SOCIEDAD ESPAÑOLA
SEPREM
DE PRESAS Y EMBALSES

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III
OCTUBRE 2023

DEFORMACIONES EN LAS PRESAS DE FÁBRICA

Extensómetro de hormigón. Deformaciones y tensiones

Ricardo Fernández Cuevas

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

DEFORMACIONES Y TENSIONES

Índice

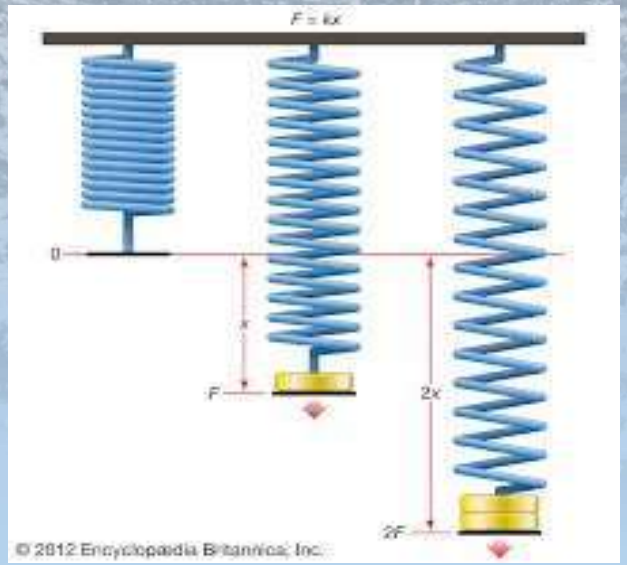
- Algunos tipos de deformaciones/tensiones:
  - Elásticas — muy conocidas
  - de fluencia — menos conocidas
  - cambios térmicos — medio conocidas
  - cambios higroscópicos — menos conocidas
  - reacciones físico-químicas — menos conocidas
- Deformaciones de la presa como conjunto
- El extensómetro de hormigón en el control de deformaciones
- Conclusiones

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

DEFORMACIONES ELÁSTICAS Y DE FLUENCIA

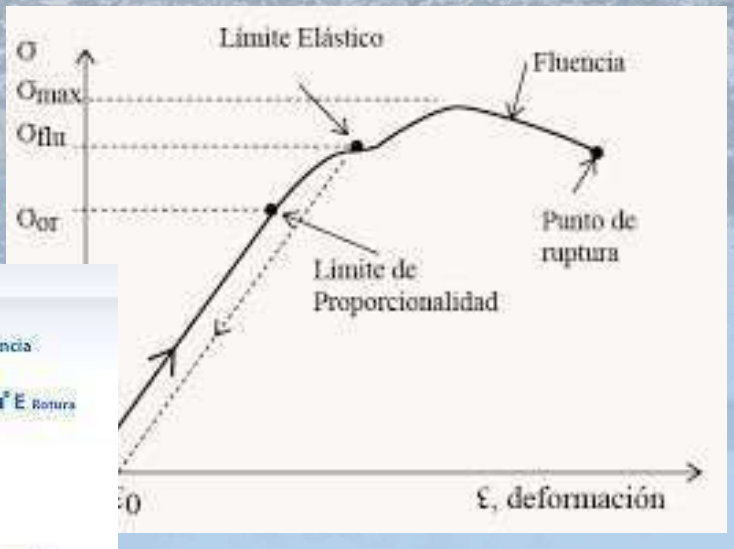
SOCIEDAD ESPAÑOLA SEPREM DE PRESAS Y EMBALSES

