

ESTRUCTURAS I

CURSO ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS **ARMADURAS**

- Profesor : Jing Chang Lou
- Ayudante : Cristián Muñoz Díaz

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS **ARMADURAS**

Son aquellas estructuras compuestas por medio de piezas rectas, sólidas y esbeltas, convenientemente vinculadas entre sí de tal manera que cualquier forma posible resulte de la combinación de sistemas triangulados.

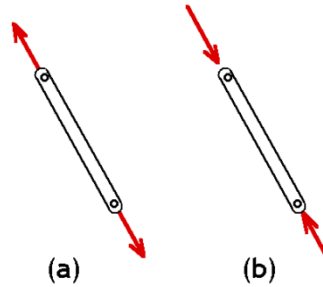


ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

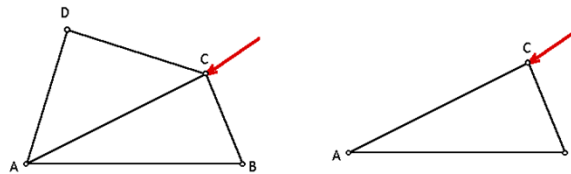
Constan de elementos rectos conectados en nudos localizados en los extremos de los elementos

Los elementos de estas estructuras están sometidos a dos fuerzas iguales y opuestas dirigidas a lo largo del elemento



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

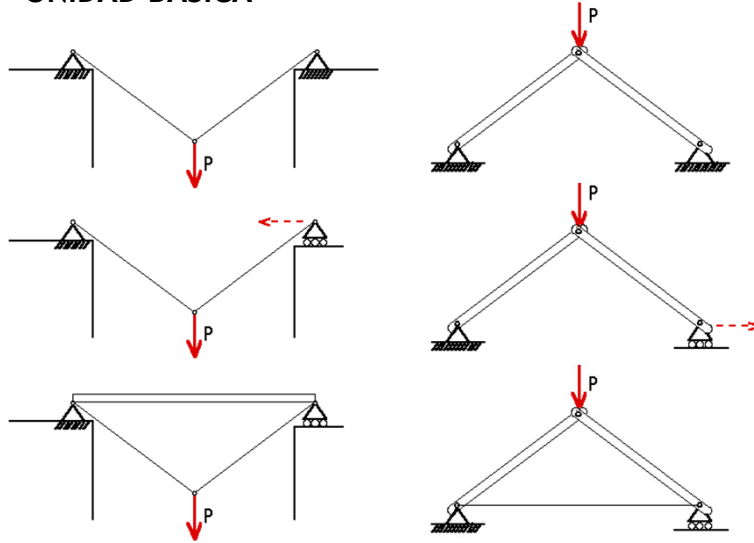
UNIDAD BASICA



ESTRUCTURAS I

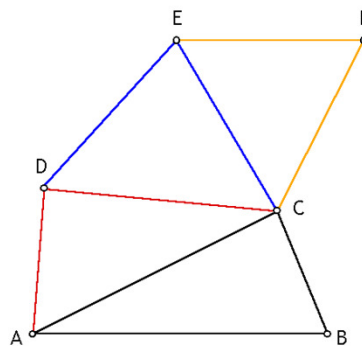
ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

UNIDAD BASICA



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

UNIDAD BASICA



$$N^{\circ} \text{ BARRAS} = 2 * N^{\circ} \text{ NUDOS} - 3$$

ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ESTRUCTURA COMPLETA ó ISOSTÁTICA

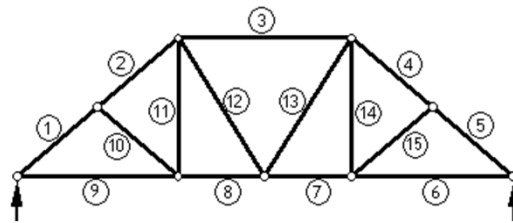
$$b = 2n - 3$$

n = número de nudos

b = número de barras

$$b = (2 * 9) - 3$$

$$b = 15$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ESTRUCTURA INCOMPLETA ó HIPOSTÁTICA

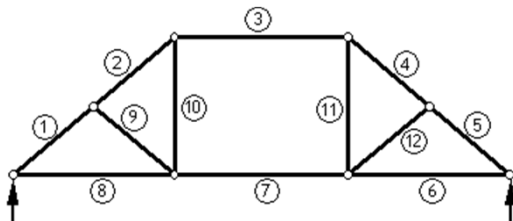
$$b < 2n - 3$$

n = número de nudos

b = número de barras

$$b < (2 * 8) - 3$$

$$b < 13$$



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ESTRUCTURA SUPERABUNDANTE Ó SUPERESTÁTICA

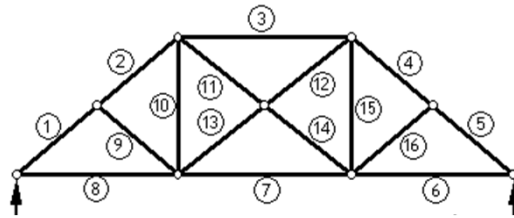
$$b > 2n - 3$$

n = número de nudos

b = número de barras

$$b > (2 * 9) - 3$$

$$b > 15$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

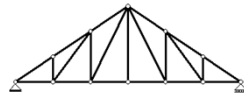
CLASIFICACION

- VIGA DE CELOSIA O RETICULADA
- CERCHAS
- ARCOS Y PORTICOS
- MENSULAS O MARQUESINAS

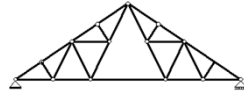
ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

