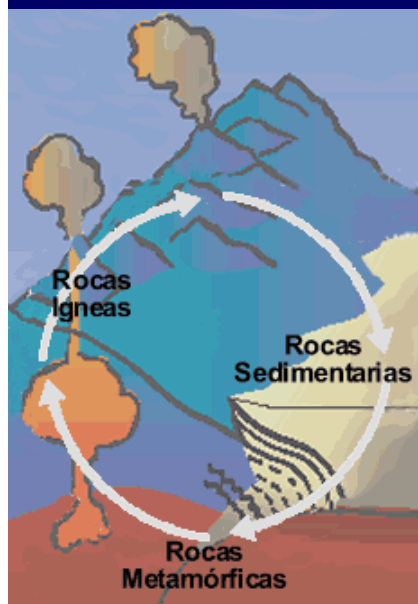


DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA TERRESTRE

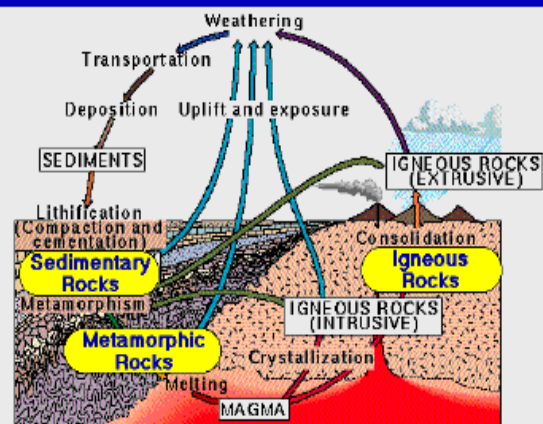
PROFESOR Ing. JORGE HUAYHUA ROJAS Revis. PEDRO H. TUMIALAN

CLASES DE ROCAS

- Rocas Ígneas
- Rocas Sedimentarias
- Rocas Metamórficas



Rock Cycle



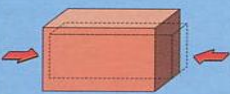
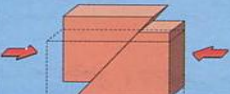
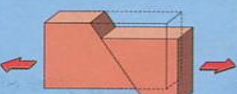
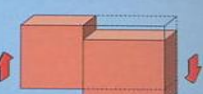
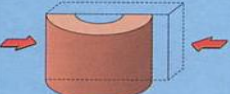
DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA

MECÁNICA DE LA DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS

Todos los materiales de la corteza terrestre sometido a los distintos tipos de esfuerzos originaran un proceso de deformación ya sea elástica o plástica debido a los esfuerzos de compresión o tensión.

Las rocas se comportan de diferente forma frente a los esfuerzos, una roca sometida a un esfuerzo lateral puede soportar y levantar la carga superior hasta punto en que ya no podrá soportar la presión y **se deformara** a este tipo de roca se denomina "**roca incompetente**".

En otro caso un estrato diferente sometido al mismo esfuerzo elevara los estratos superiores **sin deformarse** este tipo de roca se denomina "**roca competente**".

DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS			
	POISSON	YOUNG	
FUERZAS	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	CIZALLAMIENTO
DEFORMACIONES			
DEFORMACIONES ELÁSTICAS Y PLÁSTICAS	 Acortamiento y engrosamiento	 Alargamiento y adelgazamiento	 Deformación angular
DEFORMACIONES EN MATERIALES RÍGIDOS	 Acortamiento por rotura	 Alargamiento por rotura	 Rotura con deslizamiento
DEFORMACIONES EN MATERIALES PLÁSTICOS	 Acortamiento por flexión	DEFORMACIONES DE LAS ROCAS SEGÚN LAS FUERZAS ACTUANTES	

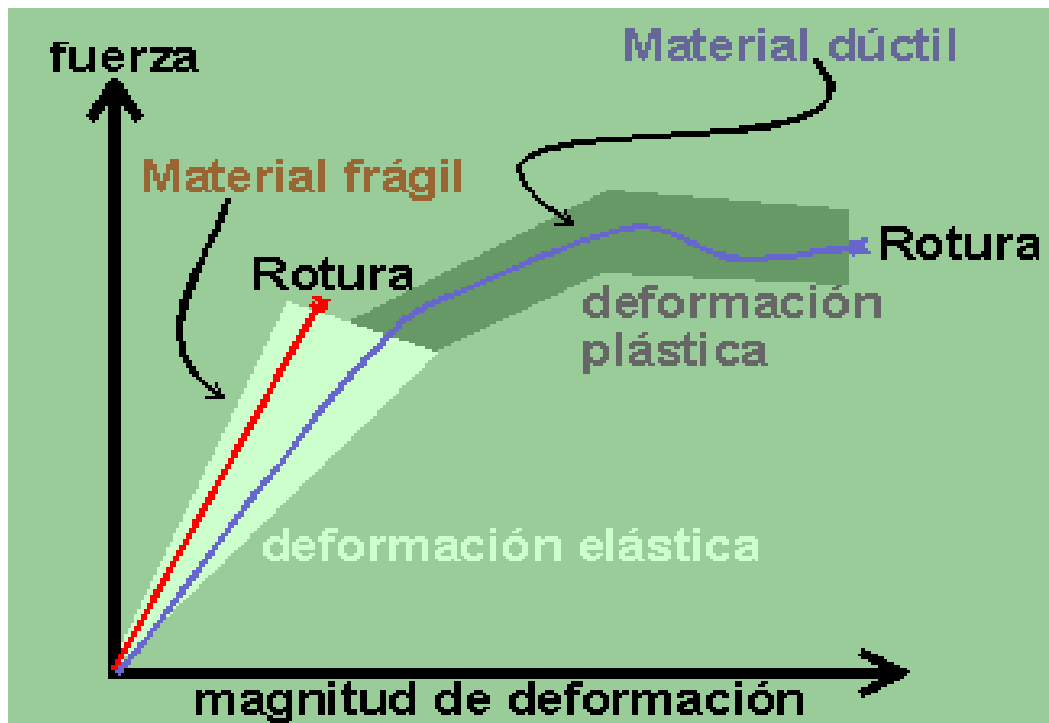
DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA TERRESTRE

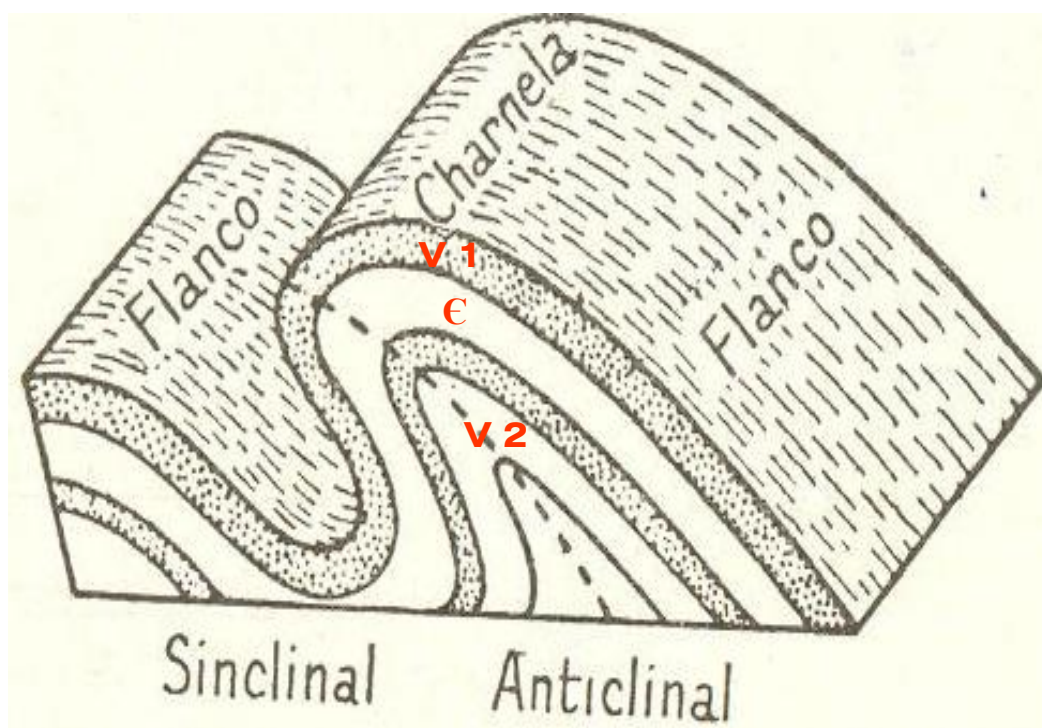
Los materiales de la corteza terrestre sometidos a esfuerzos confinantes pueden generar una deformación y comportarse como fluidos de gran viscosidad a escala geológica de 10^{17} a 10^{22} poises.

