

CAPITULO 4

DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PLIEGUES

JORGE ARTURO CAMARGO P.
Ingeniero Geólogo
Universidad Surcolombiana

OBJETIVOS

- Describir la forma y la orientación de pliegues.
 - Clasificar pliegues con base en diferentes criterios.
 - Reconocer patrones de afloramiento de pliegues.
 - Estudiar la forma y la clasificación de pliegues
 - Construir secciones geológicas en rocas plegadas
 - Conocer diferentes métodos de construcción de las secciones.
-



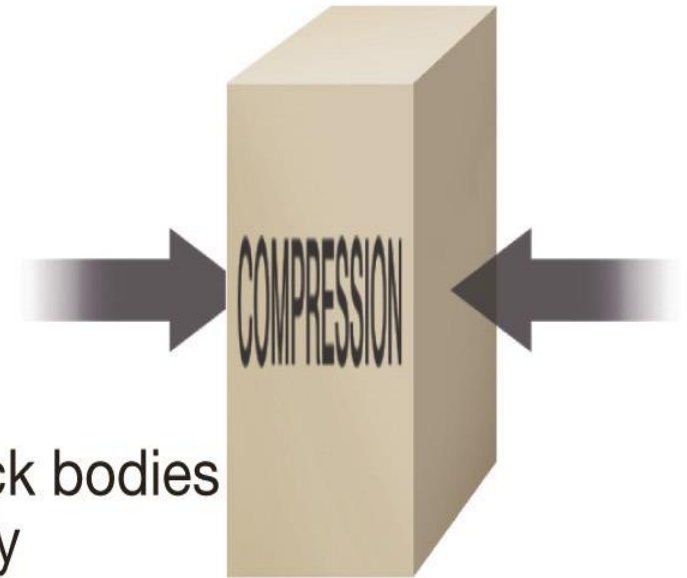
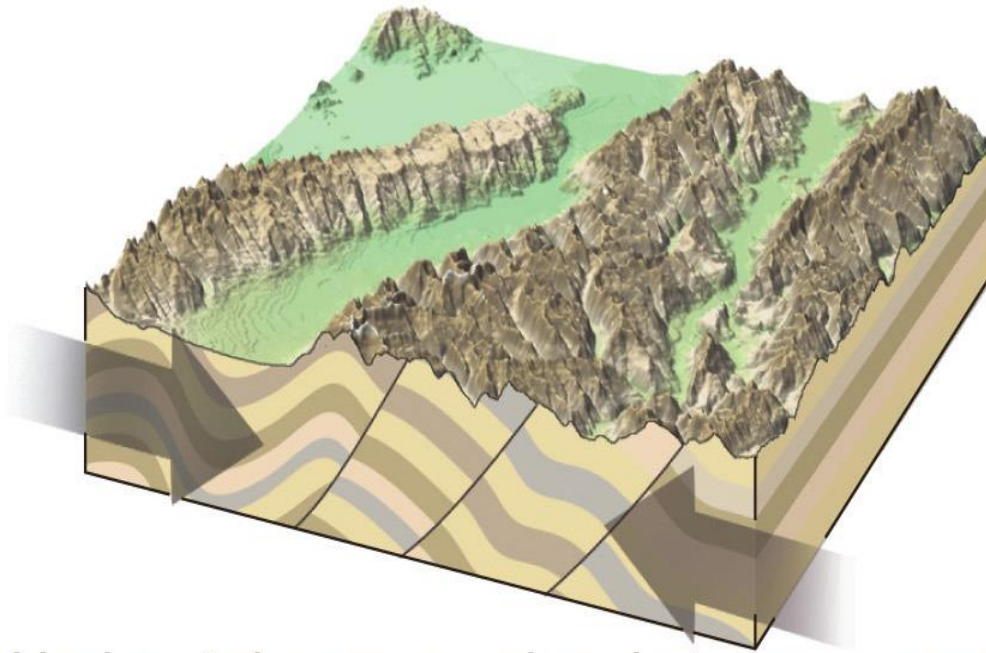
Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

PLIEGUES

Los pliegues son deformaciones plásticas que se observan en las rocas sedimentarias, volcano-sedimentarias y metamórficas.

- Los pliegues ocurren bajo esfuerzo compresivo, en condiciones de alta temperatura y alta presión y durante largos periodos de tiempo geológico.
- En el estudio de la geometría de pliegues se utiliza la siguiente terminología:

FORMACION DE PLIEGUES, POR FUERZAS COMPRESIONALES



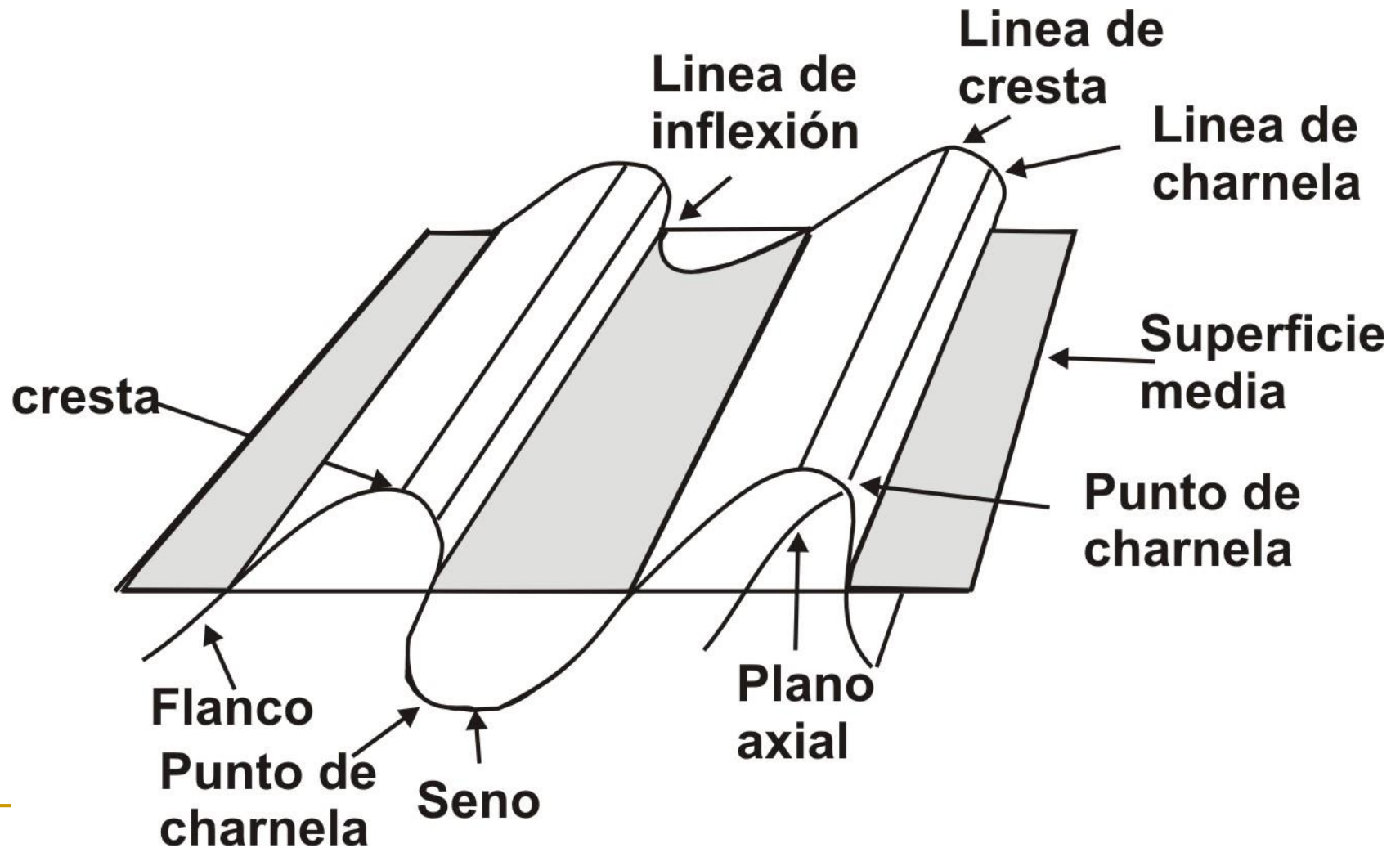
B. Horizontal compressional stress causes rock bodies to shorten horizontally and thicken vertically

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

ELEMENTOS DE PLIEGUES

- **Cresta:** punto más alto de un pliegue anticlinal.
 - **Seno:** punto más bajo de un pliegue sinclinal.
 - **Punto de inflexión:** punto medio de un pliegue donde la curvatura pasa de cóncava a convexa.
 - **Flanco:** porción adyacente al punto de inflexión.
 - **Línea de cresta:** línea que une puntos de cresta.
 - **Charnela:** zona de mayor curvatura de un pliegue.
 - **Línea de charnela:** línea que une puntos de charnela.
 - **Plano o superficie axial:** plano que pasando por la zona de charnela divide simétricamente un pliegue.
-

ELEMENTOS DE PLIEGUES



Axial plane

Hinge line

Limb

Limb

A. Anticline

**Pliegue con
línea de
charnela
horizontal
(eje horizontal)**

Axial plane

Plunge

Horizontal

Hinge line

Limb

Limb

B. Plunging anticline

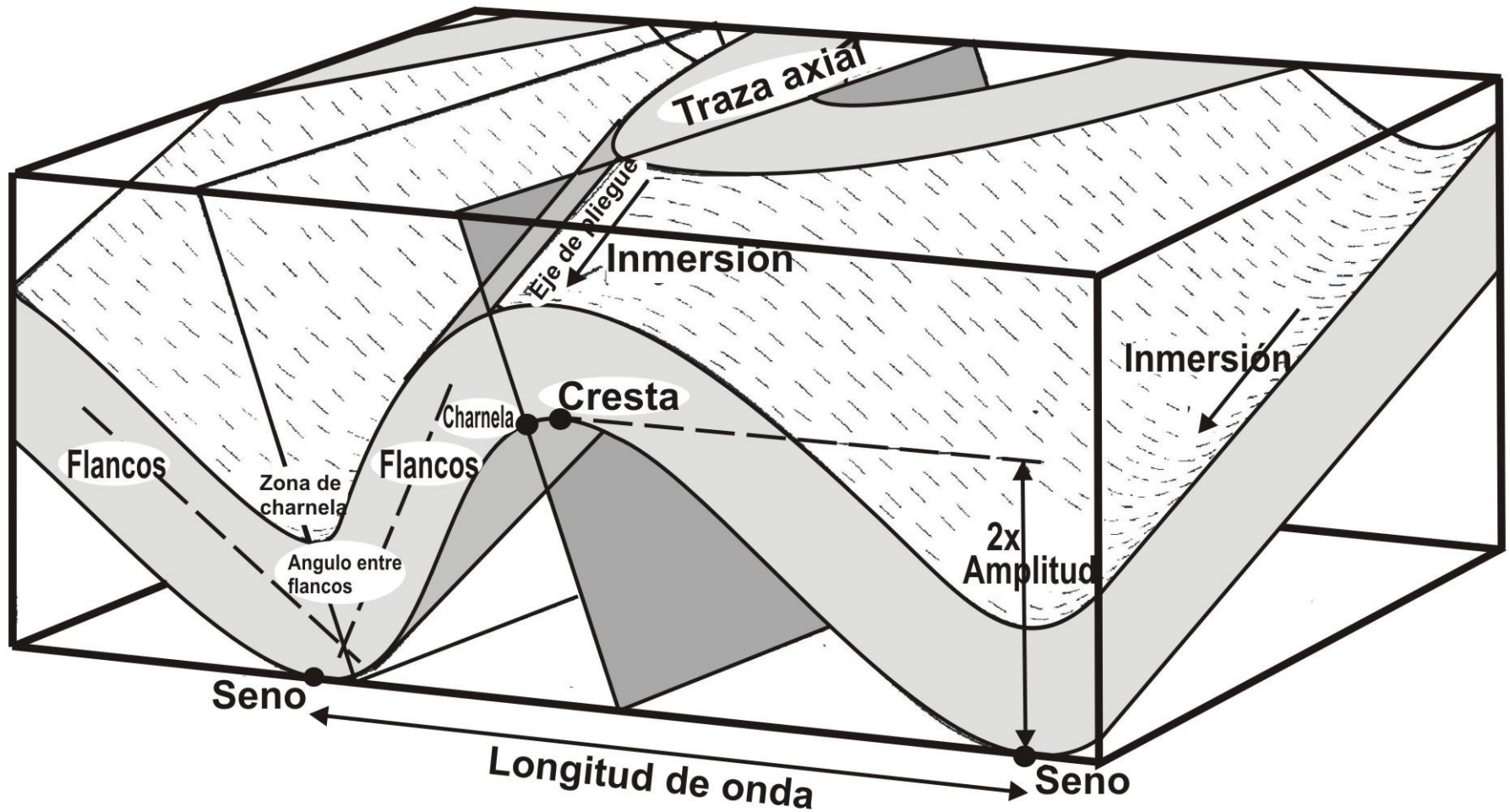
**Pliegue con
línea de
charnela con
inmersion
(eje buzante)**

eje=línea de charnela

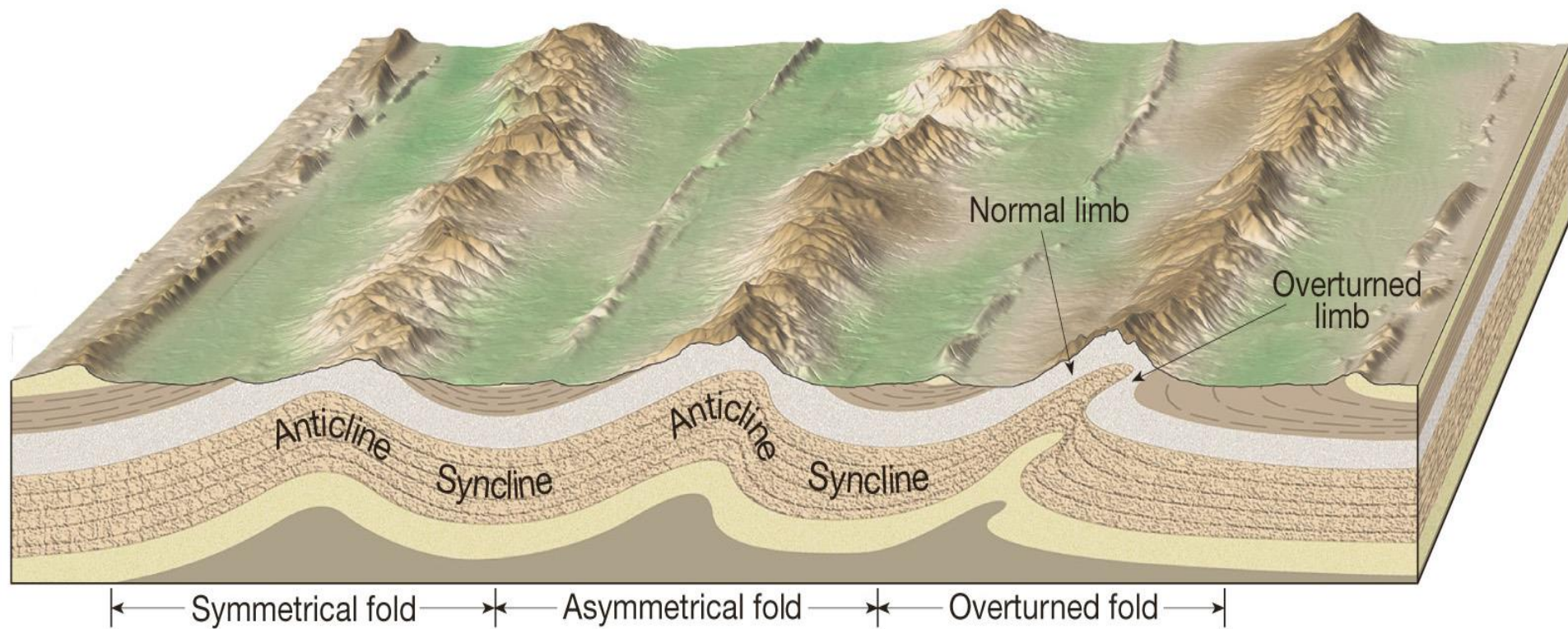
ELEMENTOS DE PLIEGUES

- **Traza axial:** línea de intersección entre el plano axial y la superficie del terreno; si el terreno es plano la traza axial es una línea recta.
- **Eje de pliegue:** línea imaginaria que forma la intersección del plano axial con una capa cualquiera de un pliegue
- **Pliegue simétrico:** pliegue que cumple las siguientes condiciones: a) la superficie media es planar b) el plano axial es normal a la superficie media c) existe simetría con relación al plano axial.
- **Pliegue asimétrico:** pliegue no simétrico.

