

*Información de utilidad
para la realización
de trabajo de campo*

Asignatura: Geología General

M. En C. Gabriel Vázquez C.



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene		0.0117	🔑
			Pleistocene	Upper	0.126	
				"Ionian"	0.781	🔑
				Calabrian	1.806	🔑
				Gelasian	2.588	🔑
		Pliocene	Piacenzian	2.588	🔑	
			Zanclean	3.600	🔑	
			Miocene		5.332	🔑
					7.246	🔑
					11.608	🔑
				13.82	🔑	
				15.97		
				20.43		
				23.03	🔑	
	Paleogene	Oligocene	Chattian	28.4 ±0.1		
			Rupelian	33.9 ±0.1		
		Eocene	Priabonian	37.2 ±0.1		
			Bartonian	40.4 ±0.2		
			Lutetian	48.6 ±0.2	🔑	
			Ypresian	55.8 ±0.2	🔑	
		Paleocene	Thanetian	58.7 ±0.2	🔑	
			Selandian	~ 61.1	🔑	
			Danian		🔑	
				65.5 ±0.3	🔑	
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Maastrichtian	70.6 ±0.6	
				Campanian	83.5 ±0.7	
				Santonian	85.8 ±0.7	
Coniacian				~ 88.6		
Turonian				93.6 ±0.8	🔑	
Lower			Cenomanian	99.6 ±0.9		
			Albian	112.0 ±1.0		
			Aptian	125.0 ±1.0		
			Barremian	130.0 ±1.5		
			Hauterivian	~ 133.9		
		Valanginian	140.2 ±3.0			
		Berriasian	145.5 ±4.0			

Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 4.0		
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0		
				Oxfordian	~ 155.6		
			Middle	Callovian	161.2 ± 4.0		
				Bathonian	164.7 ± 4.0		
				Bajocian	167.7 ± 3.5		
				Aalenian	171.6 ± 3.0		
				Toarcian	175.6 ± 2.0		
			Lower	Pliensbachian	183.0 ± 1.5		
				Sinemurian	189.6 ± 1.5		
	Hettangian	196.5 ± 1.0					
	Triassic	Upper	Rhaetian	199.6 ± 0.6			
			Norian	203.6 ± 1.5			
			Carnian	216.5 ± 2.0			
		Middle	Ladinian	~ 228.7			
			Anisian	237.0 ± 2.0			
		Lower	Olenekian	~ 245.9			
			Induan	~ 249.5			
		Paleozoic	Permian	Lopingian	Changhsingian	251.0 ± 0.4	
					Wuchiapingian	253.8 ± 0.7	
				Guadalupian	Capitanian	260.4 ± 0.7	
	Wordian				265.8 ± 0.7		
	Cisuralian			Roadian	268.0 ± 0.7		
				Kungurian	270.6 ± 0.7		
				Artinskian	275.6 ± 0.7		
				Sakmarian	284.4 ± 0.7		
				Asselian	294.6 ± 0.8		
	Carboniferous			Pennsylvanian	Upper	Gzhelian	299.0 ± 0.8
					Kasimovian	303.4 ± 0.9	
			Middle		Moscovian	307.2 ± 1.0	
			Mississippian	Lower	Bashkirian	311.7 ± 1.1	
				Upper	Serpukhovian	318.1 ± 1.3	
			Middle	Visean	328.3 ± 1.6		
		Lower	Tournaisian	345.3 ± 2.1			
				359.2 ± 2.5			

Phanerozoic						
Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	
	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	359.2 ±2.5	GSSP
				Frasnian	374.5 ±2.6	
			Middle	Givetian	385.3 ±2.6	
				Eifelian	391.8 ±2.7	
			Lower	Emsian	397.5 ±2.7	
				Pragian	407.0 ±2.8	
				Lochkovian	411.2 ±2.8	
					416.0 ±2.8	
		Silurian	Pridoli	418.7 ±2.7		
			Ludlow	Ludfordian	421.3 ±2.6	
				Gorstian	422.9 ±2.5	
			Wenlock	Homerian	426.2 ±2.4	
				Sheinwoodian	428.2 ±2.3	
			Llandovery	Telychian	436.0 ±1.9	
				Aeronian	439.0 ±1.8	
			Ordovician	Upper	Rhuddanian	
	Hirnantian	445.6 ±1.5				
	Katian	455.8 ±1.6				
	Sandbian	460.9 ±1.6				
		468.1 ±1.6				
	Middle	Dapingian		471.8 ±1.6		
				478.6 ±1.7		
	Lower	Floian		488.3 ±1.7		
		Tremadocian		~ 492 *		
	Cambrian	Furongian		Stage 10	~ 496 *	
				Stage 9	~ 499	
				Paibian	~ 503	
		Series 3		Guzhangian	~ 506.5	
				Drumian	~ 510 *	
		Series 2		Stage 5	~ 515 *	
			Stage 4	~ 521 *		
		Terreneuvian	Stage 3	~ 528 *		
			Stage 2	542.0 ±1.0		
		Fortunian				

This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions.

Copyright © 2009 International Commission on Stratigraphy

	Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Age Ma	GSSP GSSA
Precambrian	Proterozoic	Neo- proterozoic	Ediacaran	542	
			Cryogenian	~635	👉
			Tonian	850	🎵
		Meso- proterozoic	Stenian	1000	🎵
			Ectasian	1200	🎵
			Calymnian	1400	🎵
		Paleo- proterozoic	Statherian	1600	🎵
			Orosirian	1800	🎵
			Rhyacian	2050	🎵
			Siderian	2300	🎵
	Archean	Neoarchean	2500	🎵	
			2800	🎵	
		Mesoarchean		3200	🎵
		Paleoarchean		3600	🎵
		Eoarchean		4000	🎵
	Hadean (informal)				4600

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of Ediacaran are defined by a basal Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

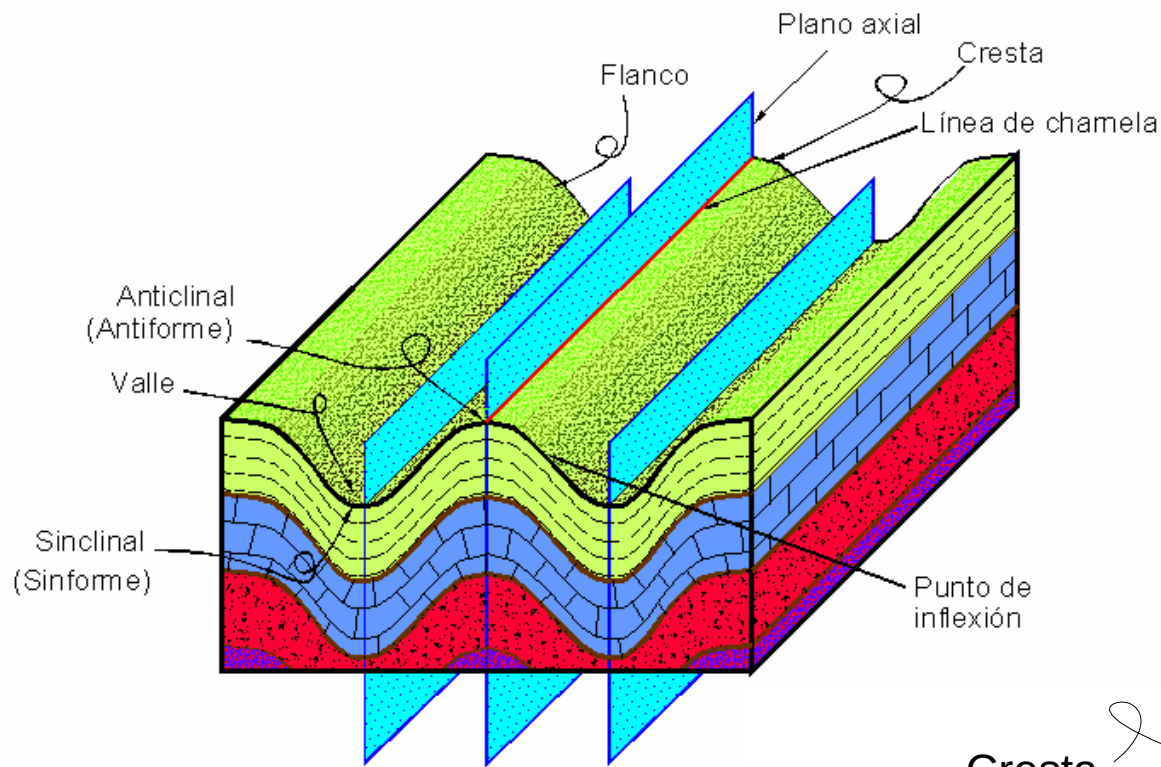
Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org).