Un estrato de viscosidad V_1 y de espesor ϵ confinado entre un material de viscosidad V_2 originará una deformación o plegamiento cuya longitud de onda W se determinaría por la formula:

$$W = 2\pi\epsilon \sqrt[3]{\frac{V_1}{6V_2}}$$

De allí se concluye que la longitud de onda 'W' es proporcional a la potencia de los estratos.

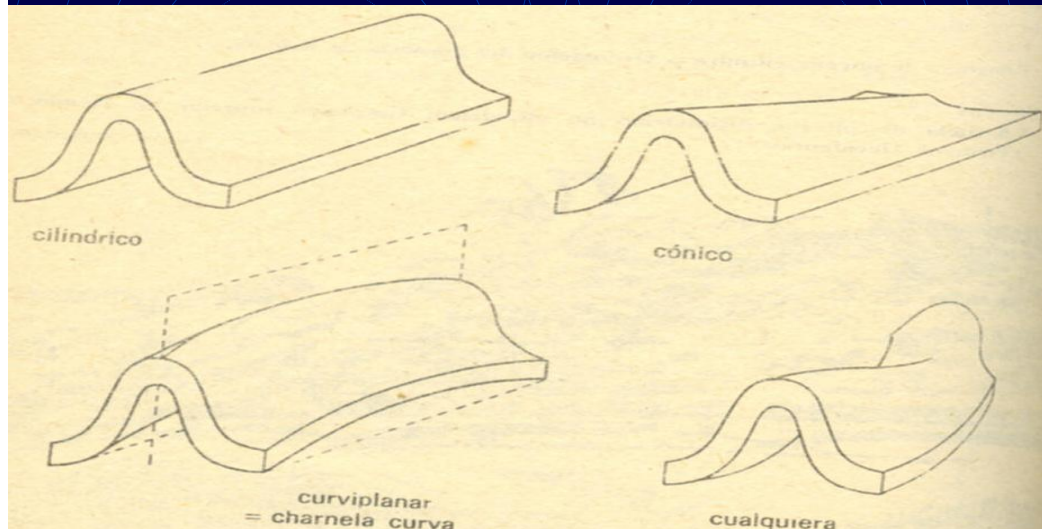


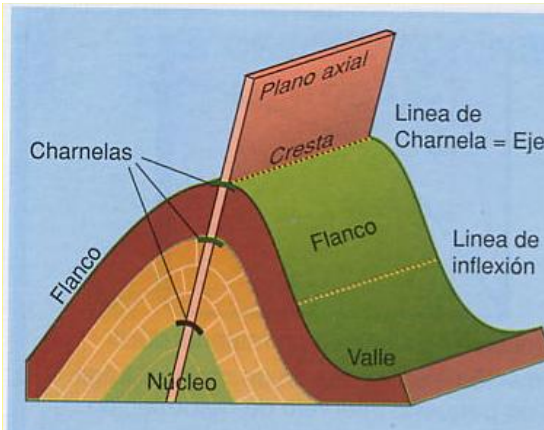


ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN

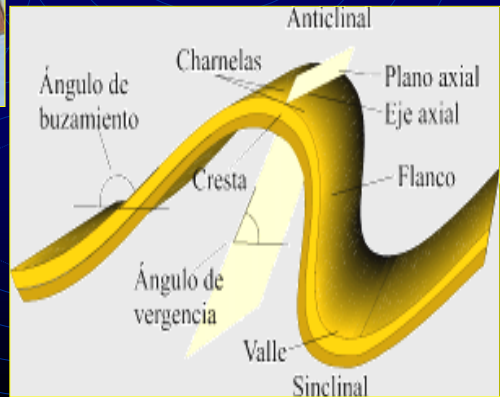
1) **PLIEGUES** las rocas sometidas a esfuerzos deformantes que superan su límite elástico se deforman arqueándose en series aproximadamente simétricas formando:

PARTES DE UN PLIEGUE

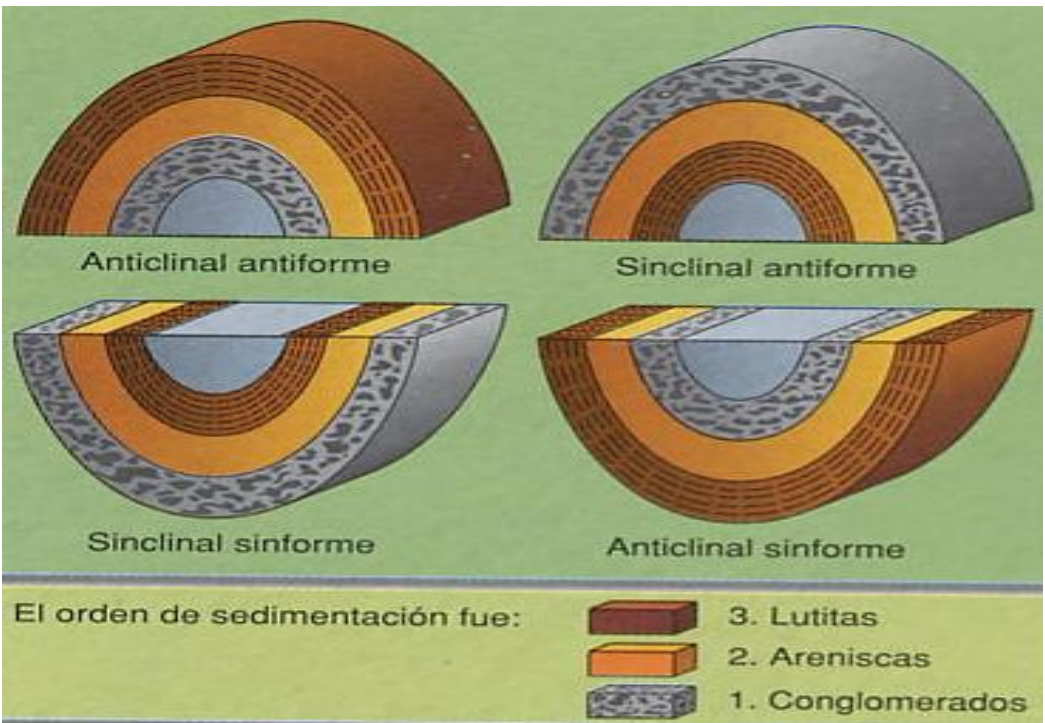


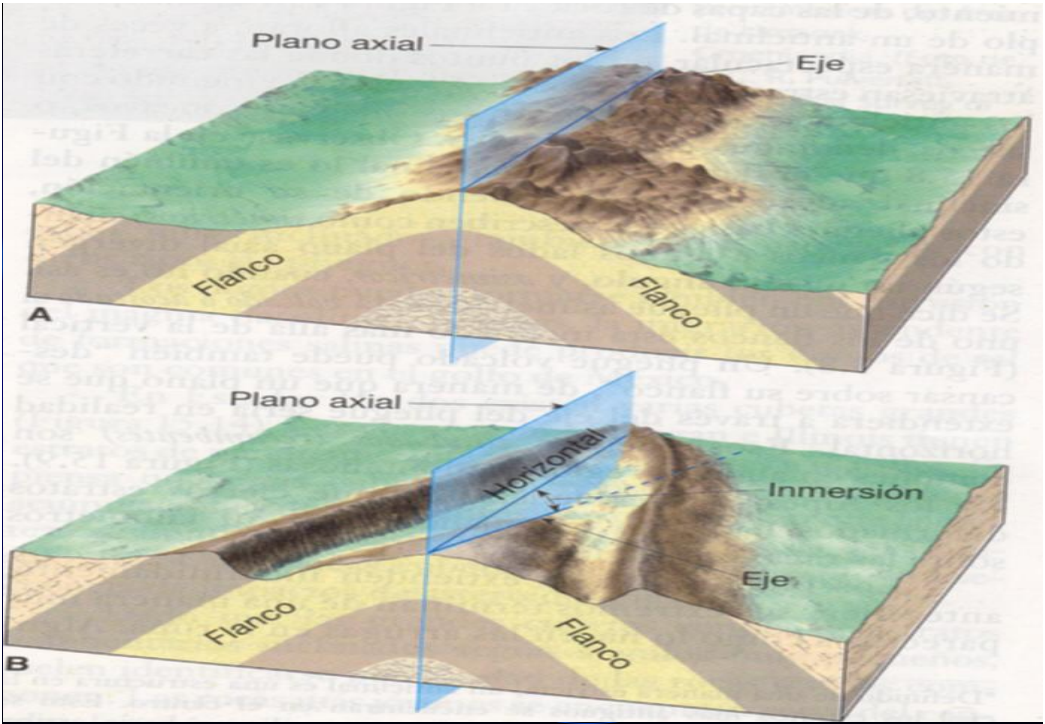


PLIEGUES

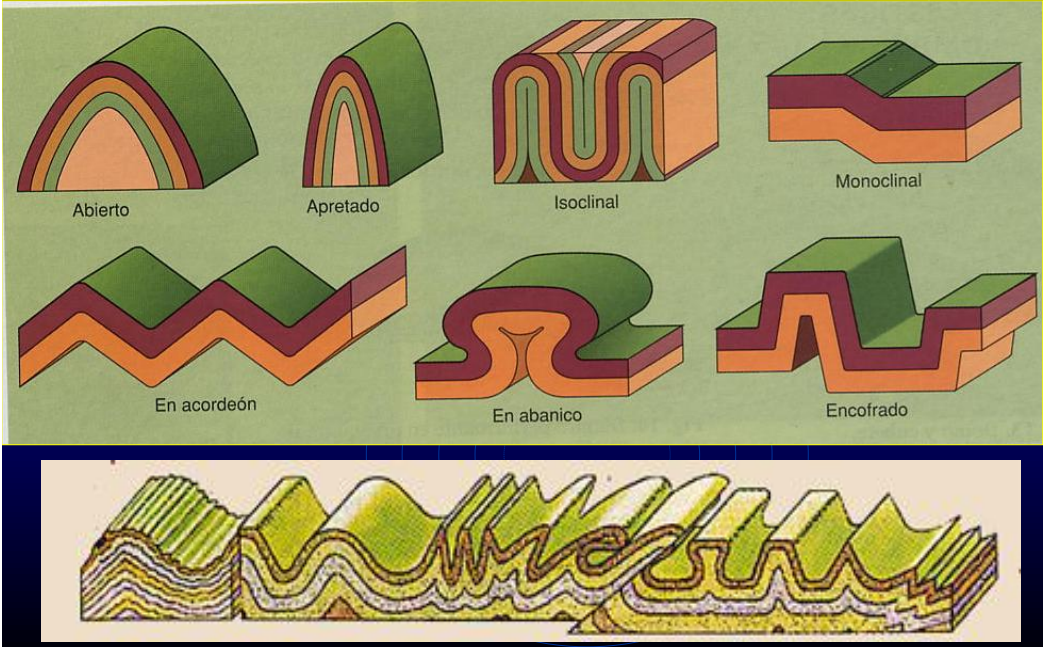


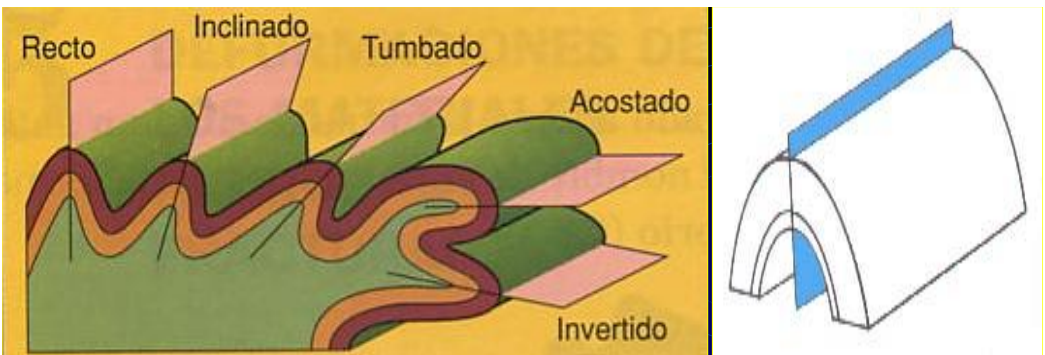
Elementos del pliegue



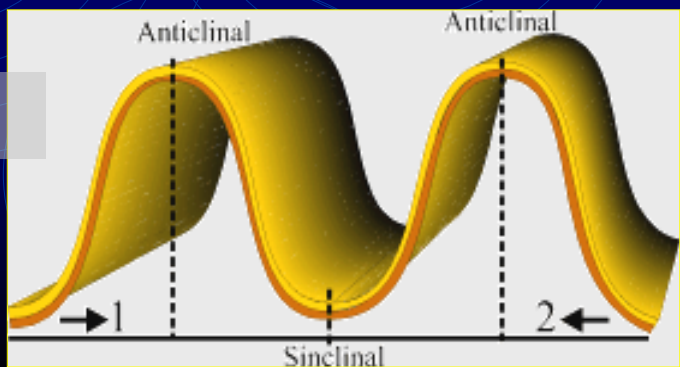


Tipos de Pliegues por la apariencia de la sección transversal

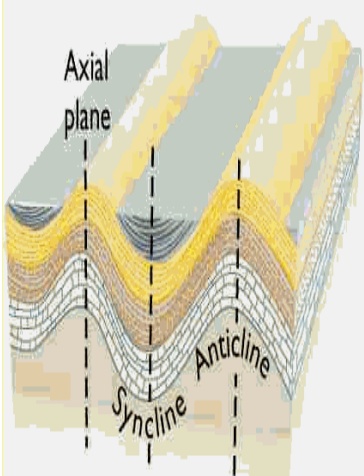




Pliegues según la orientación del plano



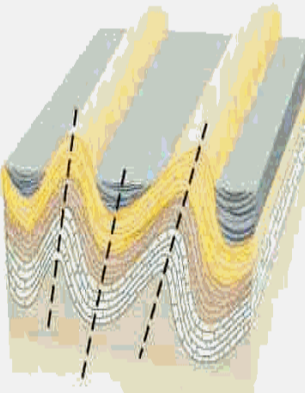
(a) Symmetrical folds



Pliegue Simétrico

Axial plane is vertical

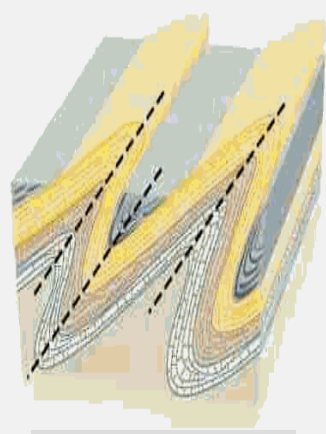
(b) Asymmetrical folds



Pliegue Asimétrico

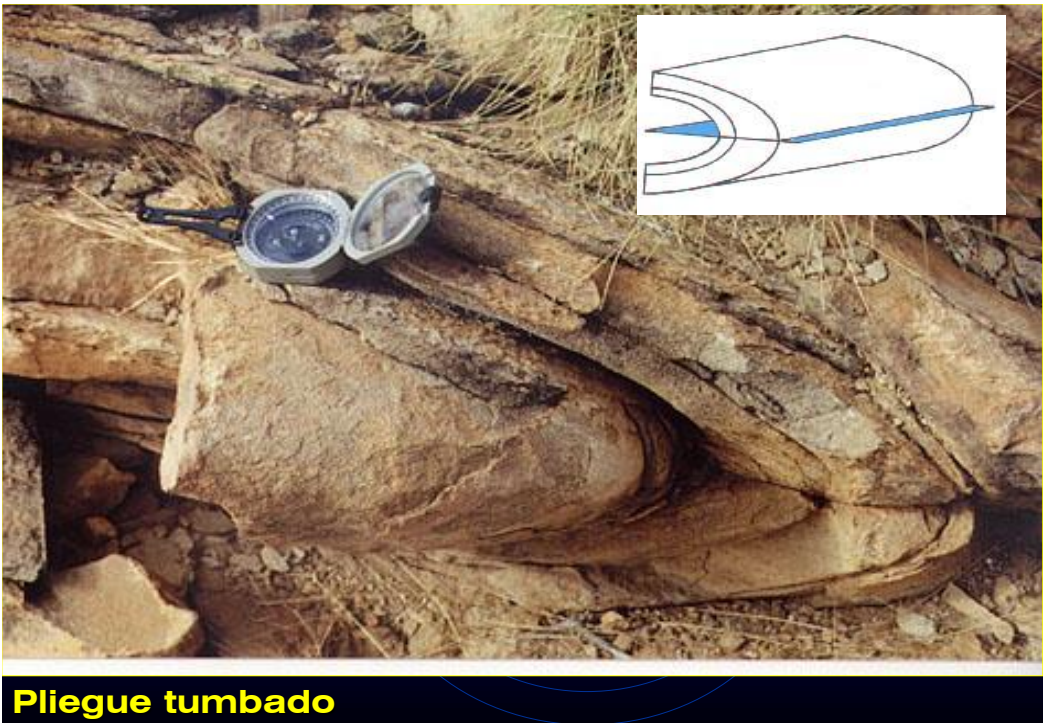
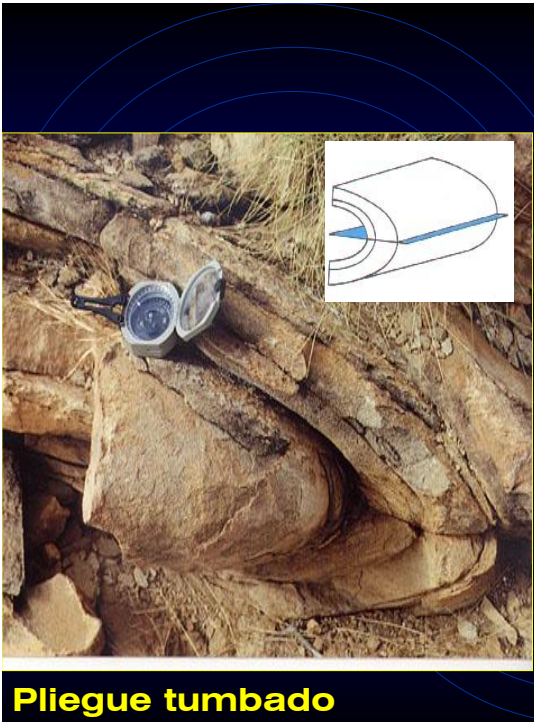
Beds in one limb dip more steeply than those in the others

(c) Overturned folds



Pliegue Volcado

Both limbs dip in same direction but one limb has been tilted beyond vertical



TIPOS DE PLIEGUES

SINCLINALES, los pliegues tienen la parte cóncava (seno) hacia arriba.

