



# REOLOGÍA EN LAS ROCAS

La **REOLOGIA**, por definición, trata acerca de la **DEFORMACIÓN** y **FLUJO** de los materiales. En el caso de la **REOLOGIA** aplicada al estudio de los materiales geológicos, su conocimiento resulta de fundamental importancia en muchas disciplinas de la **Geología**, desde la *Sismología* hasta la *Petrotectónica*, pasando por la *Geomorfología* o la *Sedimentología*. Los procesos de deformación y flujo son universales en el Planeta, con tiempos característicos que varían desde el segundo hasta los millones de años, y el conocimiento de las propiedades de los materiales involucrados y de las características de los procesos y mecanismos que controlan las transformaciones es un prerequisite inevitable en el estudio cualitativo y cuantitativo de la mayoría de los fenómenos geológicos.

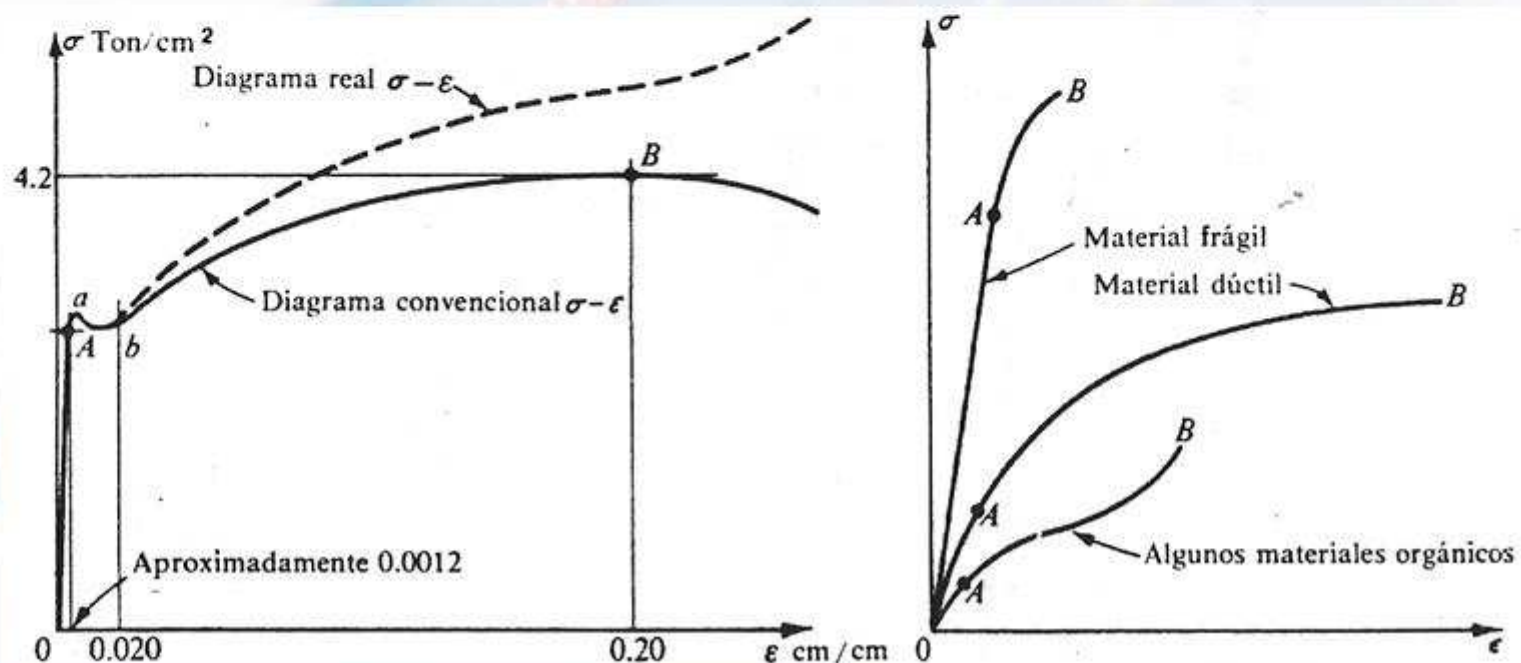
Los materiales geológicos son generalmente subdivididos para el estudio de su reología en dos grupos principales, los materiales sólidos (rocas) y fluidos (magmas, hidrocarburos), sin embargo, existe un tercer grupo, cuyo estudio si bien cuenta con tradición en el campo de la Mecánica de suelos, recién se encuentra en desarrollo en otros ámbitos de la Geología.