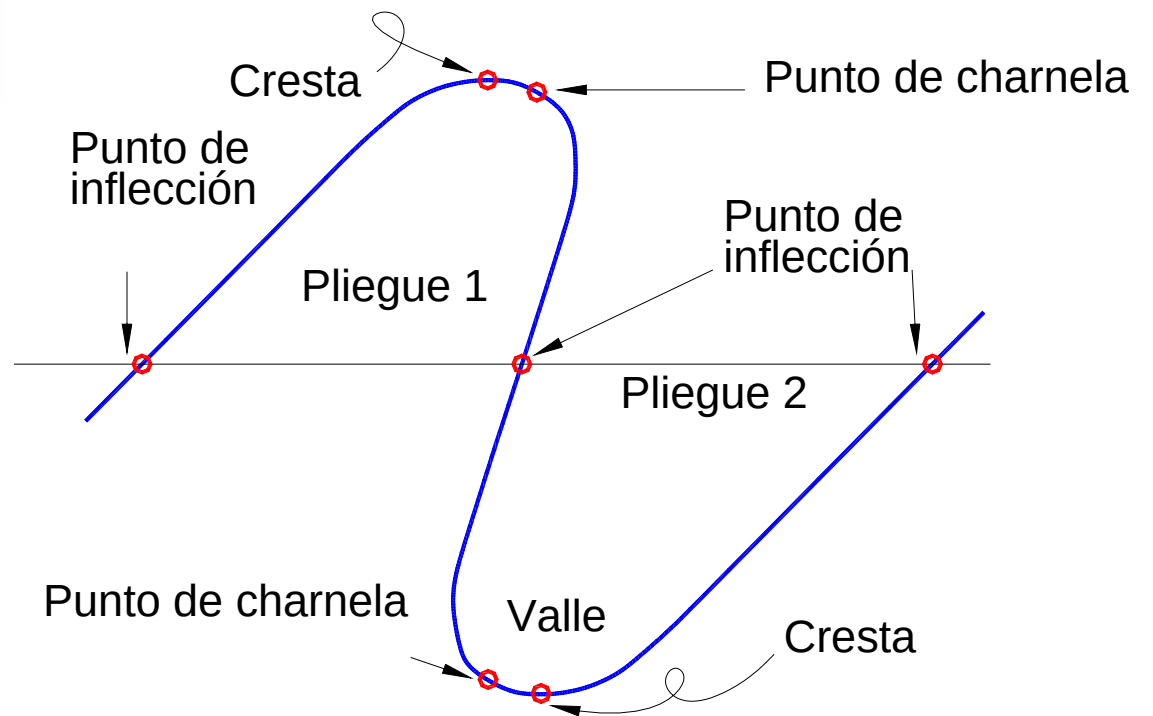
The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and 'The Concise Geologic Time Scale' by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

PRIMARIAS			SECUNDARIAS	
ROCAS ÍGNEAS		ROCAS SEDIMENTARIAS		CUALQUIER TIPO DE ROCA
INTRUSIVAS	EXTRUSIVAS	EESTRATRIFICACIÓN:		PLIEGUES:
Dique Manto Lacolito Batolito Facolito Lopolito Tronco	DERRAMES O COLADAS: Acordeada AA Pahoehoe En bloque Pillow lava	Cruzada Tabular Convoluta GGradada Lenticular Flaser		Anticlinal Sinclinal MMonoclinal Homoclinal AAnticlinorio Sinclinorio
		IMBRICACIÓN		FALLAS: Normal Horst Graben Inversa Cabalgadura Sobrecorrimiento Napa Klippa Lateral Izquierda Derecha
		LAMINACIÓN		
	MARCAS DE CARGA			
	HUELLAS DE LLUVIA			
	MARCAS DE BASE			
	GRIETAS DE DESECACIÓN			
	RIZADURAS: Oscilación Corriente			
	VOLCANES Escudo Estratovolcán Cinerítico	ESTRUCTURAS ORGÁNICAS Estromatolitos GGalerías Arrecifes		FRACTURAS
		DOMO		FOLIACIÓN
		CALDERA		
		DIACLASA		
VESÍCULA				



Partes de los pliegues



CLASIFICACIÓN DE PLIEGUES BASADA EN LA ORIENTACIÓN DE LA LÍNEA DE CHARNELA Y EL PLANO AXIAL

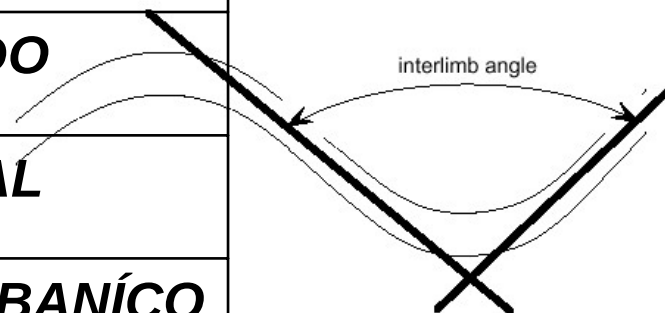
Tanto el plano axial como la charnela pueden ser verticales, horizontales o inclinados. En función de su posición y orientación se pueden tener diferentes casos.

PLANO DE CHARNELA (AXIAL)	LÍNEA DE CHARNELA		
	HORIZONTAL	INCLINADO	VERTICAL
VERTICAL	Horizontal normal	Buzante normal	Vertical
INCLINADO	Horizontal Inclinado	Buzante inclinado	
HORIZONTAL	Recumbente		

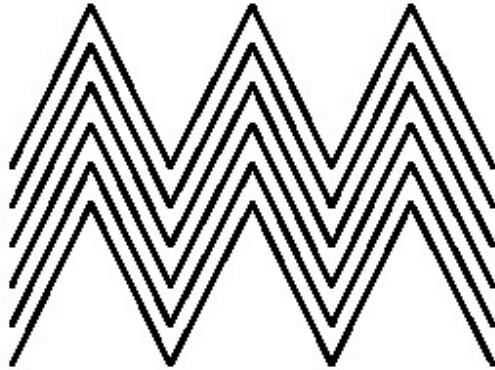
CLASIFICACIÓN DE PLIEGUES POR EL ÁNGULO ENTRE SUS FLANCOS

Esta clasificación incluye como elemento descriptivo el ángulo entre los flancos de un pliegue para describir lo “apretado” o lo “abierto” de la estructura, esto se logra pasando una línea tangente a los puntos de inflexión, formando por lo tanto el ángulo interflancos.

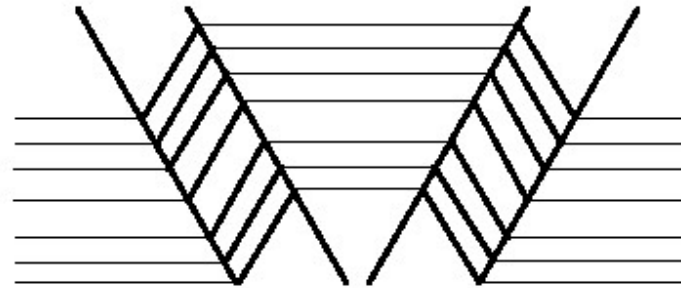
ÁNGULO INTERFLANCOS	TIPO DE PLIEGUE
$179^{\circ} \text{---} 120^{\circ}$	SUAVE
$119^{\circ} \text{---} 70^{\circ}$	ABIERTO
$69^{\circ} \text{---} 30^{\circ}$	CERRADO
$29^{\circ} \text{---} 0^{\circ}$	APRETADO
0°	ISOCLINAL
ÁNGULOS NEGATIVOS	DE HONGO O ABANÍCO



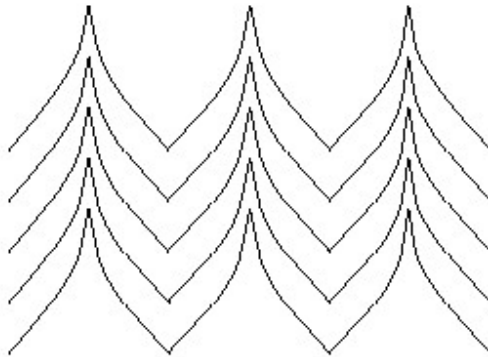
Clasificación de pliegues por la geometría de sus crestas