ELEMENTOS DE PLIEGUES



CRESTAS ANTICLINALES Y VALLES SINCLINALES

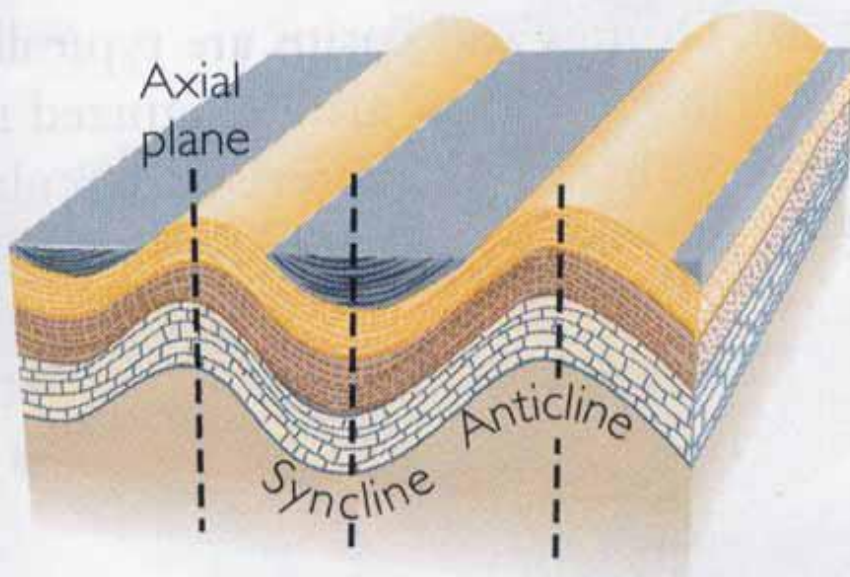


Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

PLIEGUES SIMETRICOS Y ASIMETRICOS

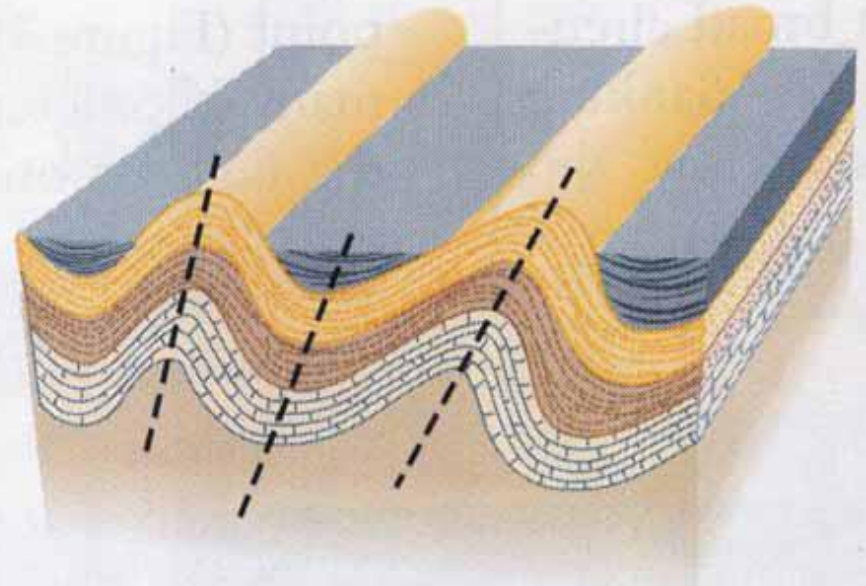
De acuerdo a la posición del plano axial:

(a) Symmetrical folds



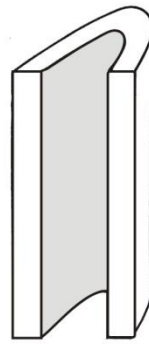
Axial plane is vertical

(b) Asymmetrical folds

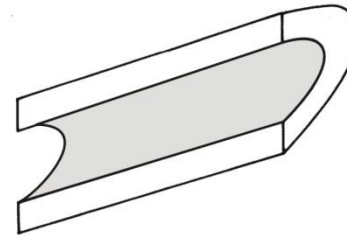


Beds in one limb dip more steeply than those in the others

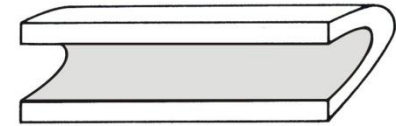
DIFERENTES TIPOS DE PLIEGUES



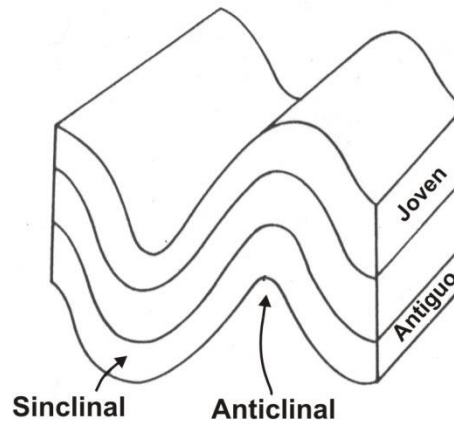
Vertical



Volcado

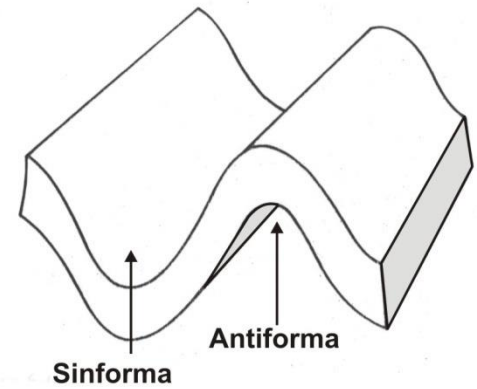


Recumbente



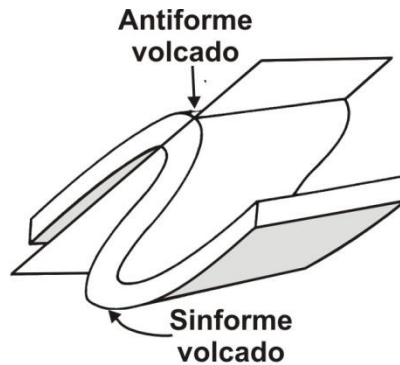
Sinclinal

Anticlinal



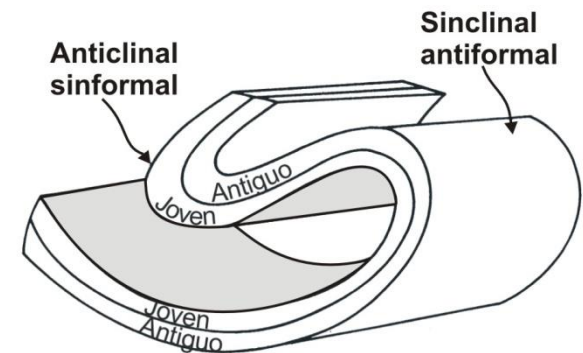
Sinforma

Antiforma



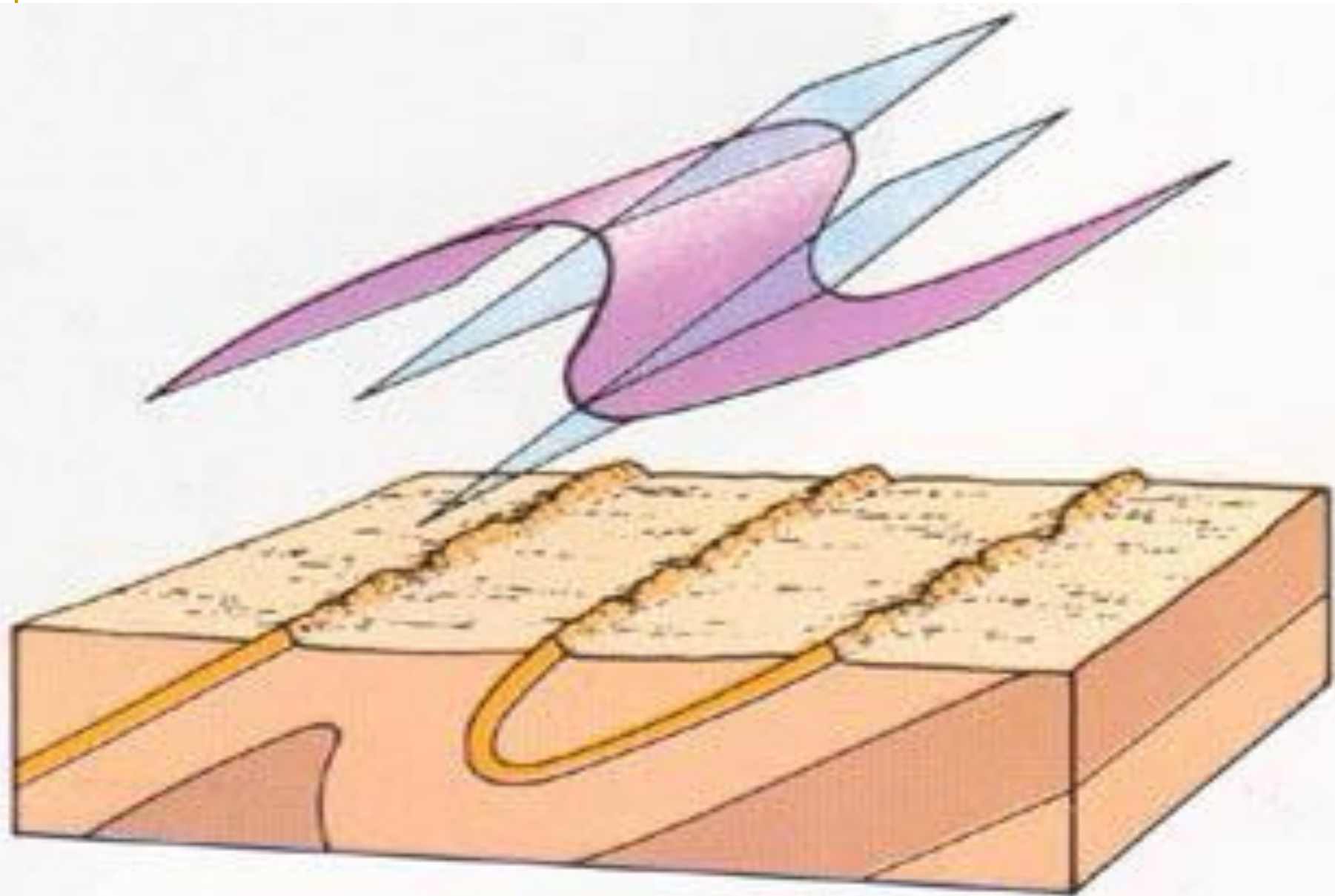
Antiforme volcado

Sinforme volcado



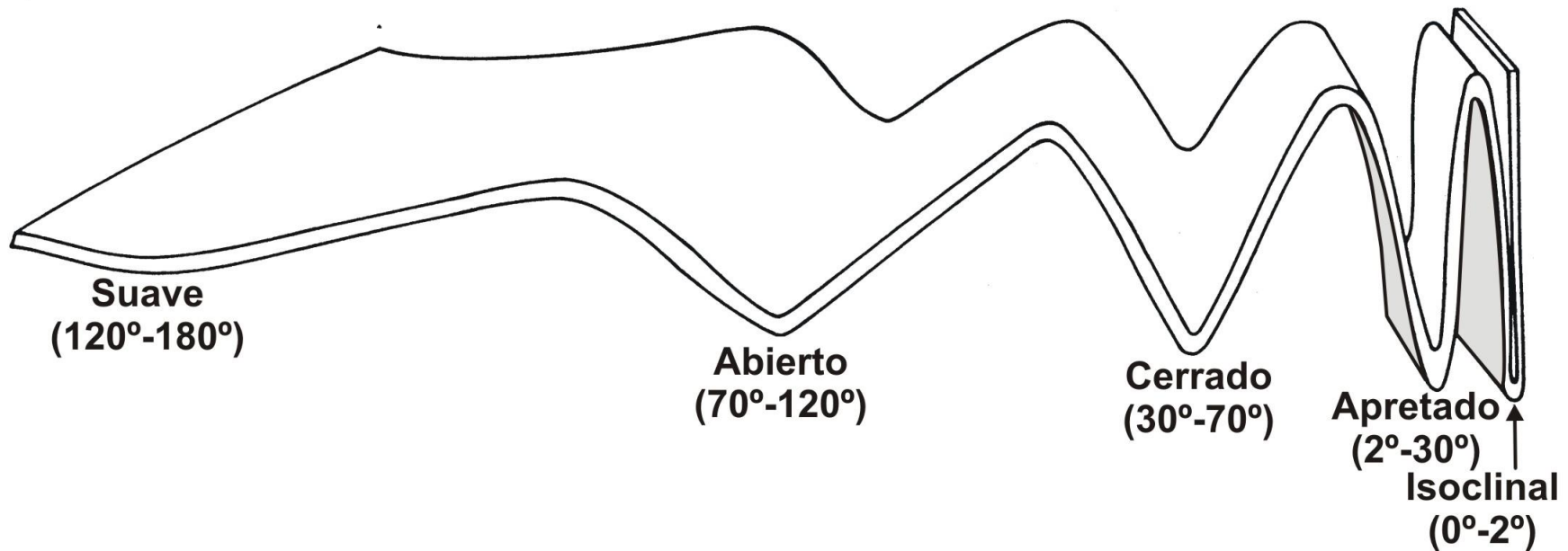
Anticlinal sinformal

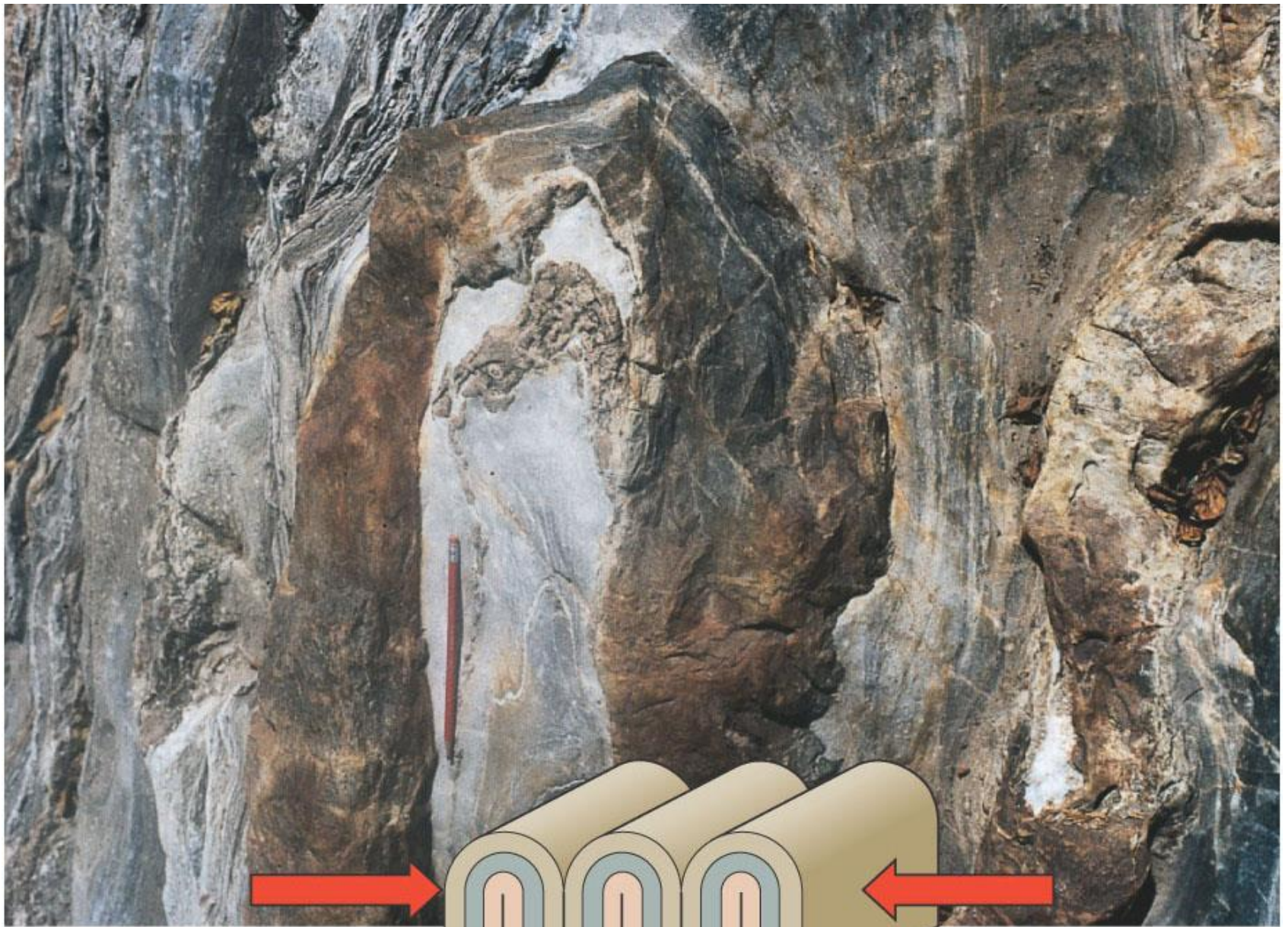
Sinclinal antiformal



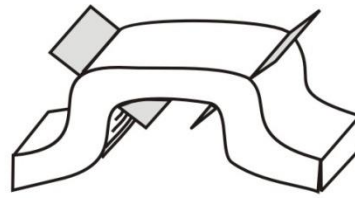
D. Overturned Anticline and Syncline

Angulo Interflancos		Clasificación del pliegue
1.	0°-2°	Pliegue isoclinal
2.	2° - 30°	Pliegue apretado
3.	30° - 70°	Pliegue cerrado
4.	70° - 120°	Pliegue abierto
5.	120° - 180°	Pliegue suave

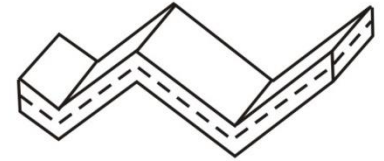




PLIEGUES SEGÚN SU FORMA EN SECCIÓN TRANSVERSAL



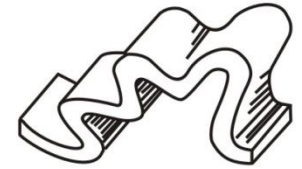
(a) pliegue en caja



(b) pliegue anangular



(c) pliegue diapírico



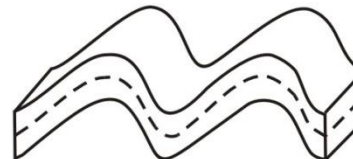
(d) pliegue en abanico



(e) pliegue paralelo



(f) pliegue concéntrico



(g) pliegue similar

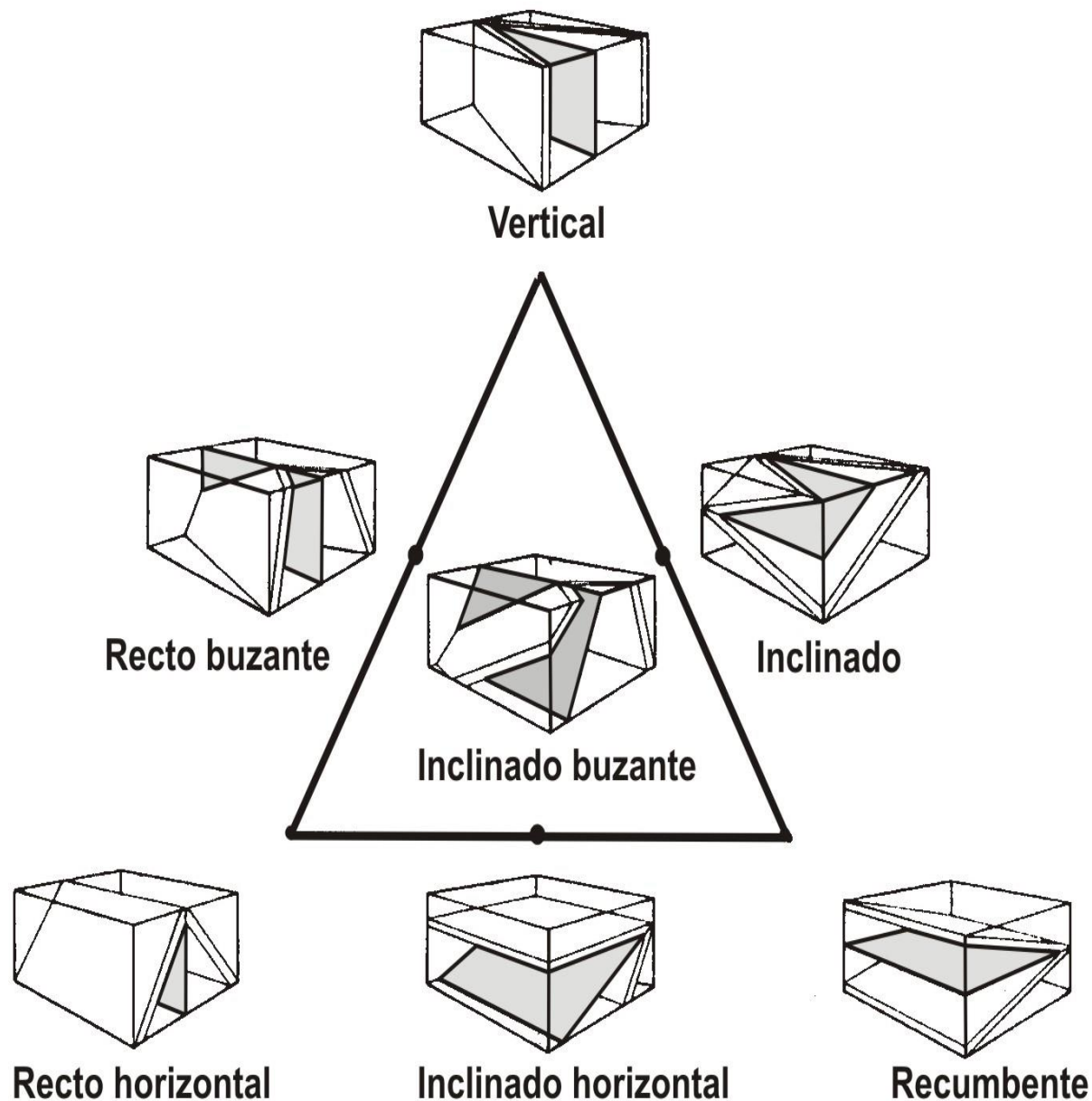


(h) pliegue disarmonico

PLEGAMIENTO DISARMONICO

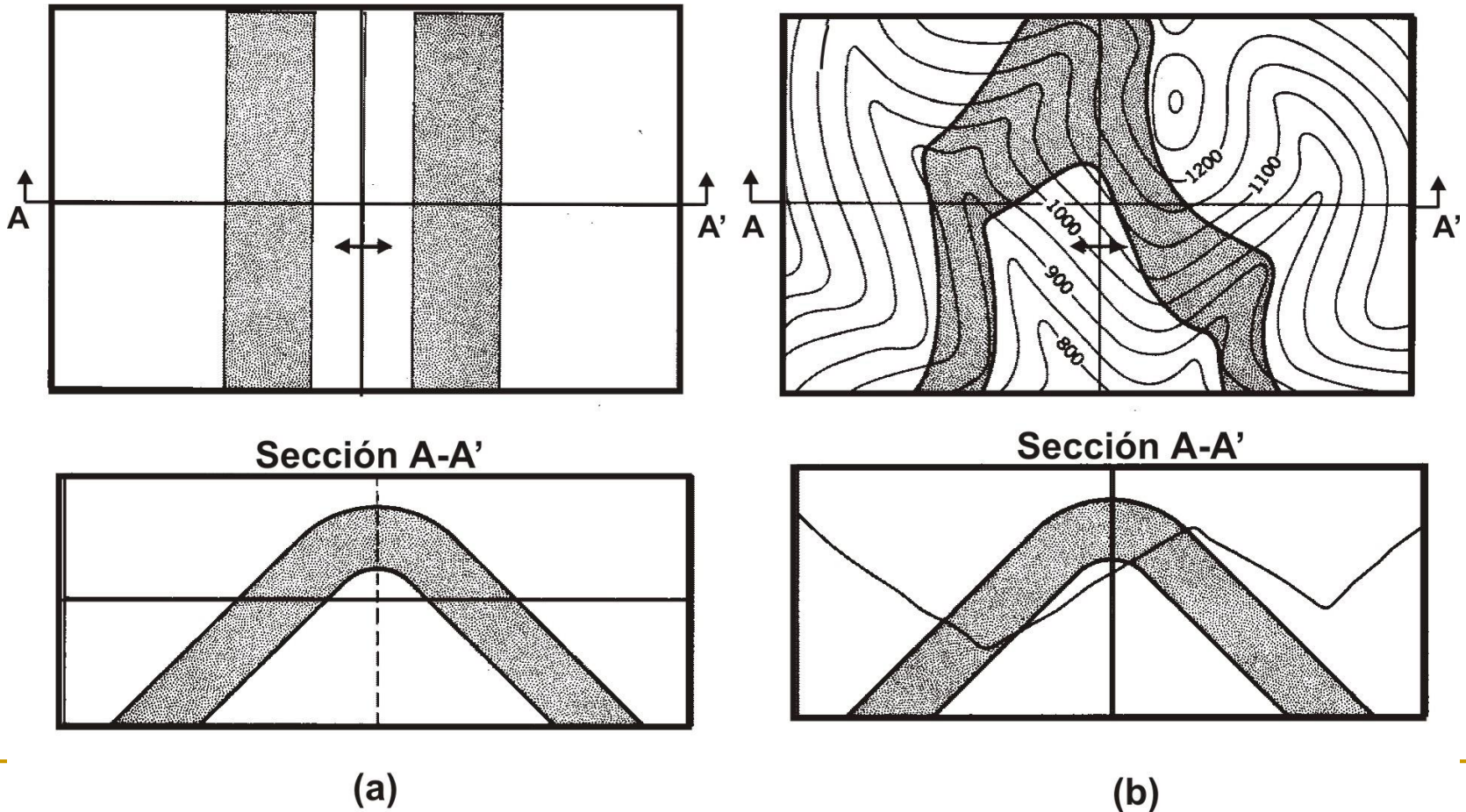


PLIEGUES SEGÚN LA POSICIÓN DE LA LÍNEA DE CHARNELA Y DEL PLANO AXIAL

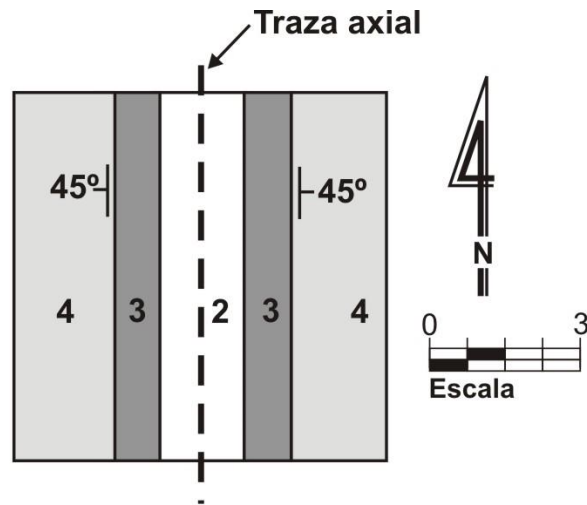




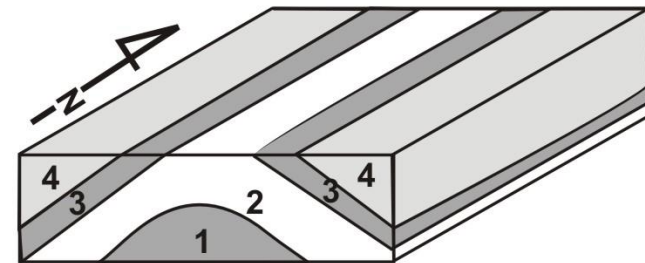
EFFECTO TOPOGRÁFICO SOBRE EL PATRÓN DE AFLORAMIENTO



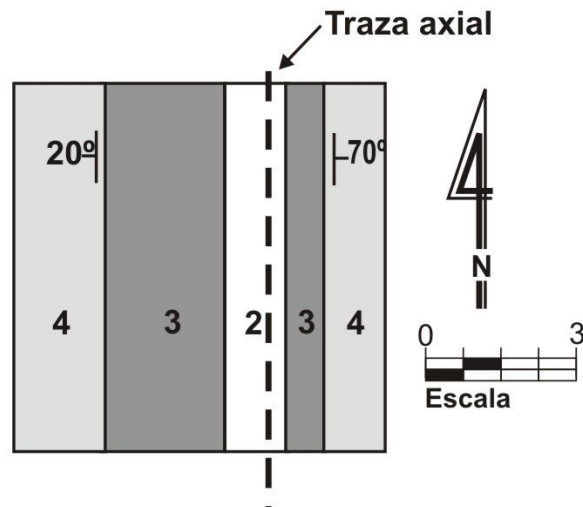
PATRÓN DE AFLORAMIENTO DE PLIEGUES HORIZONTALES