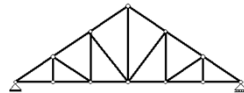
CERCHA



PRATT

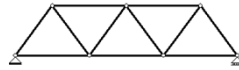


FINK

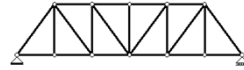


HOWE

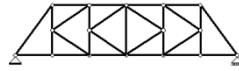
VIGA DE CELOSIA



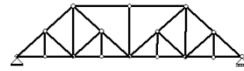
WARREN



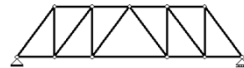
PRATT



K



BALTIMORE



HOWE

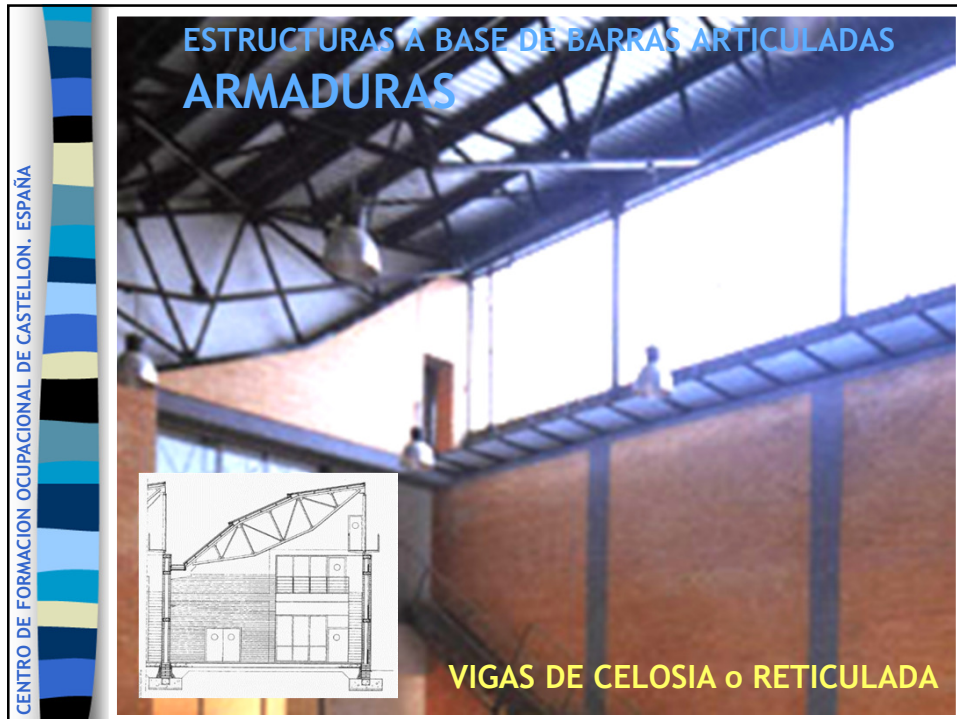
ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

PLANTA INDUSTRIAL CULTIVOS MARINOS. CHILOE, CHILE



VIGAS DE CELOSIA o RETICULADA

ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



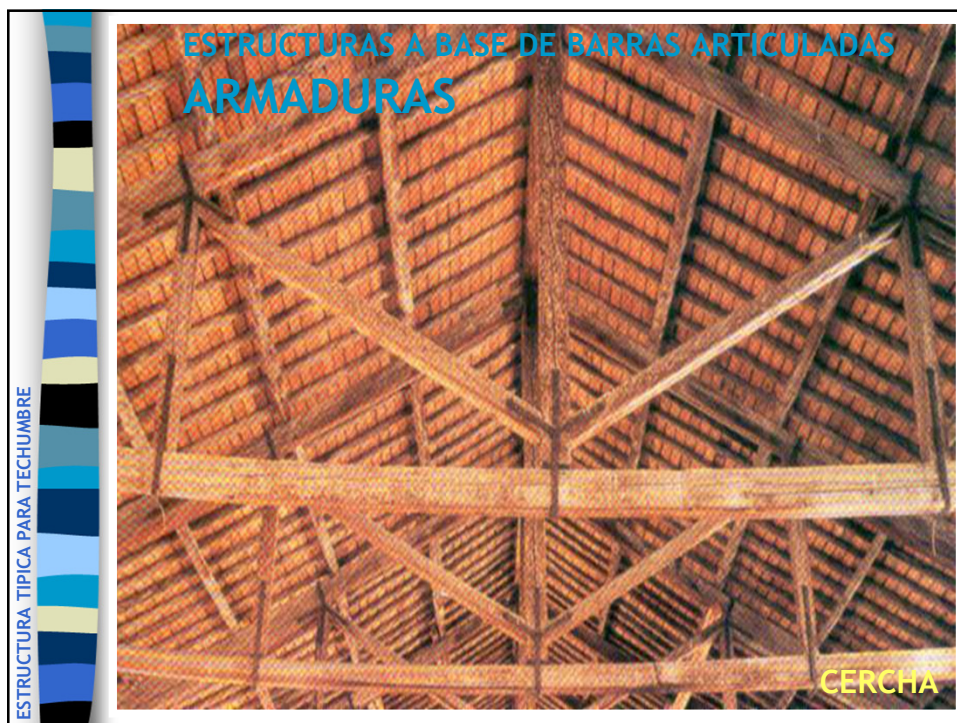
ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I



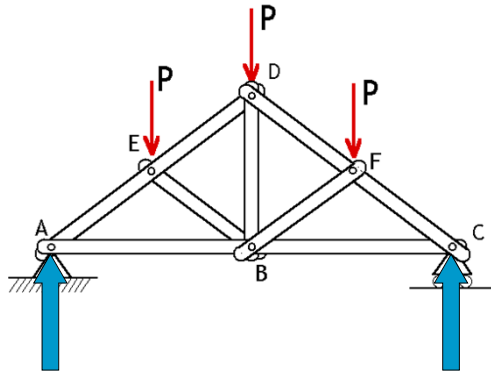
ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