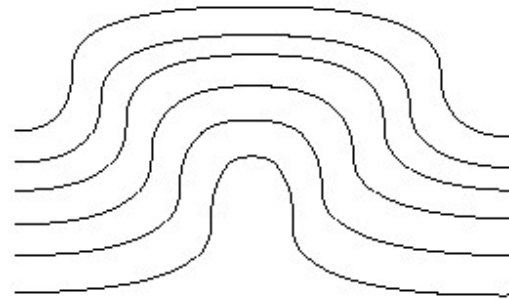
Chevron folds



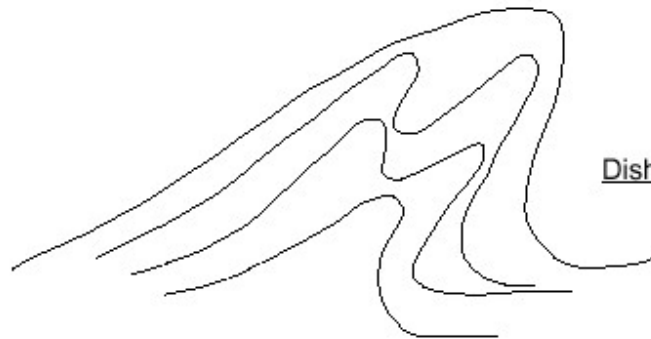
Kink Bands



Cusped folds



Box folds



Disharmonic folds

ESFUERZO - DEFORMACIÓN

COMPRESSIVE
FEATURES



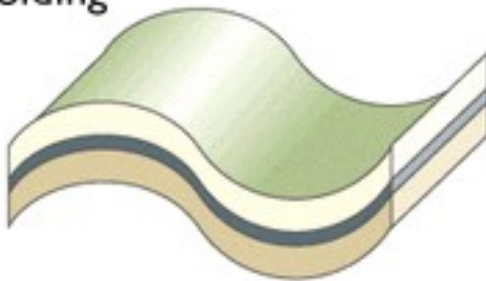
TENSIONAL
FEATURES



SHEARING
FEATURES



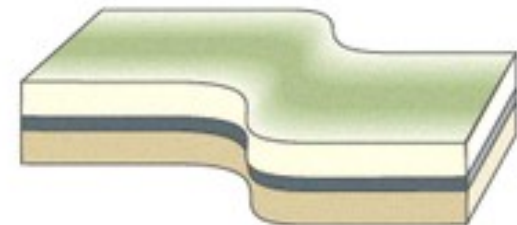
Folding



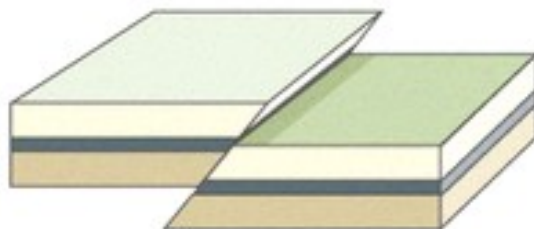
Stretching and
thinning



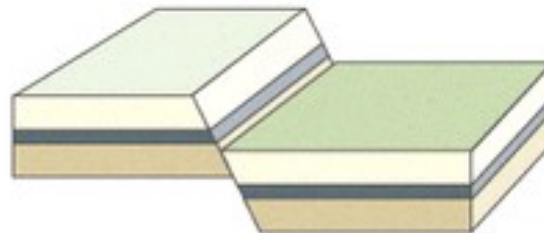
Shearing



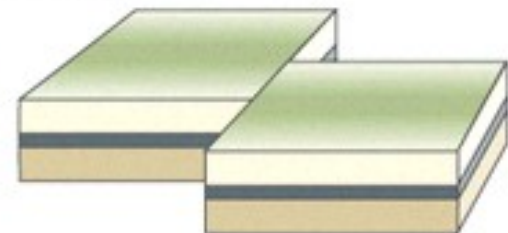
Faulting



Faulting

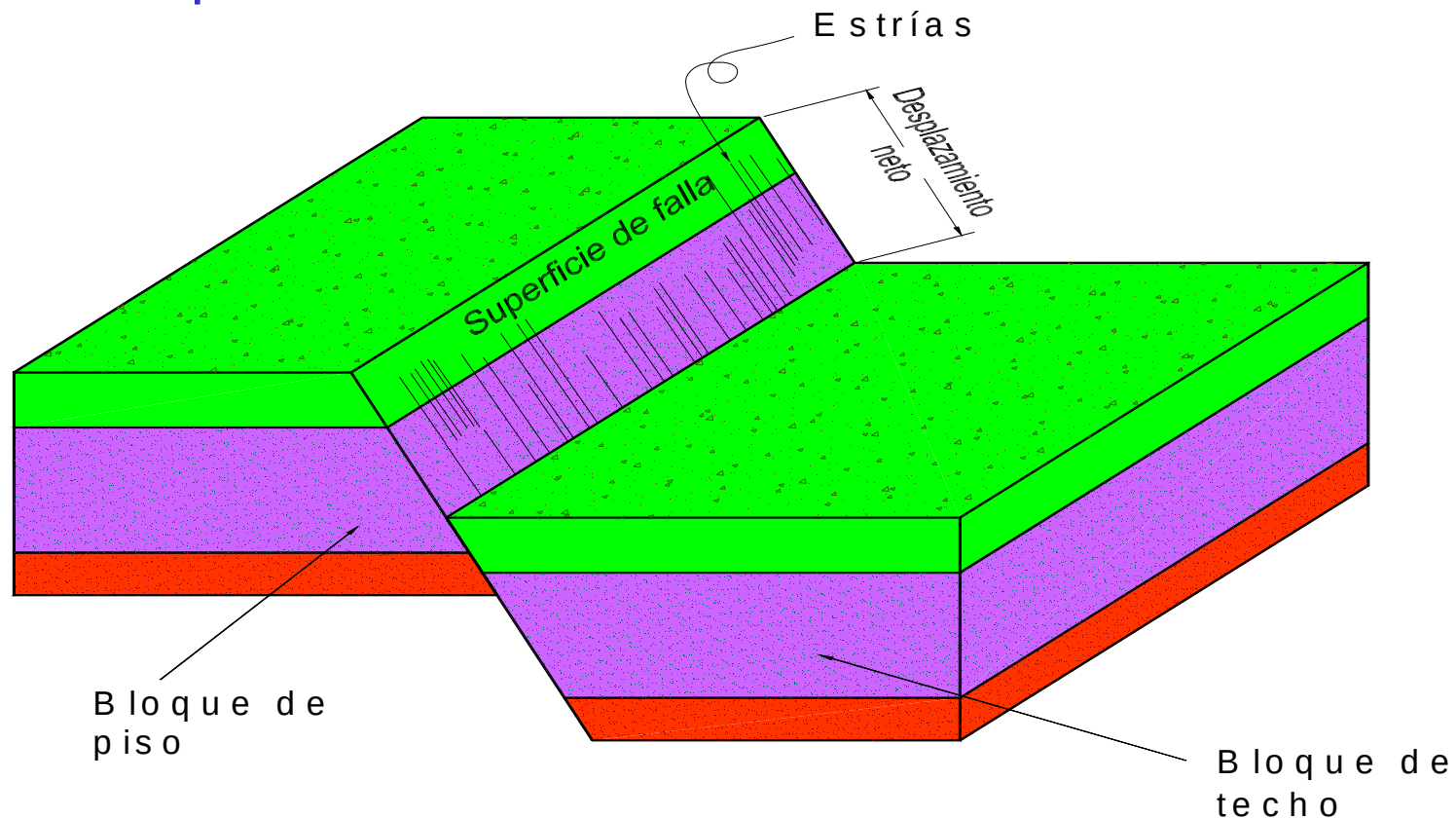


Faulting



Falla

Superficie de discontinuidad (**estructura planar**) que separa bloques de roca donde ha ocurrido desplazamiento de bloques con movimiento paralelo al plano de discontinuidad.



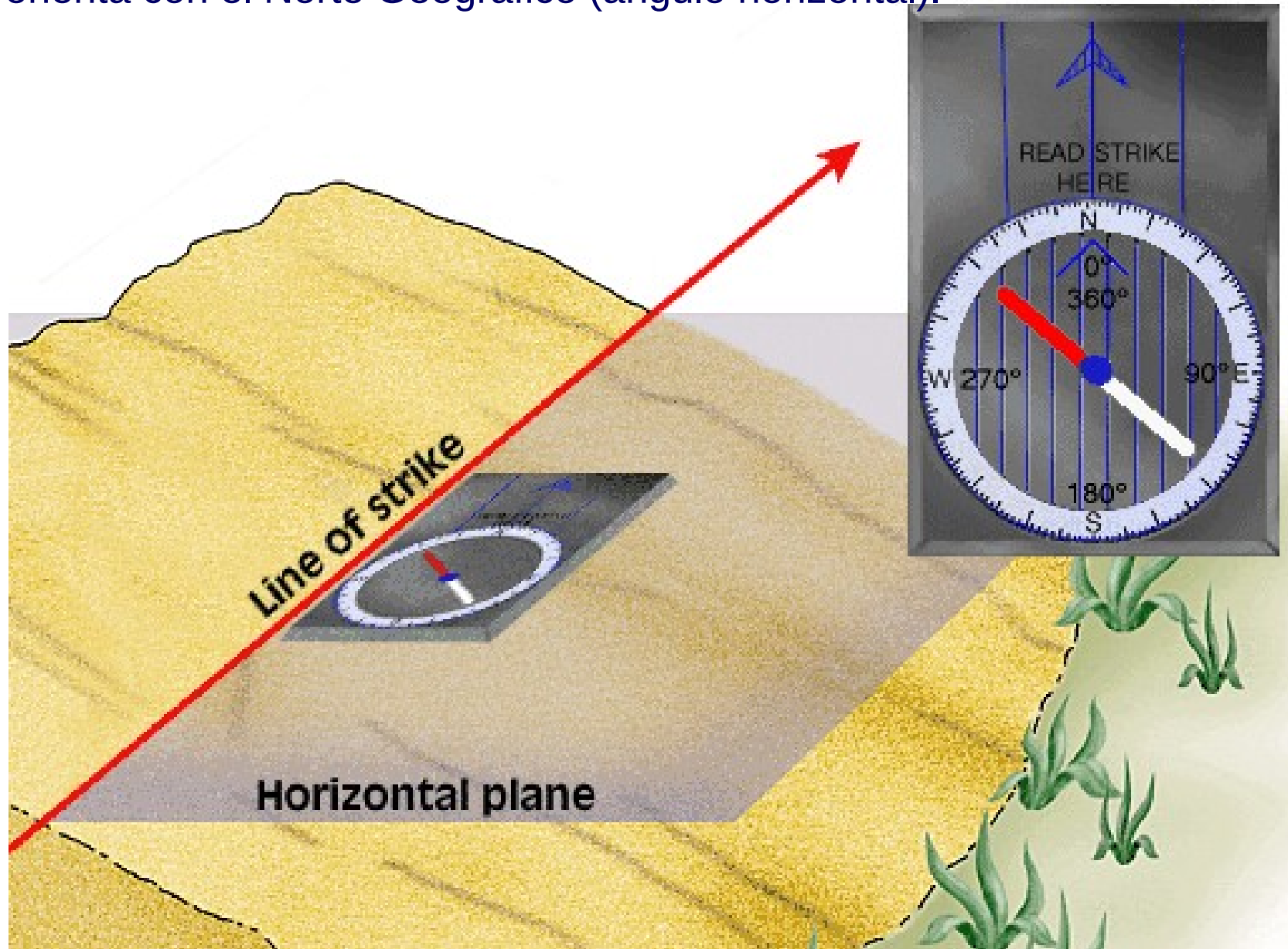
Cada una de las zonas o ámbitos que resultan de una superficie de ruptura se denominan bloque.

Cuando el plano de falla no es vertical, el bloque por arriba de la falla es el **bloque de techo**, mientras el bloque por debajo de la falla es el **bloque de piso**.

El vector de desplazamiento que conecta a puntos originalmente contiguos entre el bloque del techo y el bloque de piso se conoce como desplazamiento neto o salto.