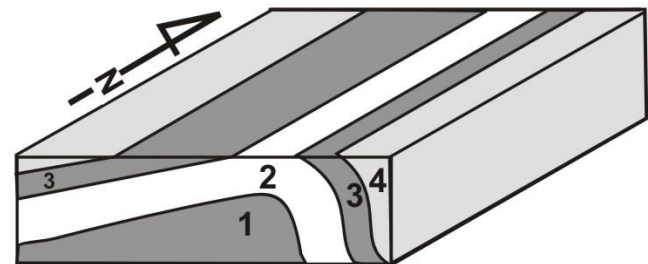
Anticlinal simétrico, recto.



(a)

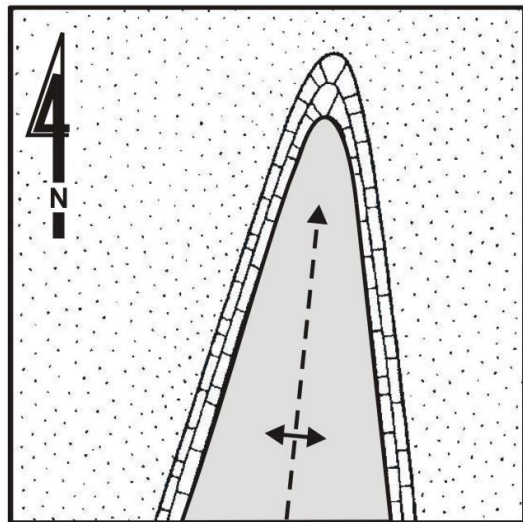


Anticlinal asimétrico



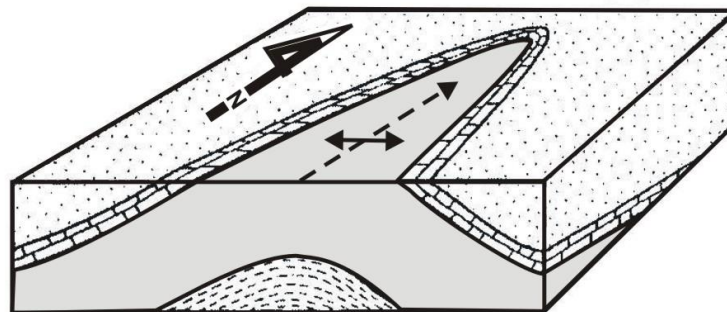
(b)

ANTICLINAL BUZANTE (Plunging anticline)



(a)

0 2 km



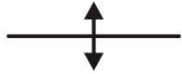
(b)

Anticlinal buzante

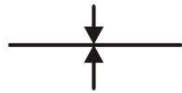
PLIEGUES BUZANTES



CONVENCIONES DE PLIEGUES



Traza axial (eje) de anticlinal horizontal



Traza axial (eje) de sinclinal horizontal



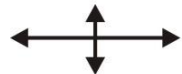
Anticlinal horizontal con el flanco norte invertido



