

# CÁLCULO ESTRUCTURAL

## pórtico longitudinal

### ESTADIO DE CARGAS GRAVITATORIAS

**FORJADO TIPO**

- P.P. Forjado- losa maciza (CTE 0,20 m) 500 kg/m<sup>2</sup>
- Cargas permanentes 100 kg/m<sup>2</sup>
- Solado/pavimento de madera 100 kg/m<sup>2</sup>
- Tabiquería 100 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de Uso 800 kg/m<sup>2</sup>
- Biblioteca 800 kg/m<sup>2</sup>

(zona de archivo, planta sótano = 1000 kg/m<sup>2</sup>)

**TOTAL 1500 kg/m<sup>2</sup>**

**CUBIERTA**

- P.P. Forjado- losa maciza (CTE 0,20 m) 500 kg/m<sup>2</sup>
- Acabados cubierta plana de grava 250 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de 100 kg/m<sup>2</sup>
- Mantenimiento 100 kg/m<sup>2</sup>
- Nieve (CTE) 20 kg/m<sup>2</sup>

(zona de archivo, planta sótano = 1000 kg/m<sup>2</sup>)

**TOTAL 870 kg/m<sup>2</sup>**

**SOBRECARGA LINEAL : CERCHA (70 Kg/m) y muro cortina (75 kg/m<sup>2</sup>)**

### CARGA EÓLICA

#### CÁLCULO DE PRESIÓN - SUCCIÓN

$$Q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_b = 0,52 \text{ KN/m}^2$  (Palma de Mallorca es zona C)  
 $C_e$  para edificios de 19m de altura en urbano = 2,2  
 según la esbeltez  
 $C_p = 0,8$   
 $h/L_{br} = 19 / 27,5 = 0,69$   
 $C_s = 0,4$

$Q_{up} = 0,52 \cdot 2,2 \cdot 0,8 = 0,91 \text{ KN/m}^2$  (fuerza de presión eólica)  
 $Q_{es} = 0,52 \cdot 2,2 \cdot (-0,4) = -0,45 \text{ KN/m}^2$  (fuerza de succión eólica)

#### HIPÓTESIS SIMPLES

- P.P. PESO PROPIO
- S.C. SOBRECARGA DE USO
- V1 VIENTO 1
- V2 VIENTO 2

#### HIPÓTESIS COMBINADAS

- E.L.U. 1: 1,35 pp + 1,5 sc
- E.L.U. 2: 1,35 pp + 1,5 v1
- E.L.U. 3: 1,35 pp + 1,5 v2
- E.L.U. 4: 1,35 pp + 1,35 sc + 1,35 v1
- E.L.U. 5: 1,35 pp + 1,35 sc + 1,35 v2
- E.L.S. de servicio: 2,2 pp + 1 sc

### CÁLCULO DEL CANTO DE LA LOSA MACIZA

**INERCIAS**

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot 5,075 \cdot 0,25^3 = 6,61 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \cdot 0,4 \cdot 0,25^3 = 5,21 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$$

**AREA**

$$A = b \cdot h$$

$$A_1 = 5,075 \cdot 0,25 = 1,27 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1 \text{ m}^2$$

**INERCIAS TOTAL**

$$I_t = I_1 + I_2 + A_1 \cdot d_1^2 + A_2 \cdot d_2^2$$

$$I_t = 6,61 \cdot 10^{-3} + 5,21 \cdot 10^{-3} + 1,27 \cdot 0,125^2 + 0,1 \cdot 0,125^2 = 0,028 \text{ m}^4$$

#### CARGA LINEAL

$$q = Q \cdot \left( \frac{l_1 + l_2}{2} \right) \cdot 1,1$$

#### PLANTA TIPO:

- CARGA TOTAL:** 1500 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 1500 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 8373,75 \text{ kg/m} = 8,38 \text{ T/m}$
- PESO PROPIO:** 500 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 500 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 2791,25 \text{ kg/m} = 2,79 \text{ T/m}$
- S.C. PERMANENTES:** 1000 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 1000 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 5582,5 \text{ kg/m} = 5,58 \text{ T/m}$

### PLANTA CUBIERTA:

- CARGA TOTAL:** 870 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 870 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 4856,75 \text{ kg/m} = 4,85 \text{ T/m}$
- PESO PROPIO:** 500 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 500 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 2791,25 \text{ kg/m} = 2,79 \text{ T/m}$
- S.C. PERMANENTES:** 370 Kg/m<sup>2</sup>  
 $q = 370 \cdot (1,20 + 3,875) \cdot 1,1 = 2065,5 \text{ kg/m} = 2,1 \text{ T/m}$