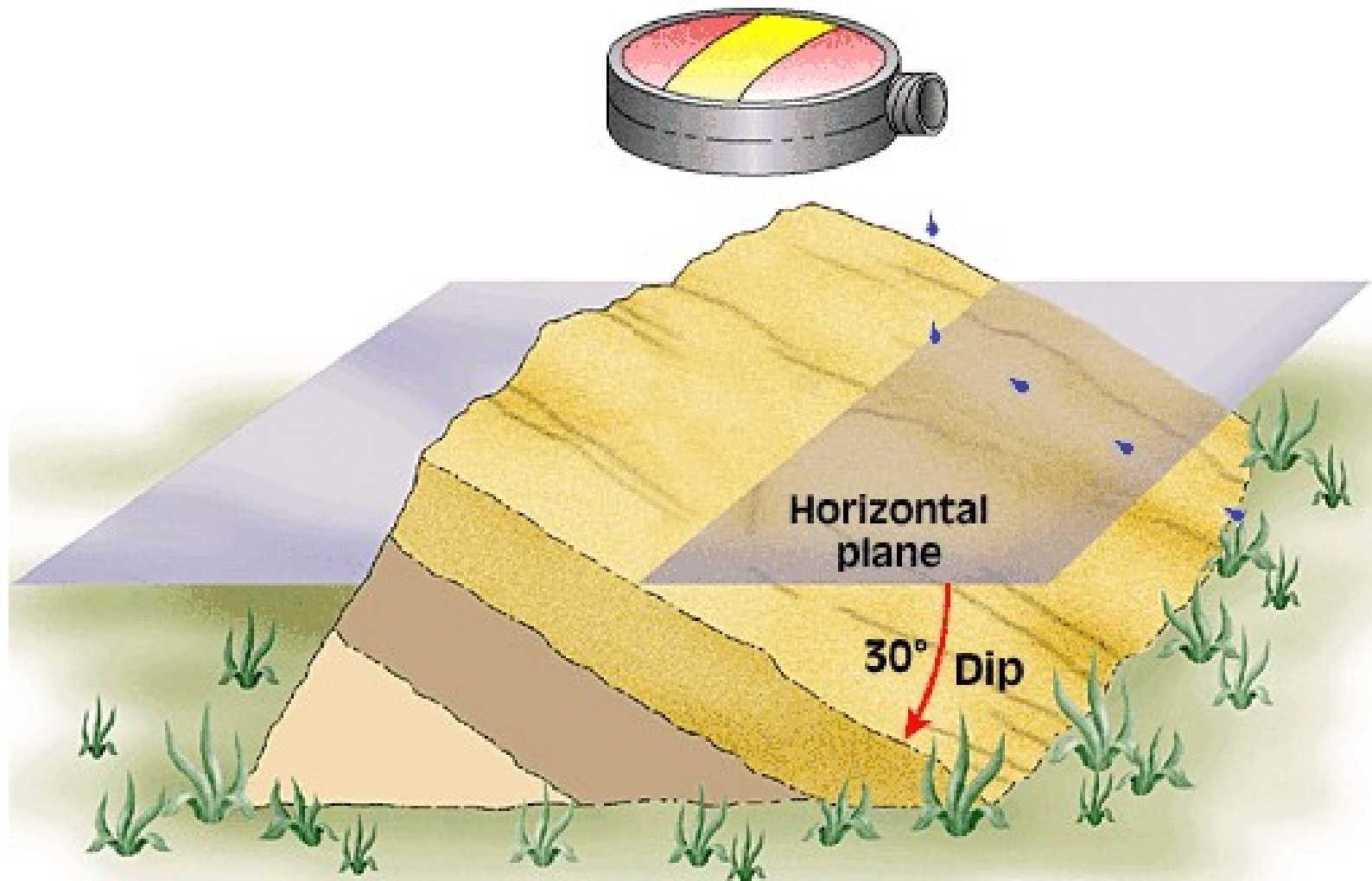
Rumbo (strike)

Línea de intersección entre un plano horizontal imaginario y el plano a medir, la cual se orienta con el Norte Geográfico (ángulo horizontal).



Echado (Dip)

Es el ángulo vertical medido entre el horizonte (plano horizontal) y el plano de referencia (plano estructural).