Sinclinal horizontal con el flanco norte invertido



Sinclinal simétrico con inmersión 10°E

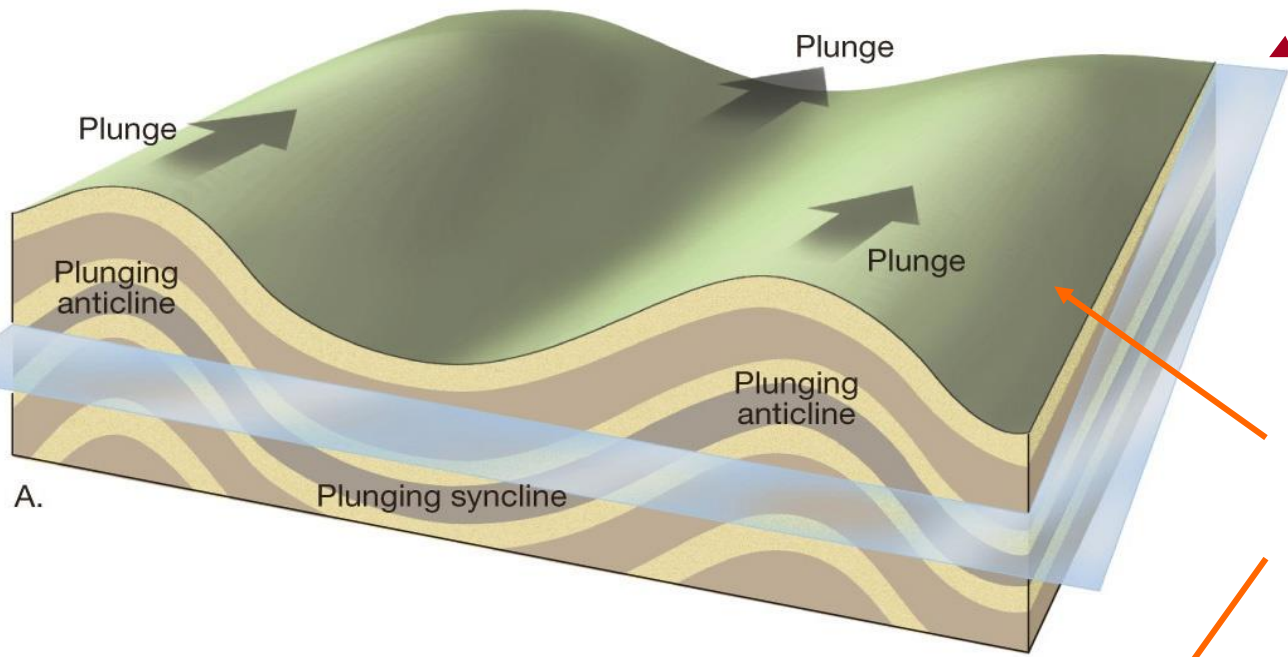


Anticlinal simétrico con doble inmersión

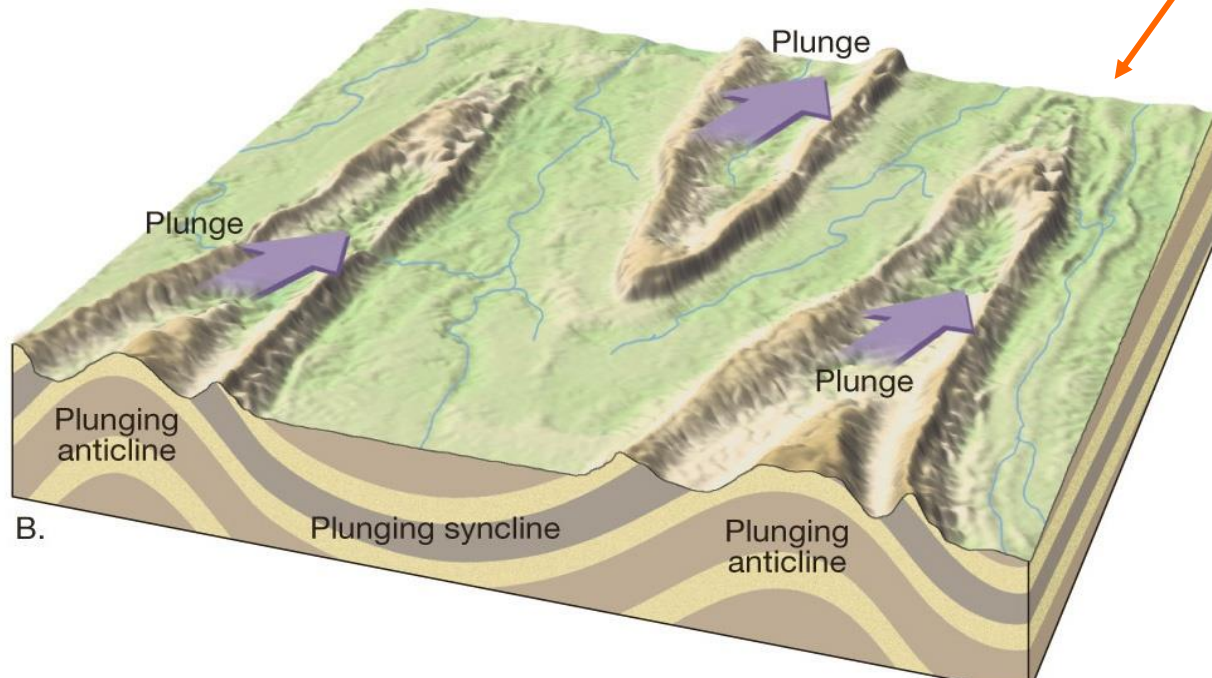


Anticlinal horizontal: flanco sur más abrupto

**Superficie
horizontal**



**Pliegues
buzantes o
pliegues con
inmersion
(plunging
folds)**



Pliegues buzantes

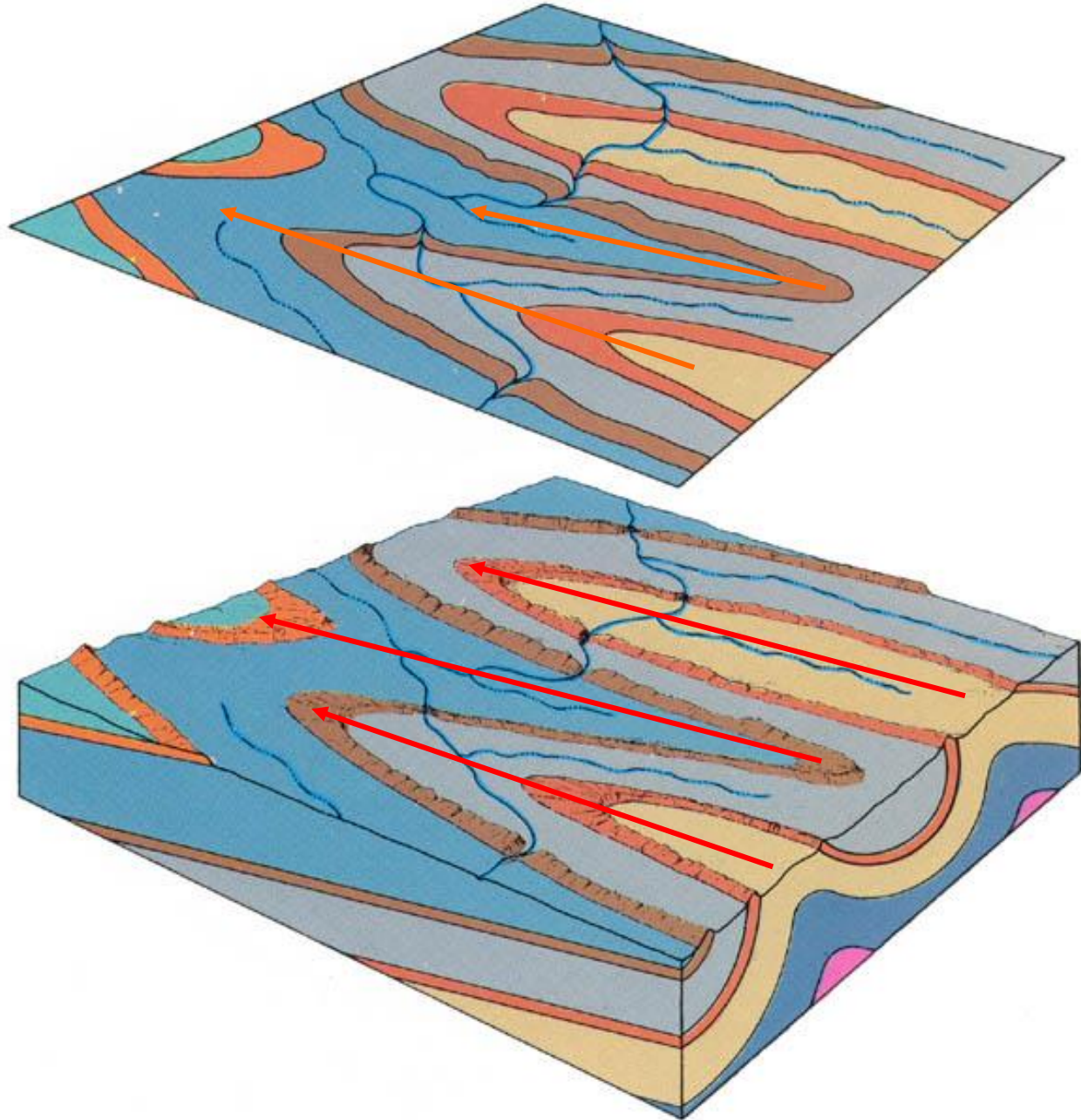


FIGURE 16.7

Axial plane

Hinge line

Limb

Limb

A. Anticline

**Pliegue con
línea de
charnela
horizontal
(eje horizontal)**

Axial plane

Plunge

Horizontal

Hinge line

Limb

Limb

B. Plunging anticline

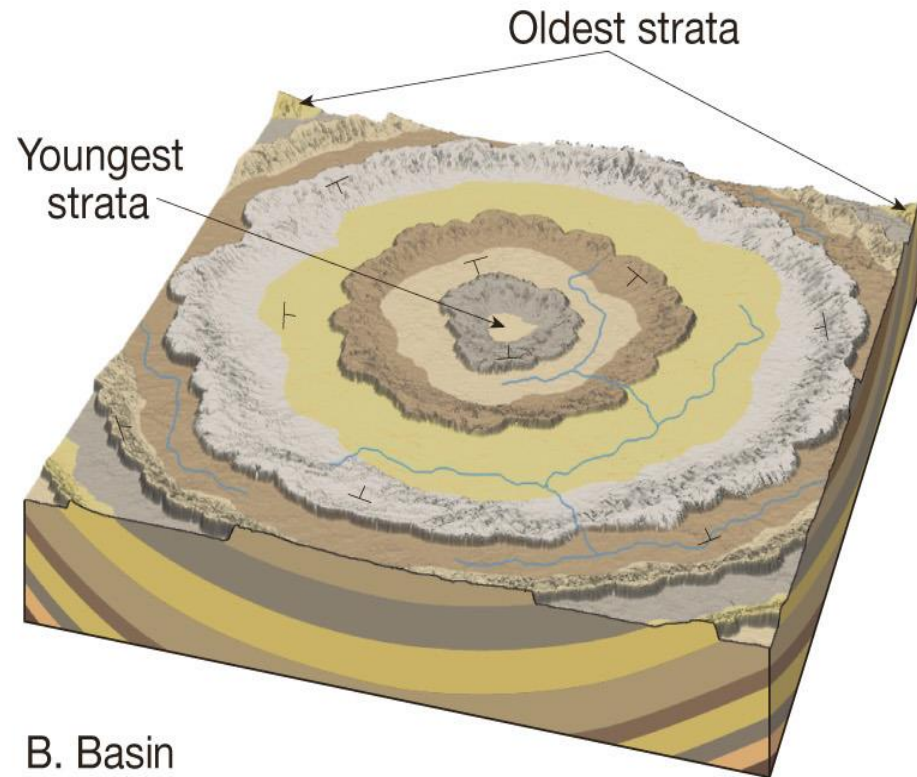
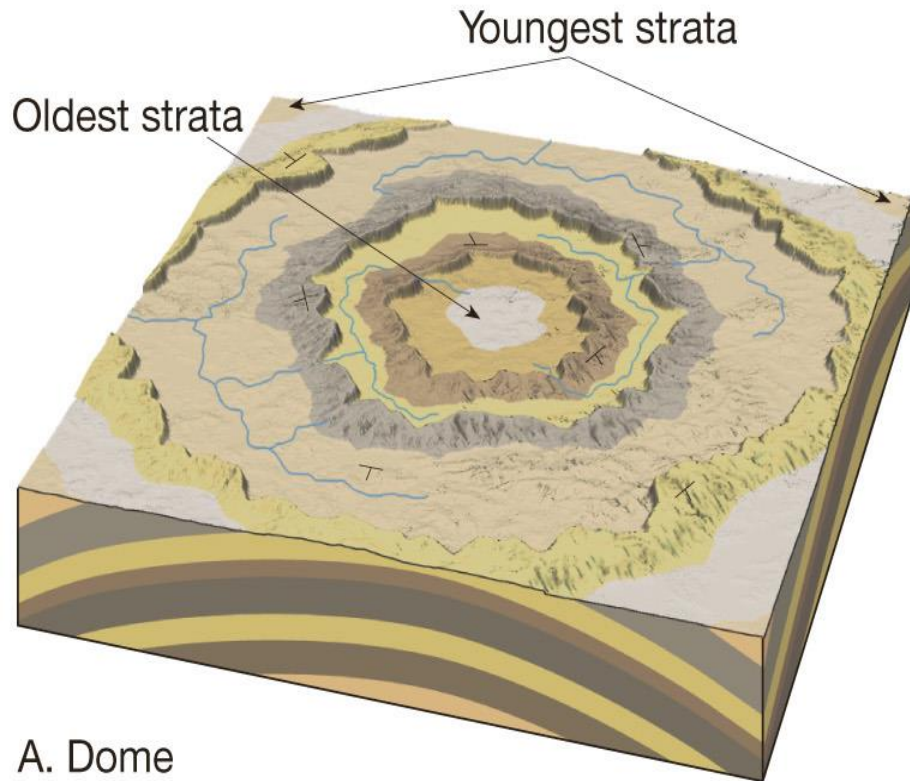
**Pliegue con
línea de
charnela con
inmersion
(eje buzante)**

eje=línea de charnela

ANTICLINAL BUZANTE (PLUNGING)