METODO DE ANALISIS

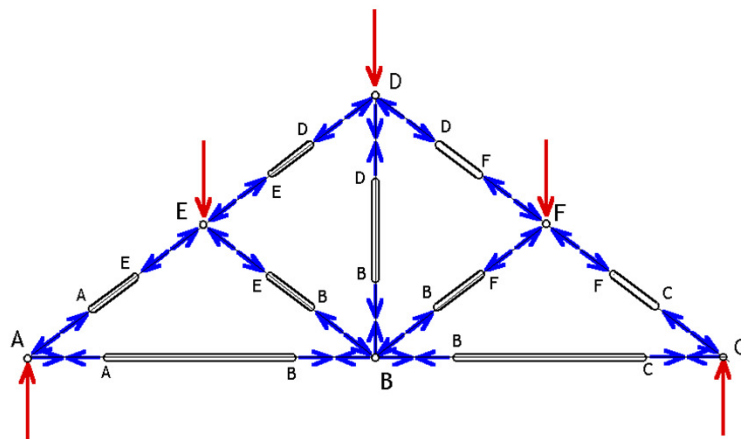
- METODO DE LOS NUDOS
- METODO DE RITTER O DE LAS SECCIONES
- METODO DE CREMONA

ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

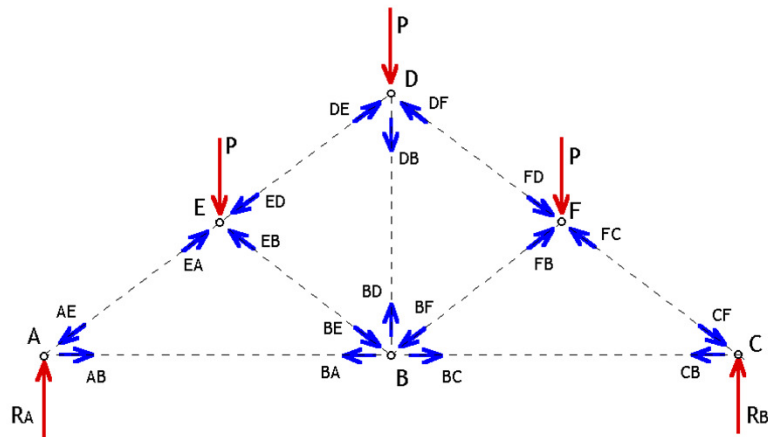


ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS



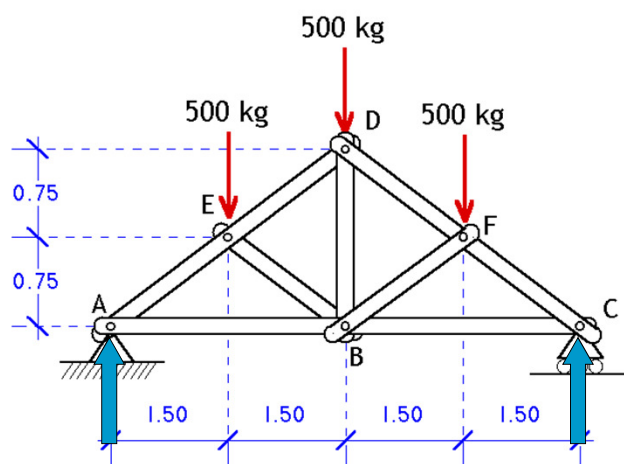
ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

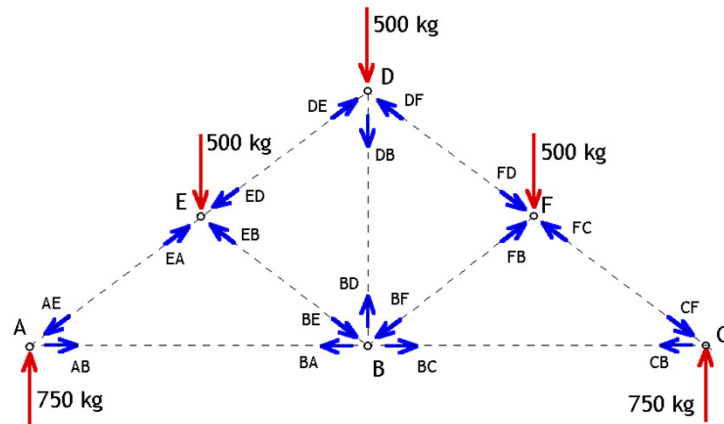
EJEMPLO



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

NUDOS A EVALUAR



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

NUDO A

$$\sum F_y = 0$$

$$750\text{kg} - \overline{AE} * \text{sen}\alpha = 0$$

$$\overline{AE} * \text{sen}\alpha = 750\text{kg}$$

$$\overline{AE} = \frac{750\text{kg}}{\text{sen}26,56^\circ}$$

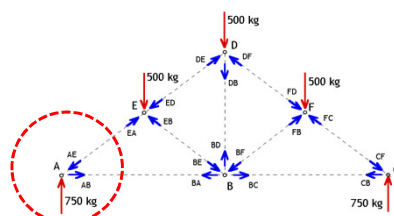
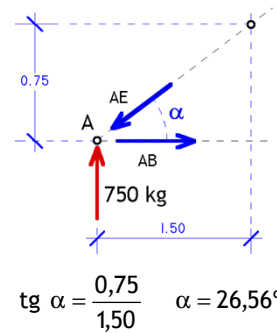
$$\overline{AE} = 1.677,34 \text{ kg}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$\overline{AB} - \overline{AE} * \cos\alpha = 0$$