ANTICLINALES, el arqueamiento o seno de los estratos es hacia abajo.

Estos sinclinales y anticlinales pueden ser:

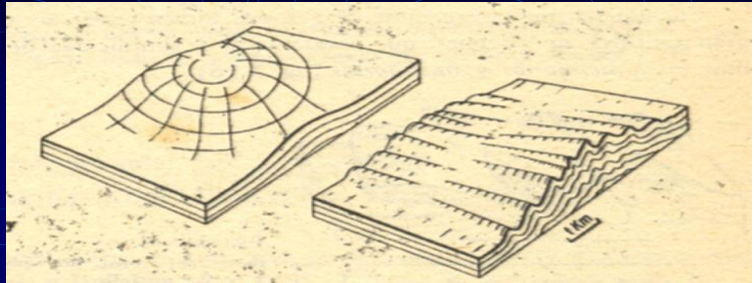
SIMÉTRICOS

ASIMÉTRICOS

MONOCLINALES

ANTICLINORIO

SINCLINORIO



PLIEGUE VOLCADO, su plano axial es inclinado y los flancos (limbos) buzan en el mismo sentido.

PLIEGUE RECUMBENTE, su plano axial es horizontal.

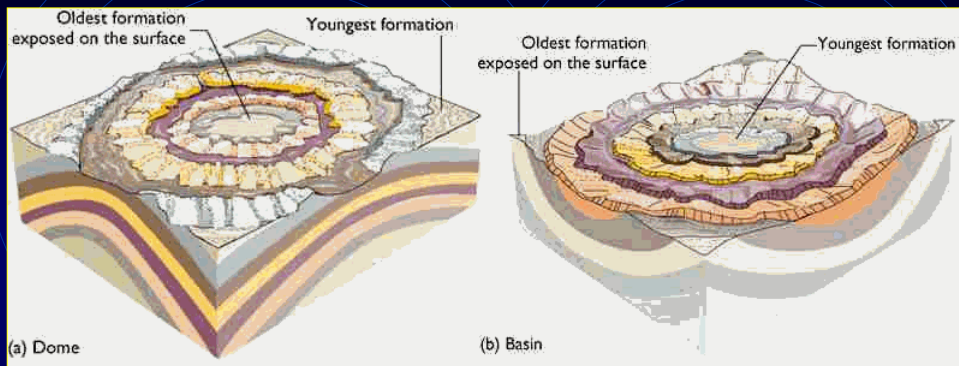
PLIEGUE ISOCLINAL

PLIEGUE CABRIO

PLIEGUE EN ABANICO

DOMO, es una estructura donde los estratos buzan desde un punto común hacia exterior.

CUENCA, los estratos buzan hacia el interior.



POSICIÓN E LOS ESTRATOS

RUMBO, es la dirección de la línea de intersección del plano horizontal con el estrato con respecto al norte.

BUZAMIENTO, es el ángulo (agudo) diedro que forma un plano horizontal con el estrato. La representación es la siguiente si el estrato es horizontal se usa el símbolo y se es vertical se usa:



92. — Pliegues tumbados en los Altos Alpes Calizos. El Axenstrasse, cerca de Rhodan.



II) FRACTURAS

A) DIACLASAS, son fracturas en las rocas sin movimiento de bloques

B) FALLAS, son superficies de fractura a lo largo del cual se ha generado un movimiento, puede presentar superficies finas estriadas denominadas "espejo de falla" o con brechas, también pueden sufrir metamorfismo formándose "milonita".

ELEMENTOS DE UNA FALLA

RUMBO

BUZAMIENTO

CAJA TECHO

CAJA PISO

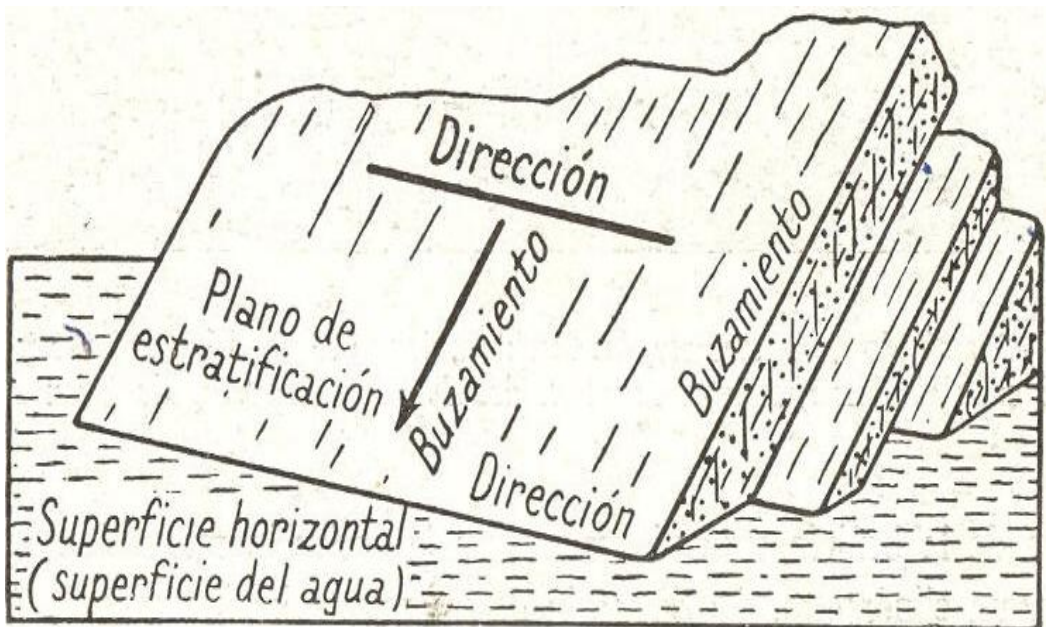
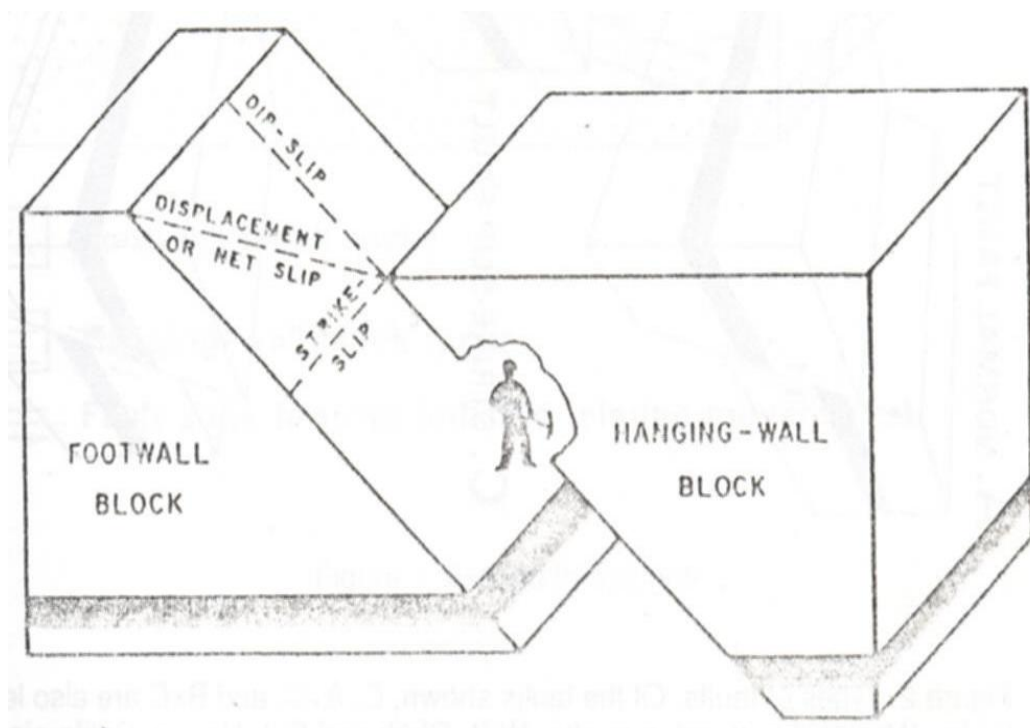


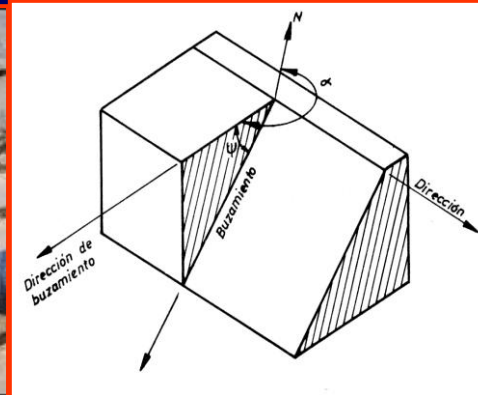
FIG. 26. — Significado de los términos *buzamiento* y *dirección*.