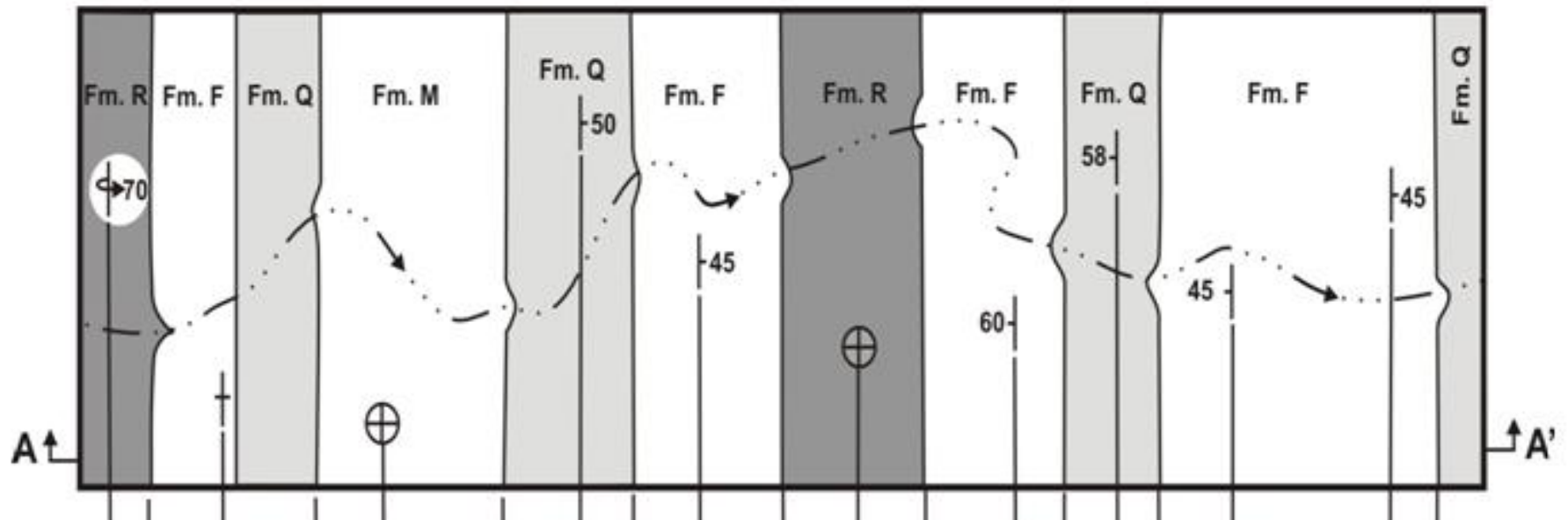


DOMOS Y CUBETAS

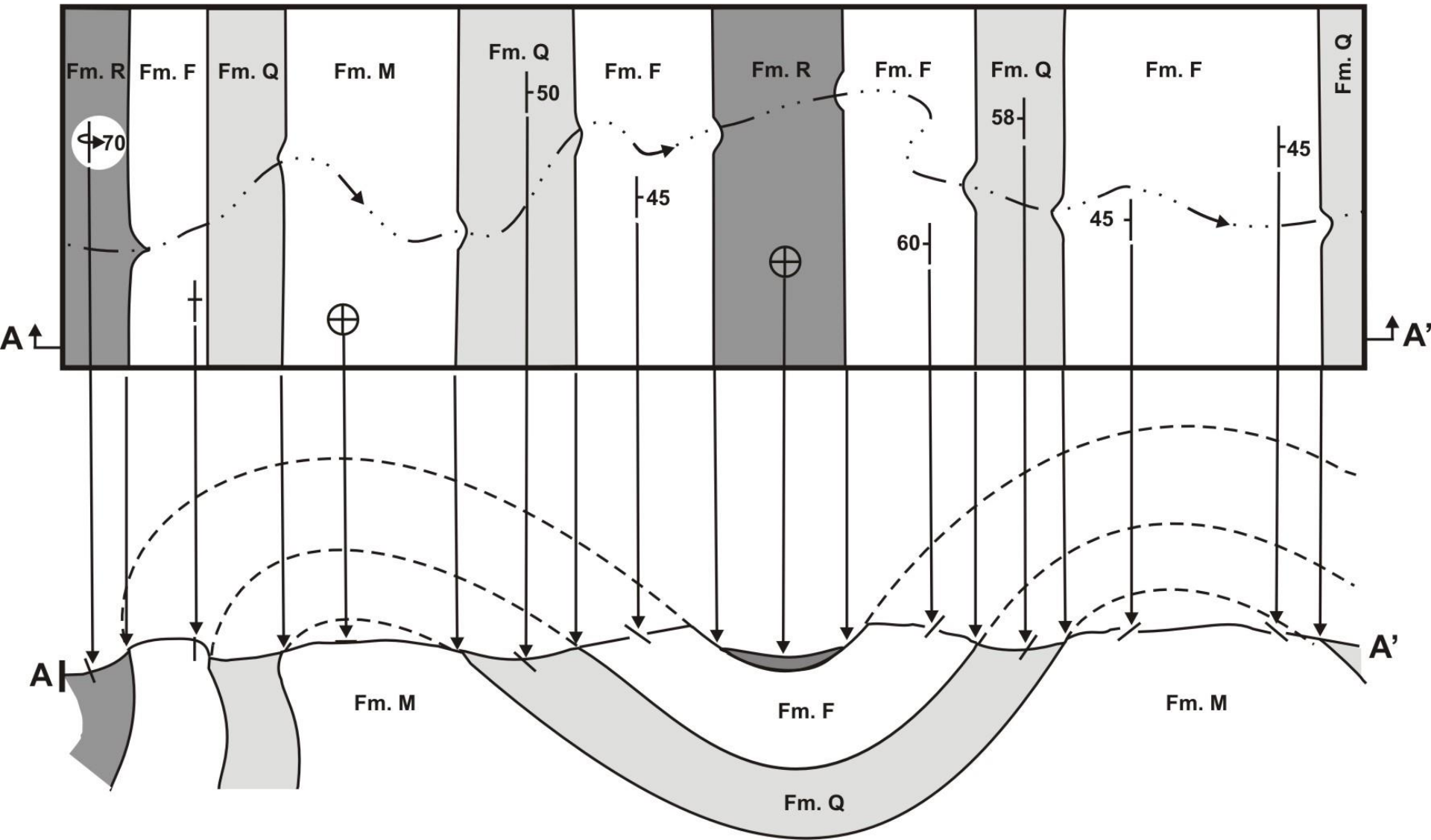


Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

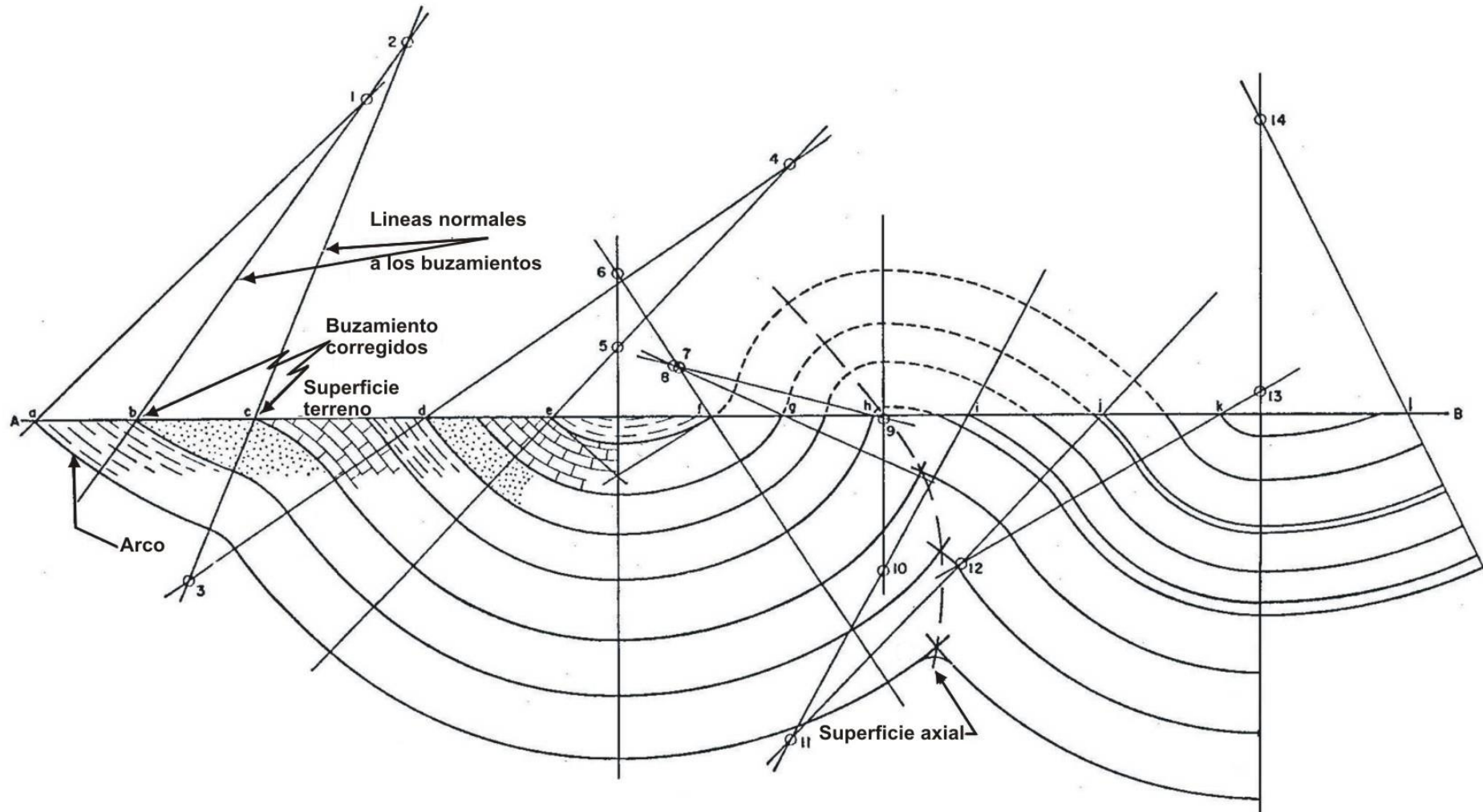
MÉTODO MANO ALZADA



METODO MANO ALZADA



METODO DEL ARCO



PLIEGUES ANGULARES AFECTADOS POR FALLA INVERSA



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

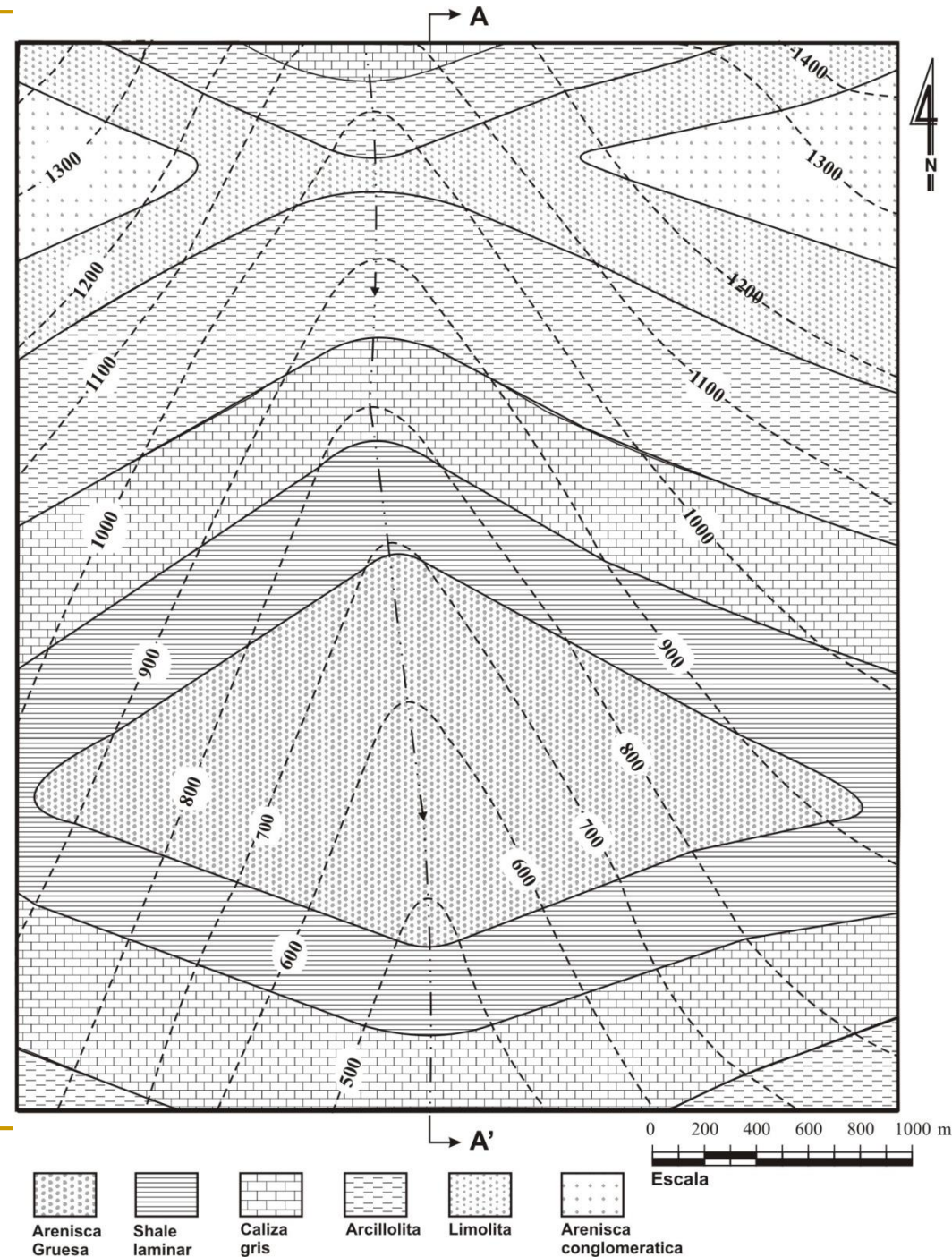
PLIEGUES CHEVRON INCLINADOS





EJERCICIO

1. Trazar ejes de pliegues.
2. Construir la columna estratigráfica del área.
3. Determinar el rumbo de los flancos de los pliegues.
4. Determinar si los pliegues son buzantes (decidir si los cierres son verdaderos o son resultado de la topografía)
5. Calcular los ángulos de buzamiento de los flancos.
6. Construir el perfil A-A'



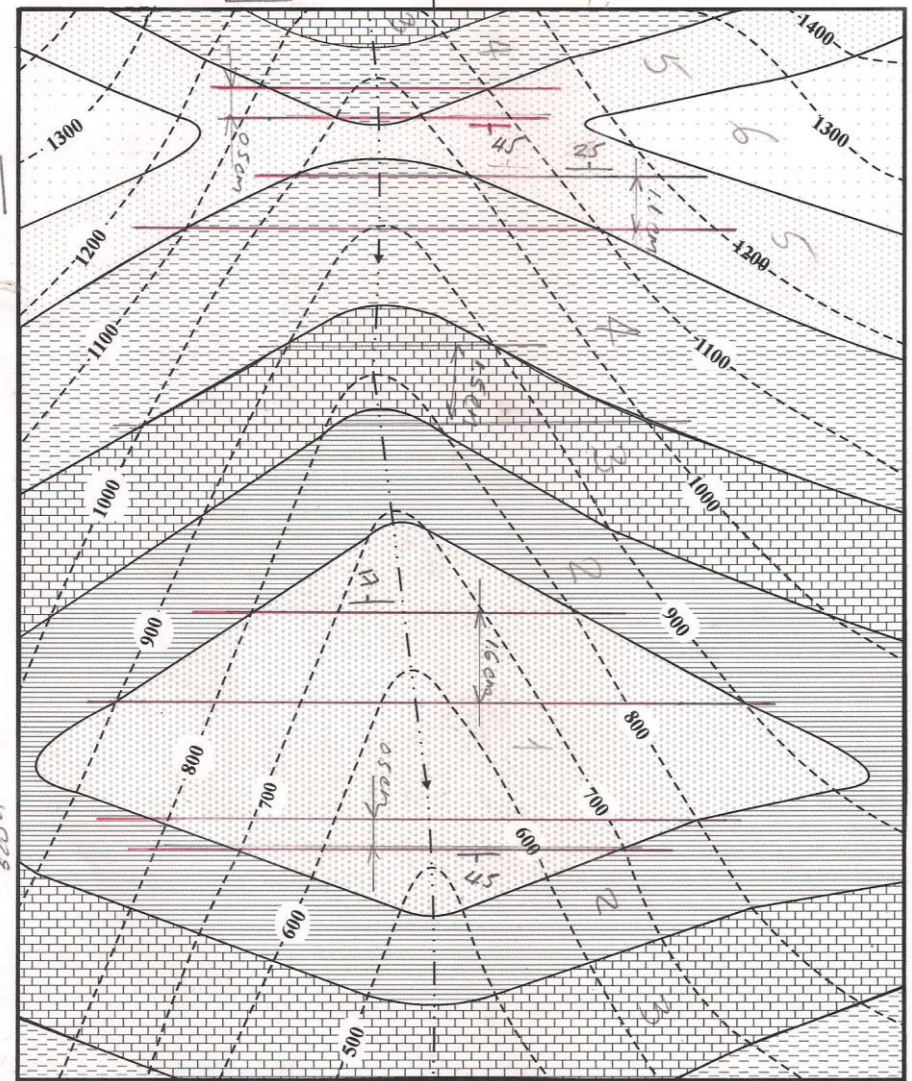
$5 \text{ cm} - 1000 \text{ m}$
 $1 \text{ cm} \quad 100 \text{ m}$
 $X = \frac{5 \text{ cm} \times 100 \text{ m}}{1.000 \text{ m}} = 0.5 \text{ cm} = 5 \text{ mm} = 100 \text{ m}$

1. Sinclinal

flanco norte $\tan \delta = \frac{46}{95} = \frac{100}{100} = 1$
 $\delta = \arctan 1 = 45^\circ \text{ S}$

Flanco sur
 $\tan \delta = \frac{46}{95} = \frac{100}{220} = 0.4545$
 $\delta = \arctan 0.4545 = 25^\circ \text{ N}$

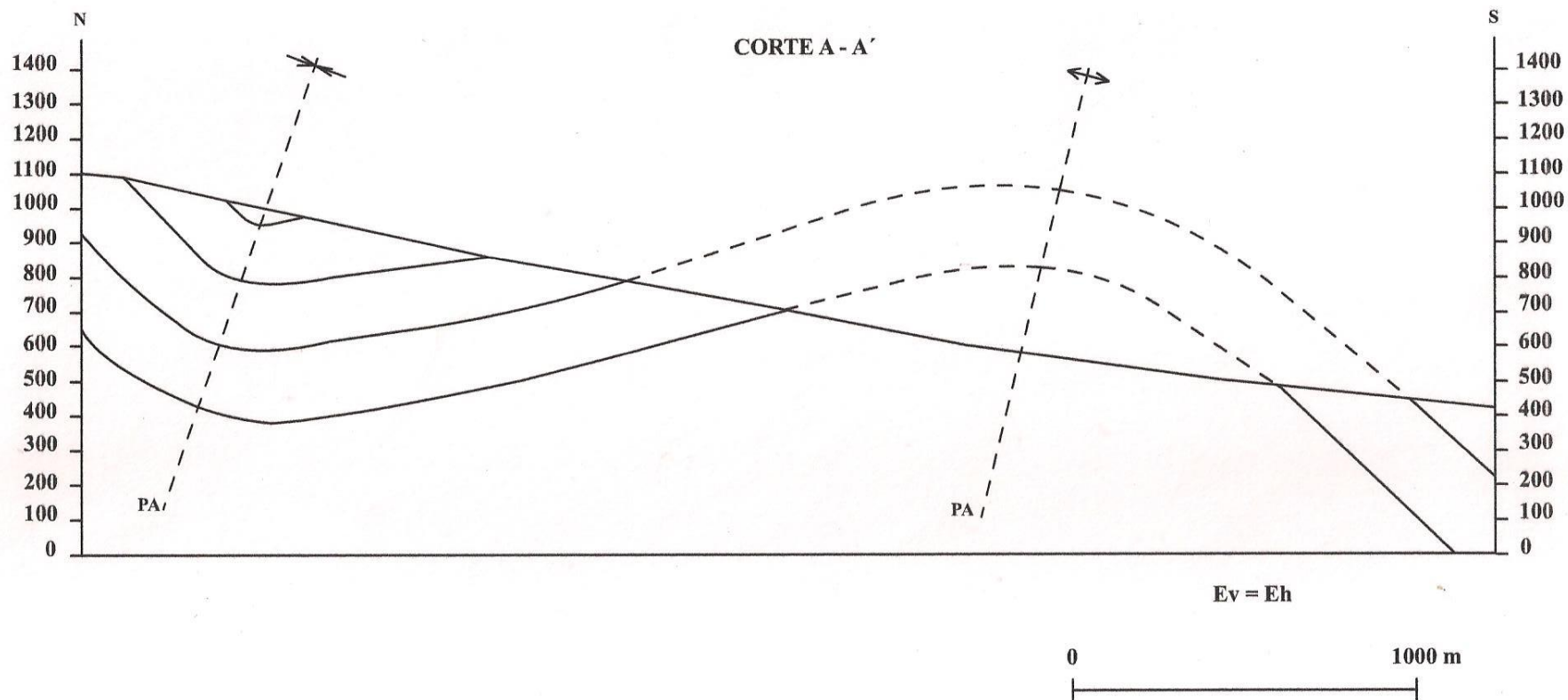
2. Anticlinal
 Flanco norte
 $\tan \delta = \frac{100 \text{ m}}{320 \text{ m}} = 0.3125$
 $\delta = \arctan 0.3125 = 17.35^\circ \approx 17^\circ \text{ N}$
 $5 \text{ cm} - 1000 \text{ m}$
 $1 \text{ cm} \quad 100 \text{ m}$
 $X = \frac{16 \times 1000}{5} = 320 \text{ m}$



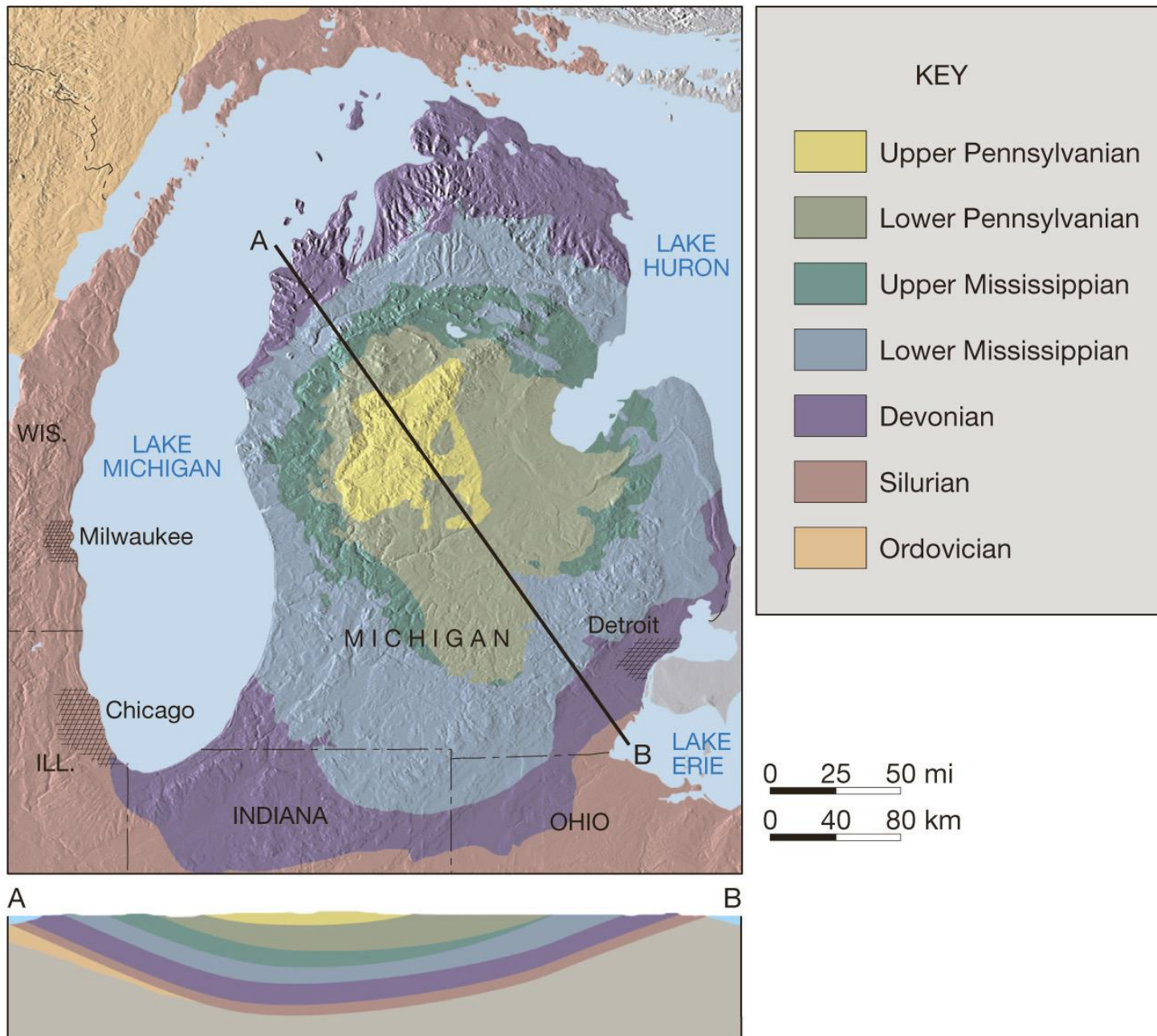
- Arenisca Gruesa
- Shale laminar
- Caliza gris
- Arcillolita
- Limolita
- Arenisca conglomeratica