Rumbo y Echado

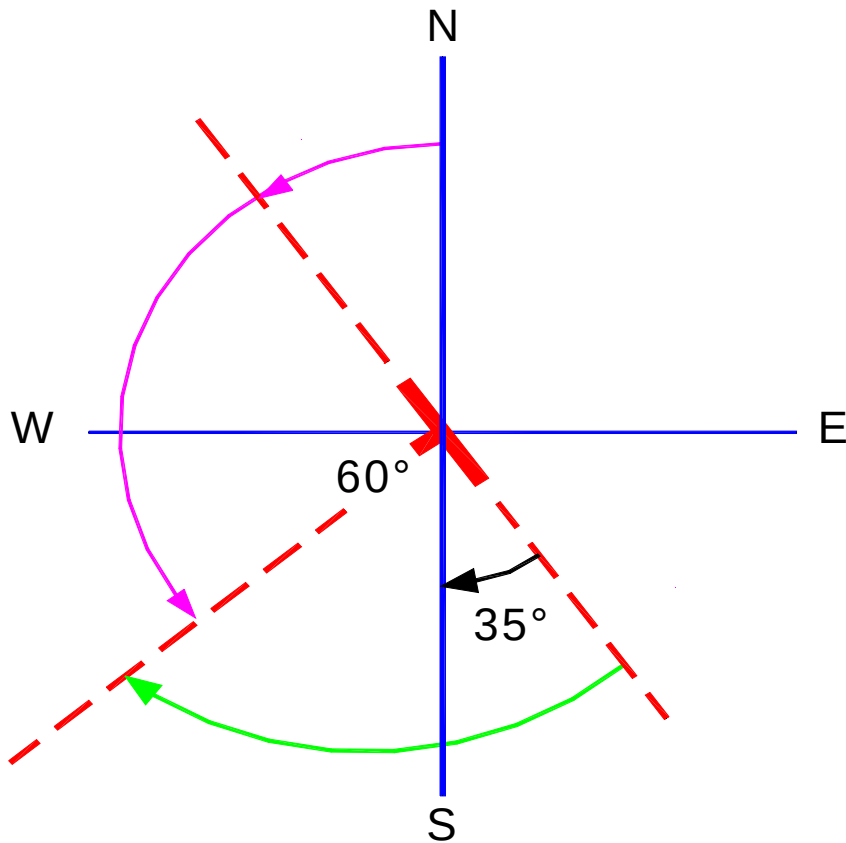
Regla de la mano derecha

S 35° E, 60° SW

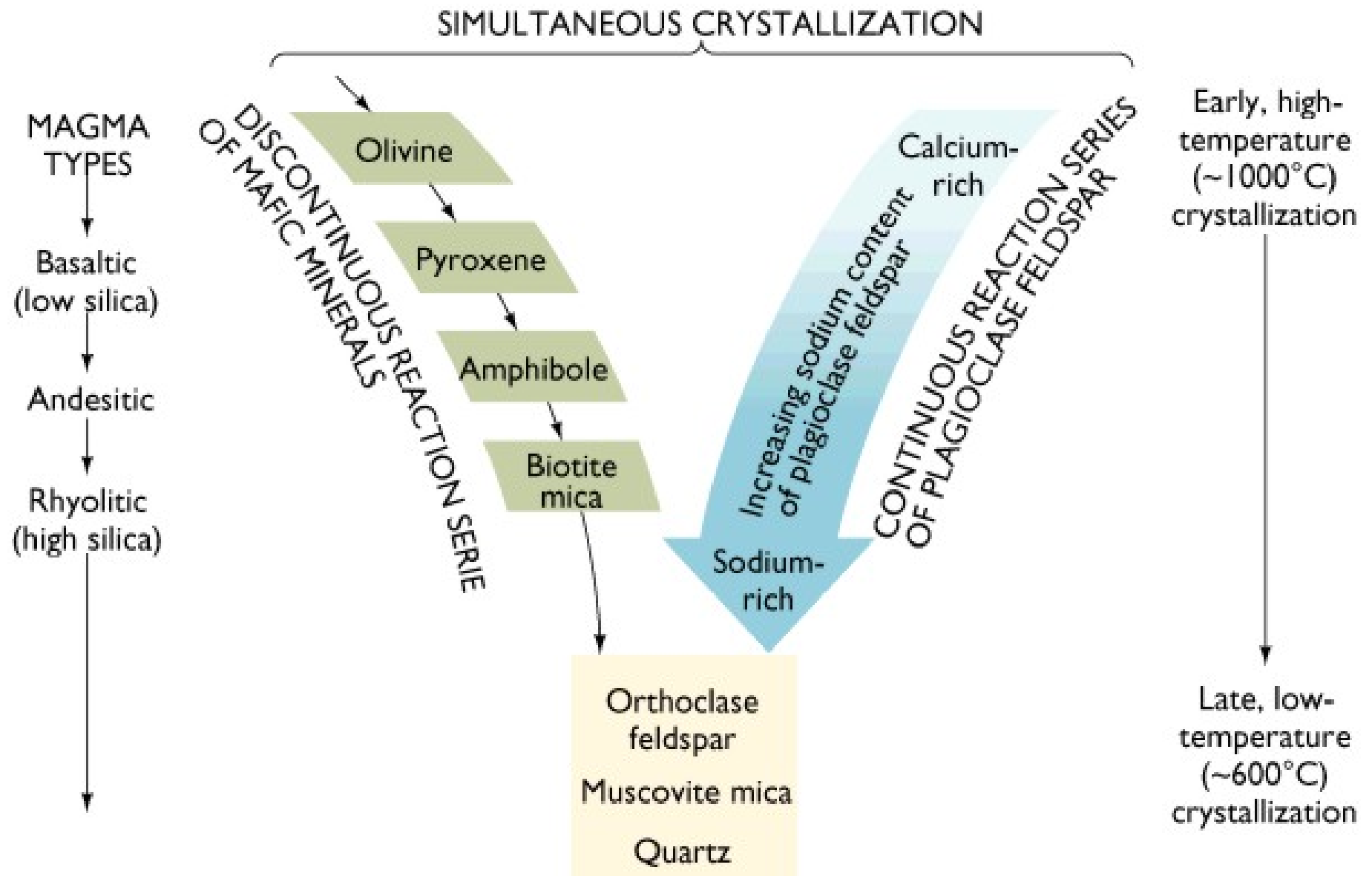
S 35° E, 60°

 Sentido incorrecto

 Sentido correcto



Serie de Reacciones de Bowen





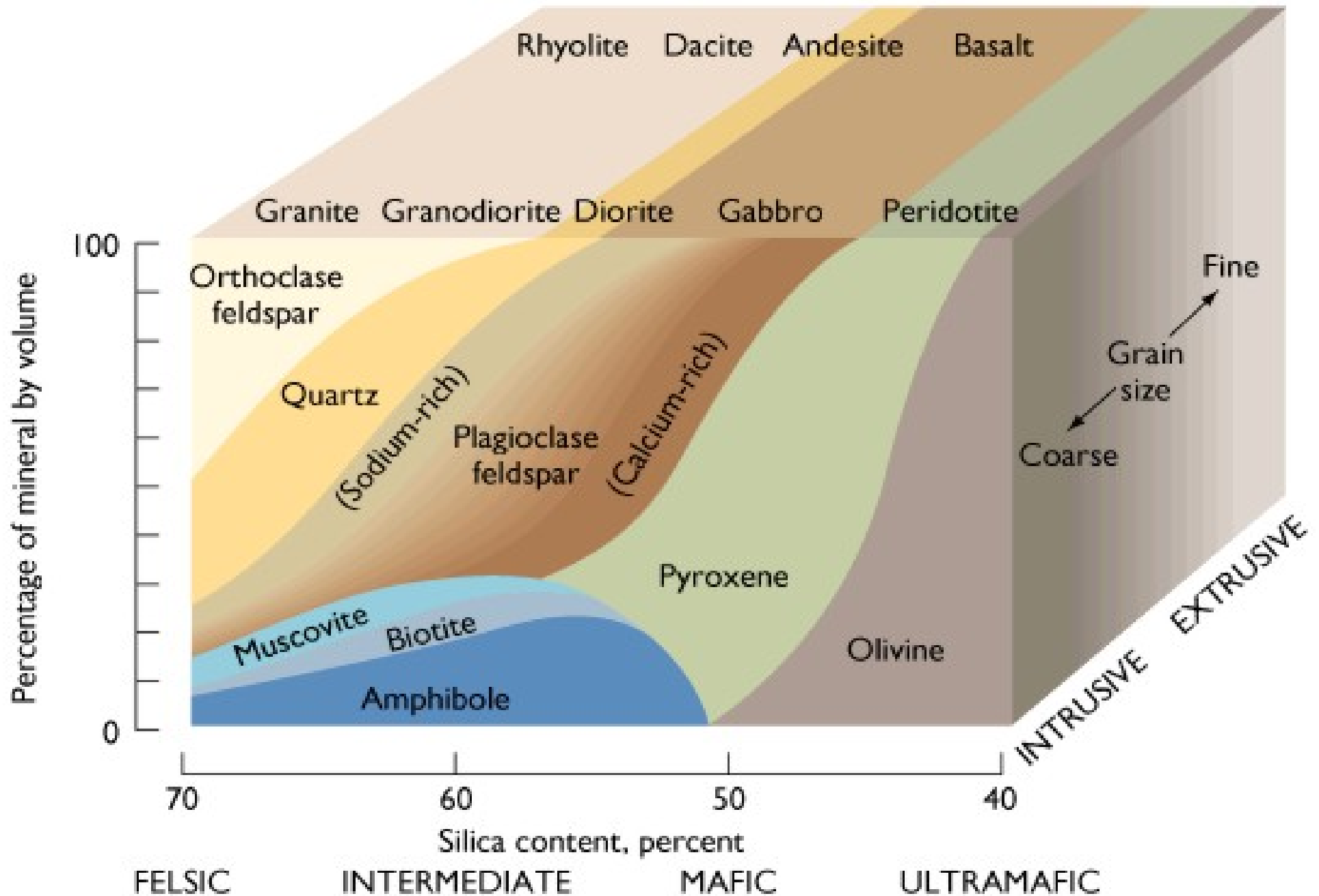
El termino de agregado implica que los minerales se encuentran juntos como una mezcla en la que las propiedades individuales de los diferentes minerales se conservan.

Texturas Ígneas

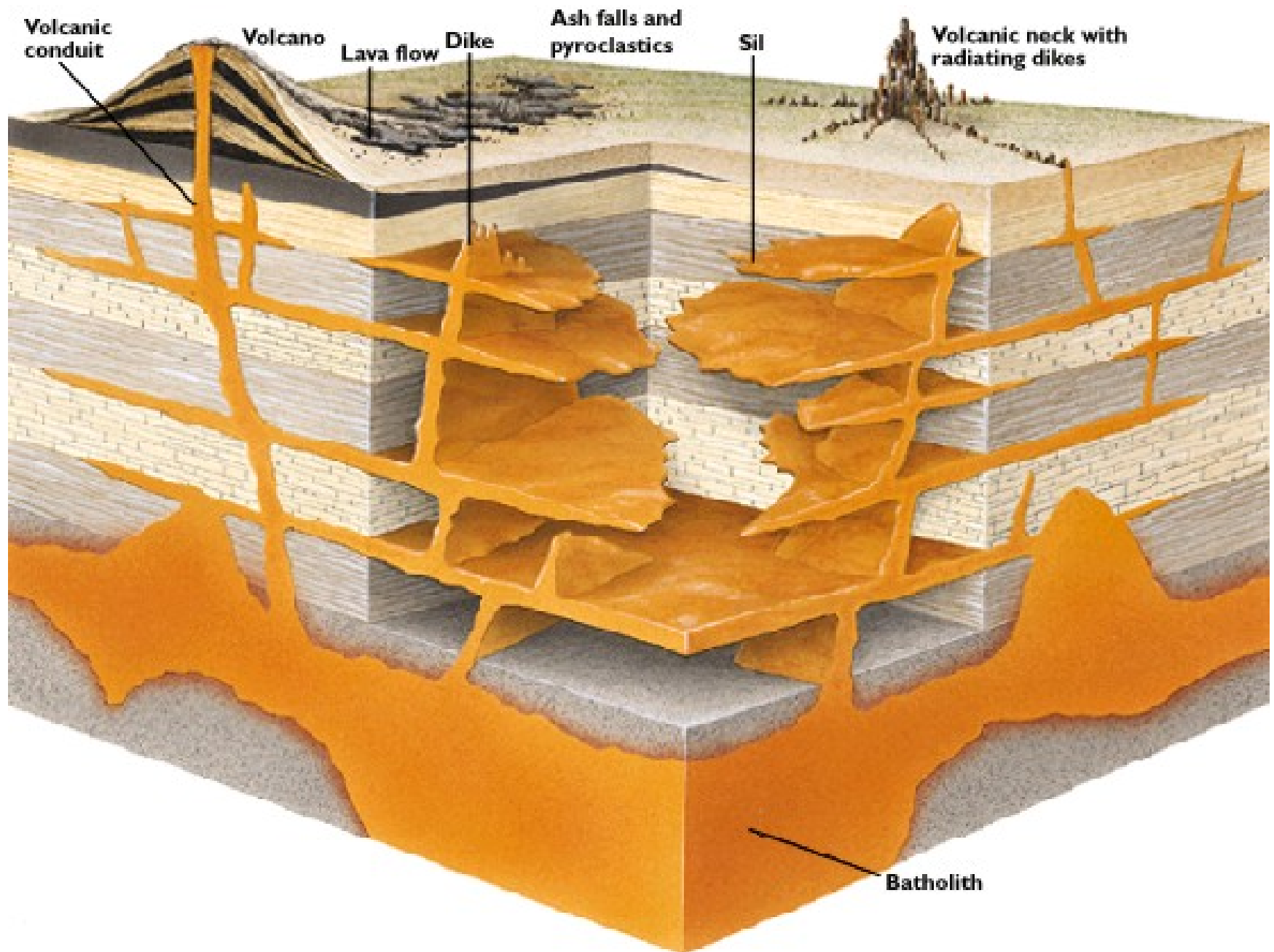
- ***Textura afanítica***
- ***Textura fanerítica***
- ***Textura porfídica***

