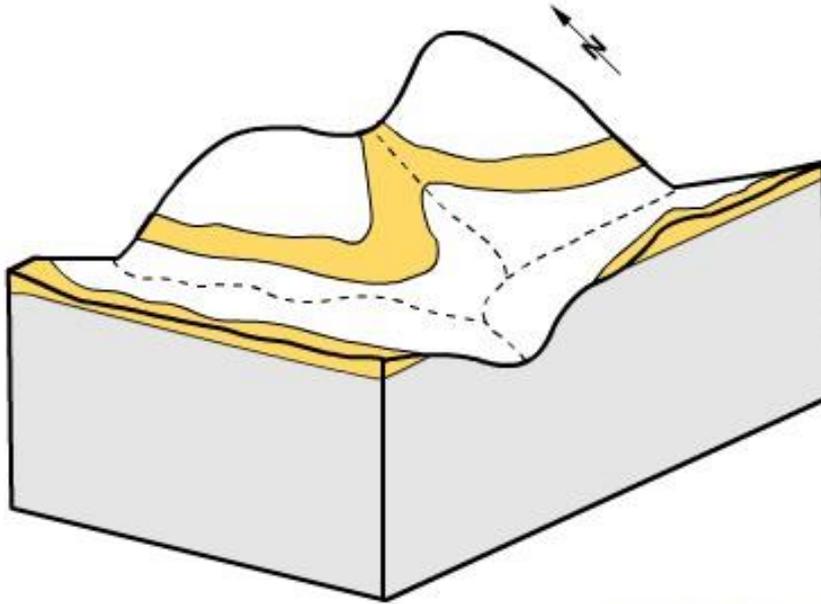
ESPESOR (POTENCIA) DE UN ESTRATO:

Distancia existente entre el muro y el techo de un estrato medida perpendicularmente a ambos planos.

La superficie de afloramiento de un estrato depende del espesor y del buzamiento del mismo, y de la topografía de la zona.

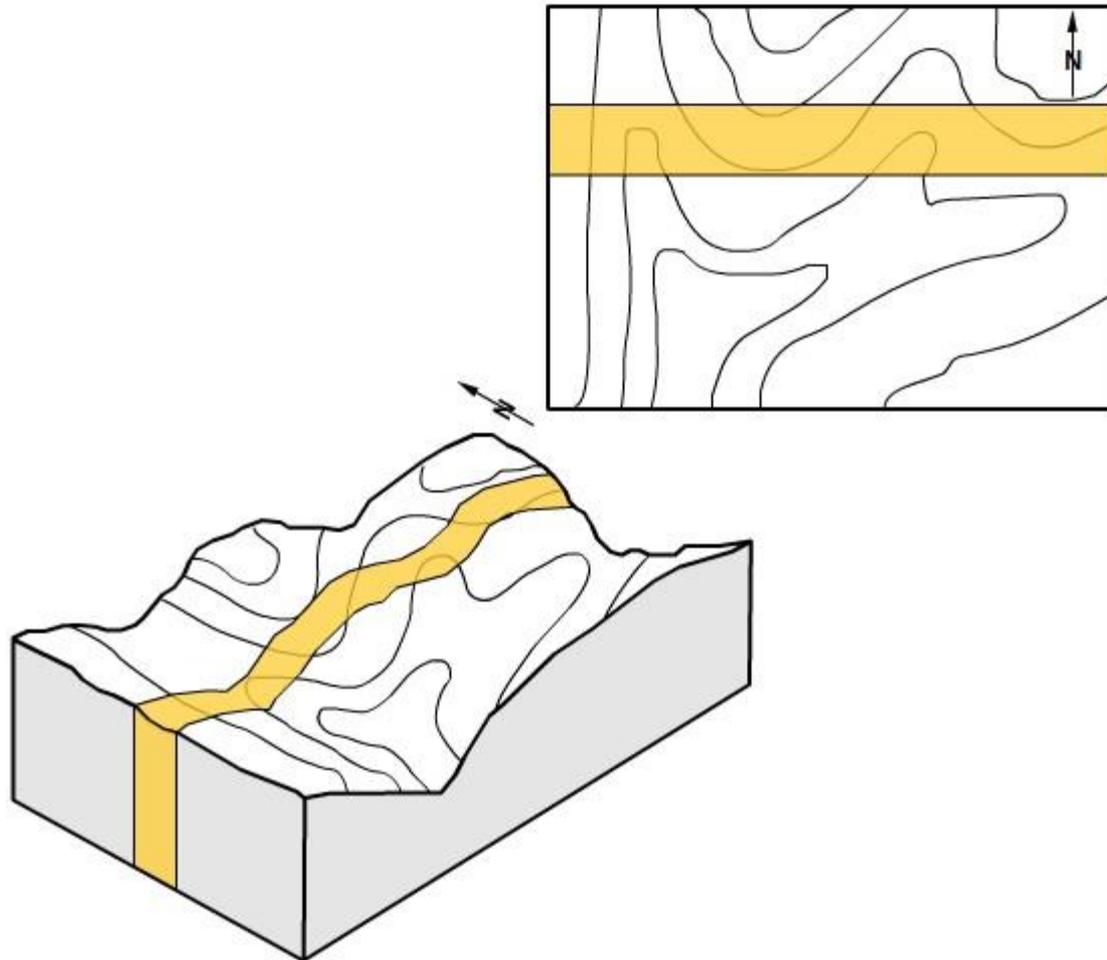
CAPAS HORIZONTALES ($\beta=0^\circ$)

Una capa o estrato horizontal será paralelo a los planos que determinan las curvas de nivel, y, por tanto, la intersección del estrato con la topografía, la traza, será paralela a las curvas de nivel.



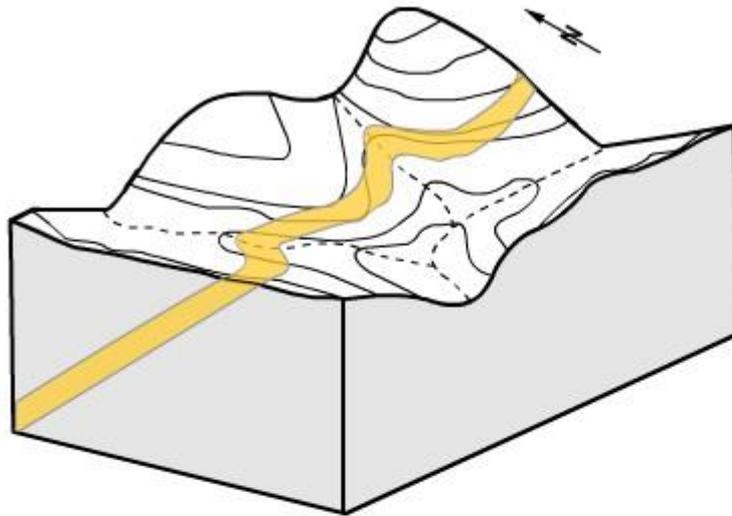
CAPAS VERTICALES ($\beta=90^\circ$)

Independientemente de la superficie topográfica, la intersección del estrato con la topografía quedará siempre representada por dos líneas rectas (techo y muro de la capa) separadas por el espesor del mismo medido perpendicularmente a la capa

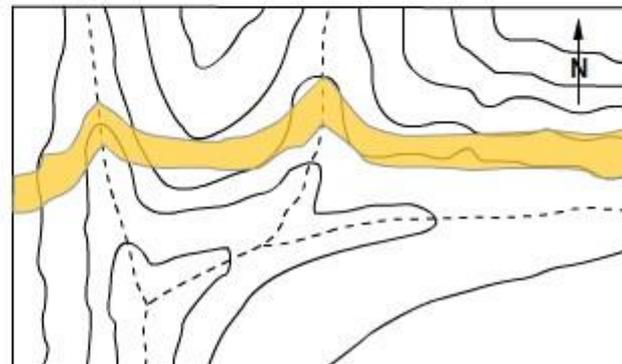


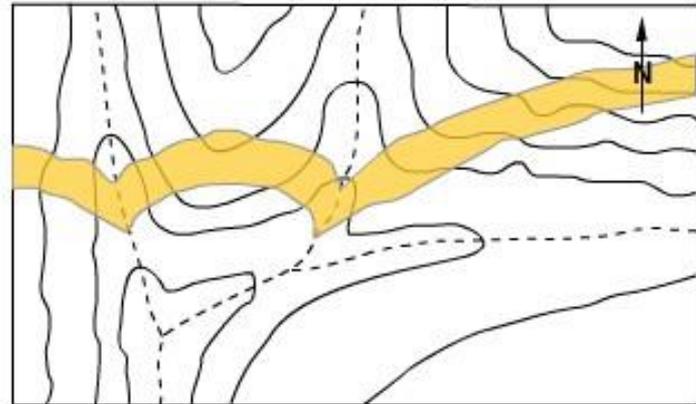
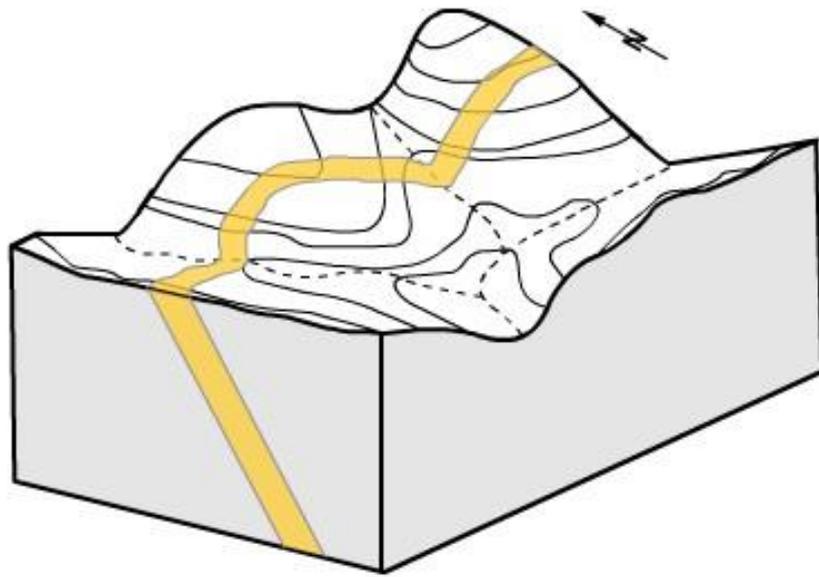
CAPAS INCLINADAS ($0^\circ < \beta < 90^\circ$)

Si los estratos, o cualquier otro plano, poseen un cierto buzamiento, cortarán a la topografía según líneas curvas irregulares que darán proyecciones de líneas curvas irregulares, que determinarán, según sea su trazado, el sentido de buzamiento de los estratos mediante lo que se conoce en cartografía como "Regla de la V*".



Buzamiento opuesto a la pendiente:

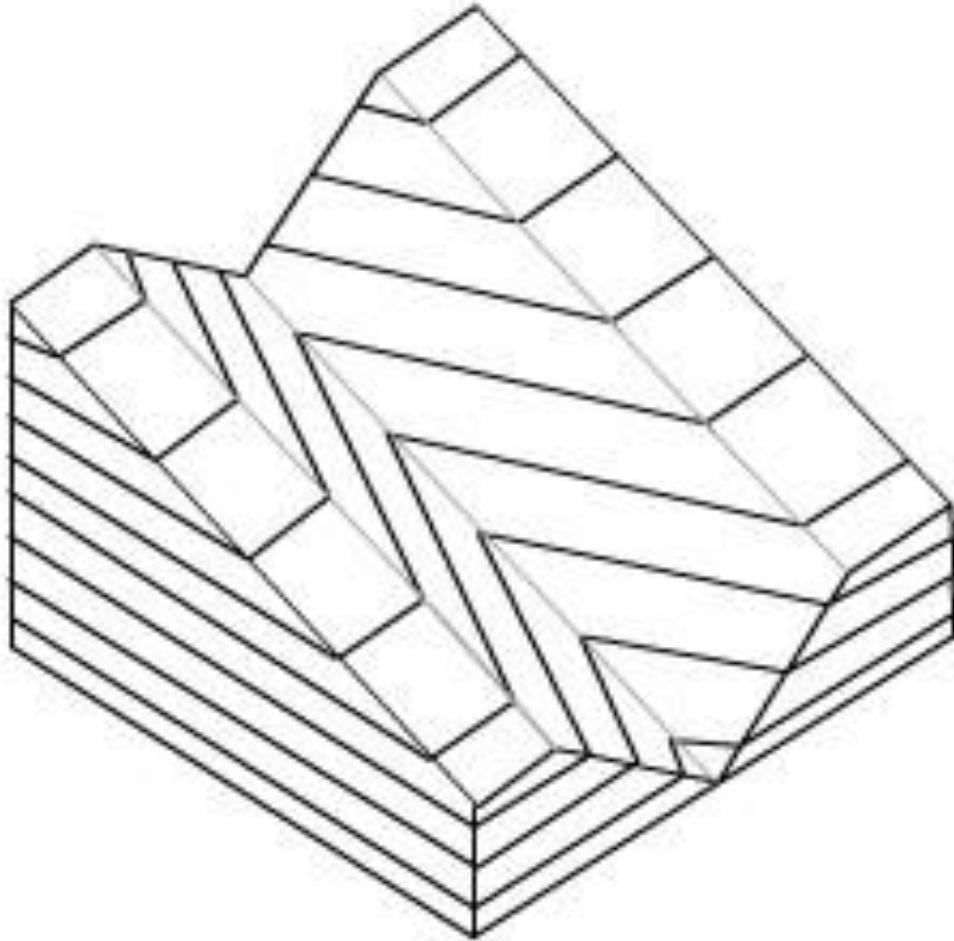




Buzamiento a favor de la pendiente:

REGLA DE LA V

La "Regla de la V" determina que si el plano inclinado corta con una superficie topográfica de valle, el contacto del plano con el relieve dibuja una "V" cuyo vértice apunta hacia donde buza el estrato. Asimismo, si el plano inclinado corta con una superficie topográfica de loma, el contacto del plano con el relieve dibuja un arco amplio con la parte cóncava situada hacia donde buza el plano.

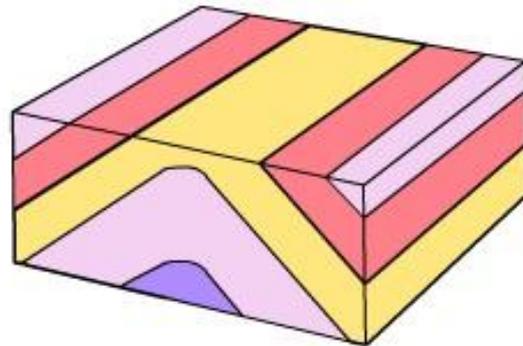


CAPAS PLEGADAS. INTERSECCIÓN DE LOS PLIEGUES CON LA TOPOGRAFÍA.

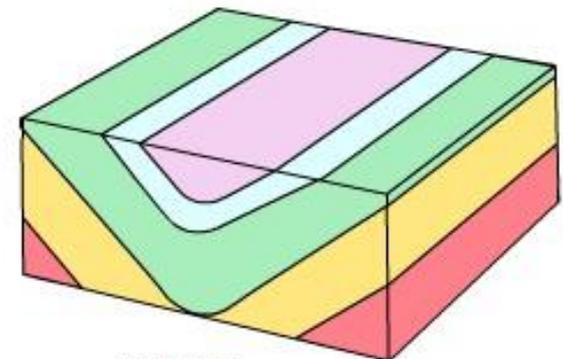
Pliegue: Estructura planar curvada que se origina cuando los materiales se deforman dúctilmente, es decir, sin fracturarse.

Pliegue anticlinal. Pliegue convexo hacia su parte superior, con los materiales más antiguos en el núcleo.

Pliegue sinclinal: Pliegue cóncavo hacia su parte inferior, con los materiales más modernos en el núcleo.