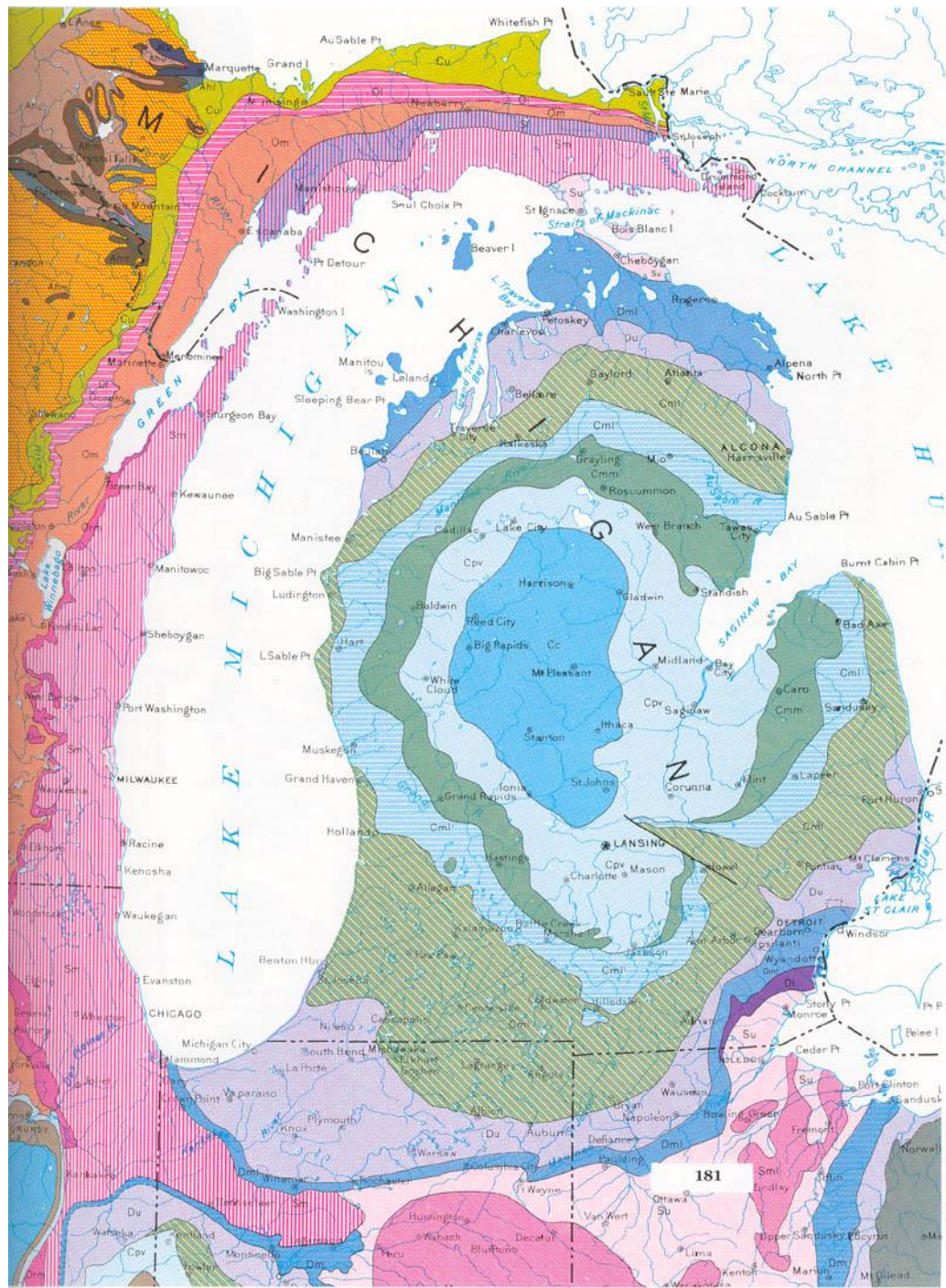
$5 \text{ cm} - 1000 \text{ m}$
 $1 \text{ cm} \quad 100 \text{ m}$
 $X = \frac{1.1 \times 1000}{5} = 220$
 $\tan \delta = \frac{100}{300} = 0.333$
 $\delta = 19^\circ \text{ N}$

FIGURA 5 A



CUENCA DE MICHIGAN





Mapa de
capas
horizontales

Bloque
diagrama
con capas
horizontales

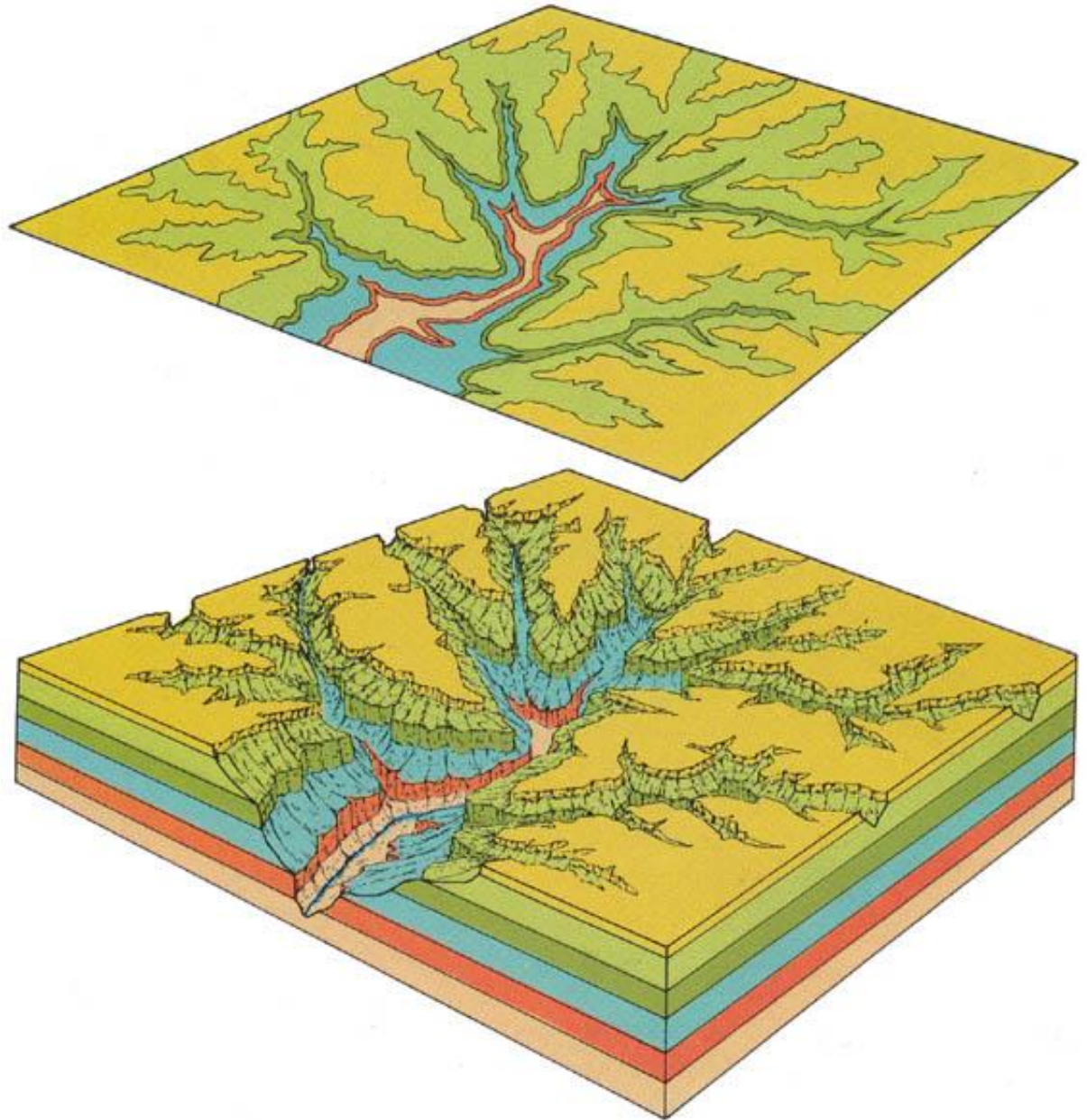
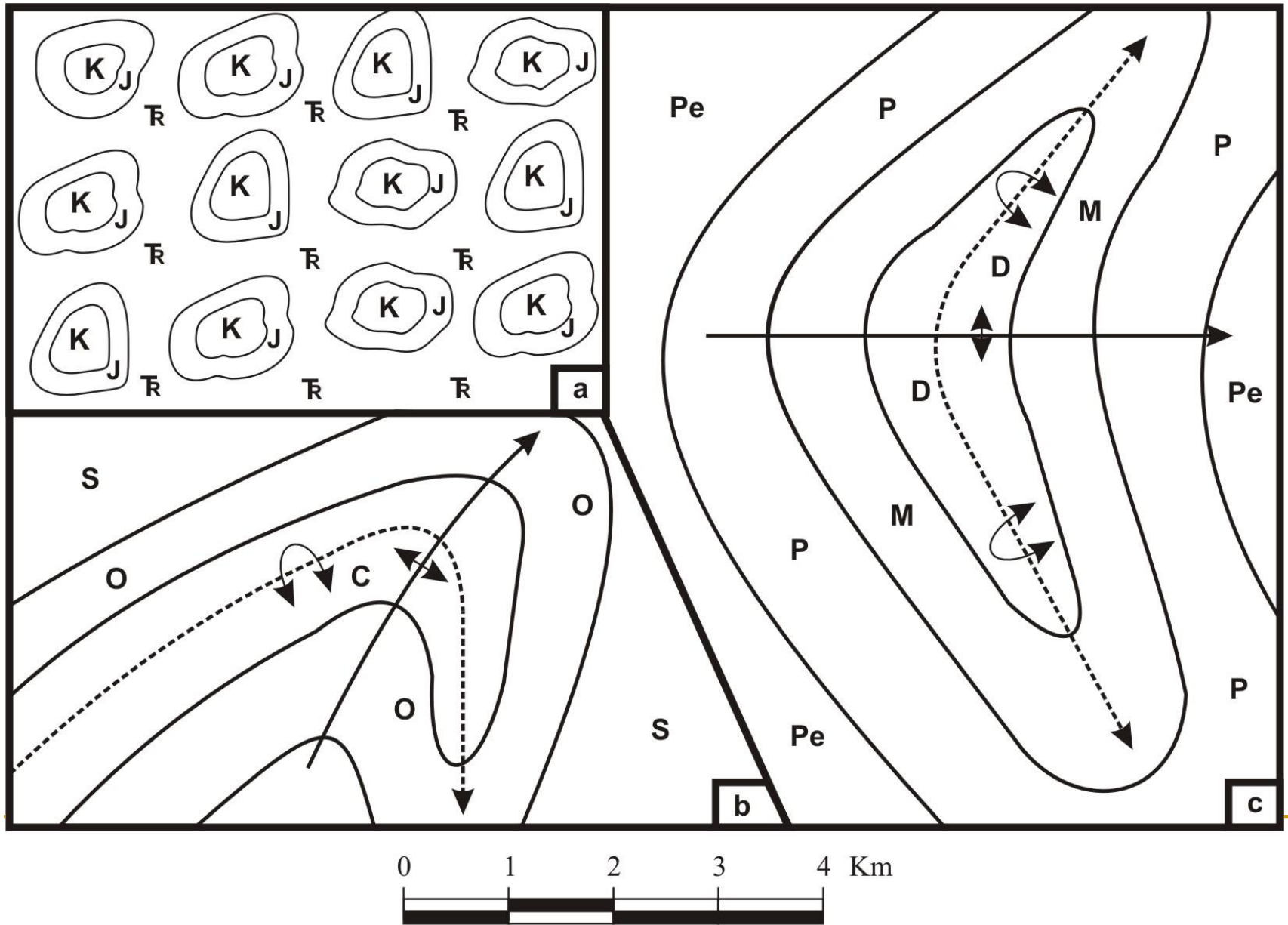
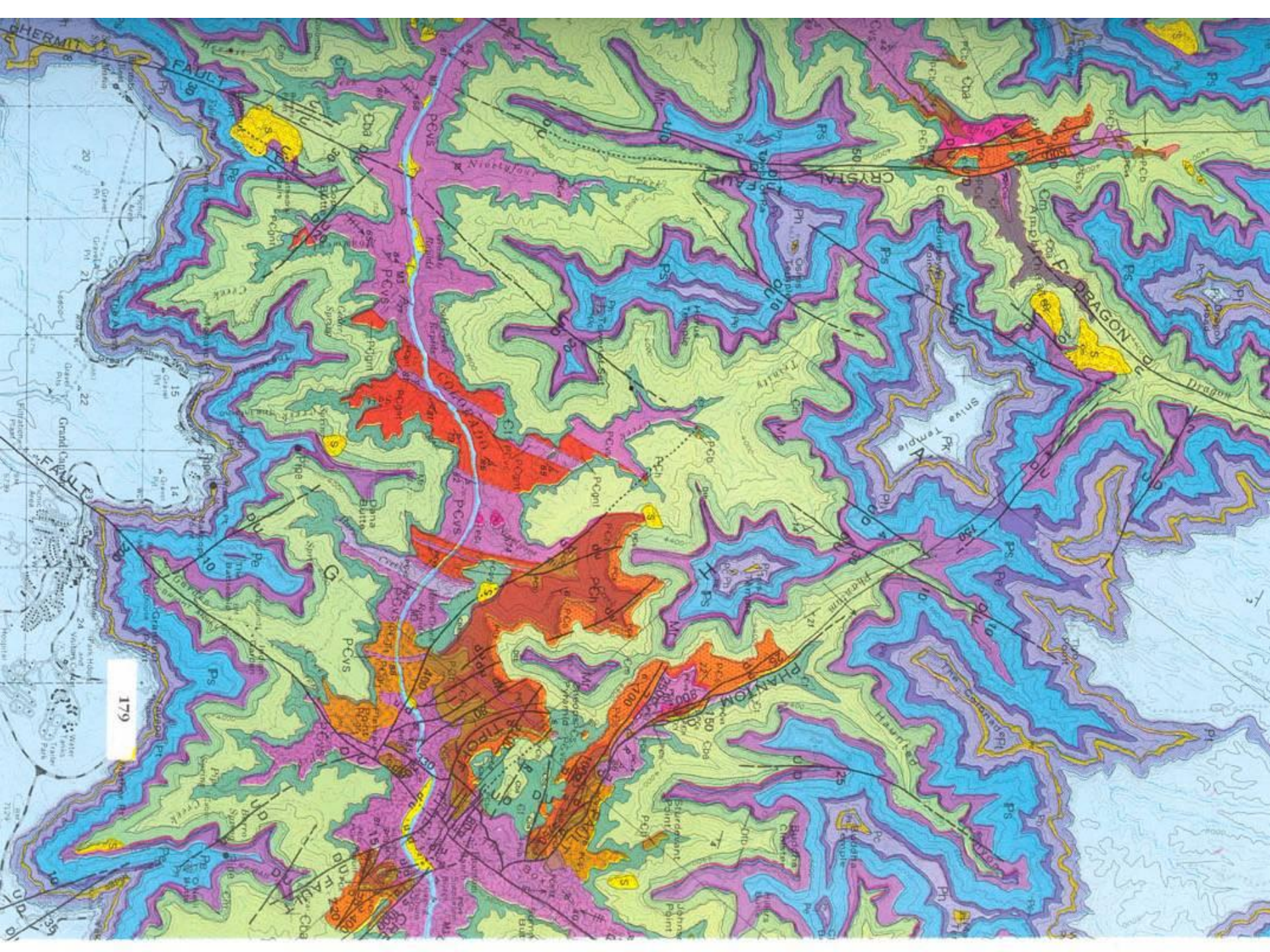