PROPIEDADES DE LAS FRACTURAS (DISCONTINUIDADES)

ORIENTACION

Es la posición de la discontinuidad en el espacio y se le describe por su rumbo y buzamiento. Cuando un grupo de discontinuidades se presentan con similar orientación se le denomina sistema o familia de discontinuidades



PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

ESPACIADO

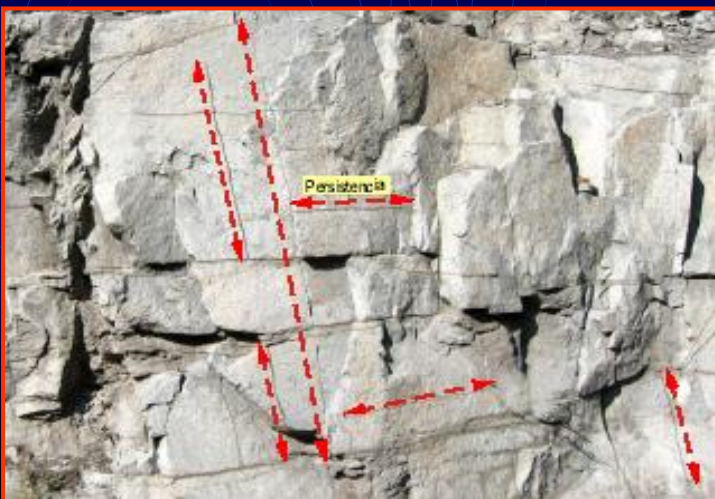
Es la distancia perpendicular entre discontinuidades adyacentes. Este determina el tamaño de los bloques de roca intacta. Cuando menos espaciado tengan los bloques serán más pequeños y cuando más espaciado tenga los bloques serán más grandes.



PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

PERSISTENCIA

Es la extensión en área o tamaño de una discontinuidad. Cuando menor sea la persistencia, la masa rocosa será más estable y cuanto mayor sea ésta será menos estable.



PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

RUGOSIDAD

Es la aspereza o irregularidad de la superficie de la discontinuidad. Cuando menor rugosidad tenga una discontinuidad, la masa rocosa será menos competente y cuando mayor sea esta, la masa rocosa será más competente.



PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

APERTURA

Es la separación entre las paredes rocosas de una discontinuidad o el grado de abertura que esta presenta. A menor apertura, las condiciones de la masa rocosa serán mejores y a mayor apertura, las condiciones serán más desfavorables.



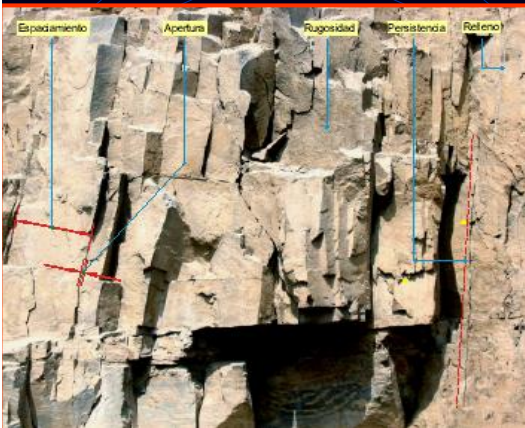
PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

RELLENO

Son los materiales que se encuentran dentro de la discontinuidad. Cuando los materiales son suaves, la masa rocosa es menos competente y cuando son más duros, esta es más competente.



PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES

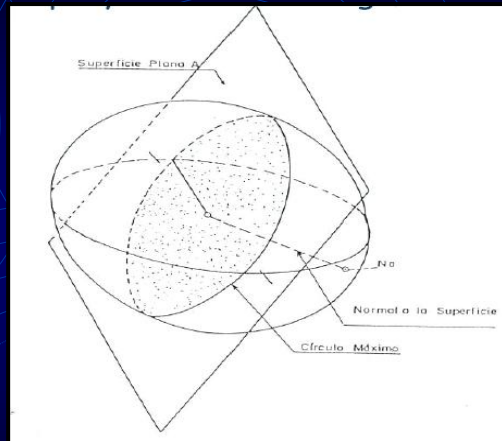
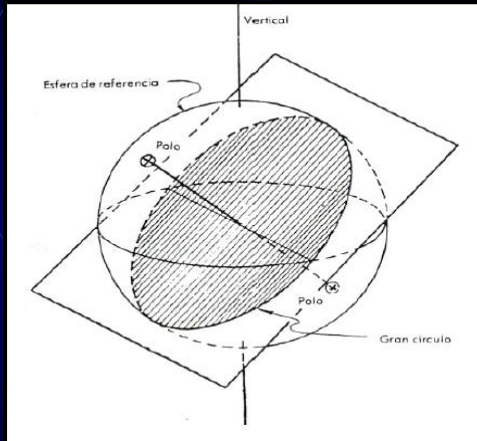


Esquema de las discontinuidades

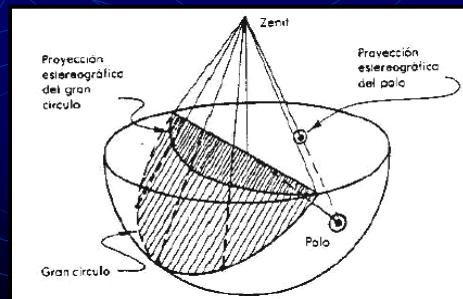
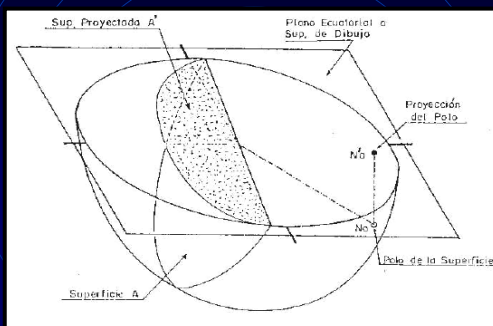