$$\overline{AB} = 1.677,34 \text{ kg} * \cos 26,56^\circ$$

$$\overline{AB} = 1.500,32 \text{ kg}$$



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

NUDO E

$$\sum F_x = 0$$

$$\overline{EA} \cdot \cos 26,56^\circ - \overline{EB} \cdot \cos 26,56^\circ - \overline{ED} \cdot \cos 26,56^\circ = 0$$

$$\overline{EA} \cdot \cos 26,56^\circ = \overline{EB} \cdot \cos 26,56^\circ + \overline{ED} \cdot \cos 26,56^\circ = 0$$

$$1.677,34 \text{ kg} - \overline{ED} = \overline{EB}$$

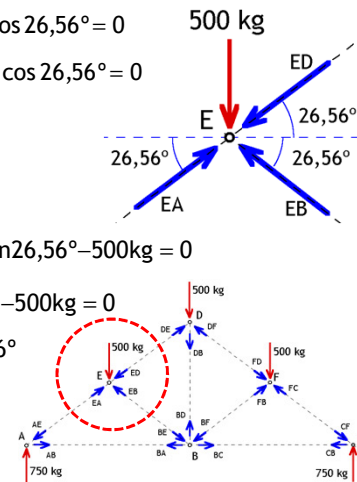
$$\sum F_y = 0$$

$$\overline{EA} \cdot \sin 26,56^\circ + \overline{EB} \cdot \sin 26,56^\circ - \overline{ED} \cdot \sin 26,56^\circ - 500 \text{ kg} = 0$$

$$750 \text{ kg} + \overline{EB} \cdot \sin 26,56^\circ - \overline{ED} \cdot \sin 26,56^\circ - 500 \text{ kg} = 0$$

$$250 \text{ kg} = -\overline{EB} \cdot \sin 26,56^\circ + \overline{ED} \cdot \sin 26,56^\circ$$

$$\overline{ED} = \overline{EB} + \frac{250 \text{ kg}}{\sin 26,56^\circ}$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LOS NUDOS

NUDO E

$$\sum F_x = 0 \quad 1.677,34 \text{ kg} - \overline{ED} = \overline{EB} \quad \dots (a)$$

$$\sum F_y = 0 \quad \overline{ED} = \overline{EB} + \frac{250 \text{ kg}}{\sin 26,56^\circ} \quad \dots (b)$$

Reemplazando (b) en (a)

$$1.677,34 \text{ kg} - \left(\overline{EB} + \frac{250 \text{ kg}}{\sin 26,56^\circ} \right) = \overline{EB}$$

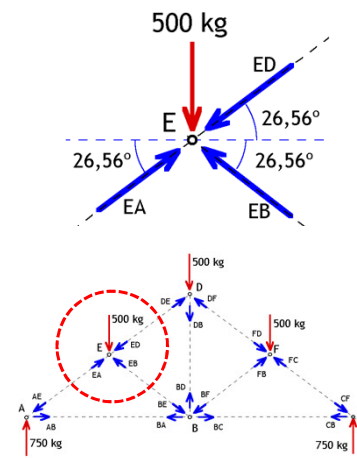
$$1.677,34 \text{ kg} - \overline{EB} - \frac{250 \text{ kg}}{\sin 26,56^\circ} = \overline{EB}$$

$$1.677,34 \text{ kg} - \frac{250 \text{ kg}}{\sin 26,56^\circ} = 2 \cdot \overline{EB}$$

$$559,11 \text{ kg} = \overline{EB}$$

Reemplazando este valor en (b)

$$\overline{ED} = 1.118,22 \text{ kg}$$



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

METODO DE LOS NUDOS

NUDO D

$$\sum F_x = 0$$

$$\overline{DE} \cdot \cos 26,56^\circ - \overline{DF} \cdot \cos 26,56^\circ = 0$$

$$\overline{DE} = \overline{DF} = 1.118,22 \text{ kg}$$

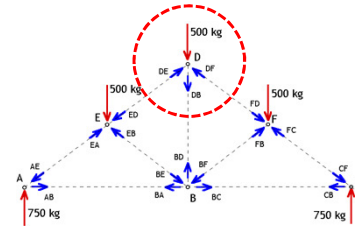
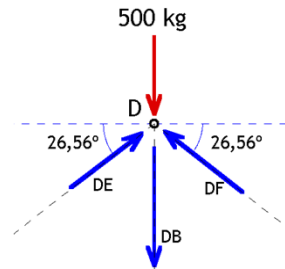
$$\sum F_y = 0$$

$$-500 \text{ kg} - \overline{DB} + \overline{DE} \cdot \sin 26,56^\circ + \overline{DF} \cdot \sin 26,56^\circ = 0$$

$$-500 \text{ kg} - \overline{DB} + 1.118,22 \text{ kg} \cdot \sin 26,56^\circ + 1.118,22 \text{ kg} \cdot \sin 26,56^\circ = 0$$