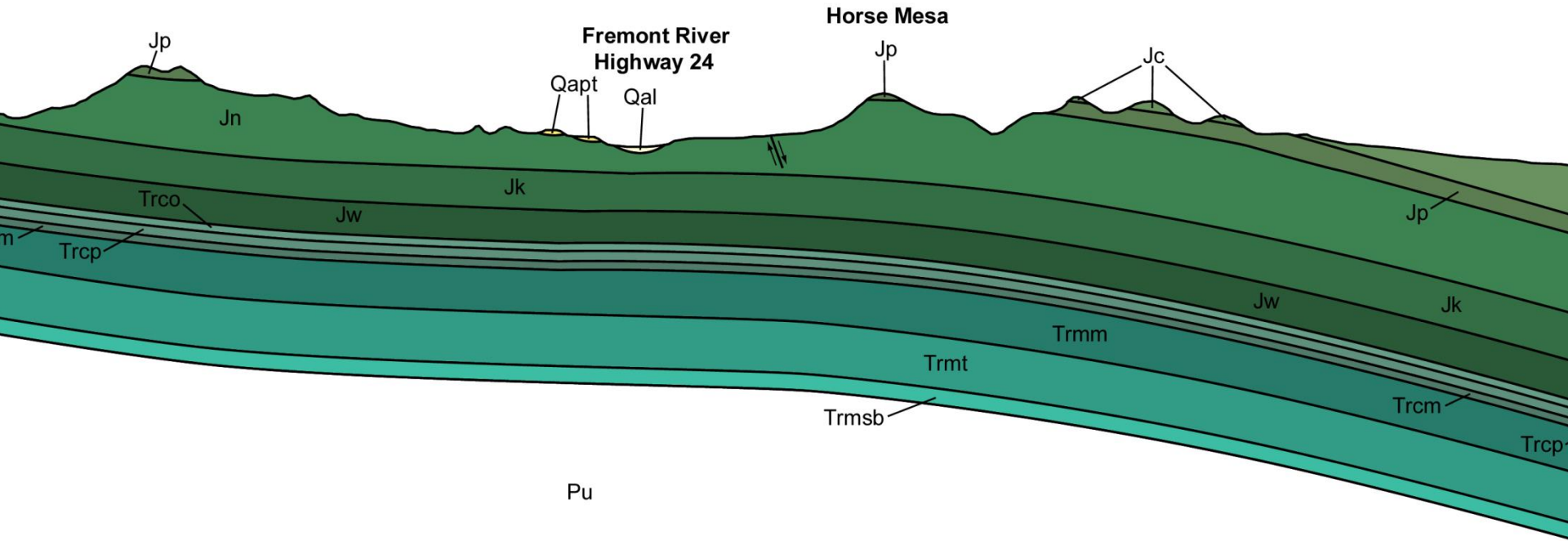
FIGURE 16.3
Outcrop Patterns of Horizontal Strata

PATRONES DE AFLORAMIENTO





GEOLOGIC CROSS SECTION



Cuando la superficie del terreno no es plana, las trazas del techo y de la base de una capa dejan de ser rectas paralelas.

En los cauces las trazas forman una V, cuyo vértice apunta en la dirección del buzamiento de las capas.

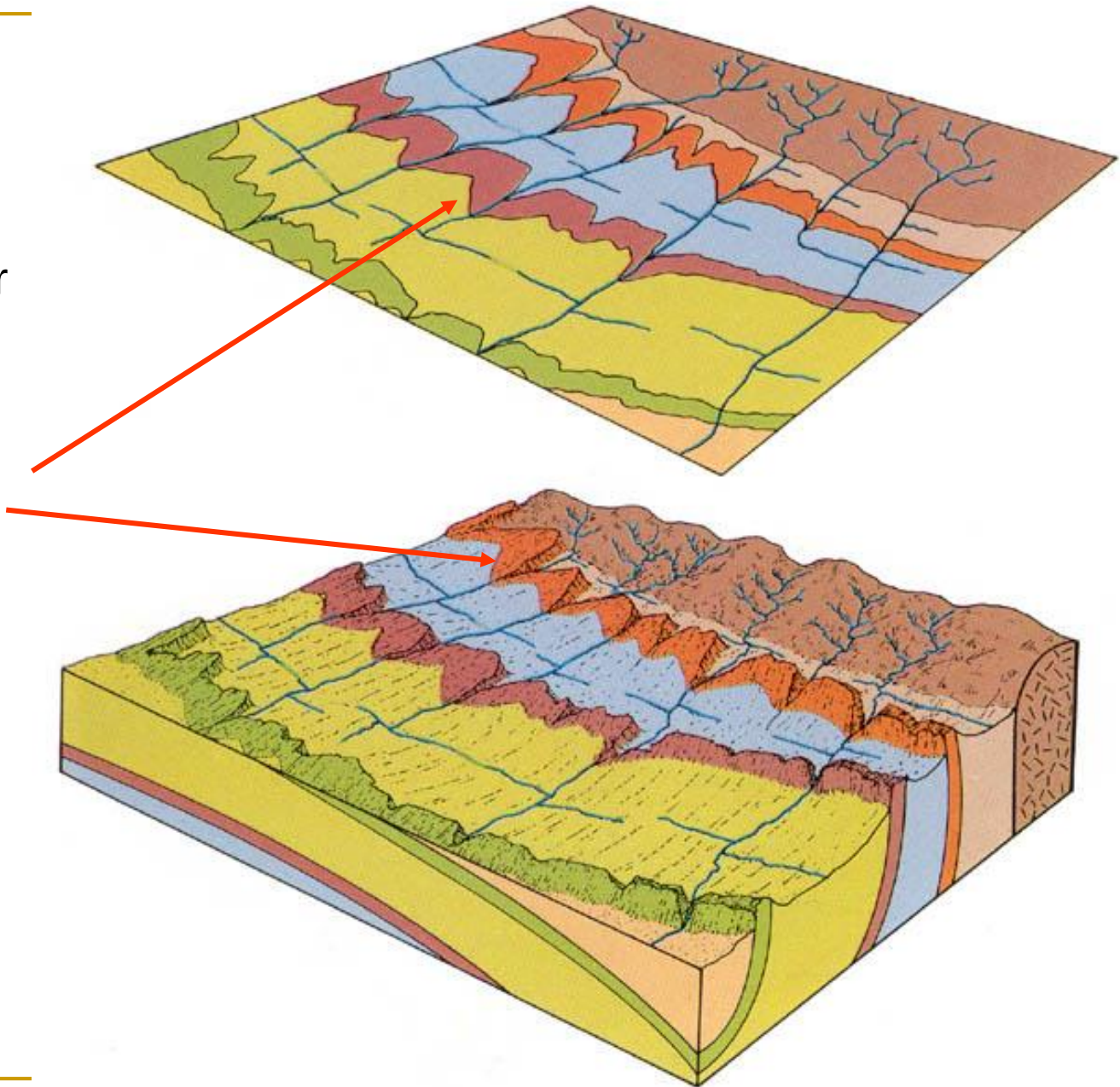
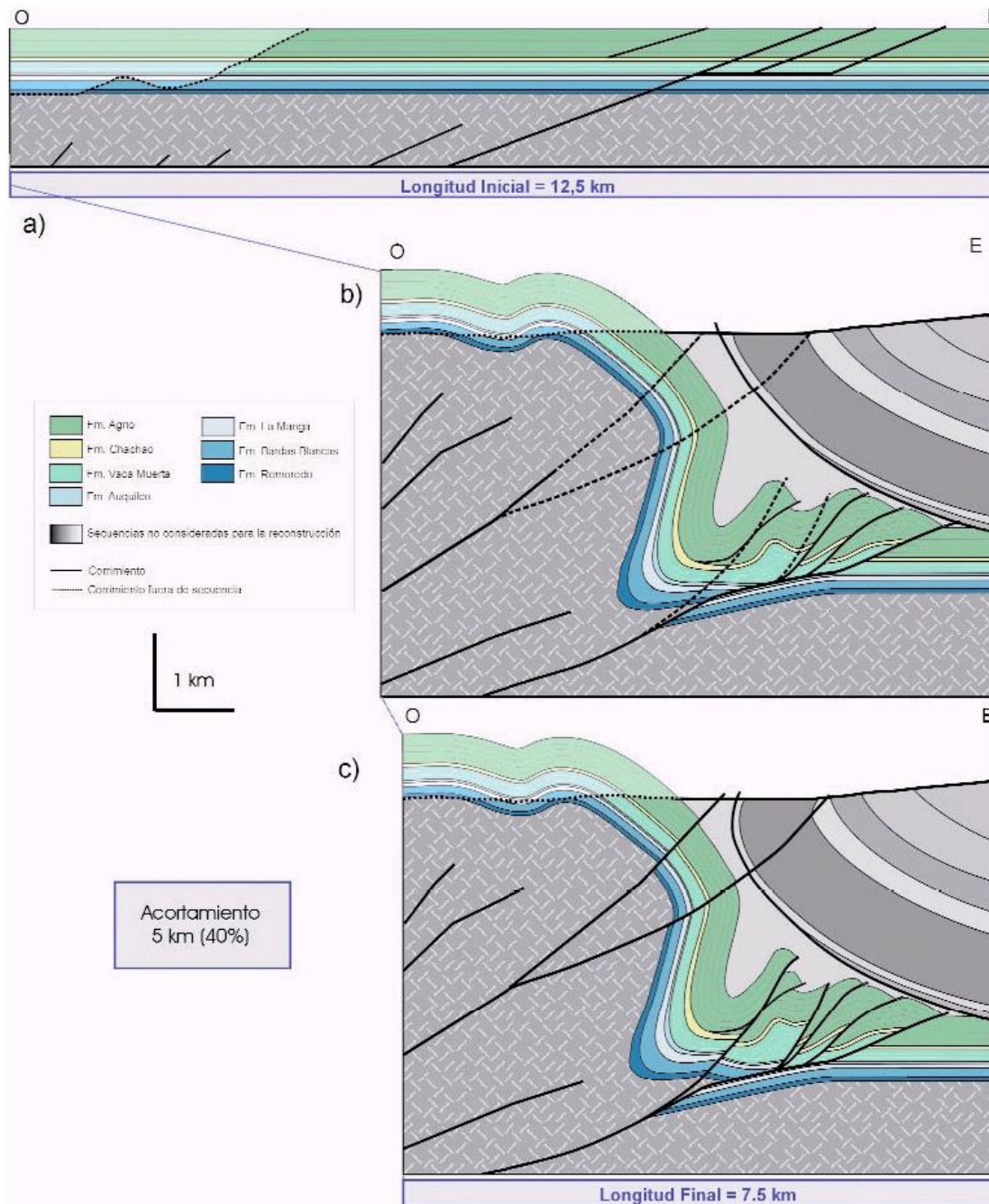


FIGURE 16.4
Outcrop Patterns of Inclined Strata

Divisiones de la Geología

- **La geología se compone de diferentes áreas:**
- *Cristalografía:* Se explica las propiedades diversas que presentan los cristales, cuyas formas geométricas. Se clasifica y describe los cristales, relaciona sus formas poliédricas con su estructura íntima y define las propiedades físicas y químicas.
- *Mineralogía:* Es la descripción de las minerales.
- *Petrografía:* Es el estudio de las rocas, se ocupa tanto de las rocas eruptivas y metamórficas, como de las rocas sedimentarias.
- *Geología histórica:* Es el estudio de las condiciones climatológicas, los fenómenos dinámicos y la fauna y flora particulares de la misma.
- *Paleontología:* Los restos fósiles permiten formar una idea clara de la sucesión de la flora y fauna en el tiempo geológico.
- Geología Estructural: es el estudio de las deformaciones de las rocas de la corteza terrestre.
- *Geotectónica:* Es el estudio de los volcanes, de los terremotos y de la tectónica terrestre.

Figura 10: Reconstrucción palimpástica y porcentaje de acortamiento. a) Geometría original previa a la deformación. b) Restitución del fallamiento fuera de secuencia c) Sección estructural balanceada.



Método de la sección balanceada