Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de ingeniería de minas

mi 46B-1 Geotecnia Minera

Mi4060-1 Mecánica de Rocas

Montserrat Pineda

# **Auxiliar #4 Deformación y Strain Gages**

Si se conocer el estado e deformación, las componentes de la deformación pueden ser calculadas en todas las otras direcciones. El desarrollo es análogo al caso de los esfuerzos.  
  
Sea el caso de 2D, para un sistema de coordenadas x,y.



**(1)**

La transformación a un sistema de coordenadas x’,y’ viene dada por:



**(2)**



Figura 1. Rotación de la matriz de deformaciones

## Strain gages y uso de la roseta de strain gage

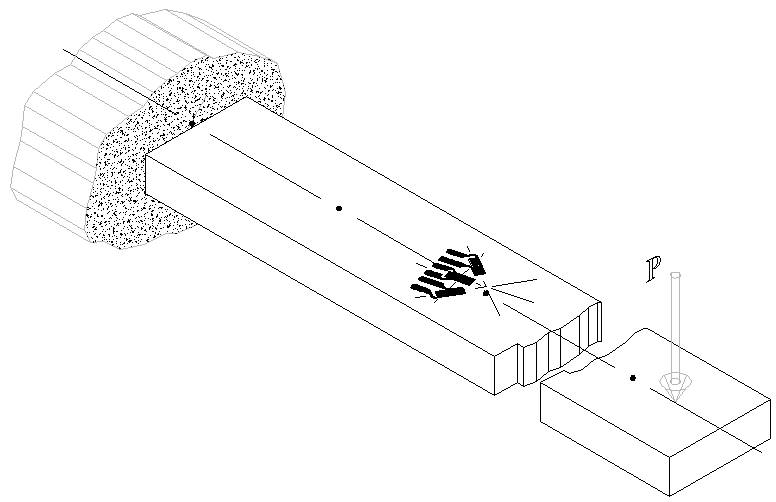
La determinación de las deformaciones y esfuerzos en un elemento estructural sometido a diferentes tipos de solicitaciones se efectúa a través de diversos métodos experimentales, tales como: Cintas extensométricas(strain gages), fotoelasticidad, barnices frágiles, entre los más usados.

Estos métodos permiten determinar las deformaciones y con ellas determinar el estado de esfuerzos o tensiones de una pieza, midiendo con los instrumentos apropiados algún cambio en las propiedades físicas de ella, o bien, de un modelo, al ser sometido a una cierta solicitación, ya sea, tracción, flexión o torsión.

Una cinta extensométrica (strain gage), es una resistencia eléctrica sensible a la deformación mecánica, pueden tener una gran variedad de forma y tamaño como también de materiales constituyentes y de propiedades mecánicas o eléctricas.

Lo que se mide con un strain gage es la variación de la resistencia eléctrica producida por un cambio de longitud (deformaciones)

La determinación de las deformaciones principales, los esfuerzos principales y las direcciones principales, en un estado de esfuerzos desconocido, se puede efectuar a través de rosetas, las cuales pueden medir deformaciones en tres direcciones diferentes. Lo anterior permite determinar los valores principales de las deformaciones, de las tensiones y sus direcciones principales correspondientes.



Conocidas las deformaciones principales, se pueden determinar los esfuerzos principales, siempre y cuando se conozca el módulo de elasticidad del material.

En la figura 2 se indica la instalación de la cinta sobre la probeta y la forma de aplicar la fuerza en uno de los extremos de la probeta con el propósito de determinar las deformaciones de las cinta 1, cinta 2 y cinta 3.

Figura 2. Probeta con roseta instalada.

Finalmente , conocidas las deformaciones es posible obtener las deformaciones en los planos principales con las ecuaciones siguientes.

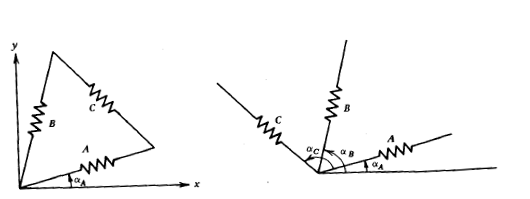


Figura 3. Roseta y direcciones de las deformaciones.



## Deformaciones principales

Vienen dadas por:







### Ejercicios

P1- Calcular el estado de deformación en xy, para una roseta de strain gages cuyos brazos

estan inclinados en:

Determinar , en términos de

P2- Una roseta de strain gage cuyos brazos están inclinados en :

Da las siguientes mediciones:  
  
a)

b)

c)

Calcular el estado de deformación , , las deformaciones principales y la dirección de las deformaciones .