- ***Textura vítrea***
- ***Textura piroclástica***
- ***Textura pegmatítica***

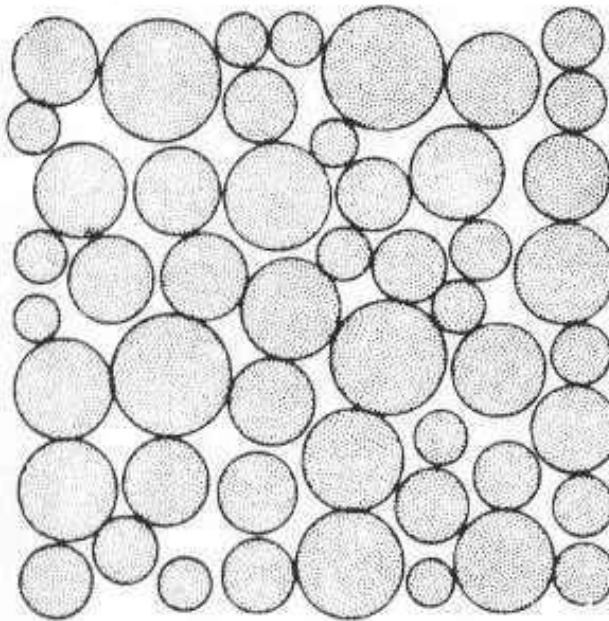
Modelo de clasificación



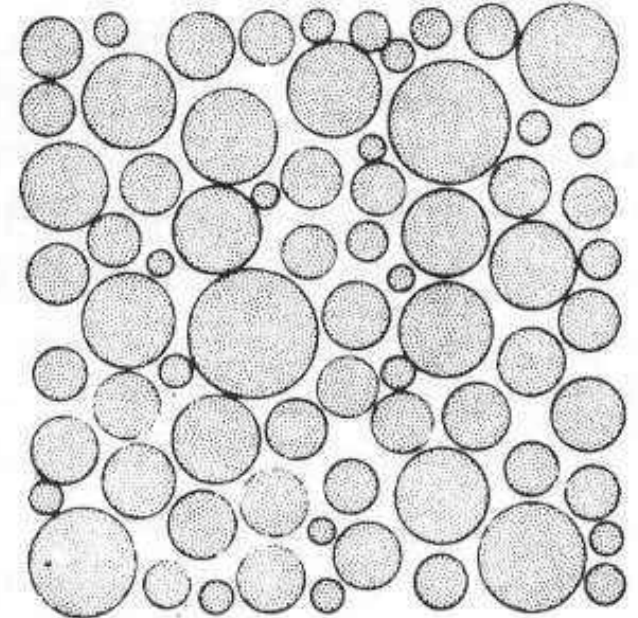
Intrusiones magmáticas



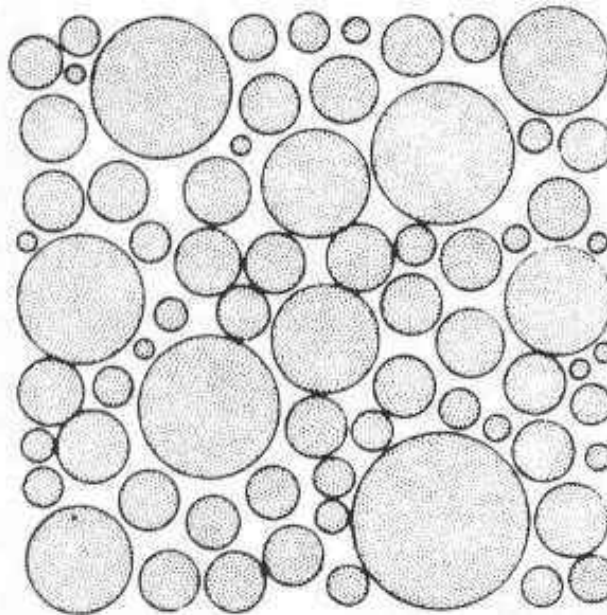
GRADO DE CLASIFICACIÓN



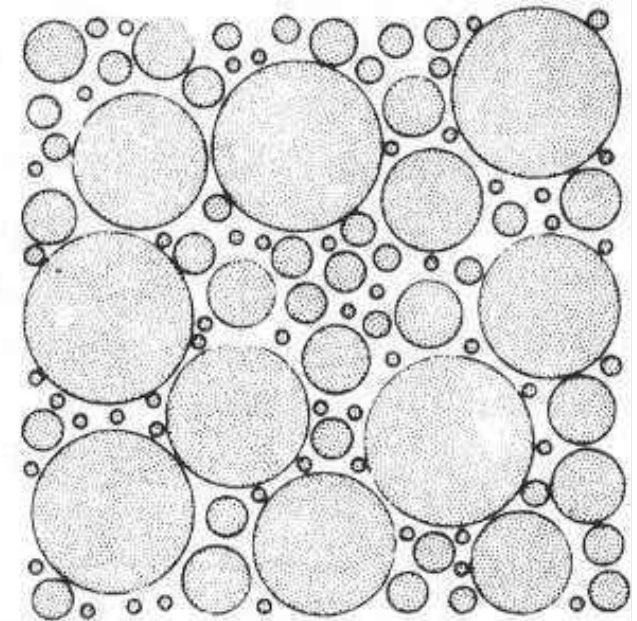
Muy bien clasificado



Bien clasificado



Moderadamente clasificado

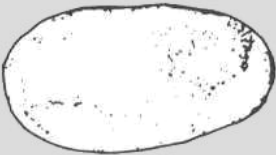
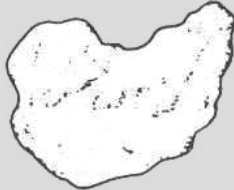
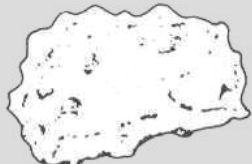
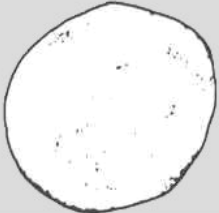
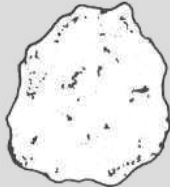
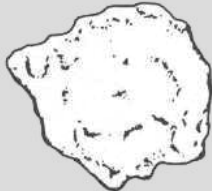
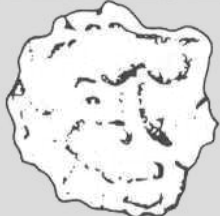


Escasamente clasificado

ESCALA DE MADUREZ (Folk, 1951)

<i>ESTADO</i>	<i>Proporción de matriz arcillosa</i>	<i>Redondeamiento de los granos</i>	<i>Grado de clasificación</i>
Inmaduro	Mas del 5 % de matriz	Escaso	Mal clasificados
Sub maduro	Menos del 5 % de matriz	Poco	Mal clasificados
Maduro	Escaso a nulo contenido de arcilla	No bien redondeados	Bien clasificados
Super maduro	Carece de arcilla	Buena redondez	Bien clasificados

Nombre de la partícula	Tamaño (mm)	Nombre del sedimento	Nombre de la roca
bloque	> a 256	grava	conglomerado
Guijón (canto)	64 a 256	grava	conglomerado
Guijarro (gránulo)	2 a 64	grava	conglomerado
arena	1/16 a 2	arena	arenisca
limo	1/256 a 1/16	limo	limolita
arcilla	< a 1/256	arcilla	lutita

5. Muy redondeado	4. Redondeado	3. Subredondeado	2. Subanguloso	1. Anguloso	0. Muy anguloso	
						Baja esfericidad
						Alta esfericidad

Grados de redondez y esfericidad que puede tener una partícula (A.E. Adams et al., 1997).

Clasificación de las estructuras sedimentarias de acuerdo la etapa en que se formaron

PRE-DEPOSICIONALES	SIN-DEPOSICIONALES	POST-DEPOSICIONALES
Grietas de desecación	Estratificación	Estructuras de carga (load structures)
Gotas de lluvia	Estratificación cruzada	Almohadillas
Impresiones de cristales y moldes	Estratificación cruzada planar	Estructuras de deslizamiento
Alineación primaria	Estratificación cruzada lenticular	Slumping
Marcas de resaca	Estratificación flaser y lenticular	Estratificación convoluta
Marcas de corriente	Estratificación gradada	Inyecciones e intrusiones
Marcas tipo flauta	Estratificación intercalada	
Estructuras de corte y relleno	Rizaduras · Crestas rectas · Crestas onduladas · Crestas discontinuas	
Marcas de arroyo (rill marks)	Rizaduras de oleaje	
Marcas por objetos (tool marks) · Estacionarias · De movimiento	Rizaduras de corriente	
	Rizaduras de viento	
	Rizaduras combinadas	
	Rizaduras aisladas	

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

Clasificación de ROCAS CLÁSTICAS:

s.l.= sensu lato (sentido amplio) s.e.= sensu estricto (sentido estricto)

. Lutitas s.l., <i>Lutite</i> .	. Limolita (limo), tamaño: 1/256 a 1/16 mm <i>Siltstone (silt)</i> .	
		. Lodolita (lodo) <i>Mudstone (mud)</i> .
	. Lutita (arcilla), s.e. < 1/256 mm <i>Claystone (clay), Shale</i> .	

Areniscas.

. Con matriz < 20% **Arenitas.-**

Granos de feldespato.- **Arcosa**

Granos de fragmentos diversos de roca.- **Litarenita**

Granos de cuarzo.- **Ortocuarcita (o cuarzarenita).**

. Con matriz > 20% **Grauvaca.**

Conglomerados (gravas).- clastos > 2 mm, se clasifican por su grado de redondez:

Conglomerados (clastos redondeados) y **Brechas** (clastos angulosos)

y por: (a) tamaño de sus componentes: **Conglomerado de: Bloque** > 25.6 cm

(fragmentos redondeados)

Guijón 6.4 a 25.6 cm

Brecha, Breccia

Guijarro 4 a 64 mm

(fragmtos angulosos)

Granulo 2 a 4 mm

O bien por (b) Su composición (y grado de redondez: conglomerados vs brechas):

- **Epiclásticos:**

Ortoconglomerado: matriz < 15% de Cuarzo ó de otros clastos: Polimictico (diversas composiciones)
Oligomictico (una sola composición)