$$\overline{DB} = 500 \text{ kg} + 500 \text{ kg} - 500 \text{ kg}$$

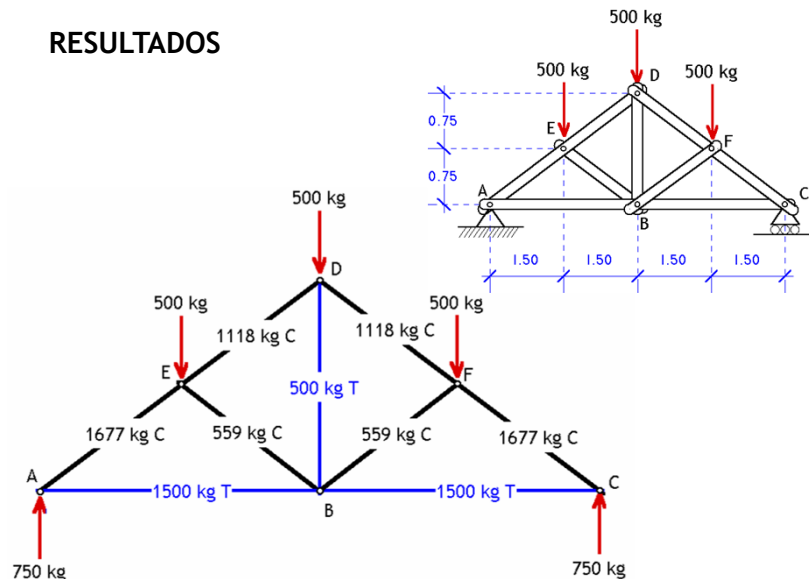
$$\overline{DB} = 500 \text{ kg}$$



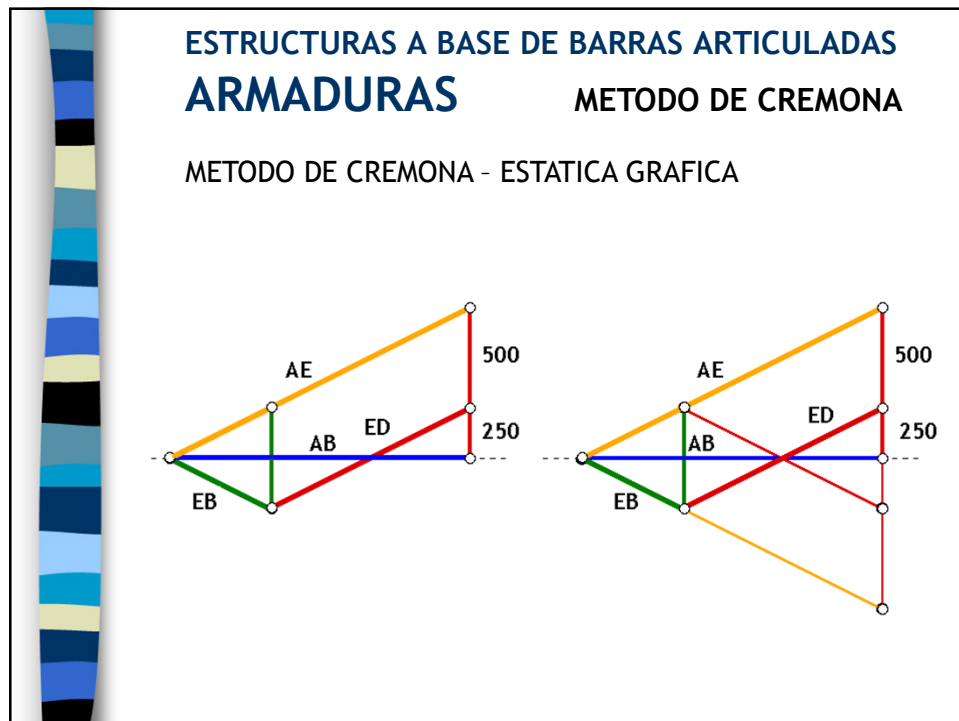
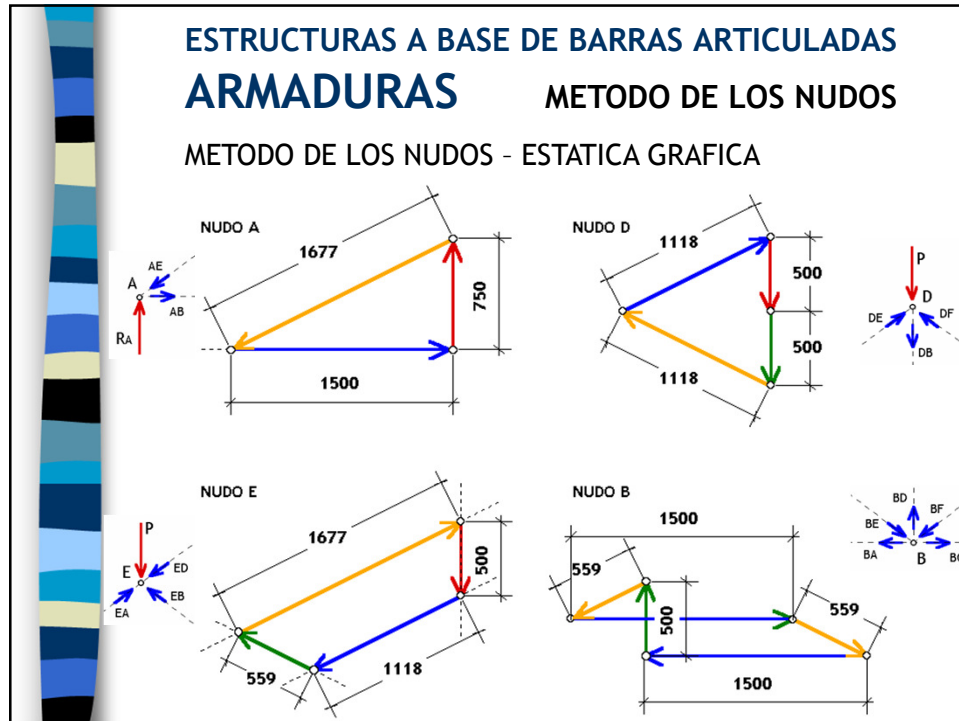
ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