# DIAGRAMAS ESFUERZO DEFORMACIÓN

## CARACTERÍSTICAS.

- El punto final es la falla.
- Resisten altas deformaciones se llaman dúctiles, si no frágiles.
- Punto A: Hacia abajo es una recta, corresponde al límite de proporcionalidad.
- La pendiente hacia abajo es el módulo elástico E.
- El punto B es la resistencia última del material



# COMPORTAMIENTOS DE LOS MATERIALES

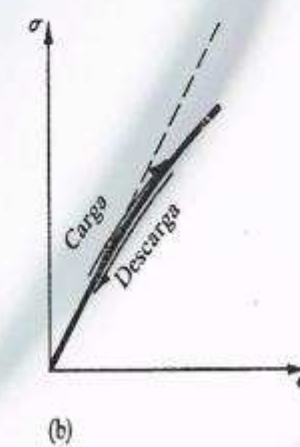
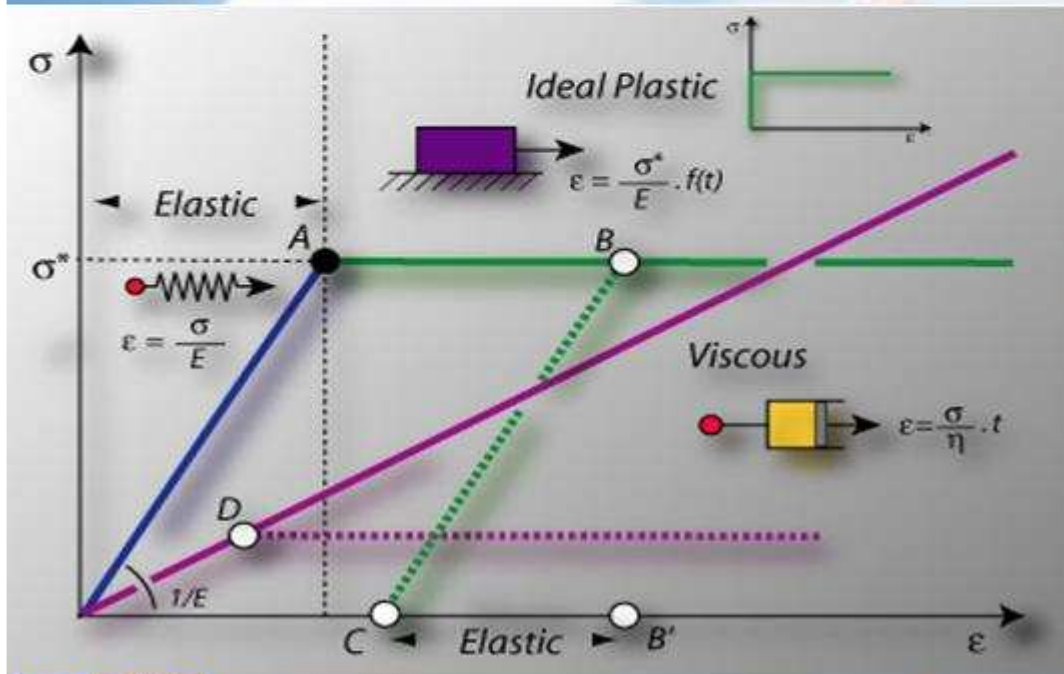
## COMPORTAMIENTO ELASTICO.

La deformación ocurre inmediatamente cuando se aplica el Esfuerzo. Cuando el Esfuerzo es removido el material retorna a su forma inicial: la deformación es reversible. La ley elástica es una línea azul de pendiente de esa recta con E el módulo de Young. Y corresponde a la ley de Hooke.