PLIEGUE
ANTICLINAL

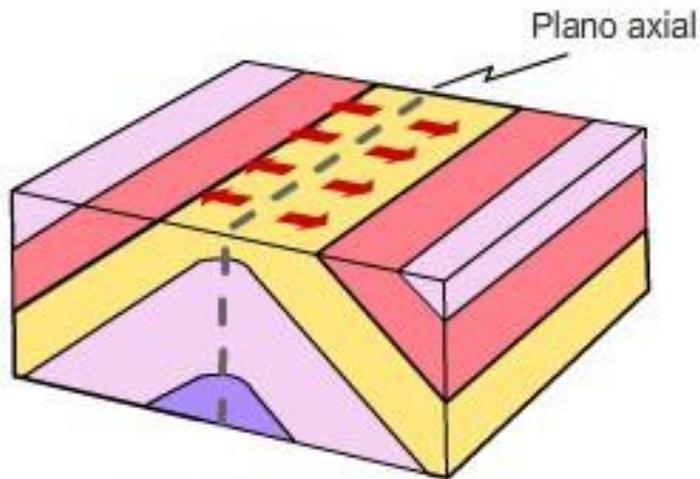


PLIEGUE
SINCLINAL

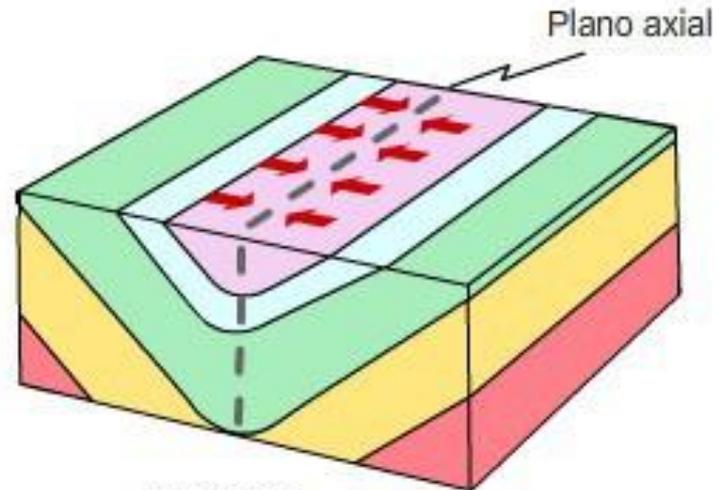
Se representan mediante la línea que representa el eje del pliegue y unos símbolos (normalmente flechas) que nos indican hacia dónde buzan los flancos de la estructura plegada y, por lo tanto, el tipo de pliegue.

Pliegue anticlinal: las flechas divergen desde el eje del pliegue (traza del plano axial)

=> **Pliegue sinclinal:** las flechas convergen en el eje del pliegue



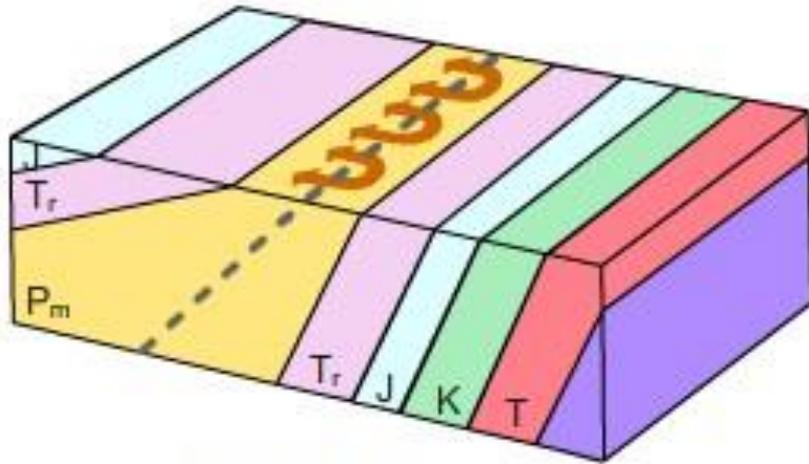
PLIEGUE
ANTICLINAL



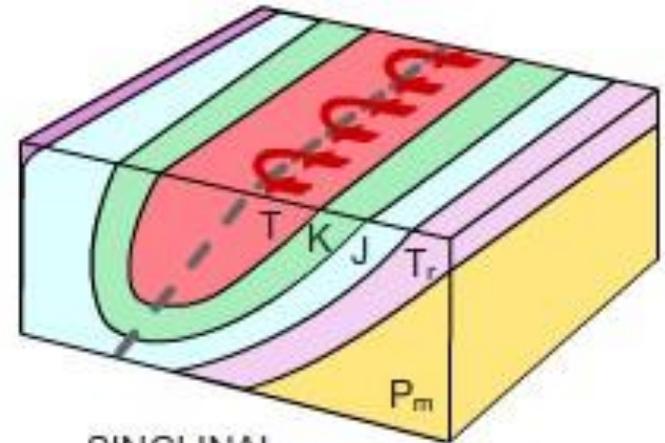
PLIEGUE
SINCLINAL

Si los flancos del pliegue buzan en el mismo sentido, uno de ellos estará en posición normal (muro en la parte inferior y techo en la superior) y otro en posición invertida (muro en la parte superior y techo en la inferior), con buzamiento invertido.

De esta forma se puede diferenciar pliegue anticlinal con flanco invertido (anticlinal tumbado) y pliegue sinclinal con flanco invertido (sinclinal tumbado) y sus símbolos son diferentes

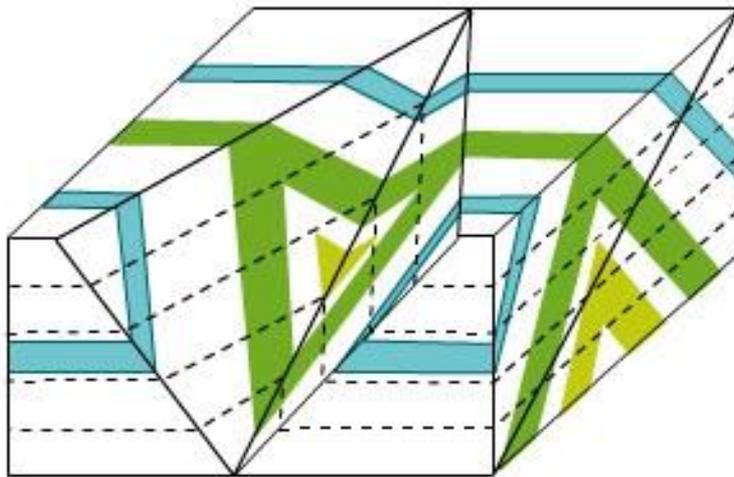
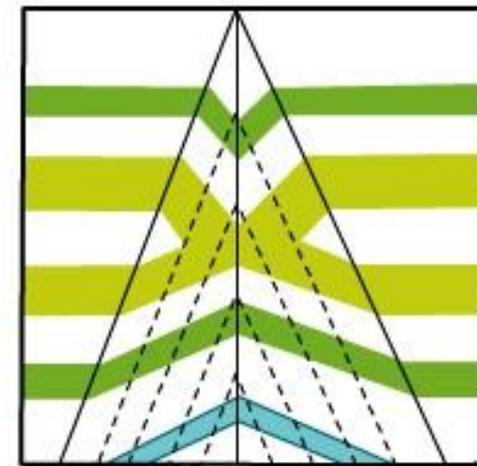
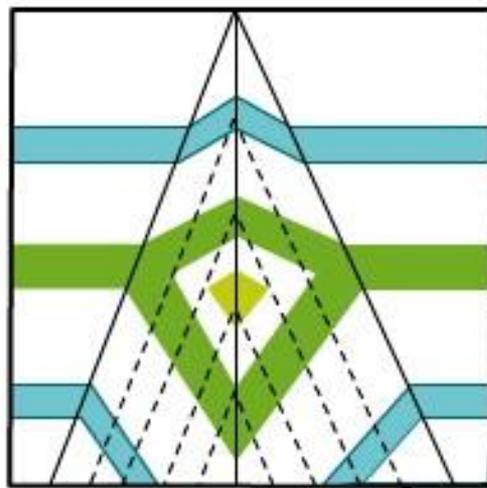


ANTICLINAL
TUMBADO

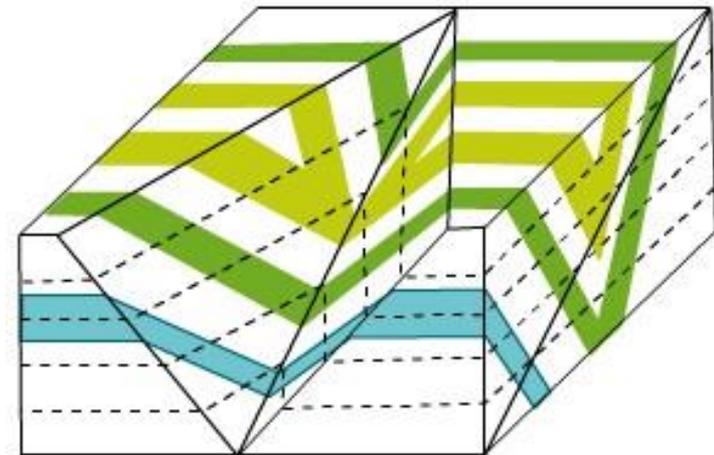


SINCLINAL
TUMBADO

Los pliegues situados en los valles se muestran en el mapa geológico de forma diferente según sean de un tipo u otro. Si la erosión del valle del anticlinal dibuja un núcleo donde aparecen los estratos más antiguos con los contornos (o bordes) cerrados. Sin embargo, la erosión del valle del sinclinal deja aflorar un núcleo carente de estratos más modernos y con contornos abiertos.



Anticlinal



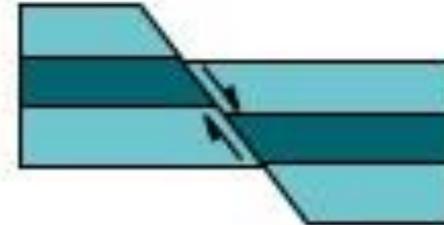
Sinclinal

CAPAS FRACTURADAS. Intersección de las fallas con la topografía

Falla. Estructura planar que se origina cuando el material se deforma de manera frágil generándose un plano de rotura.

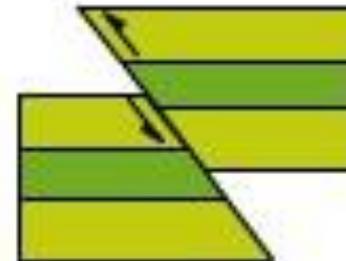
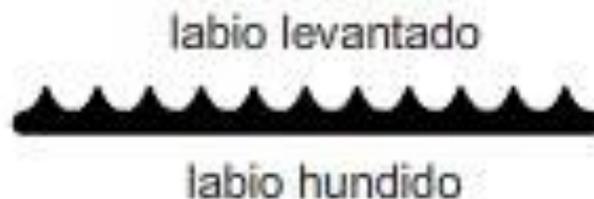
Falla normal. El buzamiento del plano de falla se dirige hacia el bloque hundido.
Capas fracturadas. Intersección de las fallas con la topografía

Contacto por falla normal

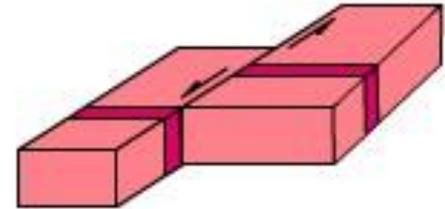


Falla inversa. El buzamiento del plano de falla se dirige hacia el bloque levantado.

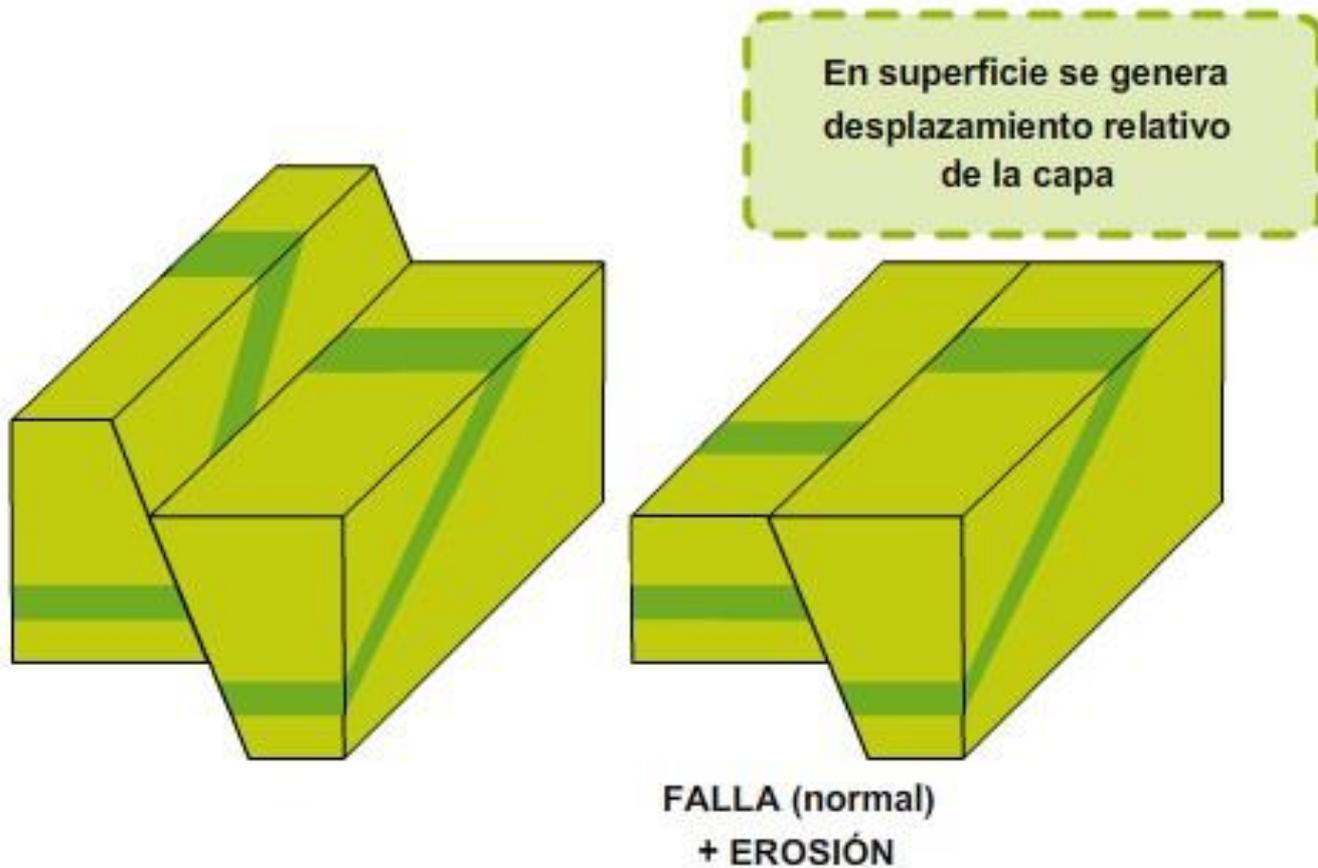
Contacto por falla invertida



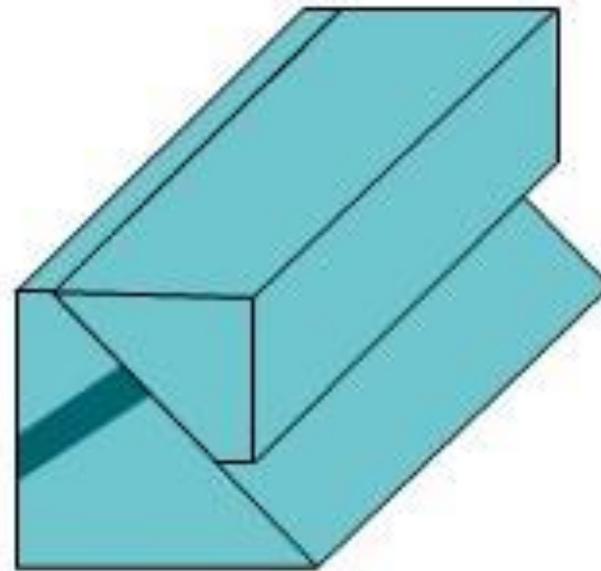
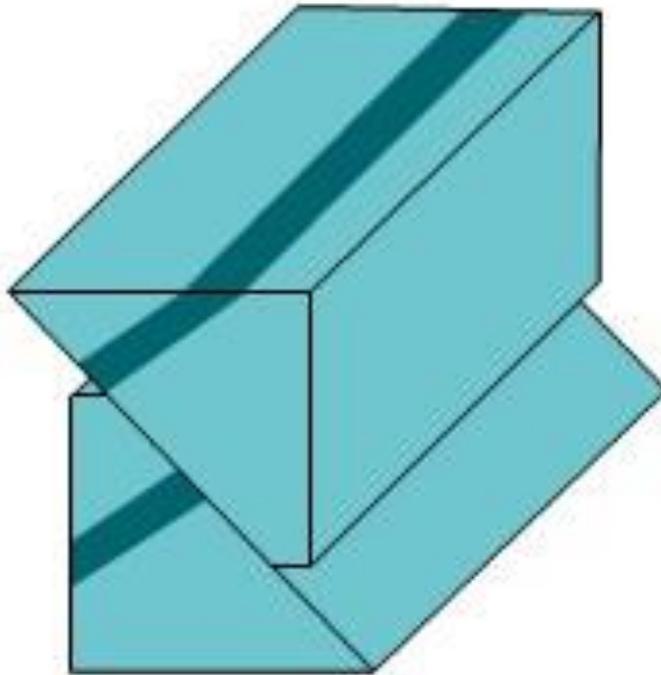
Falla en dirección o de desgarre. Sólo desplazamiento en la horizontal.