#### PREDIMENSIONADO DEL PILAR

- AREA TRIBUTARIA:**
- PILAR 1: 35 m<sup>2</sup>
  - PILAR 2: 45 m<sup>2</sup>
  - PILAR 3: 30 m<sup>2</sup>
  - PILAR 4: 12 m<sup>2</sup>
  - PILAR 5: 12 m<sup>2</sup>

#### ESFUERZO AXIL

- AXIL PLANTA TIPO**
- PILAR 1: N = 1500 Kg/m<sup>2</sup> · 35 m<sup>2</sup> = 52.500 Kg = 52,5 T
  - PILAR 2: N = 1500 Kg/m<sup>2</sup> · 45 m<sup>2</sup> = 67.500 Kg = 67,5 T
  - PILAR 3: N = 1500 Kg/m<sup>2</sup> · 30 m<sup>2</sup> = 45.000 Kg = 45 T
  - PILAR 4: N = 1500 Kg/m<sup>2</sup> · 12 m<sup>2</sup> = 18.000 Kg = 18 T
  - PILAR 5: N = 1500 Kg/m<sup>2</sup> · 12 m<sup>2</sup> = 18.000 Kg = 18 T

### AXIL PLANTA CUBIERTA

- PILAR 1: N = 870 Kg/m<sup>2</sup> · 35 m<sup>2</sup> = 30.450 Kg = 30,5 T
- PILAR 2: N = 870 Kg/m<sup>2</sup> · 45 m<sup>2</sup> = 39.150 Kg = 39,2 T
- PILAR 3: N = 870 Kg/m<sup>2</sup> · 30 m<sup>2</sup> = 26.100 Kg = 26,1 T
- PILAR 4: N = 870 Kg/m<sup>2</sup> · 12 m<sup>2</sup> = 10.440 Kg = 10,5 T
- PILAR 5: N = 870 Kg/m<sup>2</sup> · 12 m<sup>2</sup> = 10.440 Kg = 10,5 T

#### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA BAJA SOBRE MURO DE CONTENCIÓN

- AXIL ACUMULADO**
- PILAR 1: 52,5 T · 4 + 30,5 T = 240,5 T = 240.500 Kg
  - PILAR 2: 67,5 T · 4 + 39,2 T = 309,2 T = 309.200 Kg
  - PILAR 3: 45 T · 4 + 26,1 T = 206,1 T = 206.100 Kg
  - PILAR 4: 18 T · 2 + 10,5 T = 46,5 T = 46.500 Kg
  - PILAR 5: 18 T · 2 + 10,5 T = 46,5 T = 46.500 Kg

$$N_c = f_{cd} \cdot a \cdot b \cdot (x \cdot 1000)$$

Por lo tanto:  
 (tensión minorada del H.A.25 es 250 Kg/cm<sup>2</sup>/1,6 coef. de minoración = 166 Kg/cm<sup>2</sup>)

- PILAR 2: 309.200 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 1862,65 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 50 x 40
- PILAR 4-5: 46.500 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 280,12 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 35 x 20
- Iguales los pilares 1-2-3 a la misma medida de 50 x 40

### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA PRIMERA

- AXIL ACUMULADO**
- PILAR 1: 52,5 T · 3 + 30,5 T = 188 T = 188.000 Kg
  - PILAR 2: 67,5 T · 3 + 39,2 T = 241,7 T = 241.700 Kg
  - PILAR 3: 45 T · 3 + 26,1 T = 161,1 T = 161.100 Kg
  - PILAR 4: 18 T · 1 + 10,5 T = 28,5 T = 28.500 Kg
  - PILAR 5: 18 T · 1 + 10,5 T = 28,5 T = 28.500 Kg

$$N_c = f_{cd} \cdot a \cdot b \cdot (x \cdot 1000)$$

- PILAR 2: 241.700 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 1456 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 50 x 40
- PILAR 4-5: 28.500 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 171,6 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 20 x 20
- Iguales los pilares 1-2-3 a la misma medida de 50 x 40

#### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA SEGUNDA

- AXIL ACUMULADO**
- PILAR 1: 52,5 T · 2 + 30,5 T = 135,5 T = 135.500 Kg
  - PILAR 2: 67,5 T · 2 + 39,2 T = 174,2 T = 174.200 Kg
  - PILAR 3: 45 T · 2 + 26,1 T = 116,1 T = 116.100 Kg
  - PILAR 4: 18 T · 1 = 18 T = 18.000 Kg
  - PILAR 5: 18 T · 1 = 18 T = 18.000 Kg

$$N_c = f_{cd} \cdot a \cdot b \cdot (x \cdot 1000)$$

### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA TERCERA

- PILAR 2: 174.700 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 1049 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 40 x 30
- PILAR 4-5: 18.000 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 108,4 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 20 x 20
- Iguales los pilares 1-2-3 a la misma medida de 40 x 30