Representación espacial de las discontinuidades

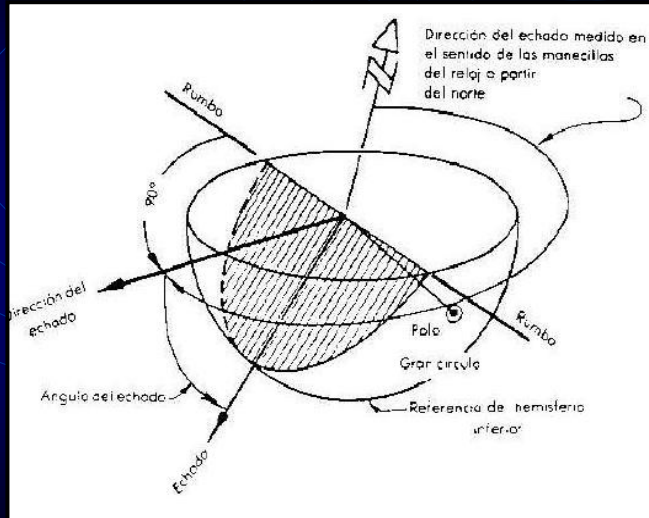
PROYECCIÓN ESTEREOGRAFICA EN EL PLOTEO DE LAS DISCONTINUIDADES



PROYECCIÓN ESTEREOGRAFICA EN EL PLOTEO DE LAS DISCONTINUIDADES



PROYECCIÓN ESTEREOGRAFICA EN EL PLOTEO DE LAS DISCONTINUIDADES



PROYECCIÓN DE POLOS EN RED

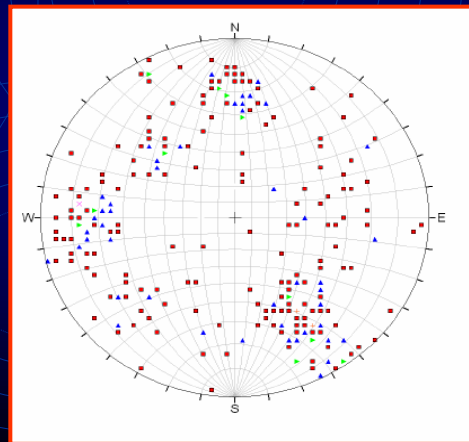
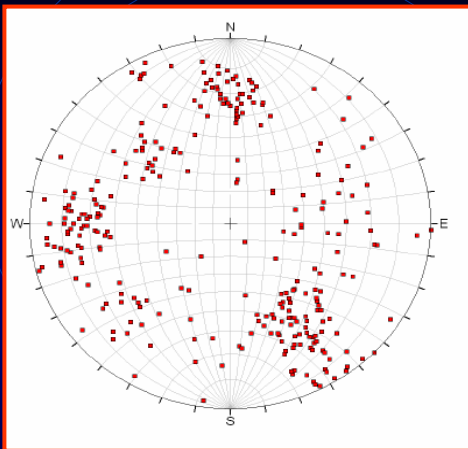
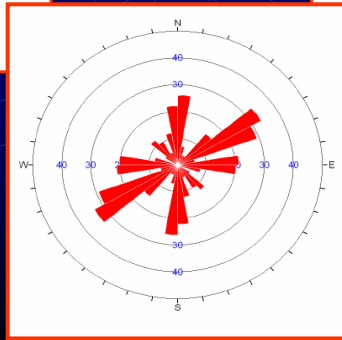
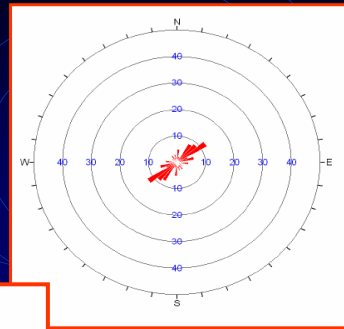
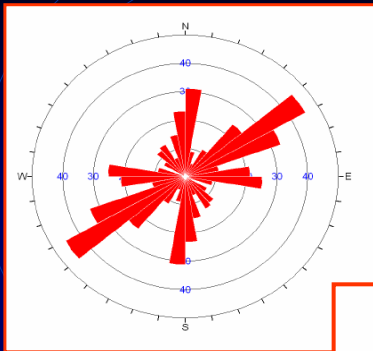
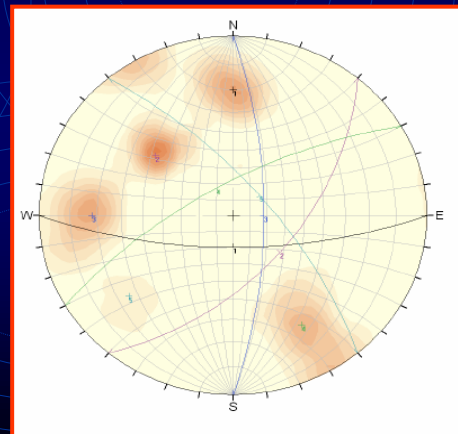
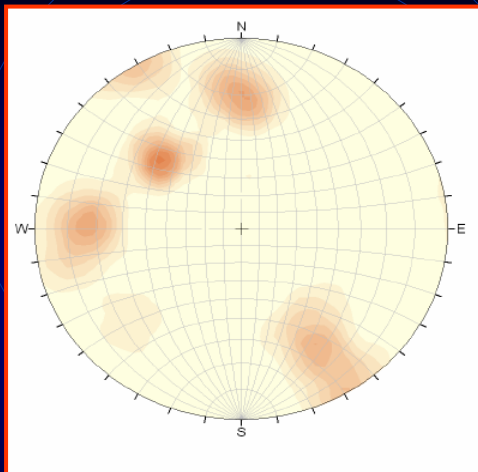


DIAGRAMA DE ROSETAS



CURVAS ISO-DENSIDAD DE POLOS





CLASES DE FALLAS

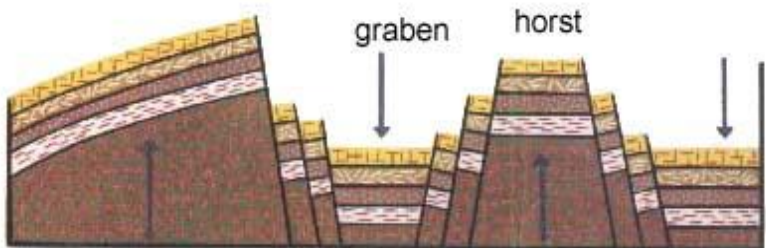
FALLA NORMAL, denominadas fallas gravitacionales se producen por esfuerzos tensionales. El techo baja con respecto al piso. Se produce un alargamiento de la corteza terrestre.

FALLA INVERSA, el techo sube con respecto al piso, se produce por esfuerzos compresionales, originando un acortamiento de la corteza terrestre.

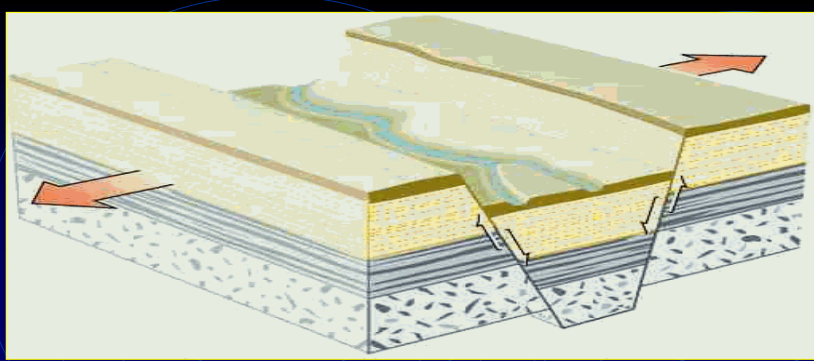
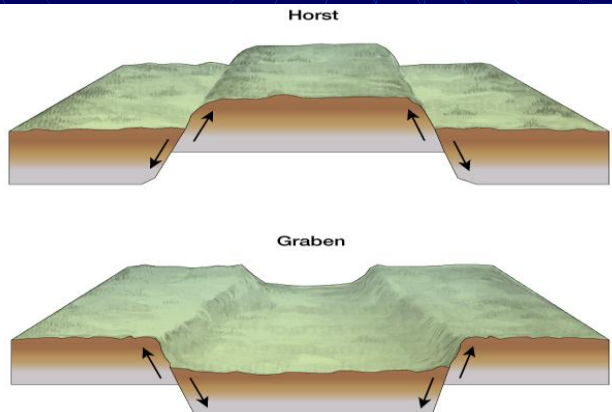
HORST O PILAR TECTÓNICO

FOSA TECTÓNICA O GRABEN

FALLAS ESCALONADAS

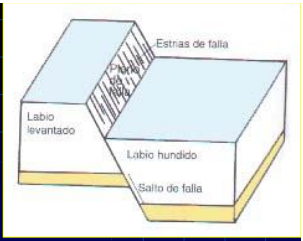
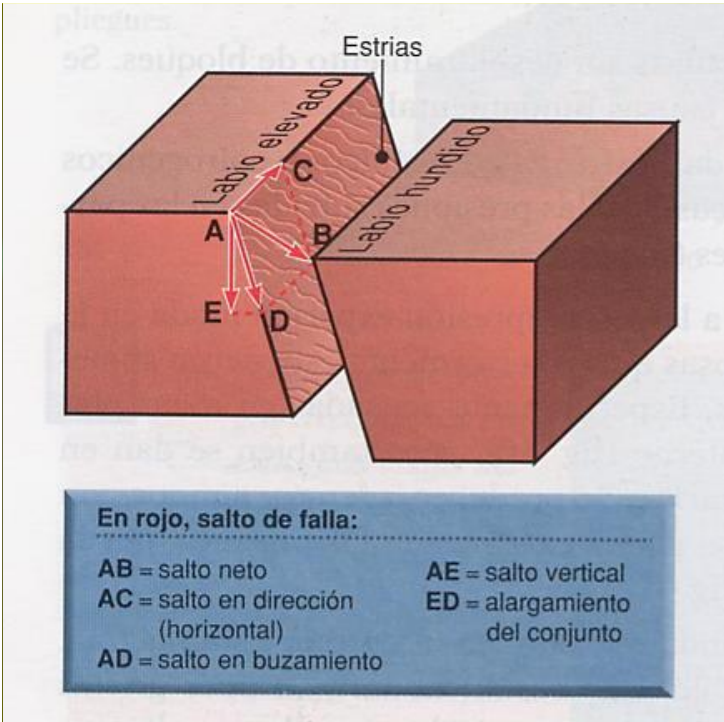