Tras el levantamiento del bloque, o de forma simultánea, la simple erosión se encarga de igualar el relieve. Por tanto, tras la erosión, el reconocimiento de las fallas en el terreno y, por lo tanto, en el mapa geológico que lo representa, se basa fundamentalmente en la detección del desplazamiento relativo de una o varias capas, o la total desaparición de las mismas, y la repetición asimétrica de las capas (frente a la repetición simétrica en los pliegues).

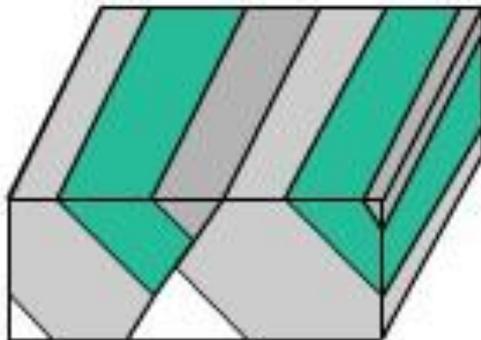
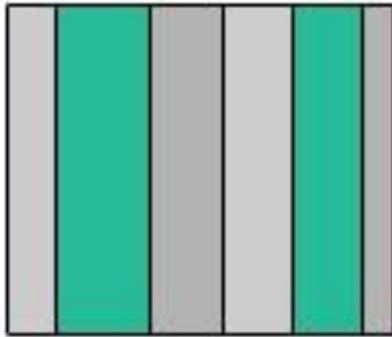


En superficie se puede
llegar a generar
desaparición de la capa

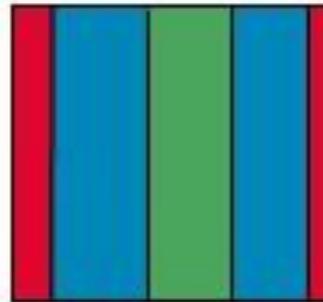


**FALLA (inversa)
+ EROSIÓN**

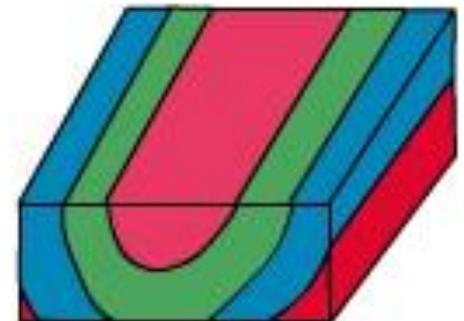
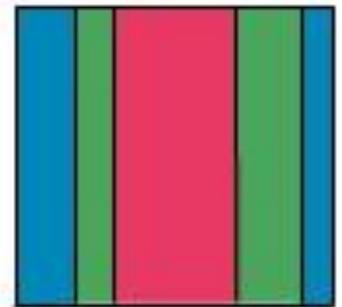
REPETICIÓN ASIMÉTRICA DE CAPAS EN LAS FALLAS
(frente a la repetición simétrica en los pliegues)



Falla



Anticlinal



Sinclinal

CONCORDANCIA Y DISCORDANCIA ENTRE CAPAS. Intersección con la topografía

Contacto normal o concordante. Separa dos materiales paralelos entre sí, que pueden suponerse consecutivos en el tiempo geológico. (Se representa por una línea de puntos)



Contacto discordante. Separa dos materiales no paralelos entre sí, que no tienen continuidad temporal. (Se representa por una línea discontinua)



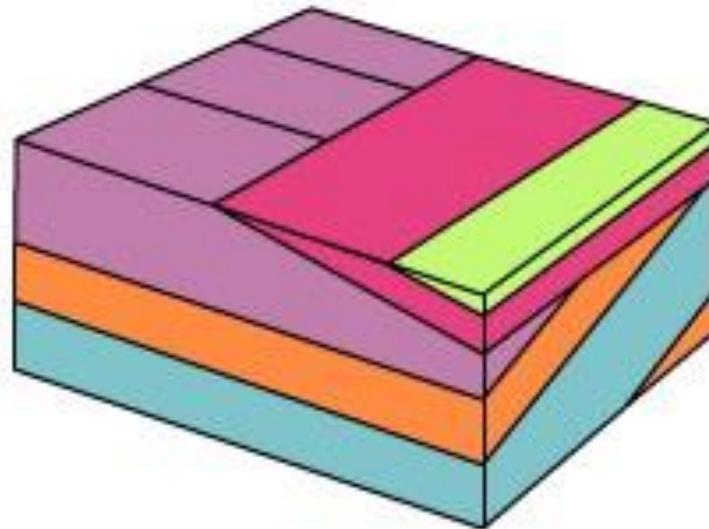
Contacto mecánico. El plano de contacto es una falla



Los planos discordantes se caracterizan por falta de conformidad entre estratos encontrándose en series discordantes sobre otras series (suprayacente sobre infrayacente).

Características de las **DISCORDANCIAS**.

- El elemento discordante se encuentra suprayacente sobre varios elementos distintos
- El elemento discordante carece de todas o de algunas de las estructuras geológicas de la serie infrayacente
- El elemento discordante tiene dirección y buzamiento diferente de la serie infrayacente

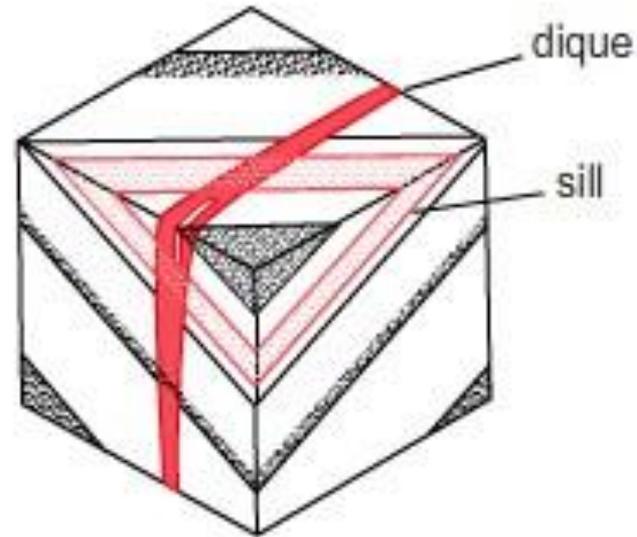
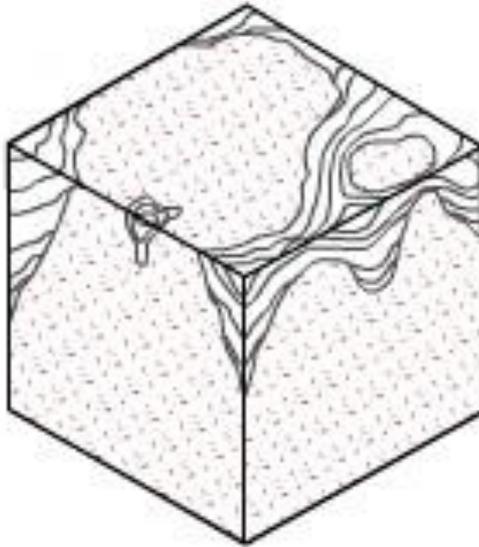


DISCORDANCIAS

Intrusiones

Cuando el contacto se produce entre rocas ígneas no estratificadas (plutónicas) y rocas estratificadas, se denomina **INCONFORMIDAD** y el contacto se representa por una línea continua (como los contactos mecánicos), siendo discordante el caso de intrusión de plutones y diques, y concordante en el caso de intrusiones tipo sills.

**CONTACTO INTRUSIVO
(plutónico)**



**CONTACTO INTRUSIVO
(diques y sills)**

Cortes Geológicos:

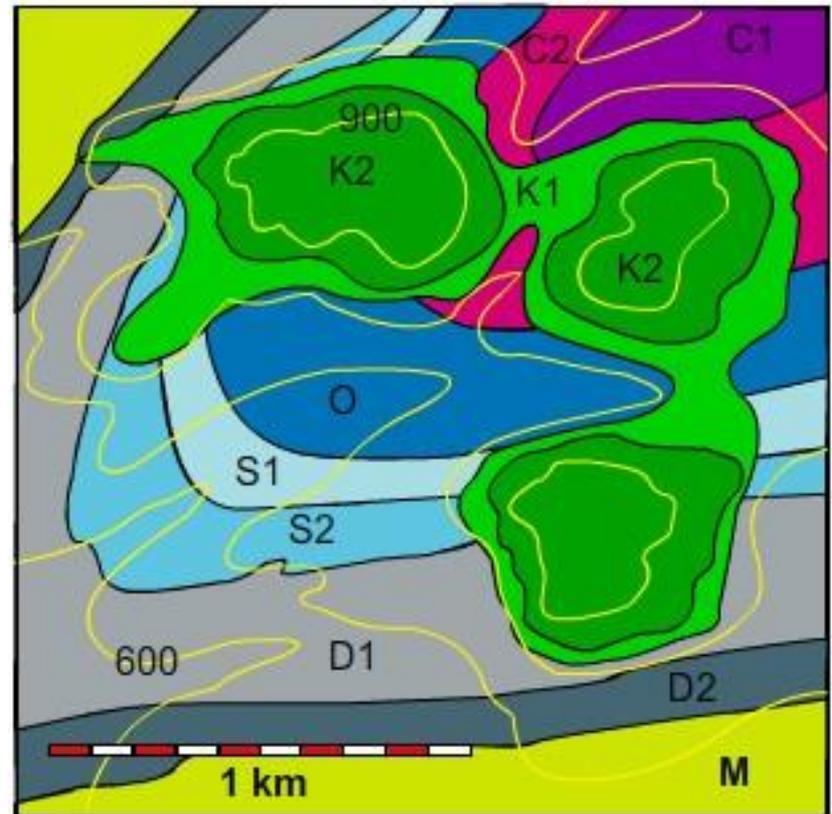
CONSTRUCCIÓN DE CORTES GEOLÓGICOS A PARTIR DEL MAPA GEOLÓGICO

Corte geológico. Representación gráfica vertical de la disposición en profundidad de las unidades y estructuras geológicas, utilizándose el perfil topográfico como base de la representación.

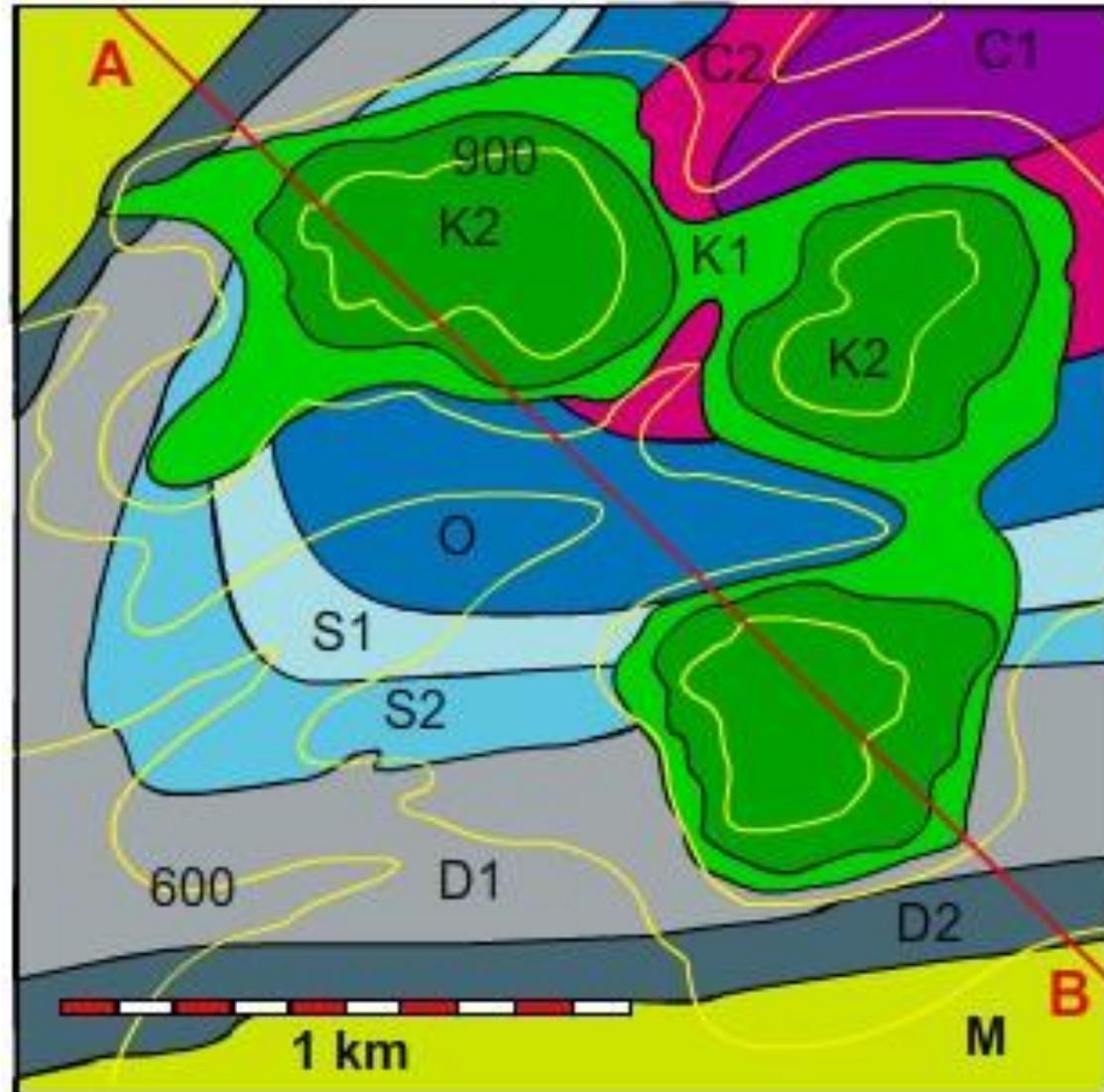
Este proceso conlleva una serie de pasos

Orden cronoestratigráfico
(de más antiguo a más moderno)

Cámbrico (C)
Ordovícico (O)
Silúrico (S)
Devónico (D)
Carbonífero (M)
Cretácico (K)

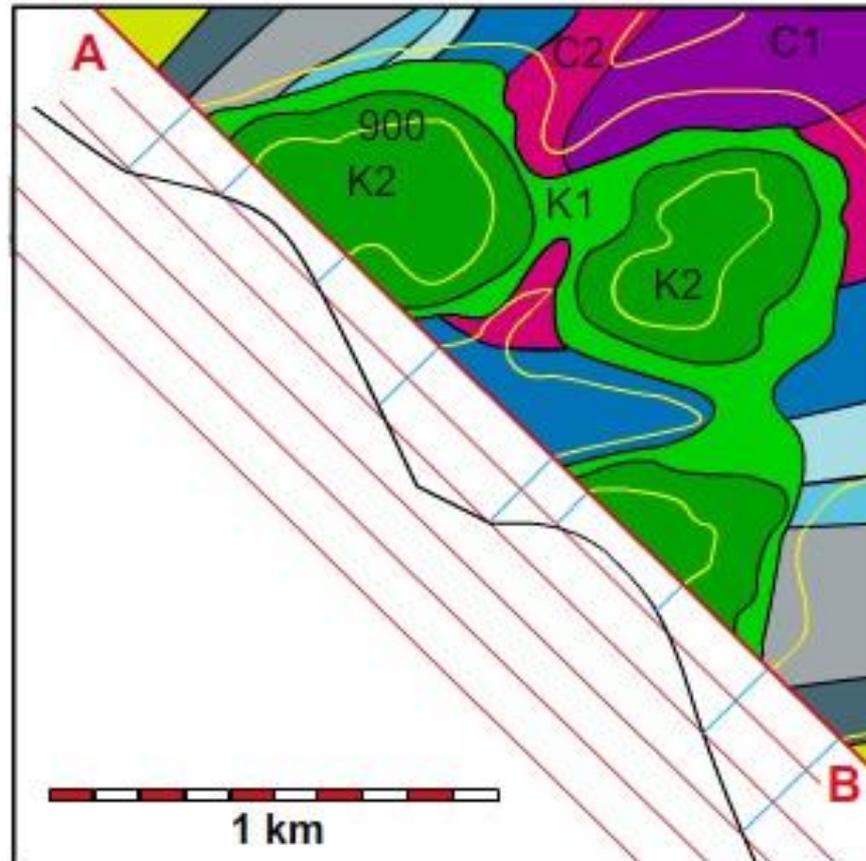


1.- Planteamiento del problema: Dado un mapa geológico, construir el corte geológico según la línea AB.