METODO DE LOS NUDOS

RESULTADOS

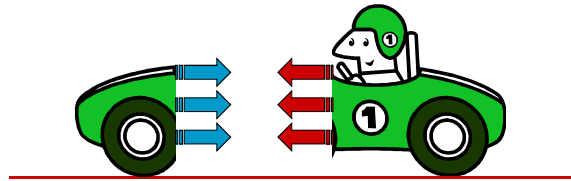
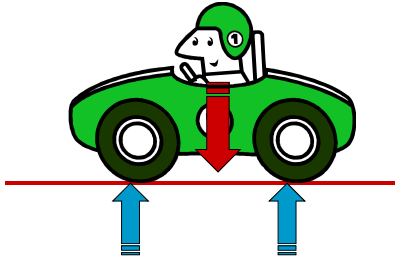


ESTRUCTURAS I



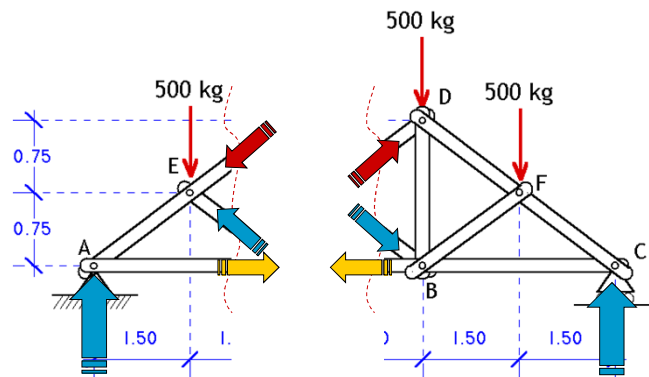
ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

SECCION 1



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

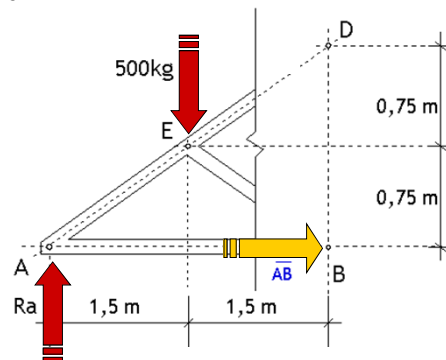
SECCION 1

$$\sum M_E = 0$$

$$750\text{kg} * 1,5\text{m} - \overline{AB} * 0,75\text{m} = 0$$

$$\overline{AB} = \frac{750\text{kg} * 1,5\text{m}}{0,75\text{m}}$$

$$\overline{AB} = 1.500\text{ kg}$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

$$\frac{d_1}{\sin 26,56^\circ} = \frac{3\text{m}}{\sin 90^\circ}$$

$$d_1 = 1,34$$

$$\sum M_B = 0$$

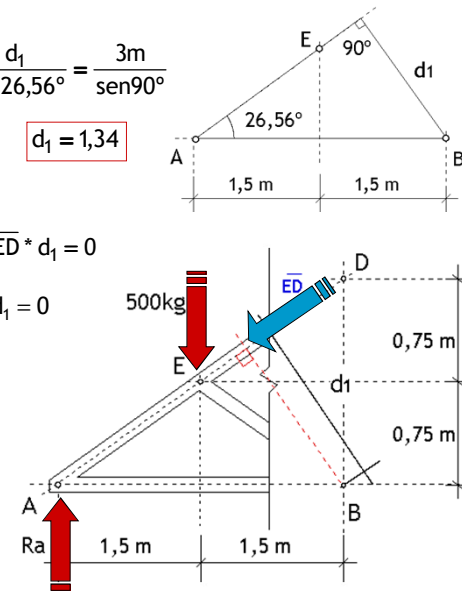
$$750\text{kg} * 3\text{m} - 500\text{kg} * 1,5\text{m} - \overline{ED} * d_1 = 0$$

$$2.250\text{kgm} - 750\text{kgm} - \overline{ED} * d_1 = 0$$

$$\overline{ED} = \frac{1.500\text{kgm}}{d_1}$$

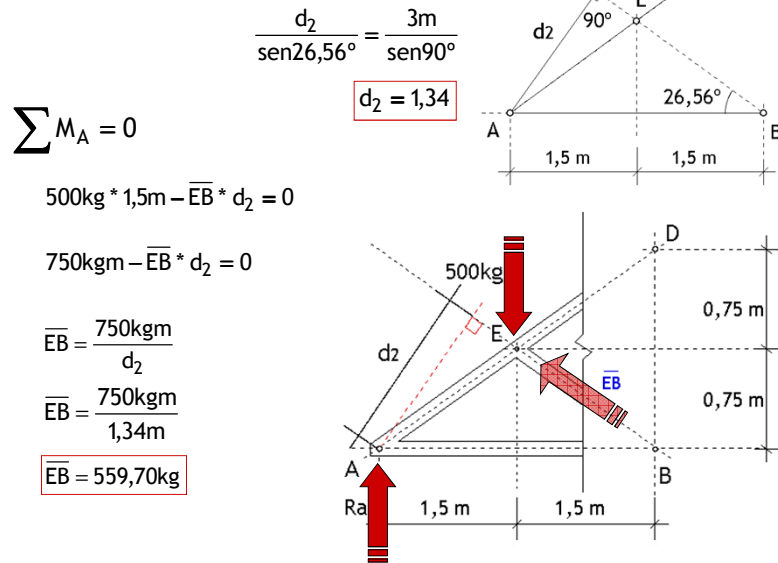
$$\overline{ED} = \frac{1.500\text{kgm}}{1,34\text{m}}$$

$$\overline{ED} = 1.119,40\text{kg}$$



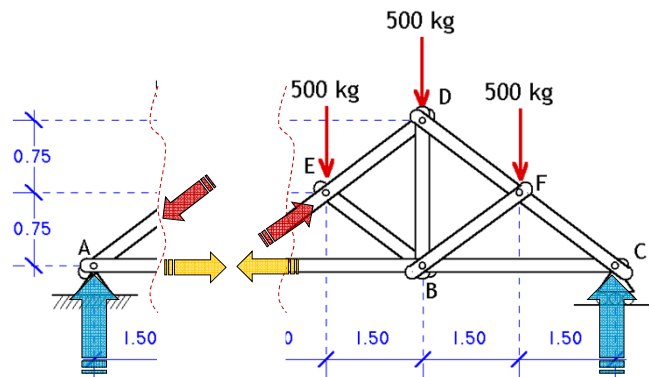
ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