Horst

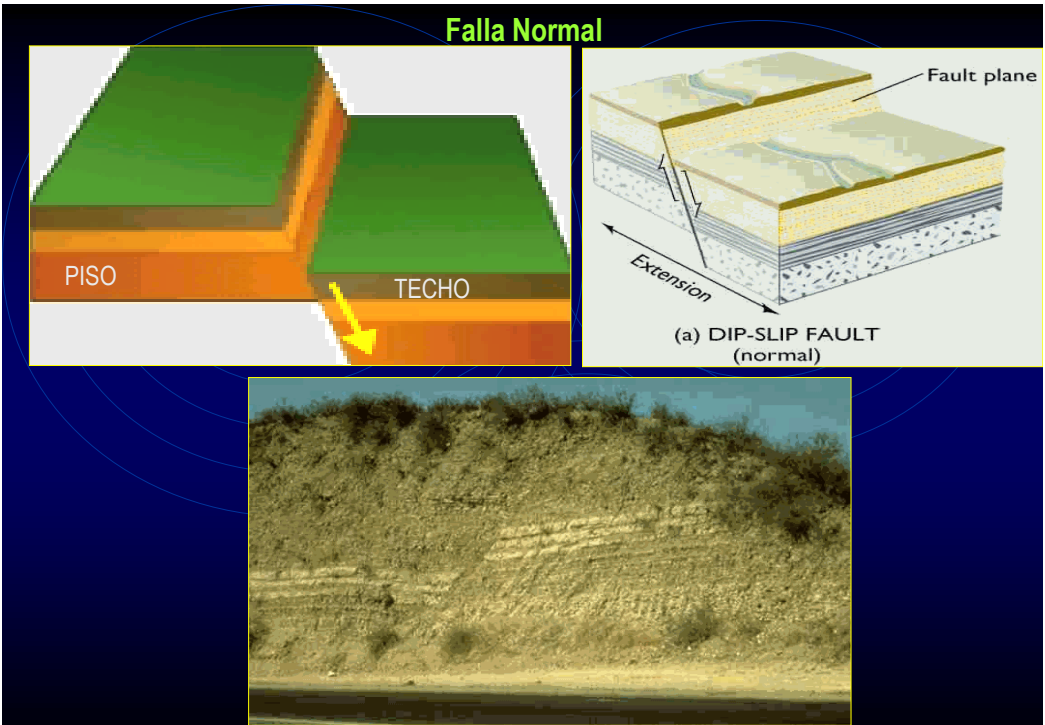


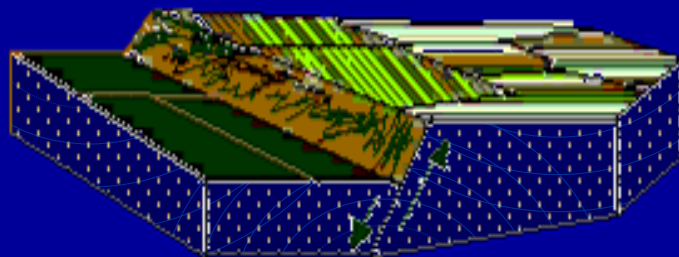
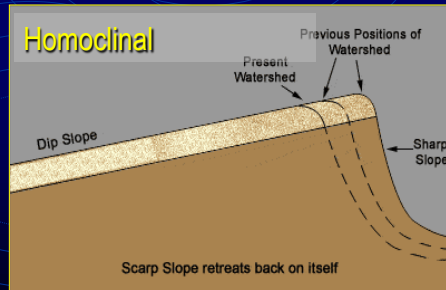
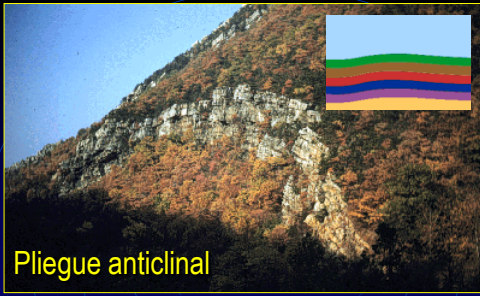
Graben





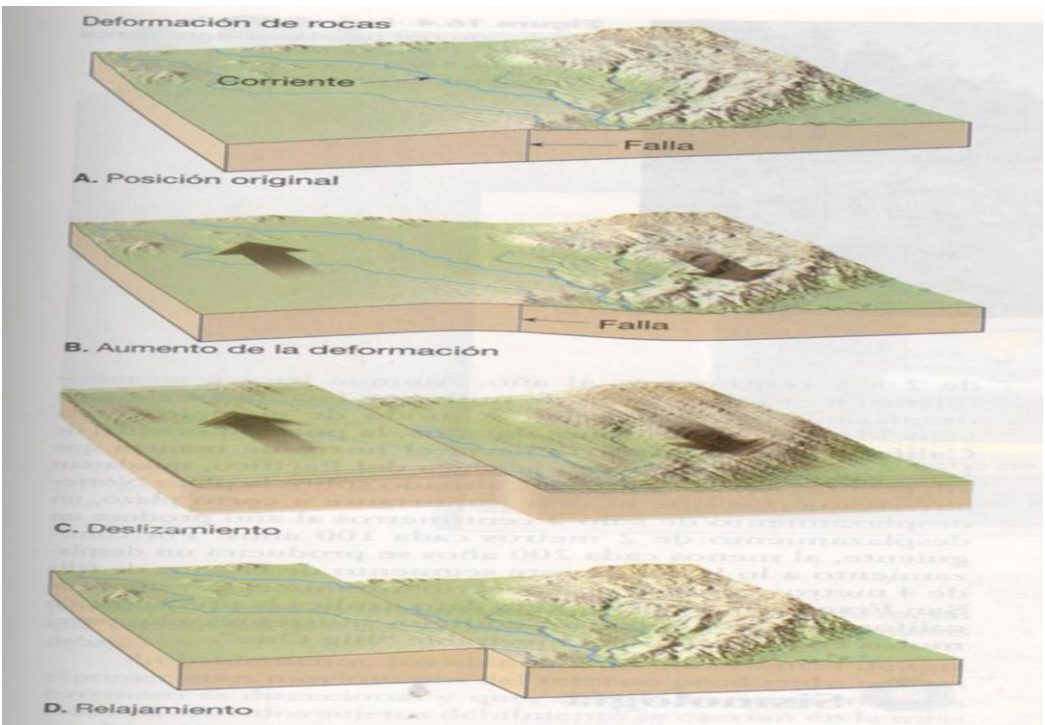
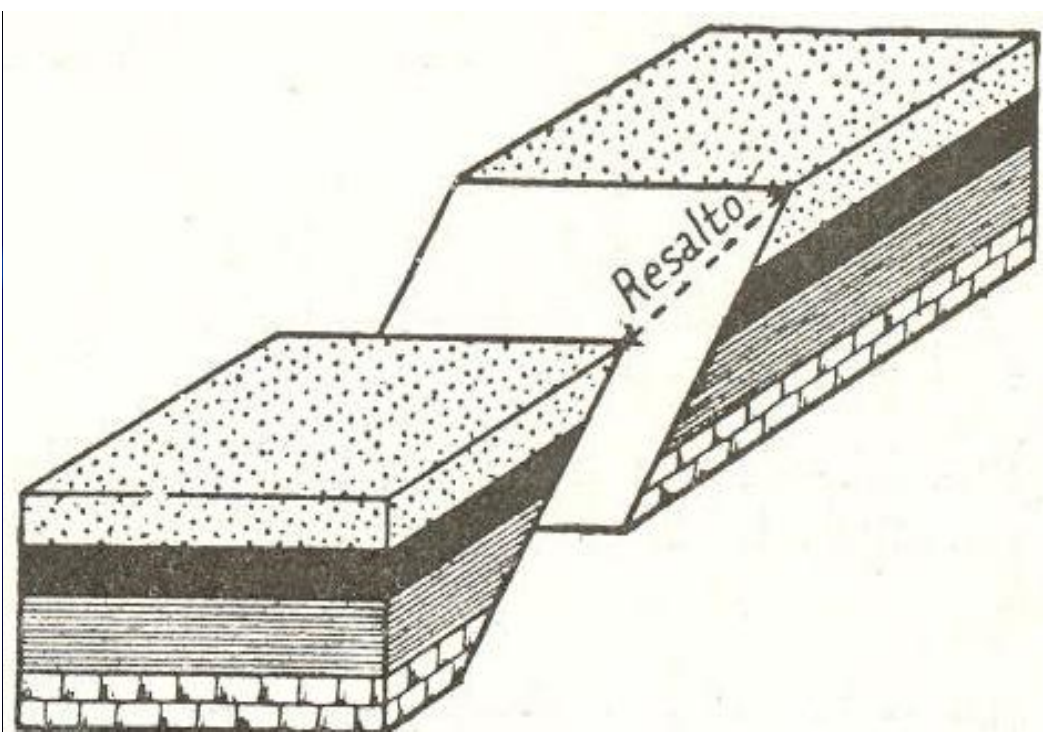
PARTES DE UNA FALLA