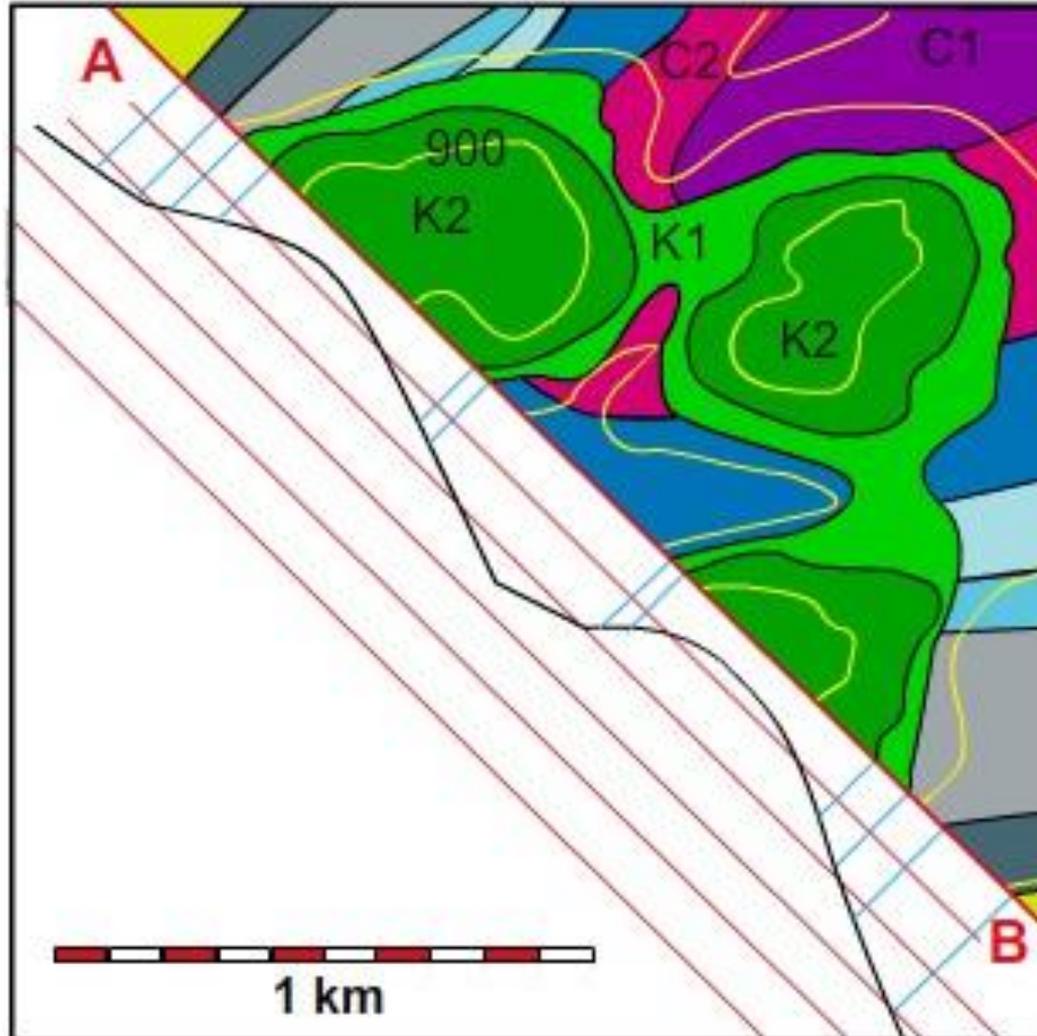


2.- Se proyectan los datos topográficos a un perfil marcando los puntos de intersección de las curvas de nivel con la línea de trazado del corte geológico (AB) y cualquier otro dato topográfico principal.

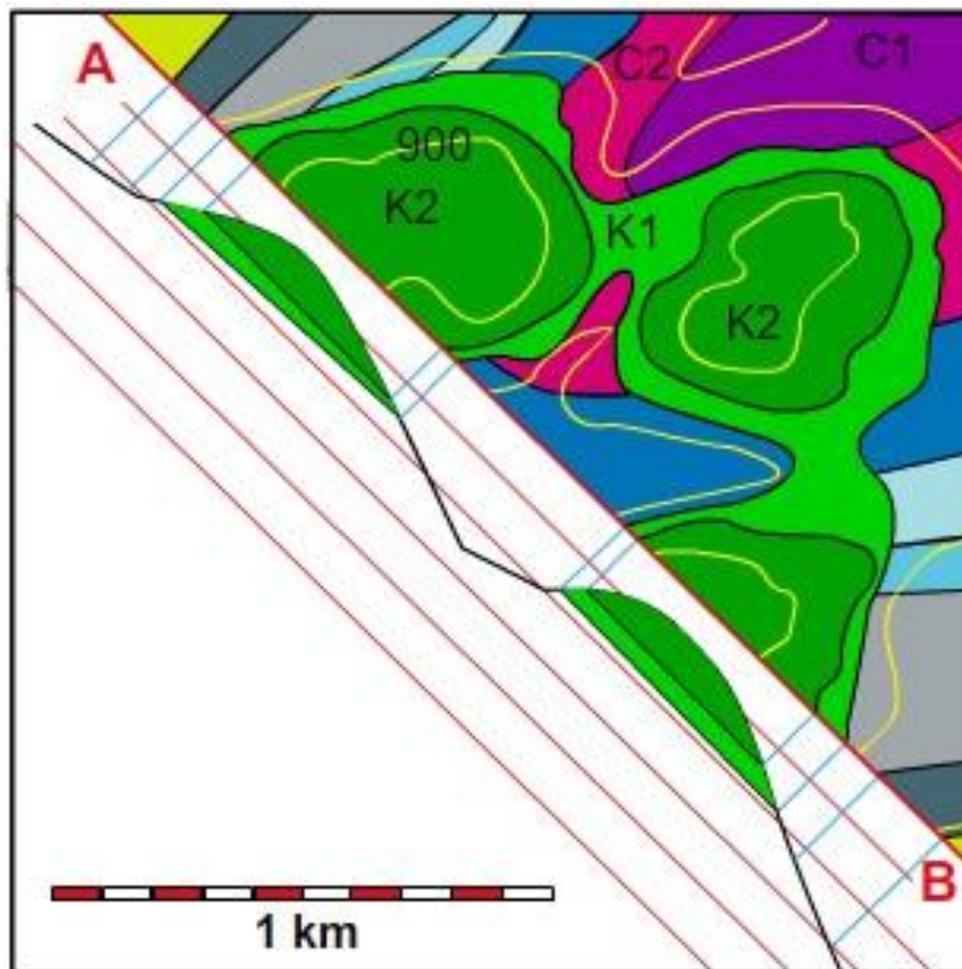
Para realizar el perfil topográfico se lleva el punto de intersección de cada curva de nivel a una escala vertical que bien puede ser la misma que la escala horizontal indicada en el mapa o bien puede exagerarse, indicándose, en este caso, la escala vertical utilizada.



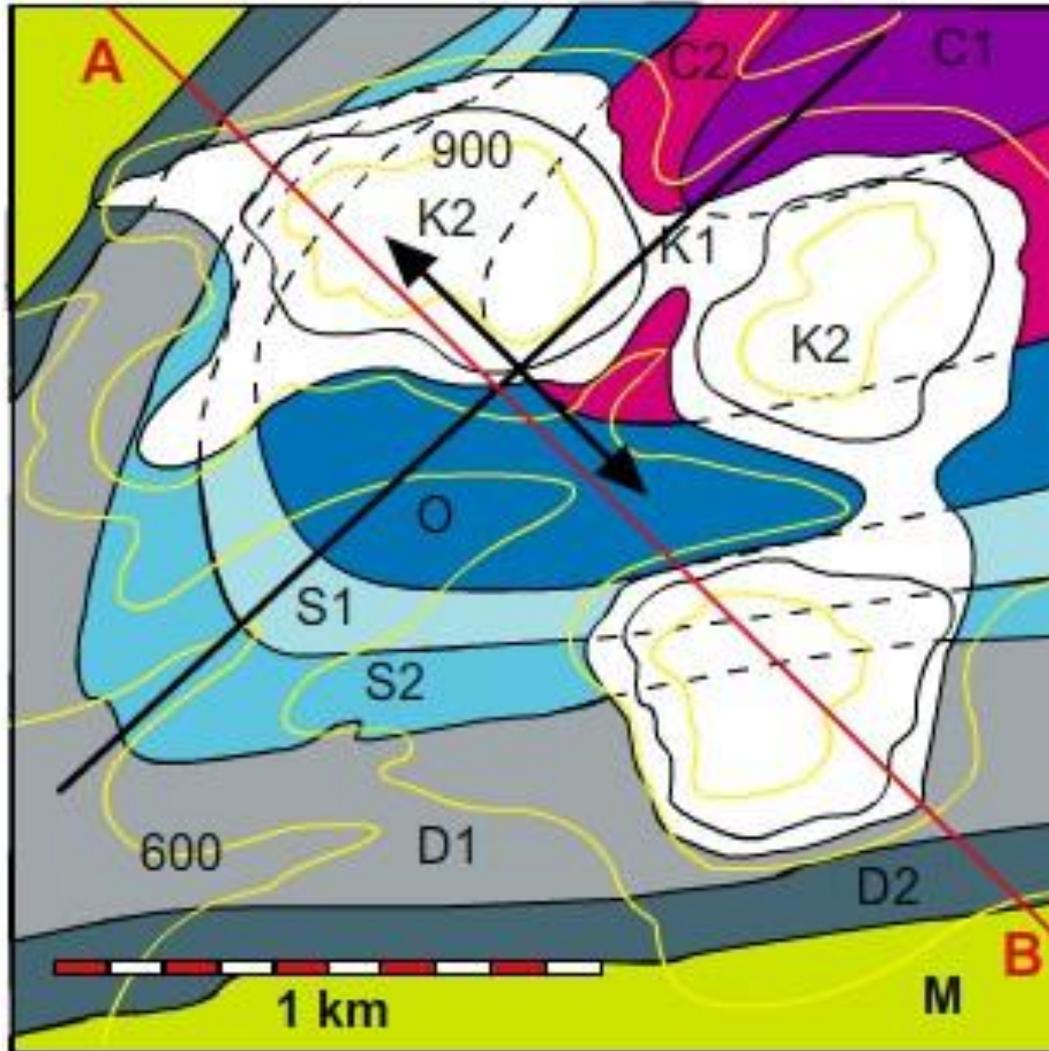
3.- Se identifican los elementos geológicos que son cortados por la línea de perfil y se proyectan sobre el mismo marcando los puntos de intersección de los datos geológicos del mapa a las alturas correspondientes.



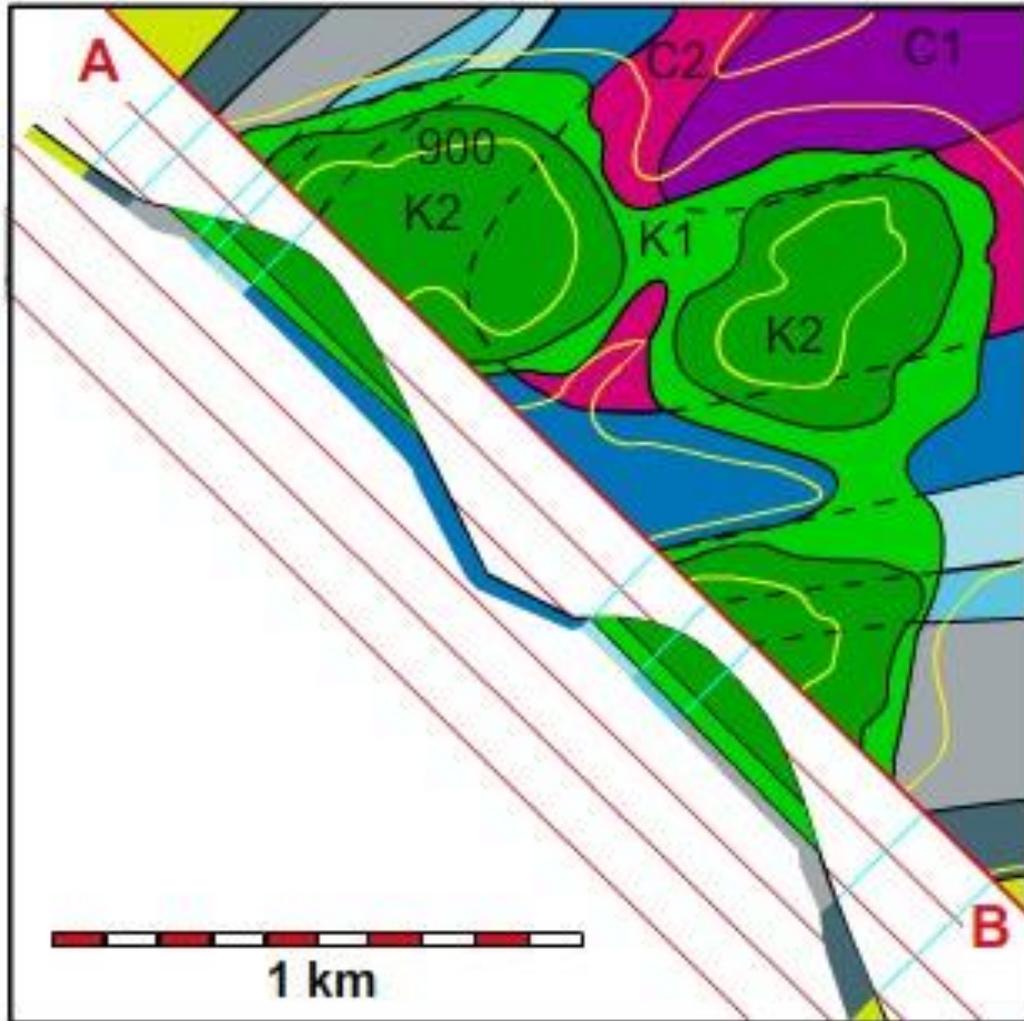
4.- Se interpretan, extrapolan y representan, tanto en superficie como en profundidad, los elementos geológicos del corte, según el mapa. Concretamente, el muro de la capa de rocas del Crerácico (K) se dibujan en el corte geológico como un plano horizontal ya que interpretamos que sus contactos tienen una altitud constante sobre el mapa geológico.



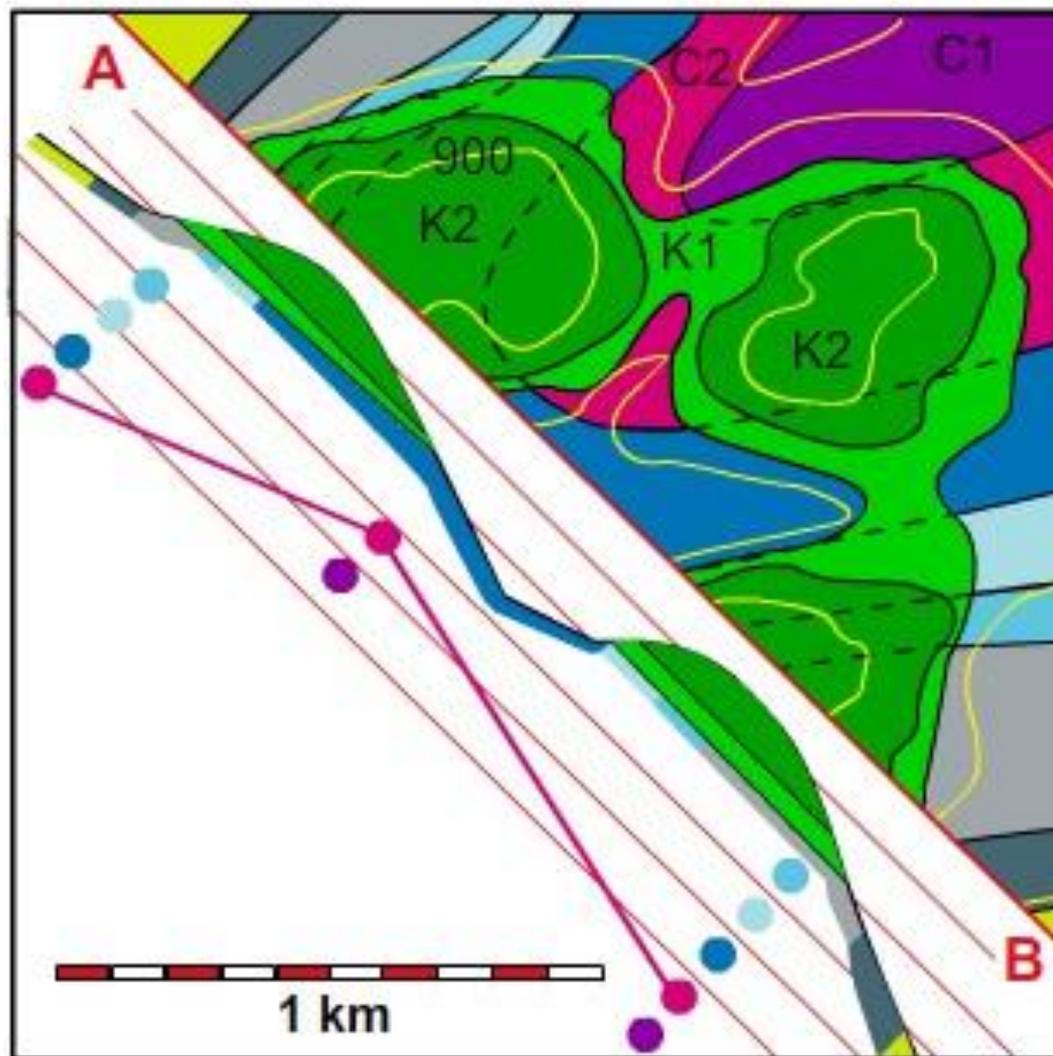
5.- A partir de este punto, con el conocimiento de que la capa de rocas del Cretácico cubre el resto de las rocas, se procede a la proyección de las rocas infrayacentes.