- Deformación elástica



- El módulo de elasticidad cambia

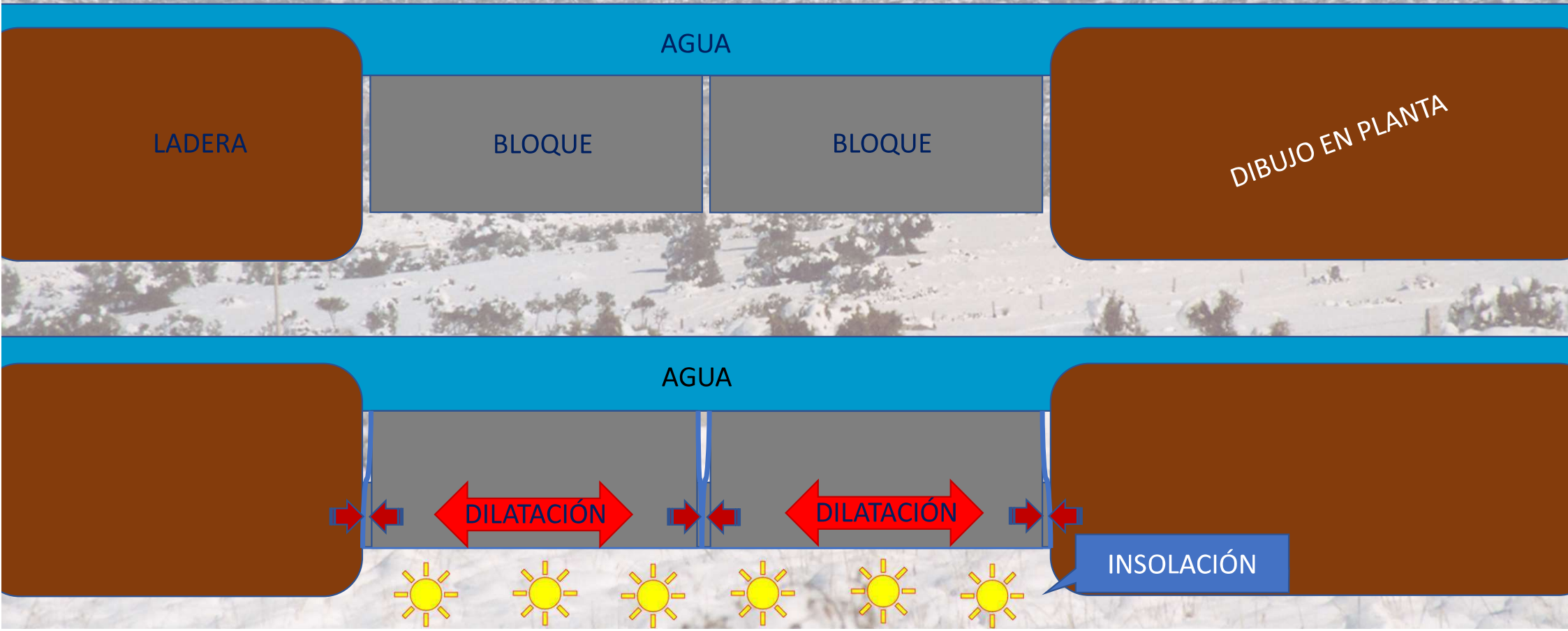
- Deformación de fluencia



- Depende de la presión y del tiempo
- Poca atención a la fluencia, hasta se olvida

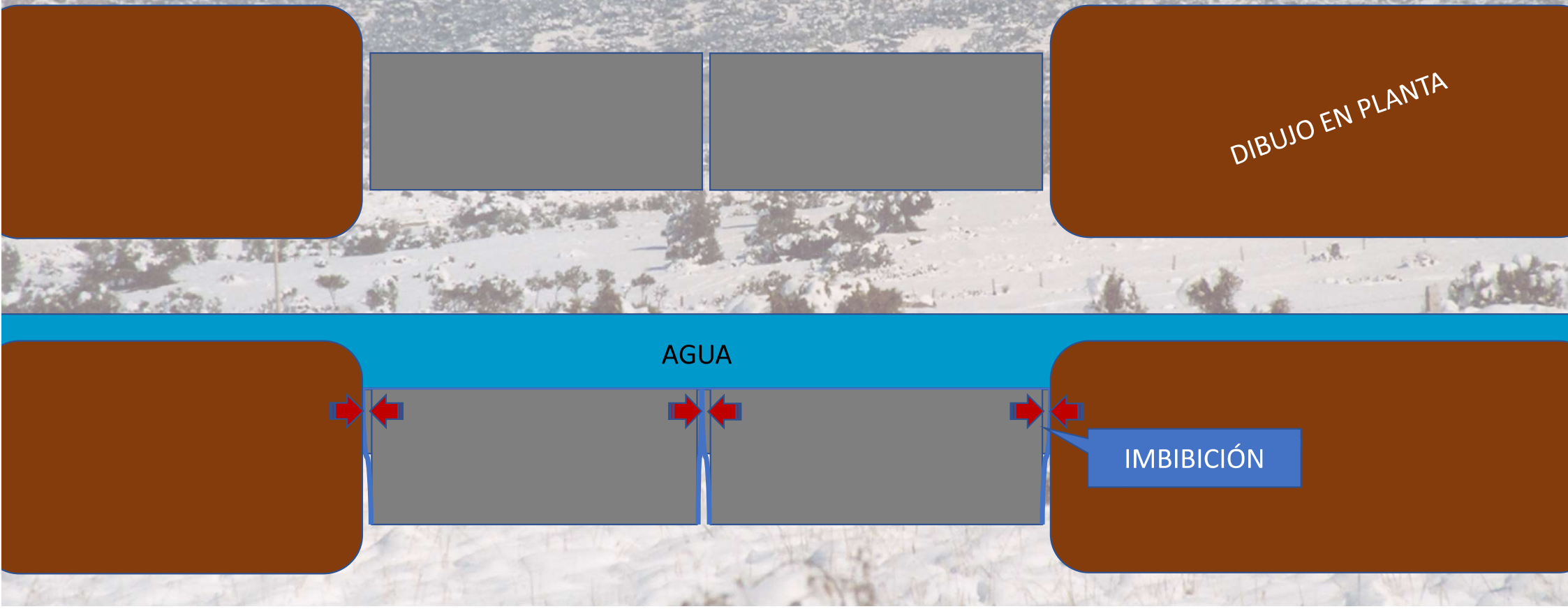
JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

DEFORMACIONES POR CAMBIOS TÉRMICOS



JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

DEFORMACIONES POR CAMBIOS HIGROSCÓPICOS



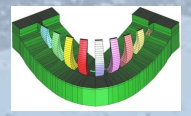
JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

DEFORMACIONES POR REACCIONES FÍSICO-QUIMICAS

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

LA PRESA REAL EN SU CONJUNTO

- Se parece algo al modelo que manejan los elementos finitos
- Pero las juntas verticales lo trastocan todo
  - En continua apertura-cierre, año tras año
  - Fuera de sincronía en el tiempo a lo largo de la altura
  - En una misma cota influyen el embalse, las galerías, orientación de paramento…
  - Trasmiten compresiones repartidas de forma compleja
  - No trasmiten tracciones



- Si hay juntas de tongada despegadas, lo vuelven a trastocar
- El conjunto real resulta mucho más complejo, deformable y, en general, mucho más seguro

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN III Oct 2023

APORTACIÓN DE LOS EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN

- Información procedente del corrector:

  - Coeficiente de dilatación lineal del hormigón
  - Expansiones/retracciones térmicas, higroscópicas y de deterioro
- Información procedente de los extensómetros activos:

  - Expansiones/retracciones no higroscópicas, sólo cargas y fluencia (si no hay deterioro)
  - Orientación y magnitud de las tensiones principales
- Así se instalaban hasta principios de los 90

- Así se instalan ahora
- Diferencias más notables (fácil puesta en obra e intercambio de agua)