SECCION 2



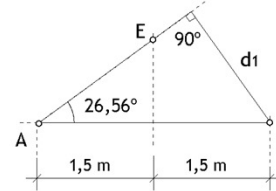
ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

SECCION 2

$$\frac{d_1}{\sin 26,56^\circ} = \frac{3\text{m}}{\sin 90^\circ}$$

$$d_1 = 1,34$$

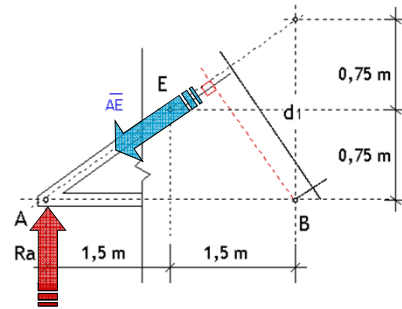


$$\sum M_B = 0$$

$$750\text{kg} \cdot 3\text{m} - \overline{AE} \cdot d_1 = 0$$

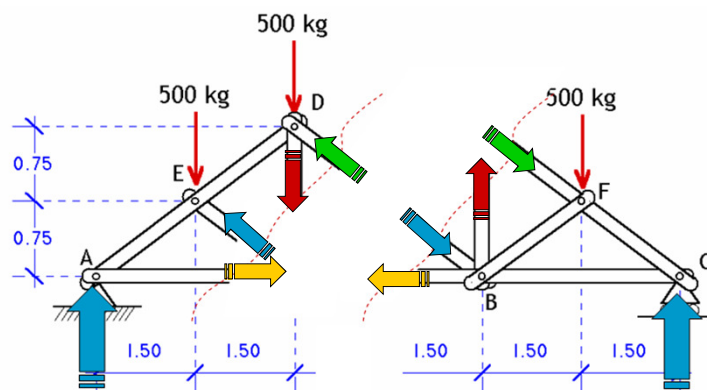
$$\overline{AE} = \frac{2.250\text{kg}}{1,34\text{m}}$$

$$\overline{AE} = 1.679,10\text{ kg}$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

SECCION 3



ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

SECCION 3

$$\frac{d_3}{\sin 26,56^\circ} = \frac{3\text{m}}{\sin 90^\circ}$$

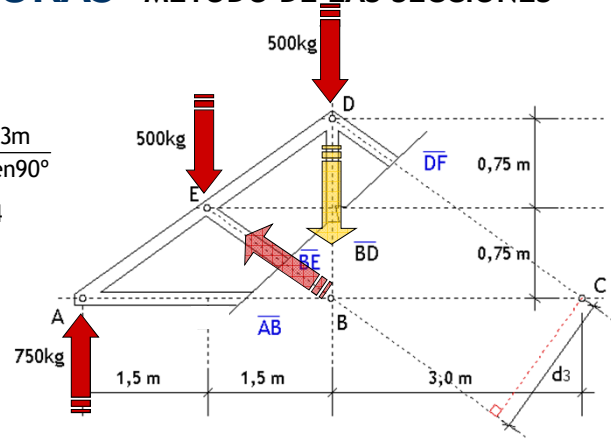
$$d_3 = 1,34$$

$$\sum M_C = 0$$

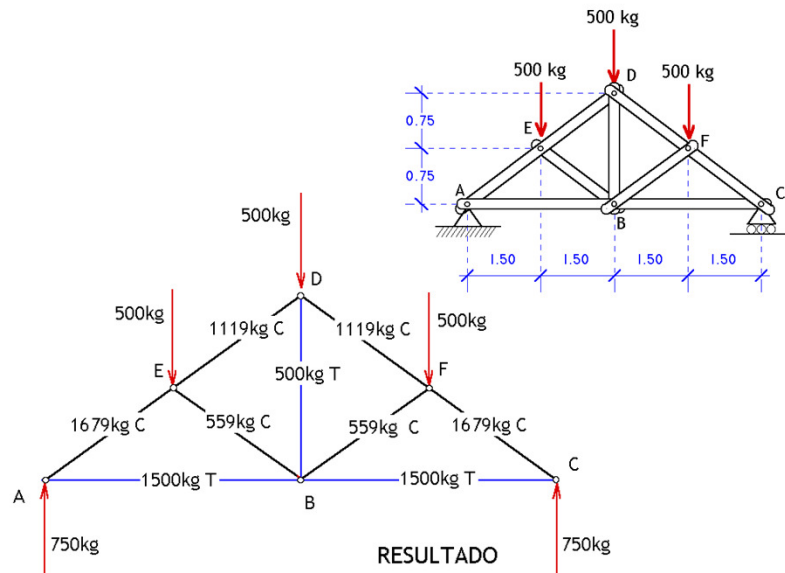
$$750\text{kg} \cdot 6\text{m} + \overline{BE} \cdot d_3 - 500\text{kg} \cdot 4,5\text{m} - 500\text{kg} \cdot 3\text{m} - \overline{BD} \cdot 3\text{m} = 0$$