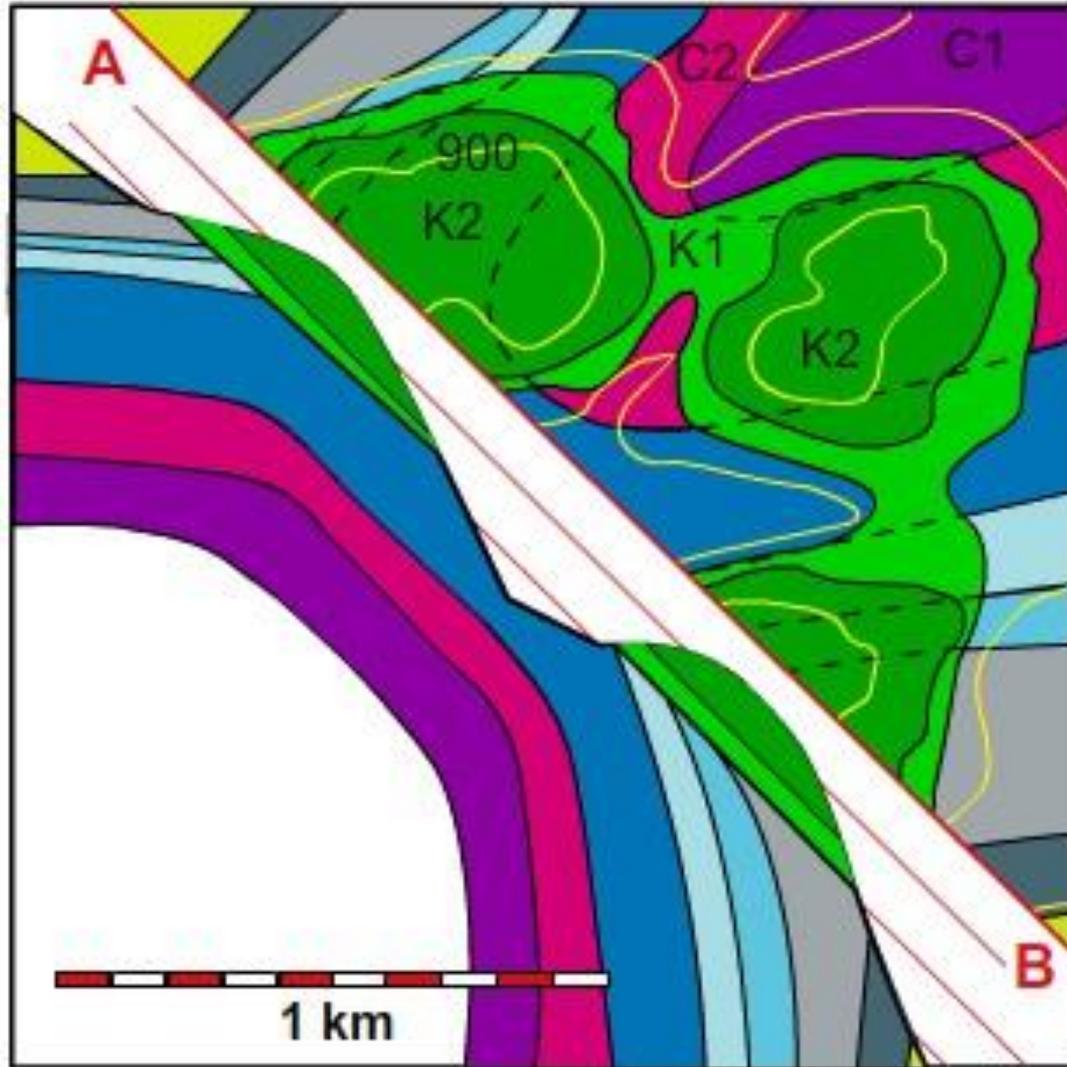
6.- Se proyectan el resto de los datos geológicos, interpretando donde se sitúan estos contactos, sabiendo, por su buzamiento, que si perforáramos en las rocas carboníferas (M) encontraríamos cada vez más antiguas.



7.- Las rocas más antiguas (C-M) se encuentran plegadas. Siguiendo la interpretación del mapa geológico, se determina que el pliegue, que presenta rocas del Cámbrico (las más antiguas) en su núcleo, es un anticlinal.



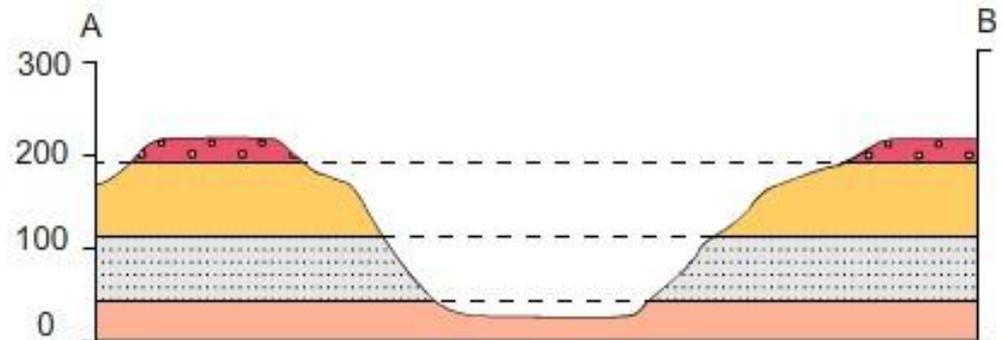
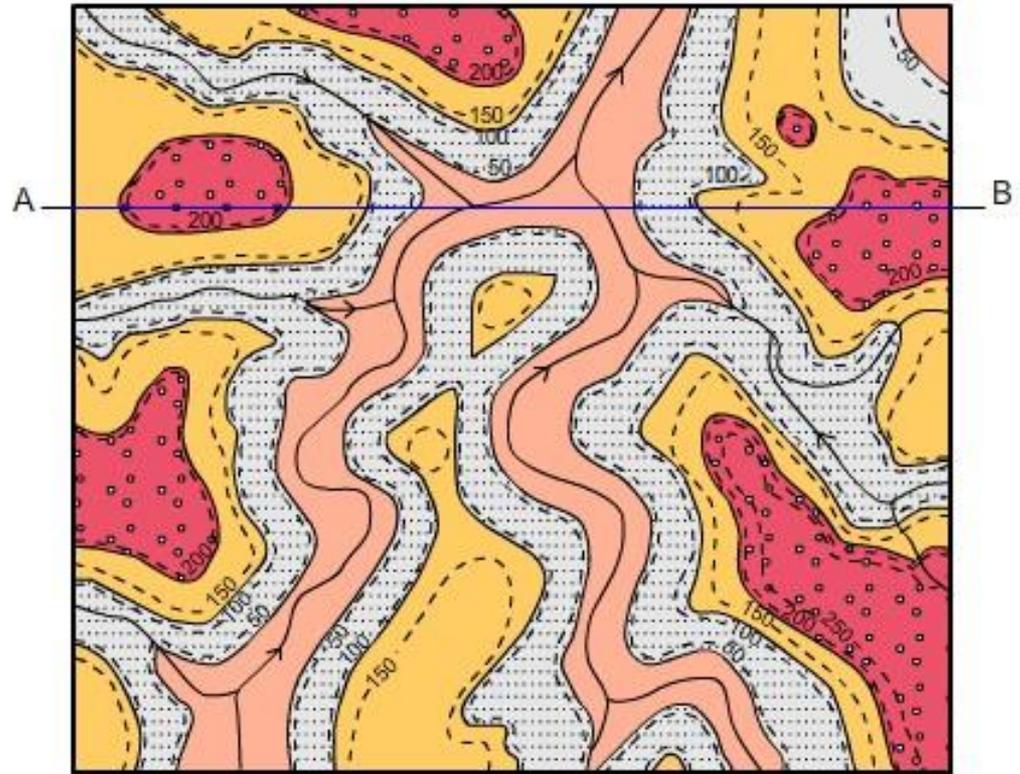
8.- Se completa el corte geológico siguiendo los datos estructurales básicos de buzamiento del mapa geológico.



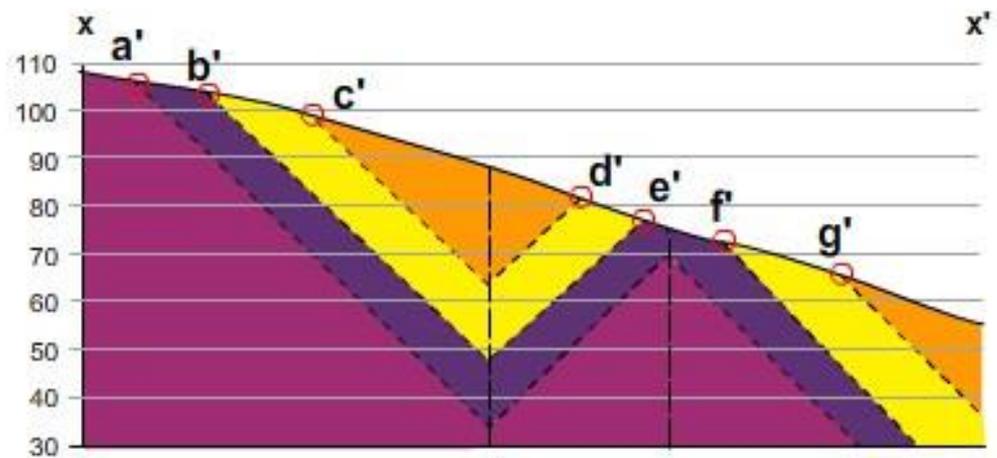
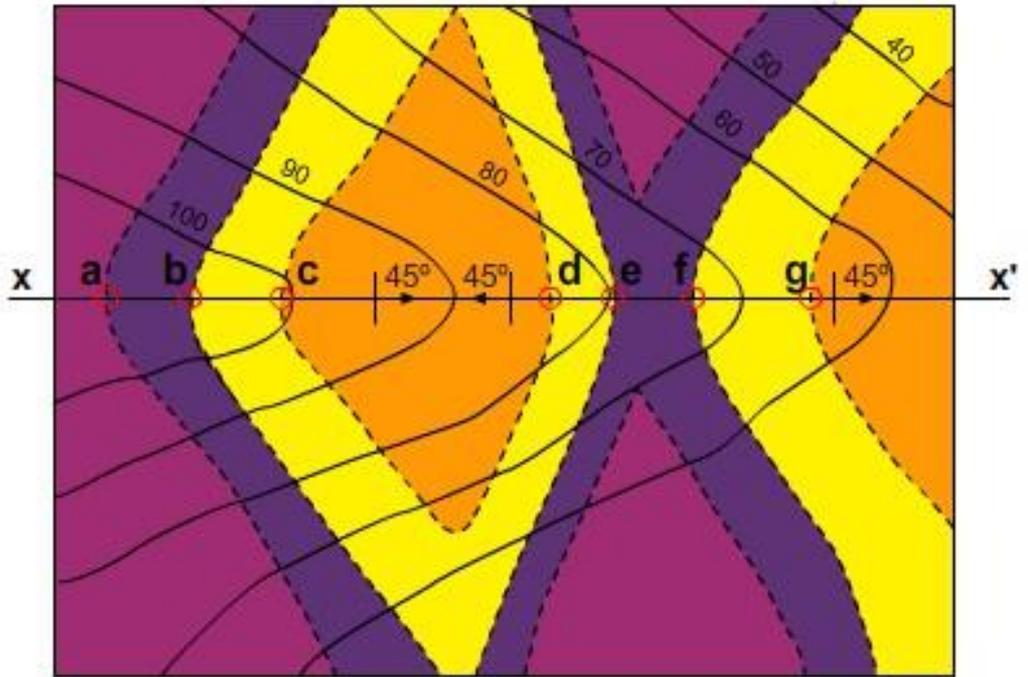
Cortes geológicos en mapas con estratos horizontales

Se pintan los contactos corcondantes entre los diferentes materiales (planos de estratificación). Se sigue el mismo proceso utilizado en el trazado de las estructuras: se traza una línea, con el ángulo de buzamiento adecuado, que pase por la intersección definida en el perfil topográfico.

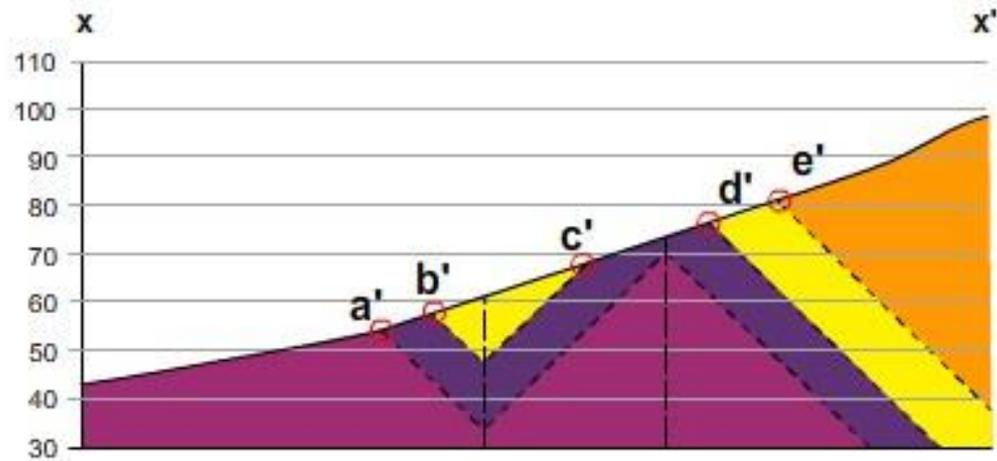
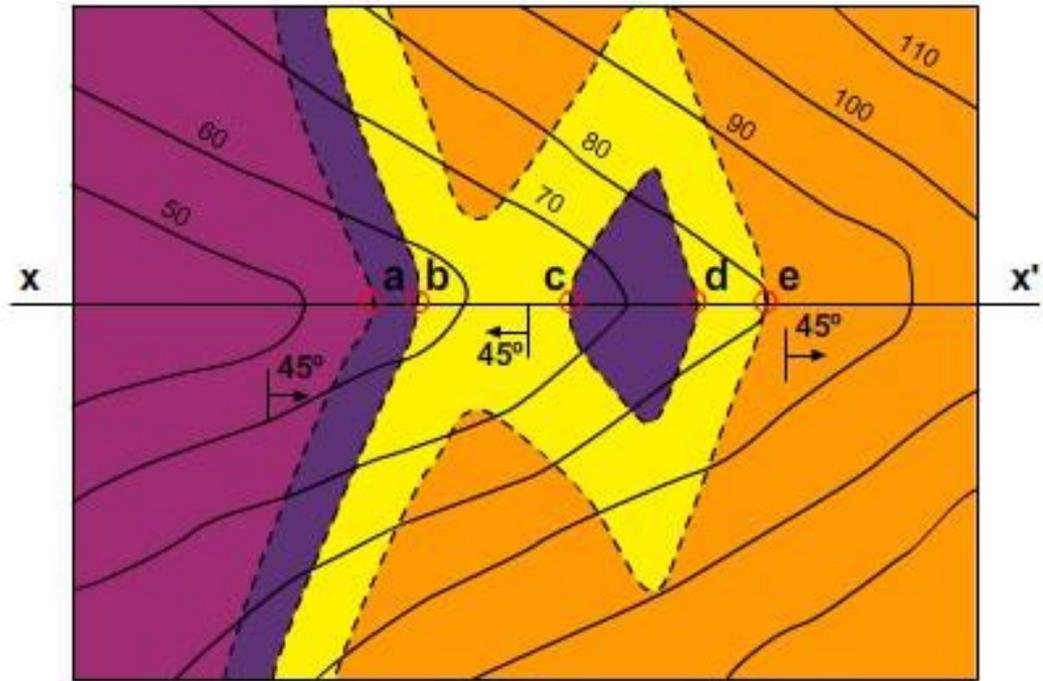
Todas las líneas que se cruzan en un corte geológico deben tener "estilo geológico", es decir, es conveniente trazarlas a mano alzada y evitar los trazos completamente rectos. Después se deben rellenar con tramas y colores las superficies definidas en el corte en función del tipo litológico y edad correspondiente.