### Ecuación Constitutiva

$$\sigma = E \cdot e$$

E = constante de Proporcionalidad

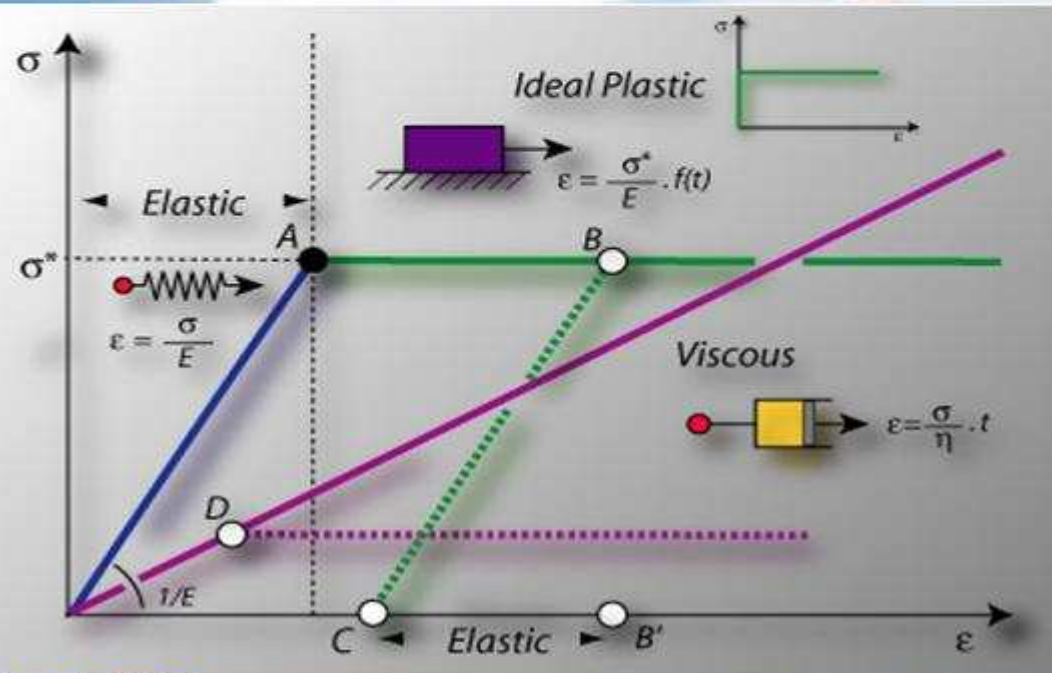


(a) Lineal y (b) No lineal

# COMPORTAMIENTOS DE LOS MATERIALES

## COMPORTAMIENTO PLASTICO.

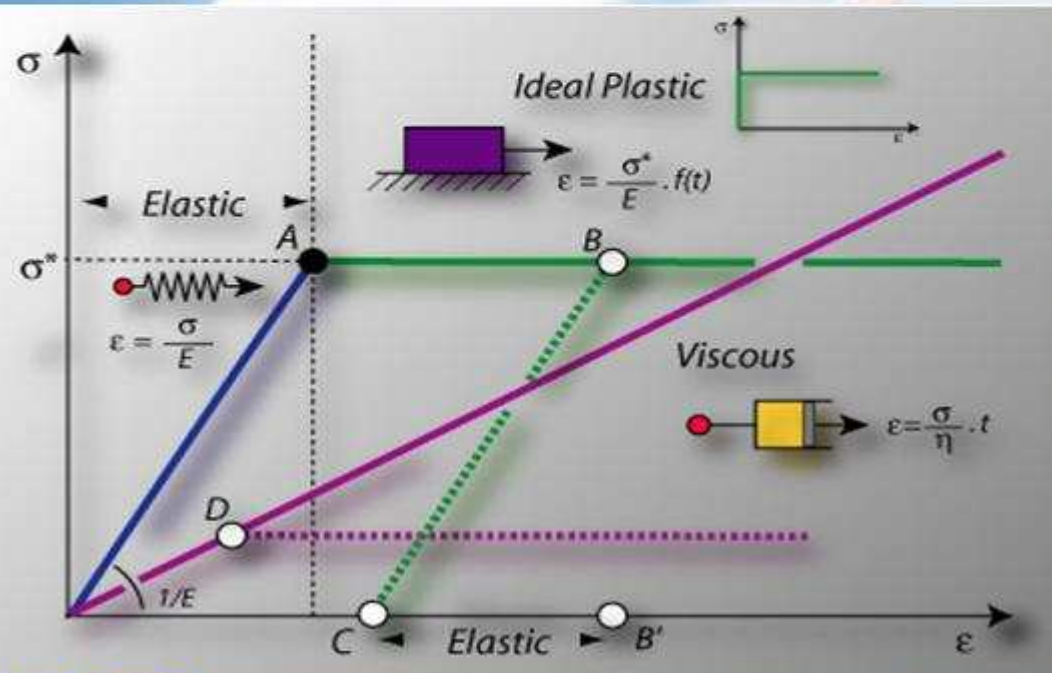
Luego de una cantidad de deformación elástica el esfuerzo sube a un valor límite llamado esfuerzo admisible (en A) y la deformación se acumula en un esfuerzo relativamente constante (línea verde). Cuando el esfuerzo cesa (por ejemplo en B) el componente de deformación elástico es recuperado pero el componente plástico es permanente.