$$\overline{BD} = \frac{4500\text{kgm} + 750\text{kgm} - 2250\text{kgm} - 1500\text{kgm}}{3\text{m}}$$

$$\overline{BD} = 500\text{kg}$$



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS METODO DE LAS SECCIONES

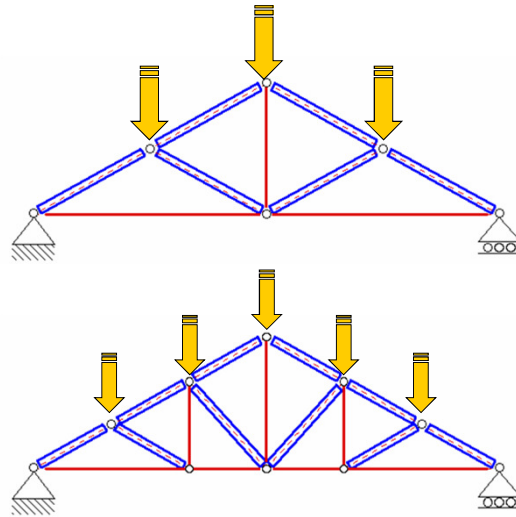


ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ANALISIS TENSIONAL

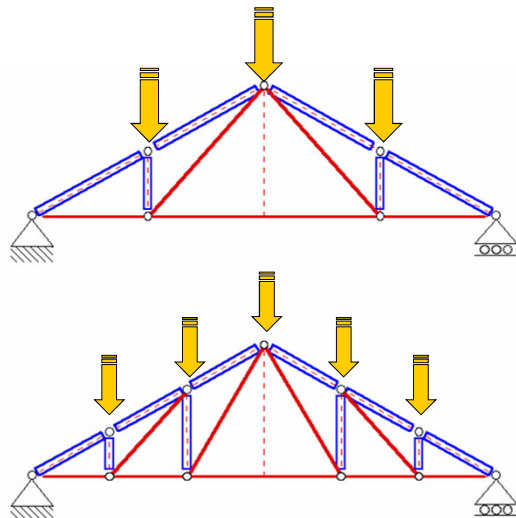
EJEMPLOS: TRACCION Y COMPRESION EN LAS BARRAS



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ANALISIS TENSIONAL

EJEMPLOS: TRACCION Y COMPRESION EN LAS BARRAS

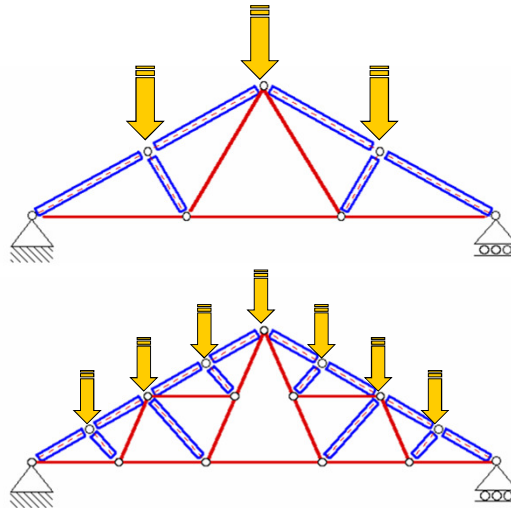


ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ANALISIS TENSIONAL

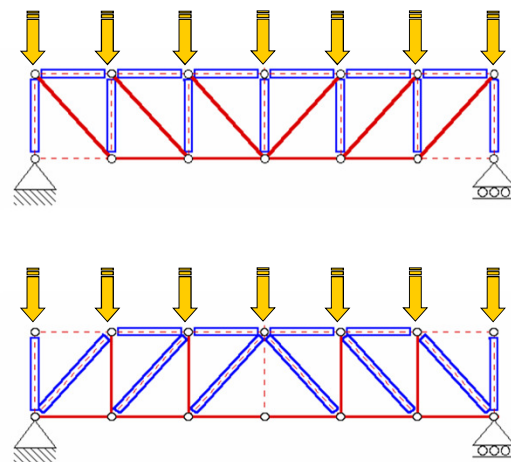
EJEMPLOS: TRACCION Y COMPRESION EN LAS BARRAS



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ANALISIS TENSIONAL

EJEMPLOS: TRACCION Y COMPRESION EN LAS BARRAS

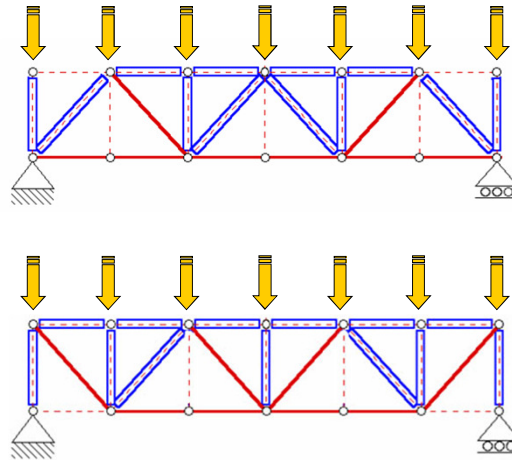


ESTRUCTURAS I

ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

ANALISIS TENSIONAL

EJEMPLOS: TRACCION Y COMPRESION EN LAS BARRAS



ESTRUCTURAS A BASE DE BARRAS ARTICULADAS ARMADURAS

BIBLIOGRAFIA

▪ DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

Bernardo Villasuso (1994) - El Ateneo - Buenos Aires - Argentina.

▪ MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - ESTATICA

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr (1990) - Ediciones McGraw-Hill.

▪ DISEÑO ESTRUCTURAL

Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2002) 3° Ed. Ediciones PUC de Chile.

▪ FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ESTRUCTURAL PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2000) Ediciones PUC de Chile.