Cortes geológicos en mapas con pliegues

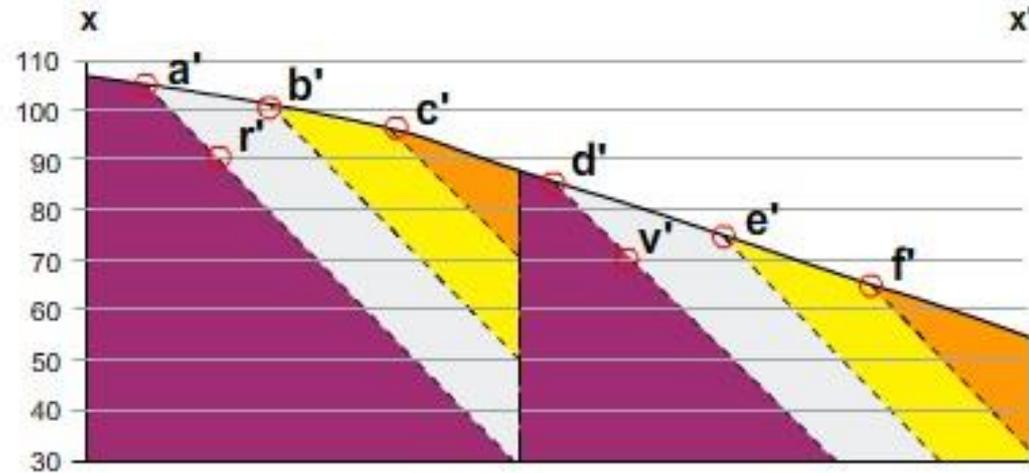
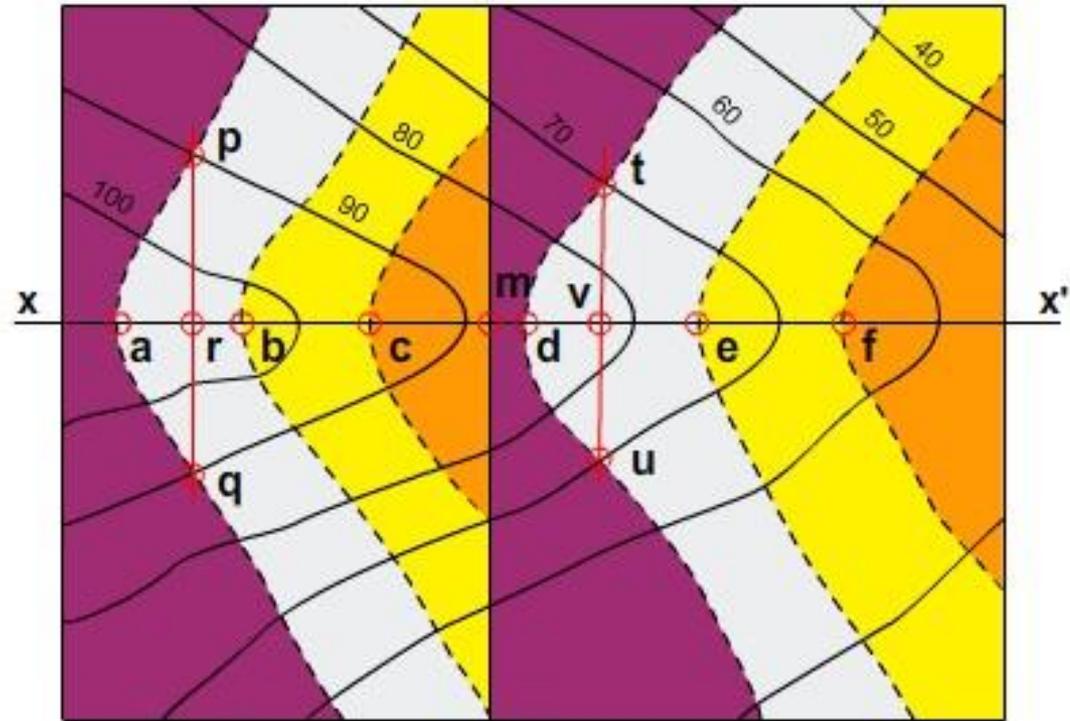


Cortes geológicos en mapas con pliegues

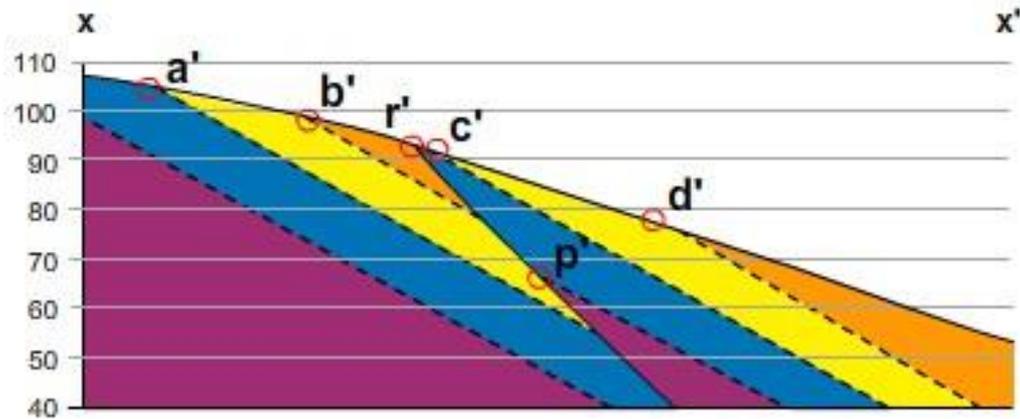
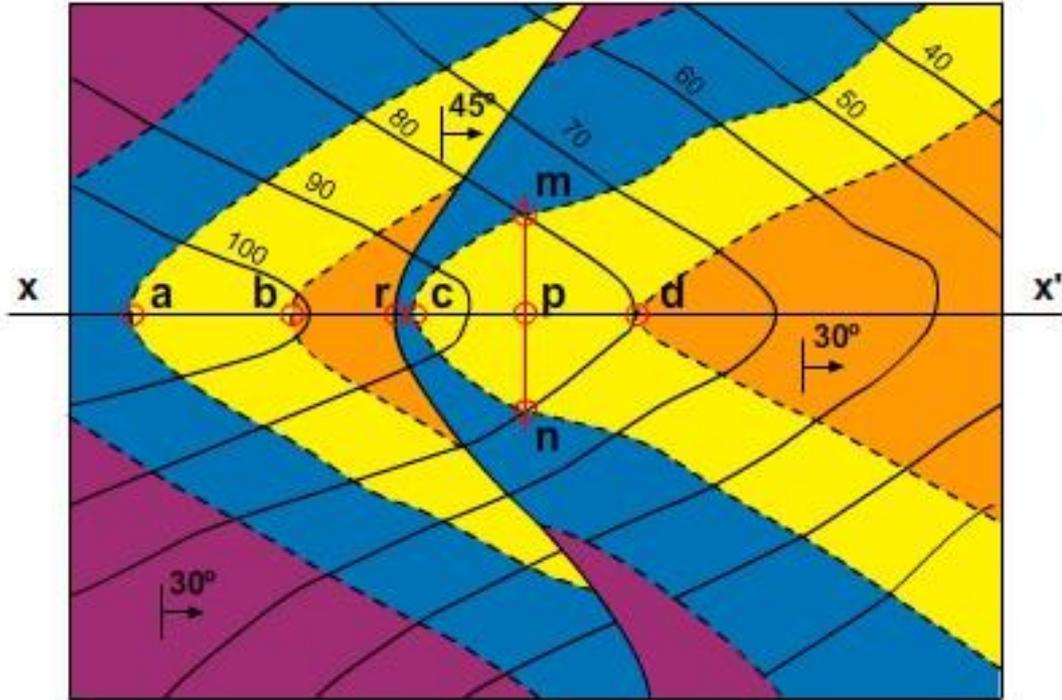


Cortes geológicos en mapas con fallas

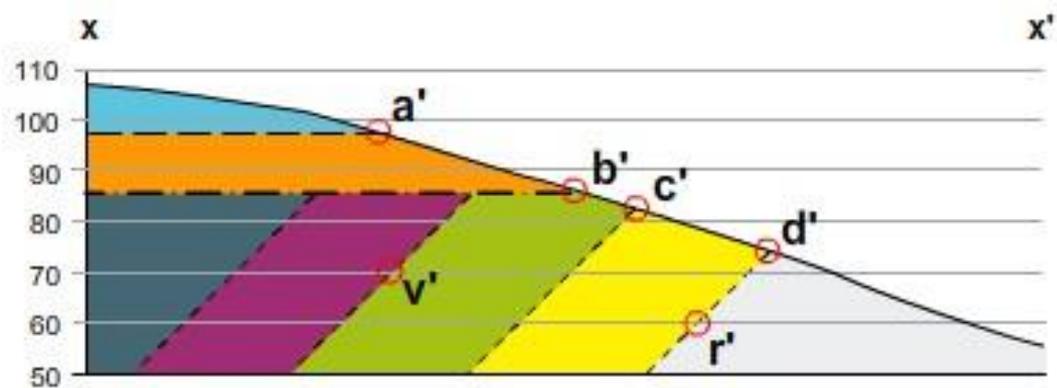
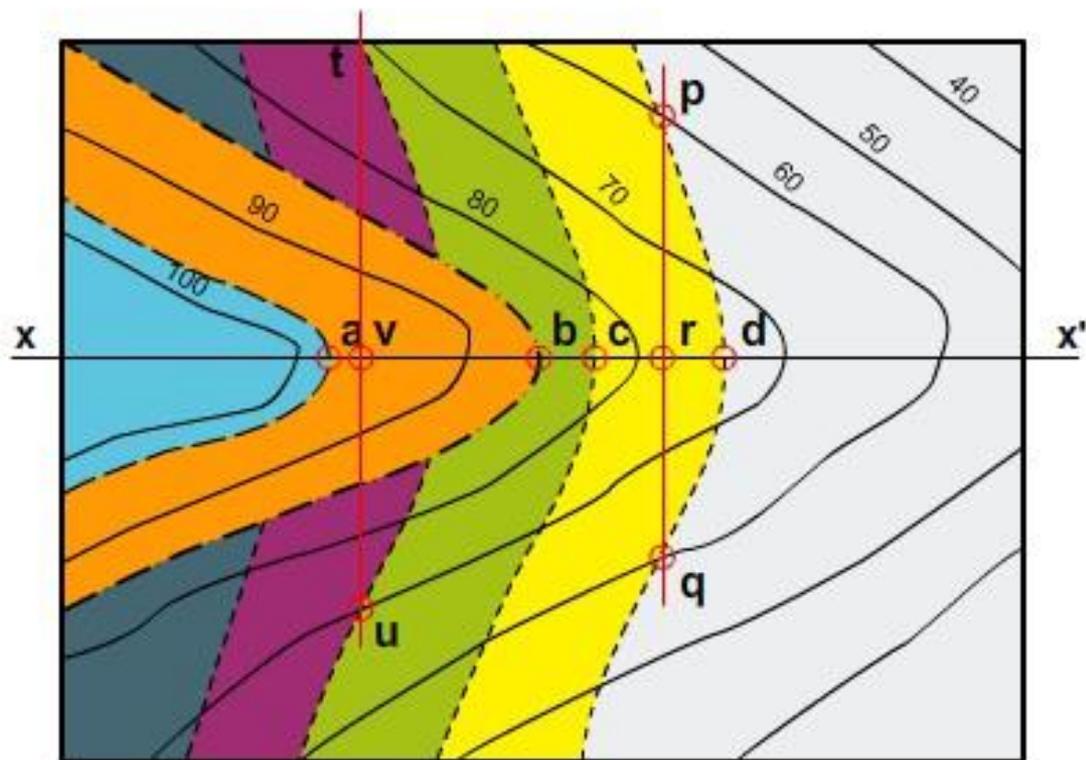
Falla Vertical:

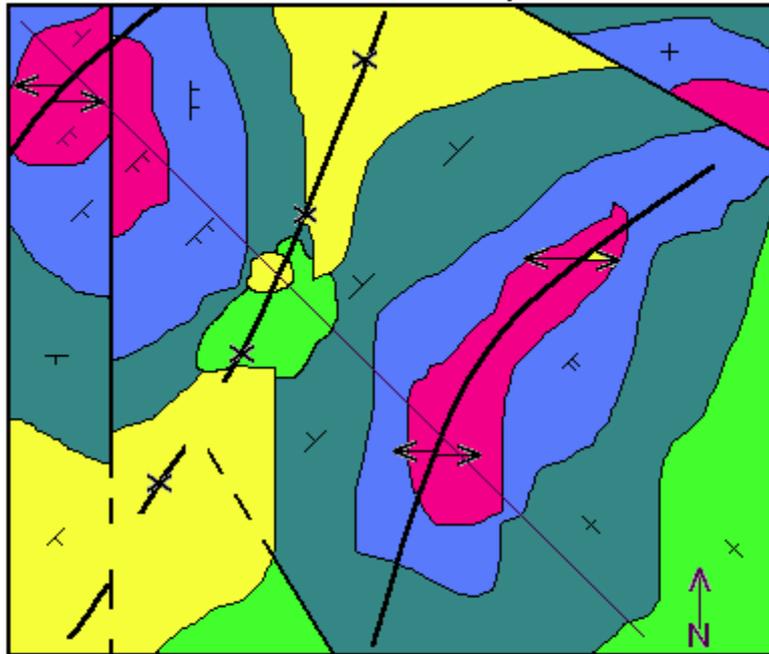


Falla con buzamiento (falla inversa)



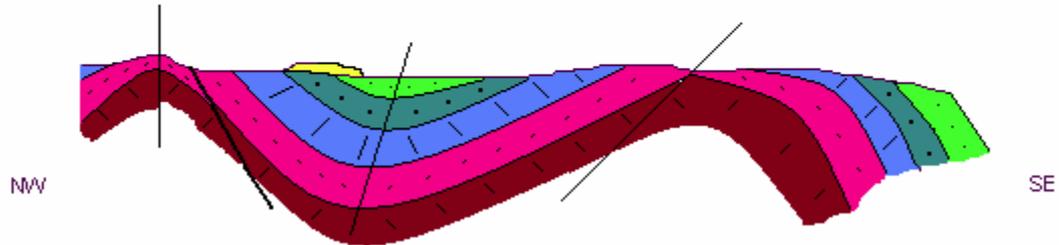
Cortes geológicos en mapas con discordancias