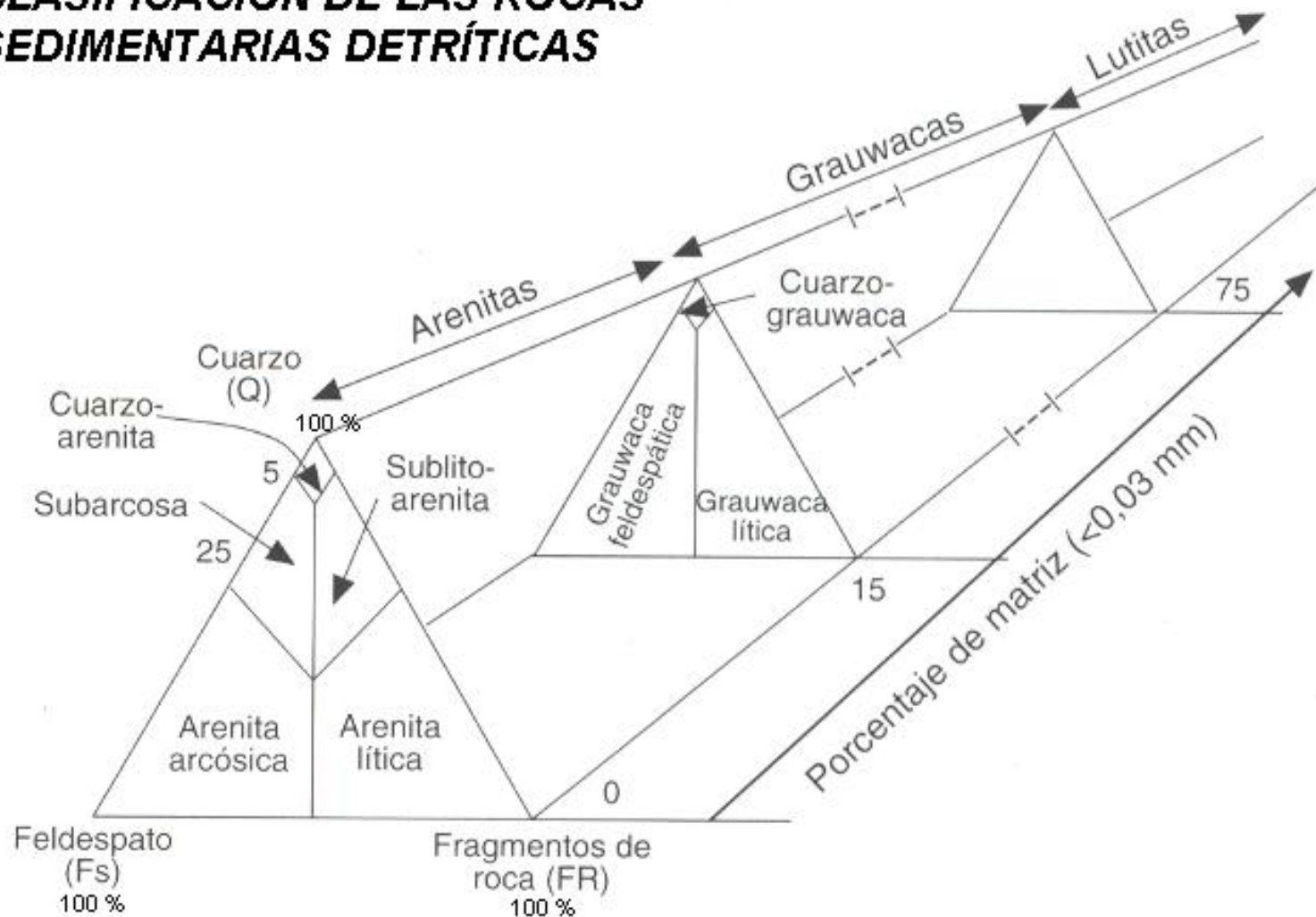
Paraconglomerado: matriz > 15% Con matriz No la minada y con matriz laminada (tillitas, fanglomerados)

- **Otros conglomerados:- Piroclásticos** (de materiales volcánicos: aglomerados y brechas volcánicas),

Cataclásticos (deslizamientos de masas, fallas y colapso)

Meteoríticos (brechas de impacto)

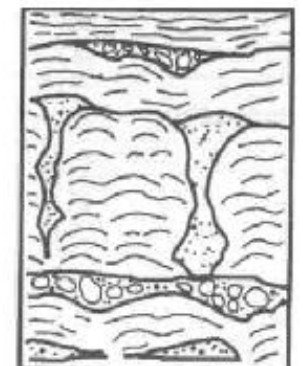
CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DETRÍTICAS



SEDIMENTO	TEXTURA	COMPOSICION	MINERAL	NOMBRE DE LA ROCA
Químico	no clástica	CaCO ₃ carbonato de calcio	calcita (aragonita)	Caliza
	no clástica	CaMg(CO ₃) ₂ carbonato de Ca y Mg	dolomita	Dolomía
	no clástica	SiO ₂ sílice	ópalo calcedonia cuarzo	Pedernal
	no clástica	NaCl cloruro de sodio	halita	Sal de roca
	no clástica	CaSO ₄ 2H ₂ O sulfato de calcio	yeso	Yeso Anhidrita
	no clástica	Ca ₃ (PO ₄) ₂ fosfato de calcio	apatito	Fosforita
	no clástica	Fe ₂ O ₃ óxido de hierro	hematita	Fm. Fierro
Biogénico	bioclástica y no clástica	CaCO ₃ carbonato de calcio	calcita (aragonita)	Caliza
	bioclástica y no clástica	SiO ₂ sílice	ópalo calcedonia cuarzo	Pedernal
	no clástica	restos de plantas		Carbón

CLASIFICACIÓN DE CALIZAS (DUNHAM MODIFICADO)												
Textura deposicional reconocible											Textura deposicional no reconocible	
Componentes originales no entrelazados durante el depósito									Componentes originales entrelazados durante el depósito		Caliza cristalina o Dolomia	
Partículas menores a 2 mm						Partículas mayores a 2 mm alóctonos			BOUNDSTONE			
Soportado por lodo			Soportado por partículas			Soportado por lodo	Soportado por partículas	Crecimiento primordialmente vertical	Crecimiento primordialmente horizontal	Crecimiento vertical y horizontal		
< 10 % de partículas		> 10 % de partículas	> 10 % de lodo		< 10 % de lodo							
MUDSTONE		WACKSTONE	PACKSTONE		GRAINSTONE							
0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-60%	60-70%	70-80%	80-90%	90-100%			
MUDSTONE	MUDSTONE - WACKSTONE	WACKSTONE - MUDSTONE	WACKSTONE	WACKSTONE - PACKSTONE	PACKSTONE - WACKSTONE	PACKSTONE	PACKSTONE - GRAINSTONE	GRAINSTONE - PACKSTONE	GRAINSTONE			
						FLOATSTONE			RUDSTONE			
									BAFFLESTONE			
									BINDSTONE			
									FRAMESTONE			

Embry y Klovan 1971

BAFFLESTONE**BINDSTONE****FRAMESTONE****FLOATSTONE****RUDSTONE**

**CALIZAS
ARRECIFALES**

INCREMENTO DE ENERGIA EN EL AMBIENTE DE DEPOSITO

**MUDSTONE**

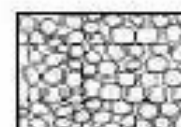
< 10 % de
granos.

**WACKESTONE**

Granos del tamaño
de arenas flotando
en una matriz de
lodo.

**PACKESTONE**

Granos del tamaño de
arenas en contacto,
formando una estructura
de granos con una matriz
de más de 50 % de lodo.

**GRAINSTONE**

Granos del
tamaño de
arenas sin
matriz de lodo.

**BOUNDSTONE**

Arrecifes u
otro tipo de
crecimiento
orgánico.

TIPOS DE POROSIDAD

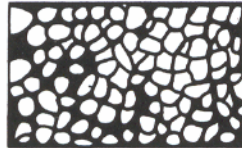
Dependiente de la fábrica de la roca



Interpartícula



Intrapartícula



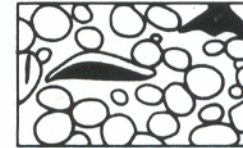
Intercristalina



Móldica



Fenestral



En zonas protegidas



En estructuras de crecimiento o intergranular

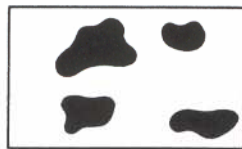
No dependiente de la fábrica de la roca



De fractura



Canales*



Cavidades*



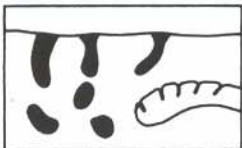
Cavernas*

*El término caverna se aplica a los poros de grandes dimensiones (del tamaño de una persona o mayor), tengan morfología de canales o de cavidades.

Dependiente o no de la fábrica de la roca



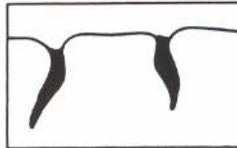
Brechoide



Perforaciones

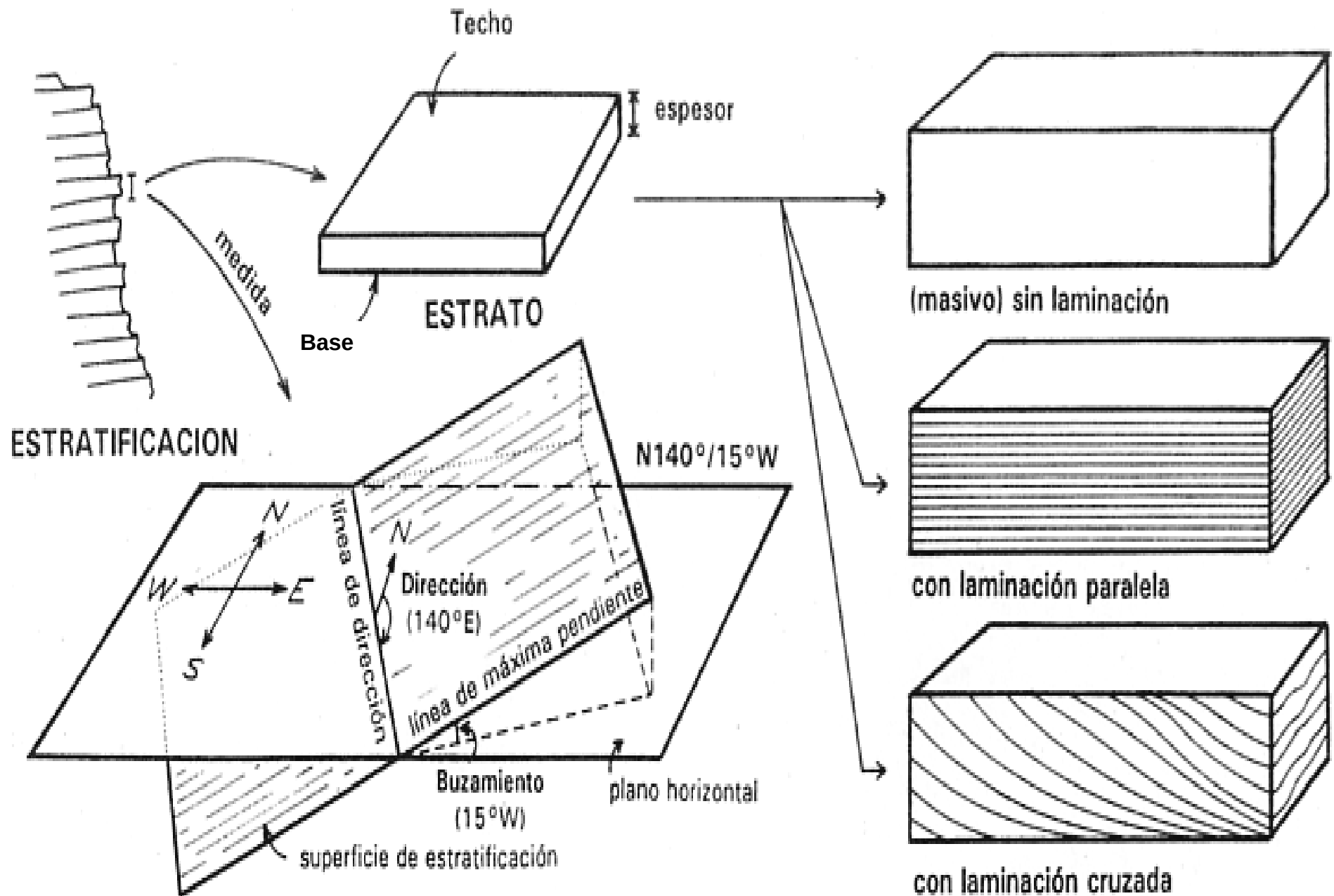


Galerías



De desecación

Características observables en los ESTRATOS



Diferentes clasificaciones de estratos en función del espesor.