# COMPORTAMIENTOS DE LOS MATERIALES

## COMPORTAMIENTO VISCOSO.

El flujo ocurre tan pronto como el Esfuerzo es aplicado. La deformación ocurre en esfuerzos constante (línea punteada morada desde D) y variando la deformación. Al cesar el Esfuerzo el flujo termina pero el material no retorna a su estado no-deformado.

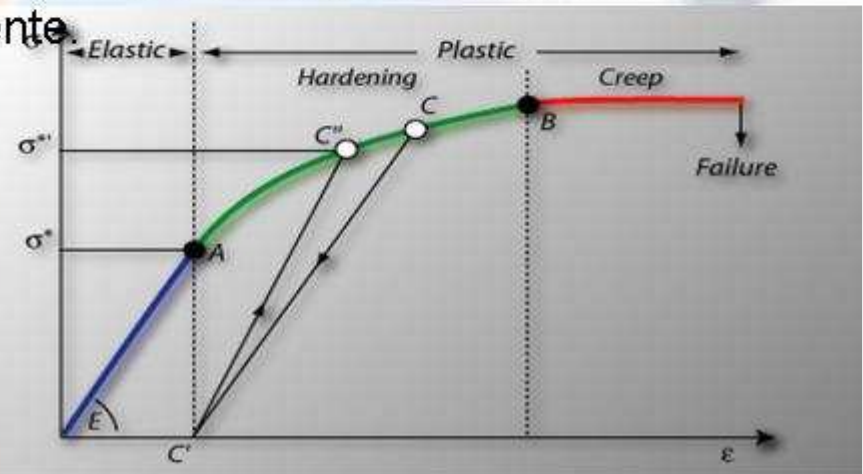




# COMPORTAMIENTOS DE LOS MATERIALES

## COMPORTAMIENTO DE ROCAS POLICRISTALINAS REALES

Las rocas policristalinas reales despliegan un comportamiento que incorpora los tres comportamientos ideales; las rocas reales son materiales elasto-visco-plástico. El gráfico muestra una curva característica para deformación dúctil de un material policristalino. Los Esfuerzos bajo el Esfuerzo admisible el material se comporta elásticamente (curva azul). Sobre el Esfuerzo admisible(A), el material se deforma plásticamente. En bajos niveles de deformación el material se endurece y el esfuerzo aplicado debe incrementar para mantener el material deformándose (curva verde desde A a B). En mayores niveles de deformación (desde B) el material fluye bajo un régimen constante de esfuerzo (línea roja). Sobre el régimen plástico hardening, la remoción del esfuerzo conduce a la remoción del componente elástico de la deformación (línea CC'). Si la muestra es re-cargada con el mismo stress constante la deformación elástica ocurre bajo un dominio extendido y el esfuerzo admisible es incrementado (línea C'C''). Eso significa que el material se hace más resistente.





# ***Influencia de la naturaleza de las rocas en la deformación (Propiedades Índice)***

*Composición Mineralógica.*

*Densidad.*

*Estructura y Fabrica.*

*Porosidad.*

*Permeabilidad.*

*Alterabilidad.*

*Dureza.*



## **Factores Geológicos que dominan el comportamiento de las rocas.**

*La litología y propiedades de la matriz Rocosa. La diferenciación litológica ofrecen distintas respuestas y por ello se deben aplicar técnicas y métodos adaptados a esa diferenciación.*

*Las Estructuras Geologicas y las Discontinuidades. Estas definen las zonas y planos de debilidad, concentración de tensiones, zonas debiles y susceptibles a meteorización, rutas o trayectorias potenciales para flujo de aguas, entre otras.*

*Estados de Esfuerzo en la que esta sometido el material o roca. Estos determinan los modelos de deformación y el comportamiento Mecánico del macizo rocoso, la historia geológica controla el estado de esfuerzos del macizo rocoso.*

*Grado de Alteración o Meteorización. Este parámetro depende del tiempo de exposición de las rocas a las condiciones atmosféricas, a la acción del agua, también debido al cambio de esfuerzos, entre 3 otros.*



## **Factores Geológicos que dominan el comportamiento de las rocas. Continuación.....**

*Condiciones Hidrogeológicas. Algunas rocas o macizos rocosos sufren cambios drásticos cuando están sometidas a condiciones hidrogeológicas, a este proceso se le llama hidromorfosis.*