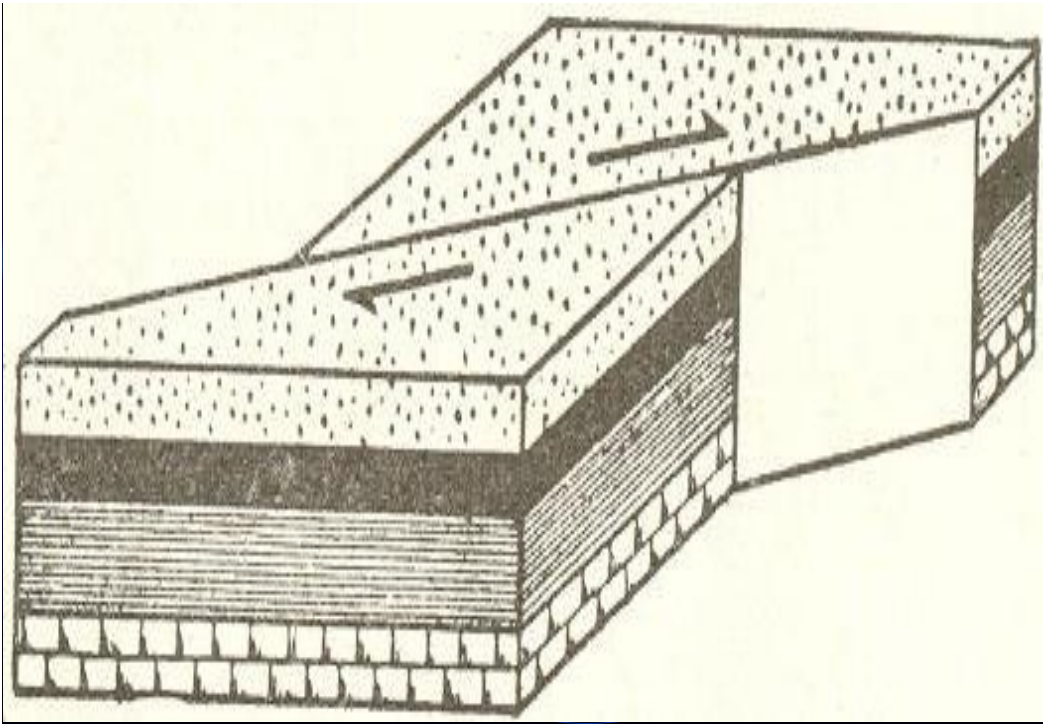




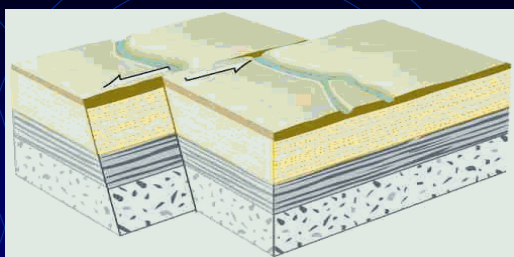
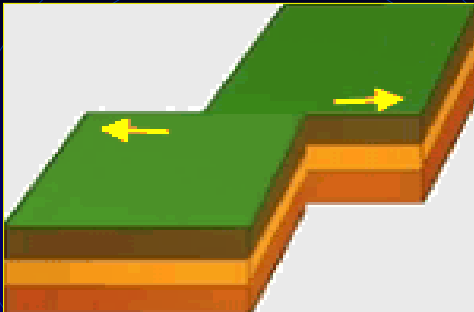
© 1997 by J. G. G. G.

Falla Normal





Falla de Rumbo

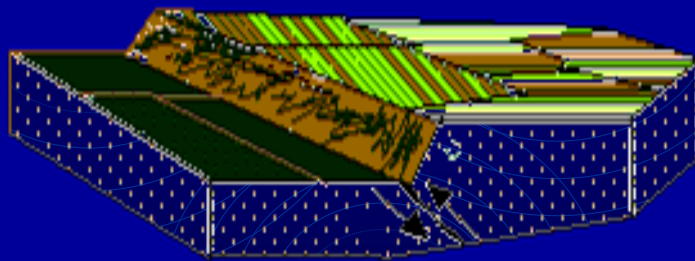
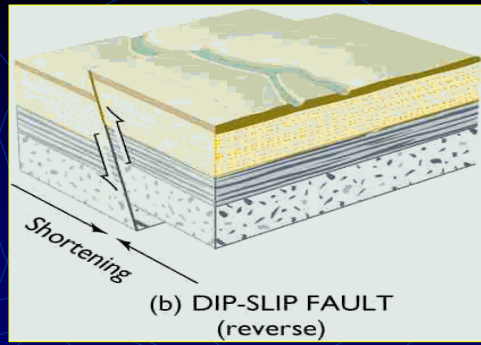
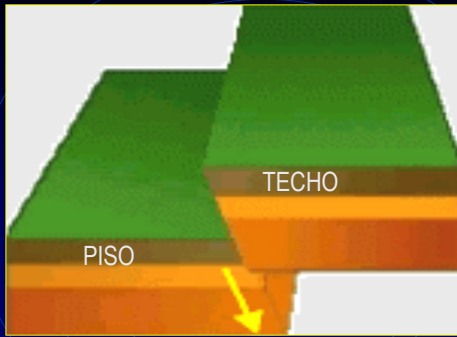


(c) STRIKE-SLIP FAULT
(left-lateral)





Falla Inversa



© 1997 by m.ardies

Falla Inversa

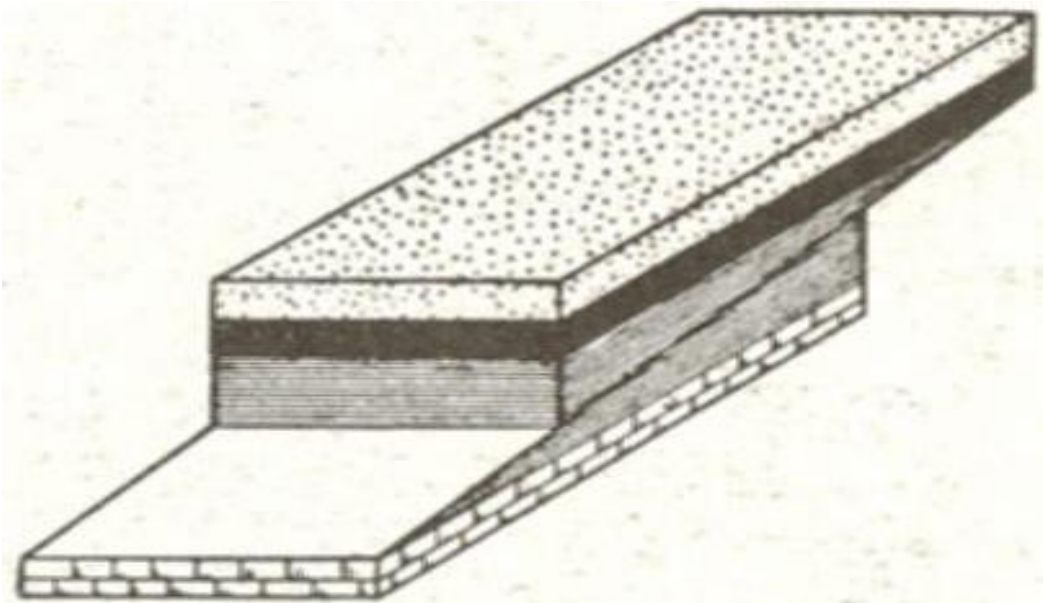
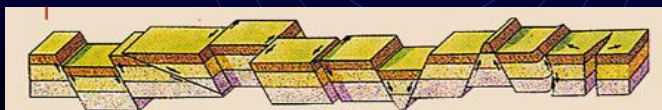
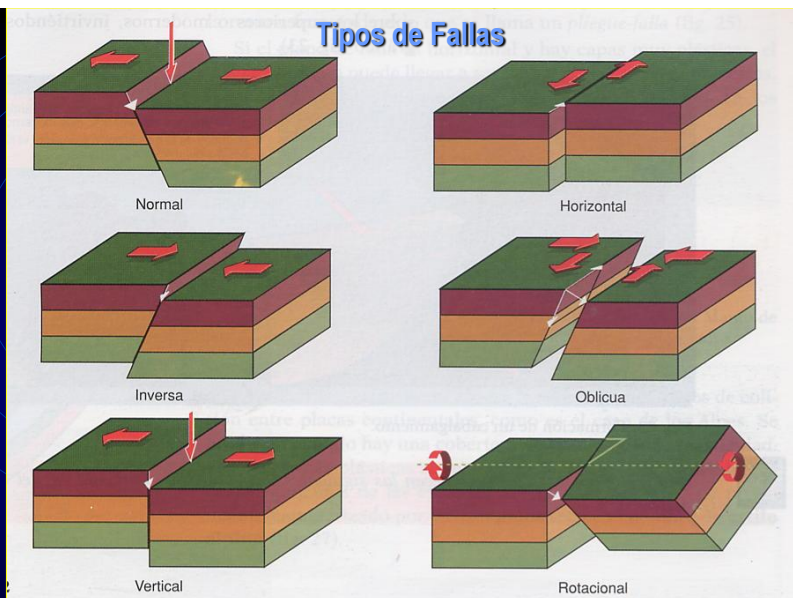


FIG. 35. — Falla inversa o cobijadura.



CRITERIOS PARA RECONOCER UNA FALLA

- **Discontinuidad de estratos**
- **Inflexión de estratos**
- **Brecha de falla**
- **Alineamiento de escarpas**
- **Alineamiento de manantiales.**
- **Espejo de falla.**
- **Milonita**

DISCORDANCIAS, son superficies de erosión ó de no-deposición que separa estratos jóvenes de rocas antiguas.