ESCALAS			
Espesor (cm)	Shell (1995)	Boggs (1995)	Demicco y Hardie (1994)
	Estratificación métrica	Estratos muy gruesos	Capas más grandes de 100 mm, estratos de gruesos a muy gruesos
100	Estratificación decimétrica	Estratos gruesos	
30 10		Estratos medios	
3 1	Estratificación centimétrica	Estratos delgados	Capas de 5 mm a 100 mm
		Estratos muy delgados	Estratos delgados
0.3	Estratificación milimétrica	Laminaciones gruesas Laminaciones delgadas	Capas menores a 5mm, laminaciones finas

Estrato

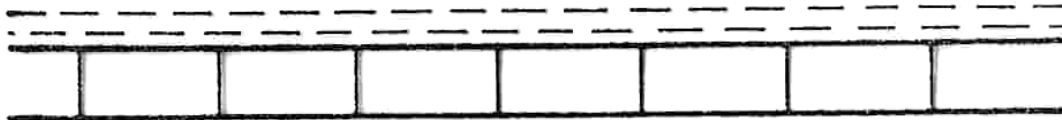
Sinónimos: capa, lecho.

Tipos de superficies de estratificación

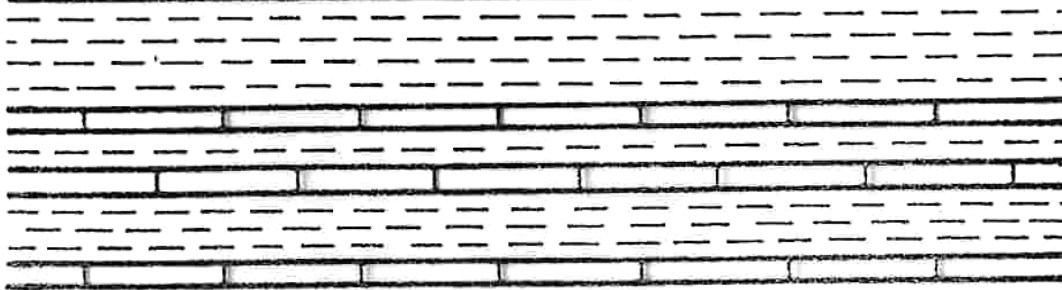


Geometría de los estratos

tabular



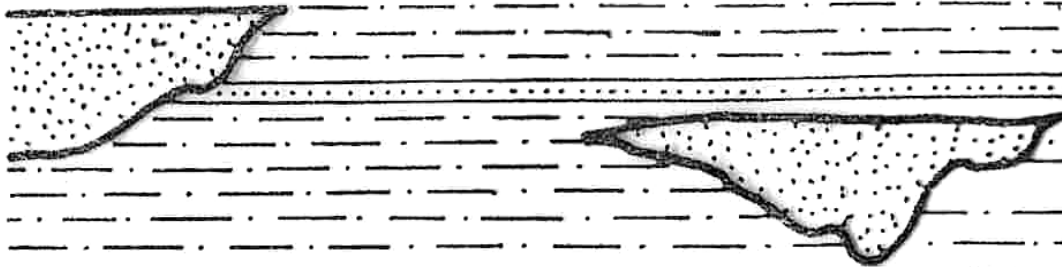
tabular



irregular (erosiva)



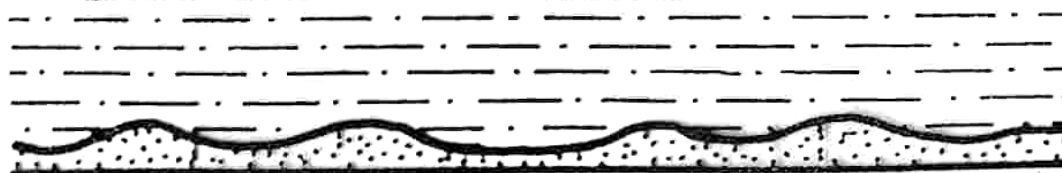
en forma
de cuña



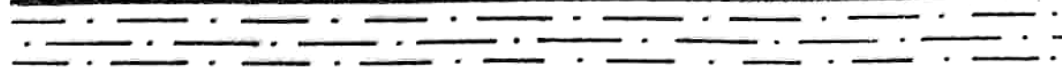
acanalada



lenticular



ondulada



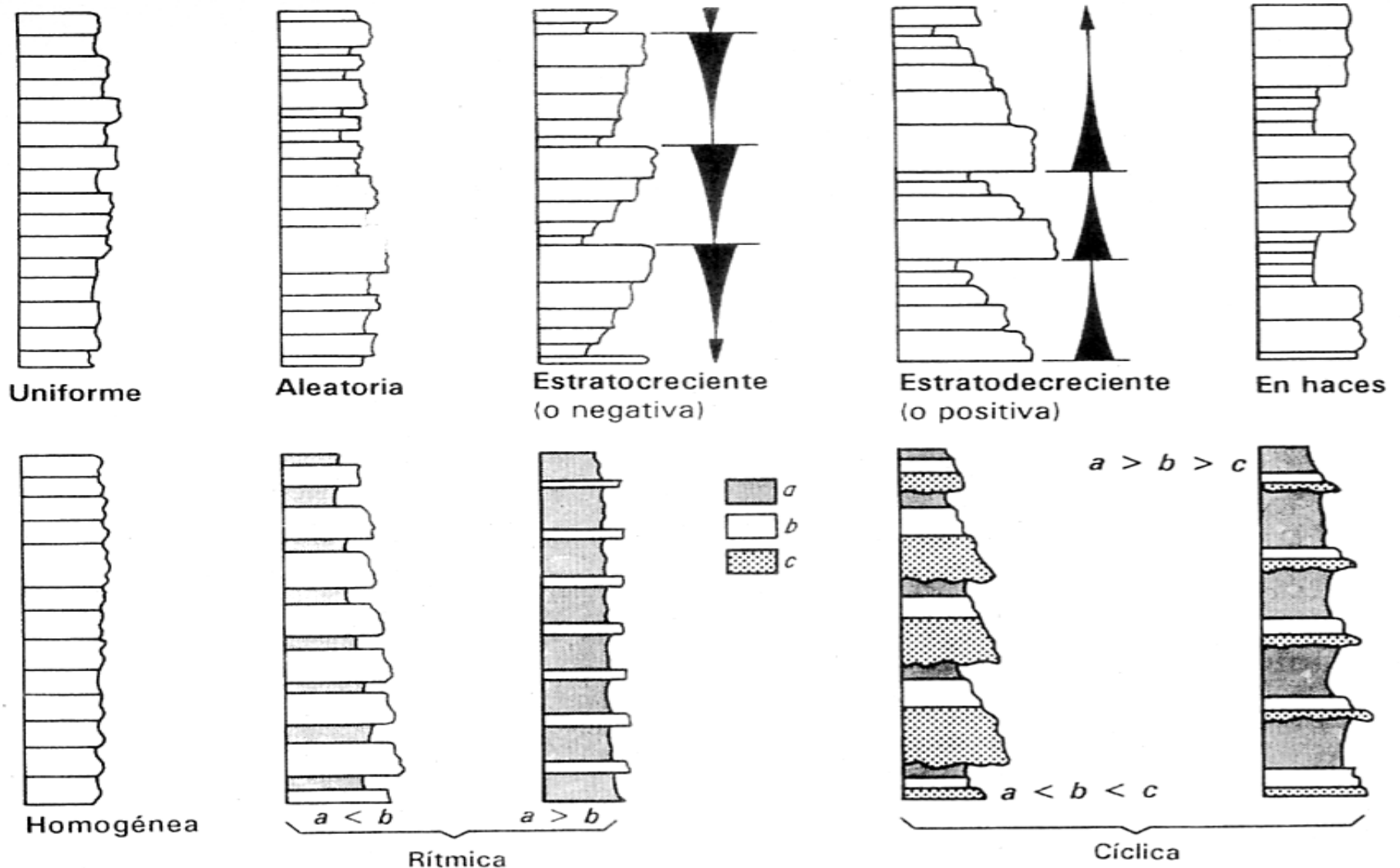


Figura 2.4.- Tipos de asociaciones de estratos de acuerdo con la distribución de los espesores y de las litologías presentes (explicación en el texto). Los términos a , b y c corresponden a tres tipos litológicos, en los que a sería el término de mayor tamaño de grano (en rocas detríticas) o de mayor energía (en rocas carbonatadas).

Asociaciones de los estratos

Discordancias