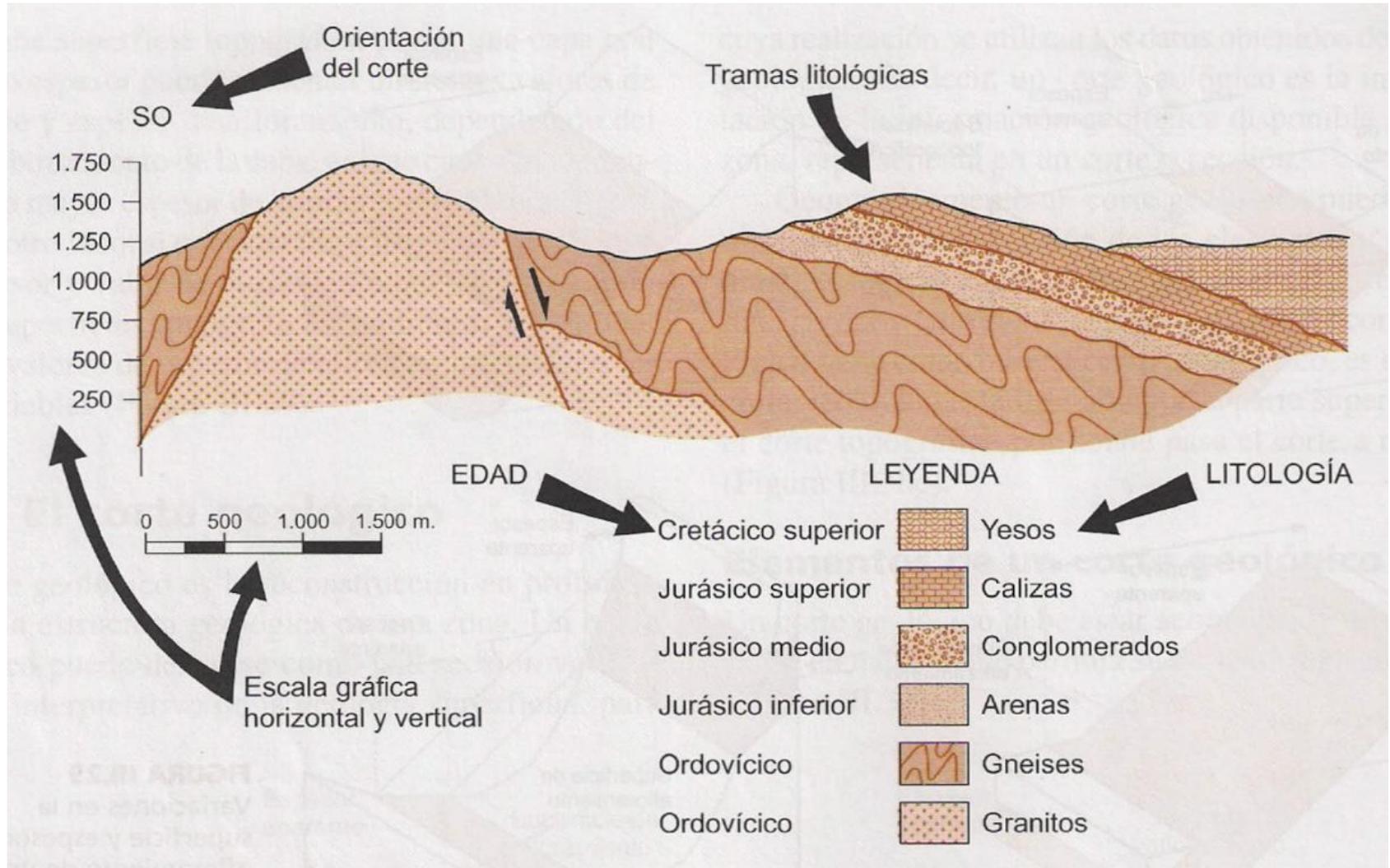


LEYENDA

- Mioceno: conglomerados
- Cretácico Sup. calizas
- Cretácico Inf. calizas
- Jurásico: margas
- Triásico: arcillas
- Primario: areniscas
- ↑
↓ Anticlinal
- ↘
↙ Sinclinal
- Falla
- T Buzamiento



¿CÓMO ES UN CORTE GEOLÓGICO?



¿CÓMO SE INTERPRETA UN CORTE GEOLÓGICO?

1. Ordenar los estratos por orden de antigüedad, establecer la **Serie estratigráfica**

PRINCIPIO DE LA SUPERPOSICIÓN DE LOS ESTRATOS:

- ☐ los materiales mas antiguos son tapados por los mas modernos.
- ☐ En una discordancia los materiales cortados por dicha superficie son mas antiguos que los que descansan sobre ella. (Hay discordancia normal y discordancia angular)
- ☐ En los estratos plegados, el plegamiento es posterior al mas moderno de los estratos.
- ☐ Las fallas son siempre mas recientes que los materiales a los cuales afecta.
- ☐ Las rocas plutónicas, volcánicas o filonianas son mas modernas que las rocas encajantes.

FASE DE LITOGENESIS: transformación de sedimentos en rocas sedimentarias.

FASE DE PLEGAMIENTO: formación de pliegues, mantos de corrimiento, fallas inversas, etc.

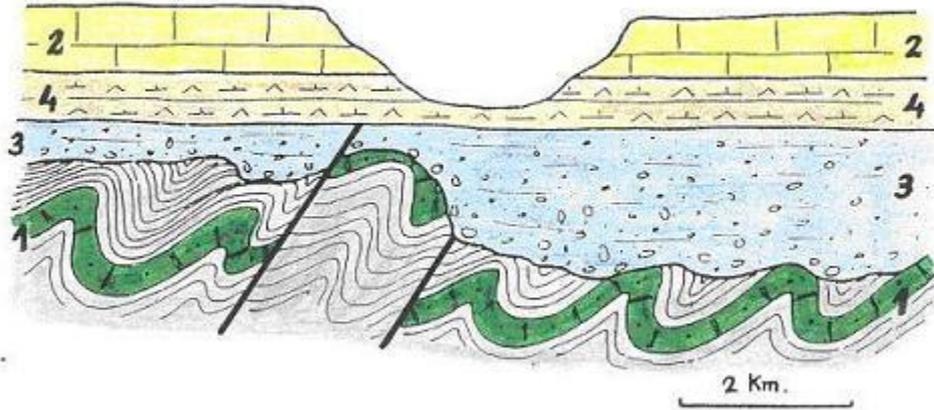
FASE DE DISTENSIÓN: tras el plegamiento se produce un relajamiento y se originan diaclasa y fallas normales.

FASE DE EMERSIÓN: coetánea a las dos anteriores. Las capas fracturadas y plegadas han quedado al exterior , quedando expuestas a la erosión. (Regresiones marinas)

FASE DE HUNDIMIENTO: que convierten la zona en una nueva cuenca sedimentaria sobre la que se depositan nuevos estratos. (Transgresiones marinas)

SW

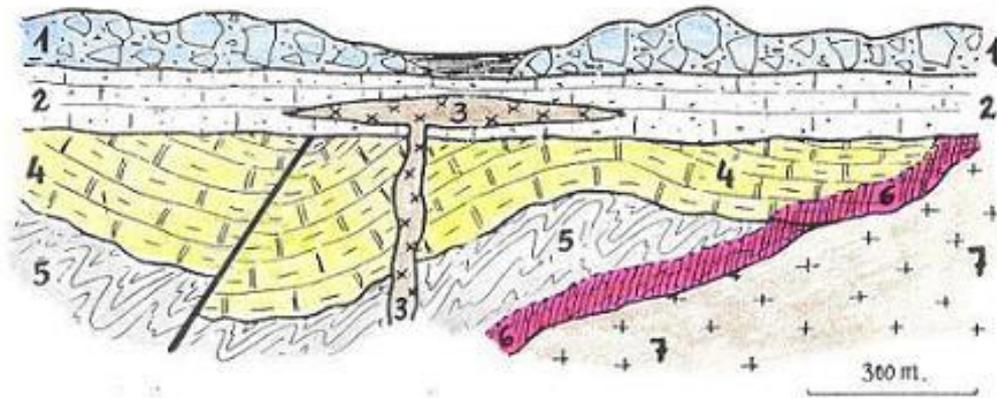
NE

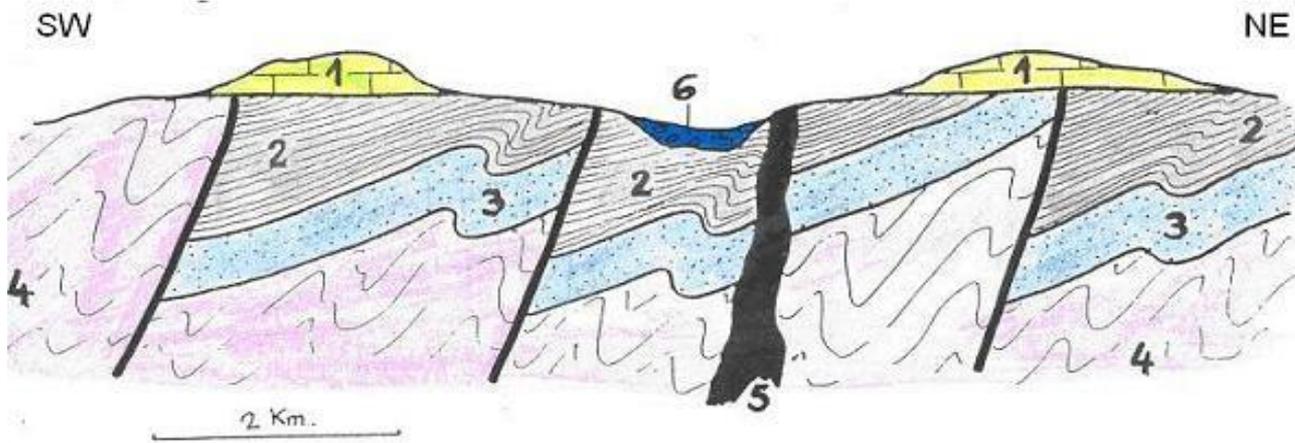


1. Pizarras.
2. Calizas.
3. Conglomerados y areniscas.
4. Margas yesíferas.

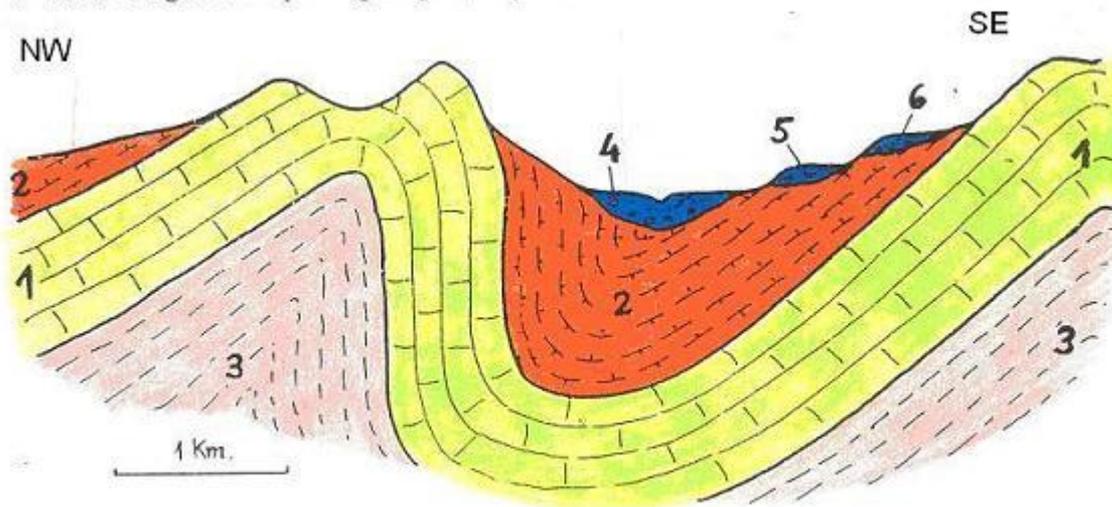
SW

NE

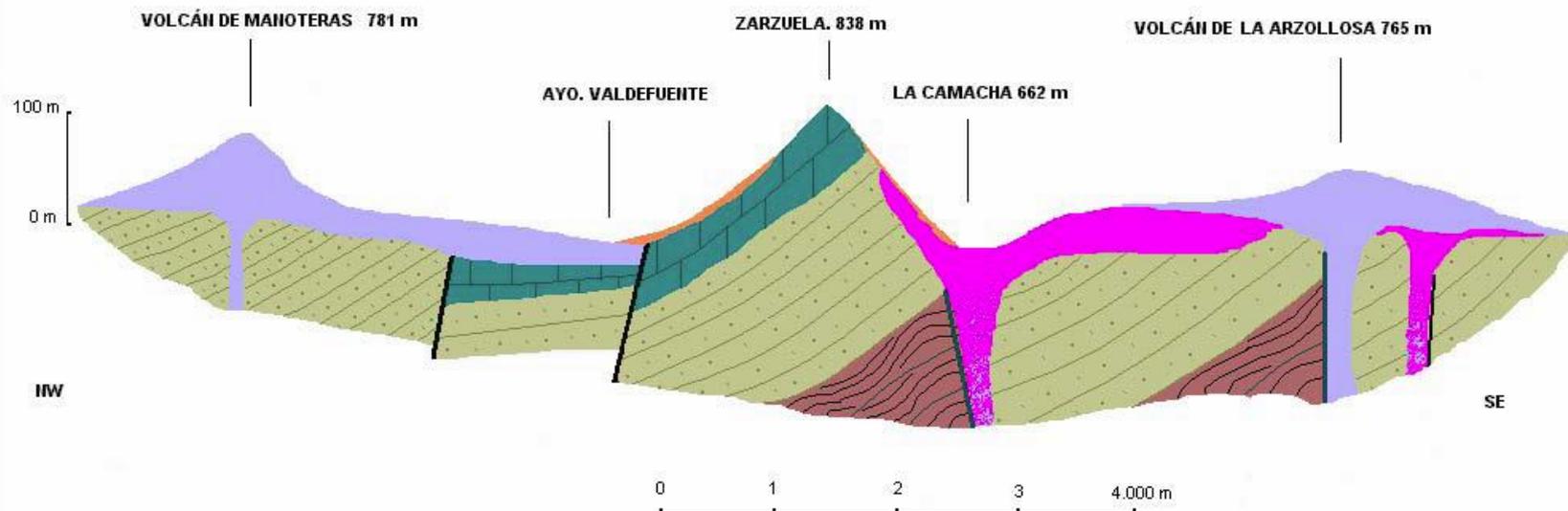




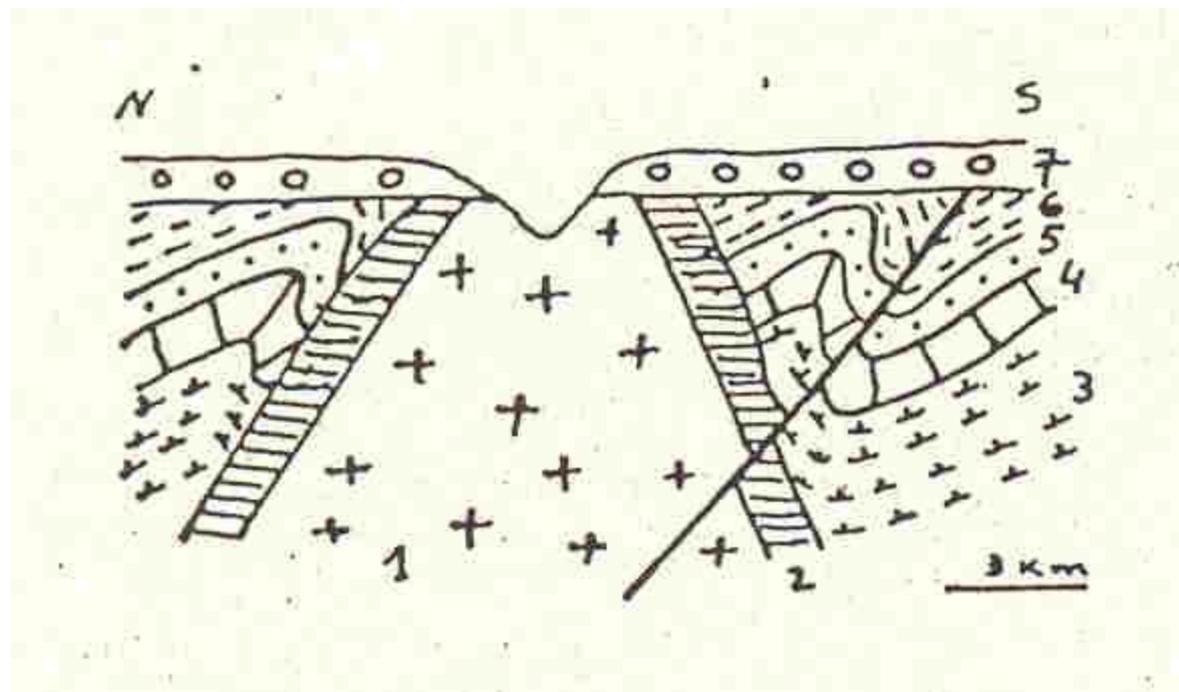
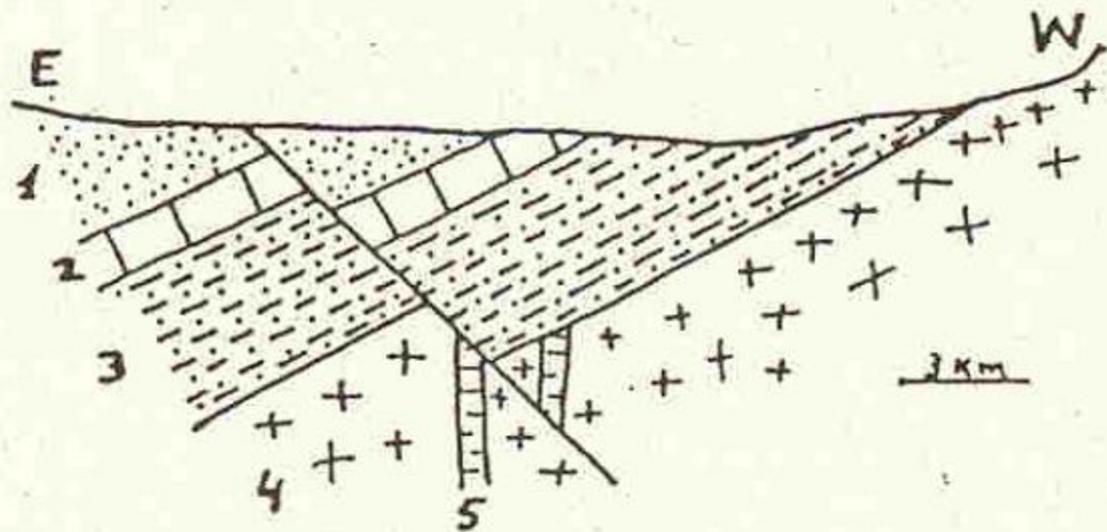
1. Calizas.
2. Pizarras.
3. Areniscas.
4. Esquistos.
5. Dique de cuarzo.
6. Depósitos aluviales

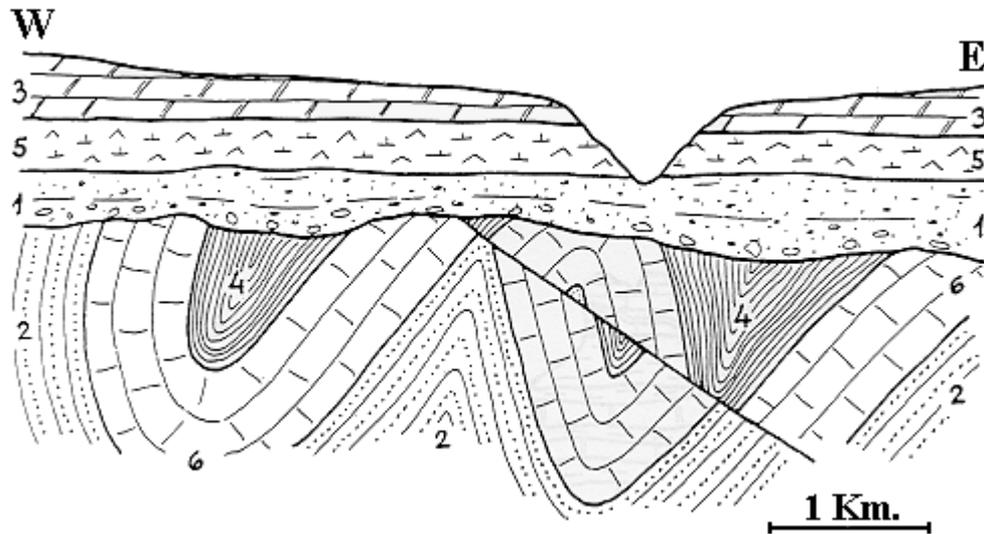


1. Caliza
2. 2. Margas.
3. Arcillas.
5. y 6. Gravas, arenas y limos

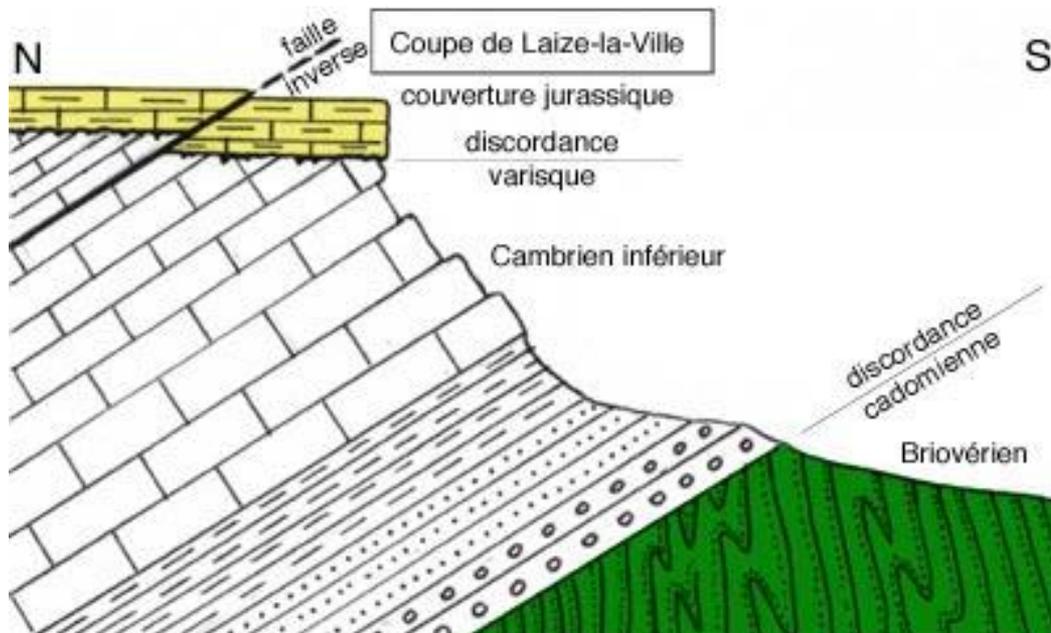


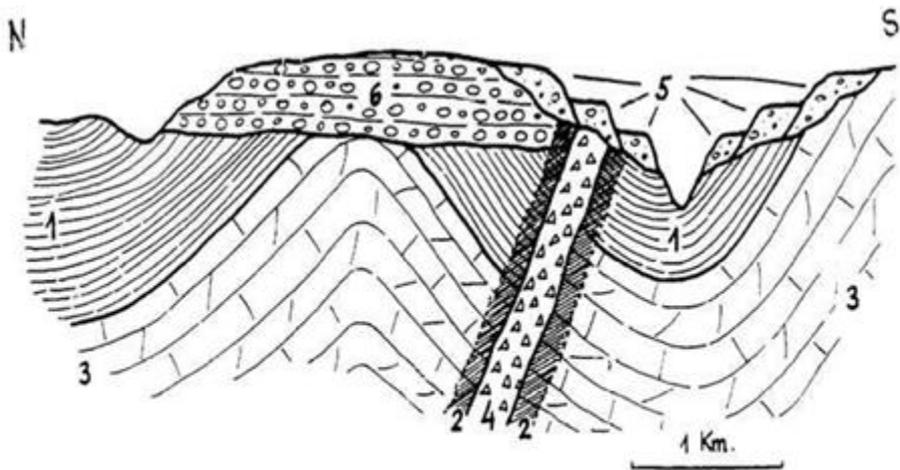
- Cuaternario: depósitos de ladera
- Cuaternario: depósitos freatomagmáticos
- Cuaternario: Nefelita Olivínica
- Ordovícico: Cuarcita Armoricana
- Ordovícico: alternancias de pizarras, cuarcitas y areniscas
- Cámbrico
- /
 Fallas



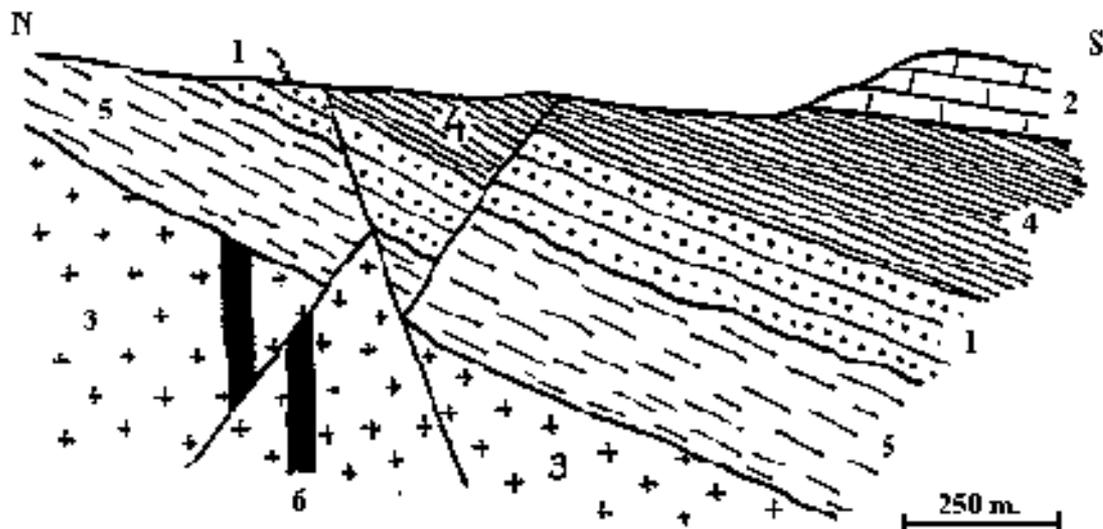


1. Conglomerados y areniscas triásicas
2. Areniscas cuarcíticas
3. Dolomías con *Pygope*
4. Pizarras con *Didymograptus*
5. Yesos y margas yesíferas
6. Calizas con *Trilobites* primitivos

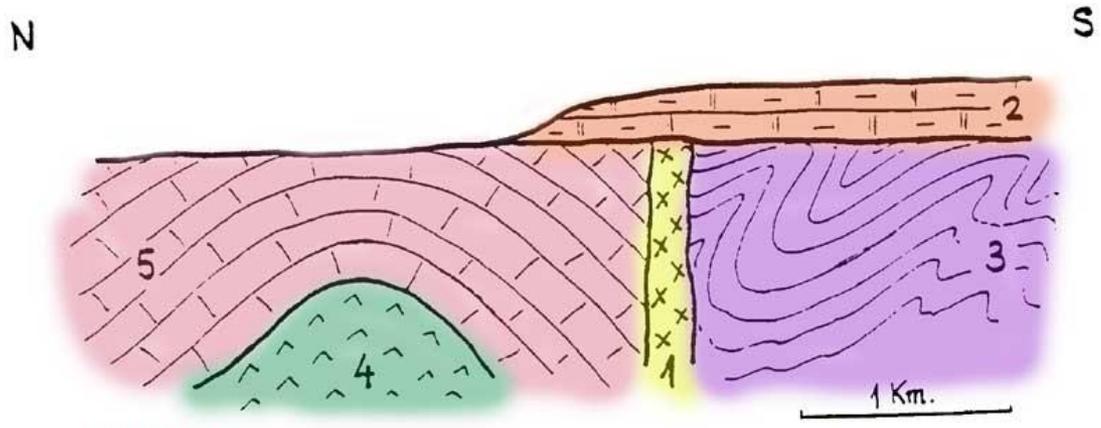




Leyenda: 1- Pizarras con abundantes *Calamites*. 2- Aureola de metamorfismo. 3- Calizas y dolomías con *Fusulina*. 4- Pórfido cuarcífero. 5- Gravas y arenas con restos de cerámica. 6- Conglomerados del Pérmico.

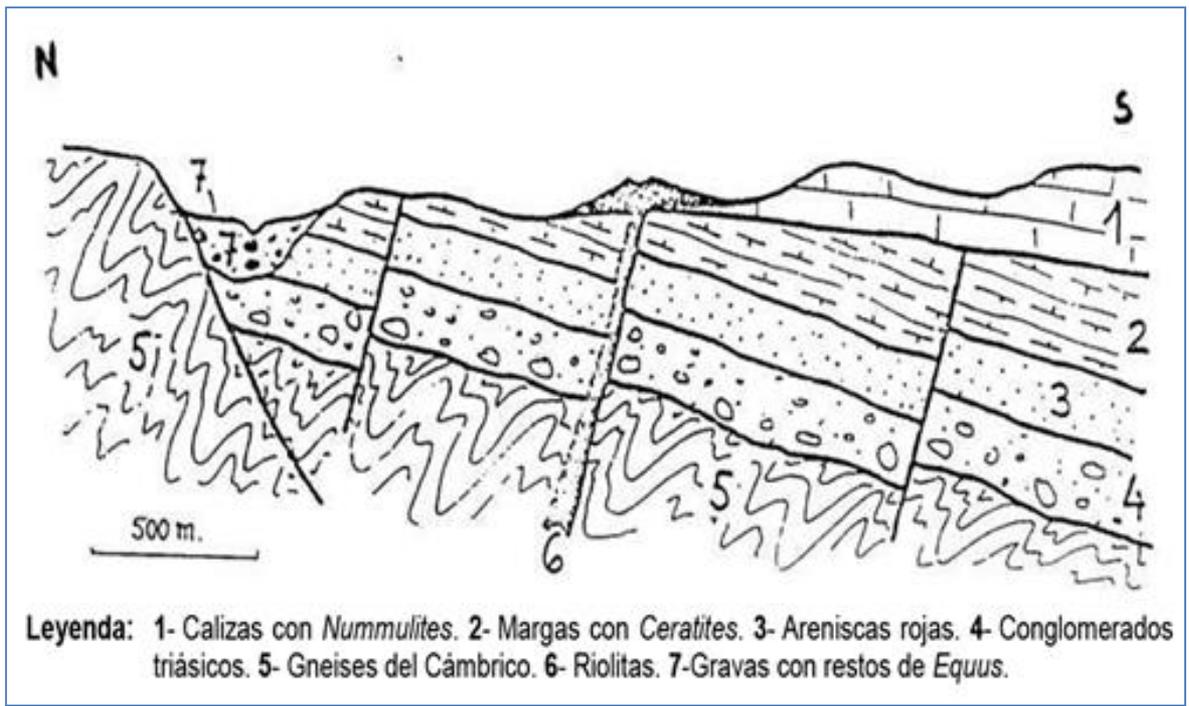


1. Cuarcitas con pistas de Trilobites
2. Calizas con *Ceratites*
3. Diorita
4. Pizarras con abundantes *Calamites*
5. Margas pizarrosas con *Orthoceras*
6. Filón rico en blenda y galena.

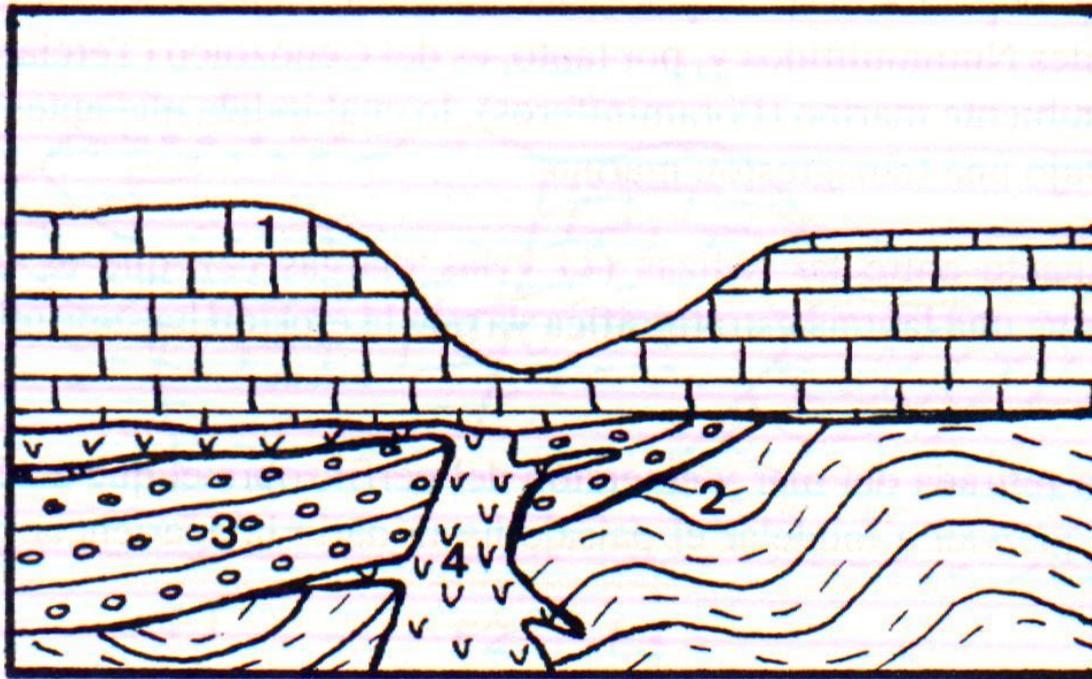


LEYENDA

- 1. Dique de pegmatita
- 2. Calizas margosas con *Equus*
- 3. Pizarras con *Calamites*
- 4. Yesos
- 5. Calizas con *Hildoceras*



- Leyenda:** 1- Calizas con *Nummulites*. 2- Margas con *Ceratites*. 3- Areniscas rojas. 4- Conglomerados triásicos. 5- Gneises del Cámbrico. 6- Riolitas. 7-Gravas con restos de *Equus*.



1. Calizas con Nummulites
2. Margas con Goniatites
3. Conglomerados con restos de Dinosaurios
4. Basaltos