$$N_c = f_{cd} \cdot a \cdot b \cdot (x \cdot 1000)$$

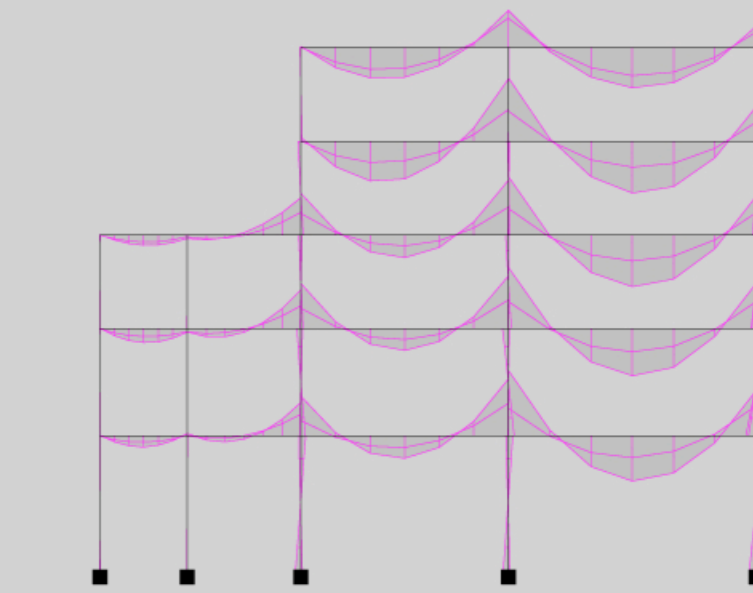
- PILAR 2: 106.700 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 642,7 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 35 x 25
- Iguales los pilares 1-2-3 a la misma medida de 30 x 30

#### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA CUARTA

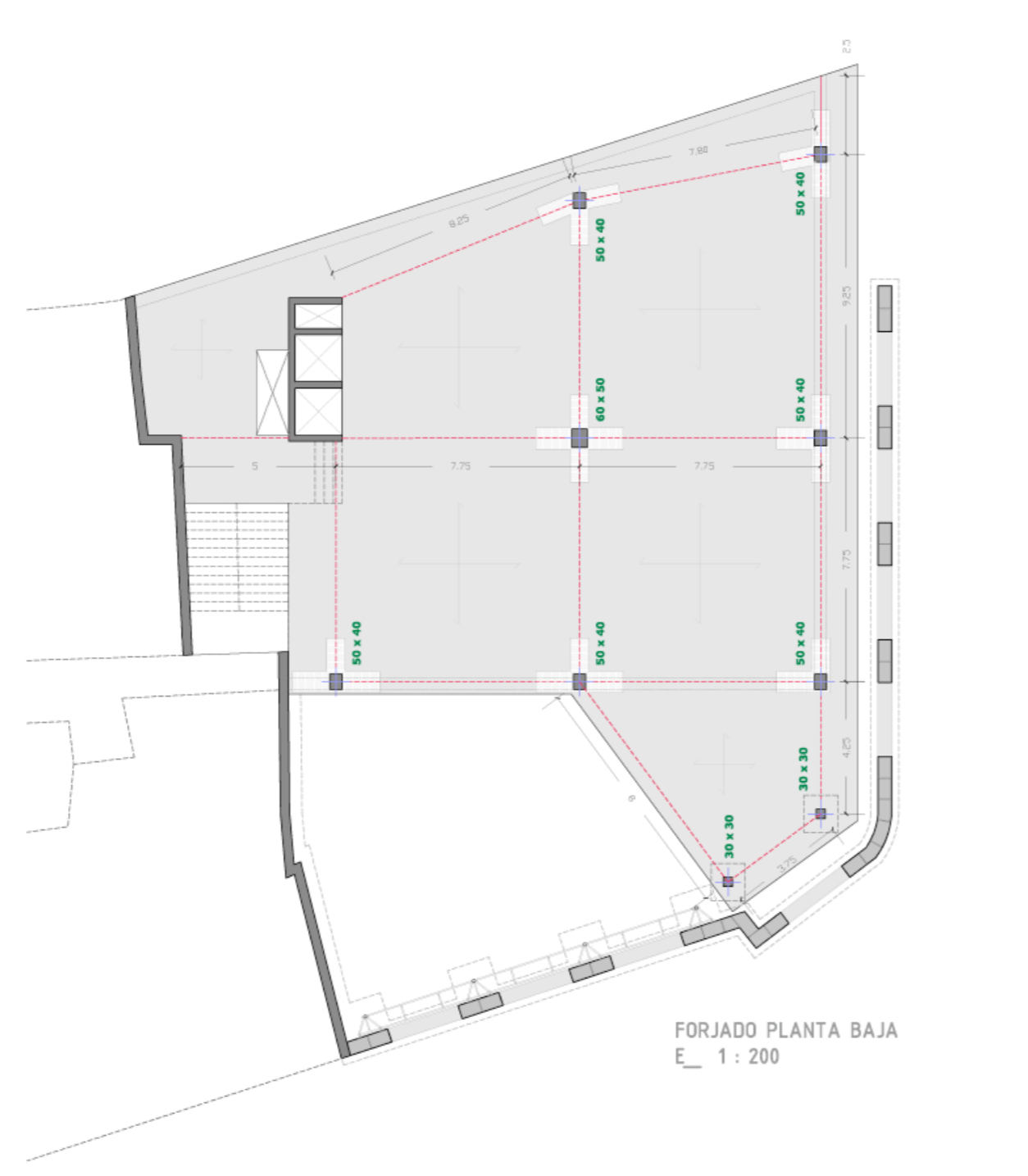
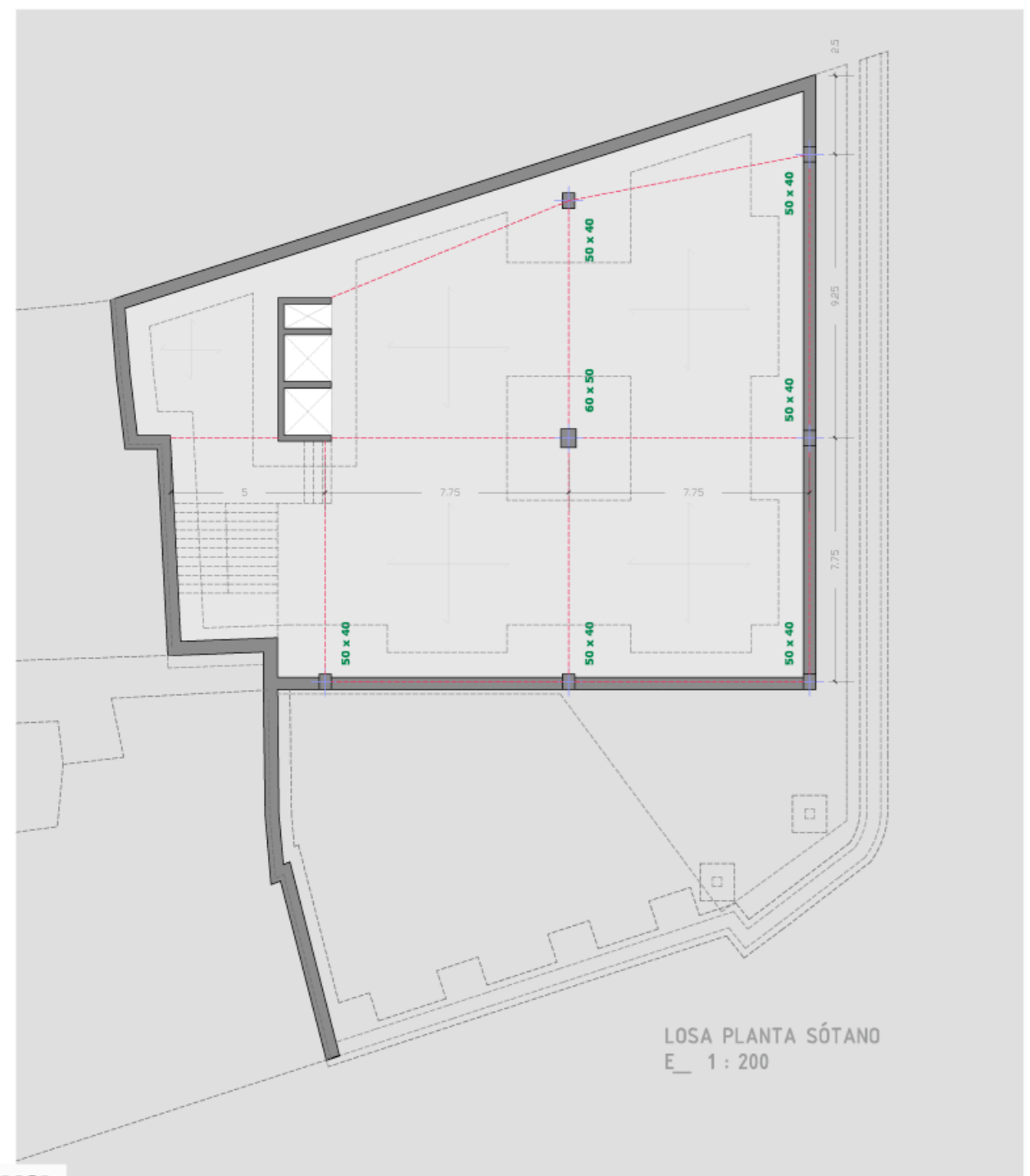
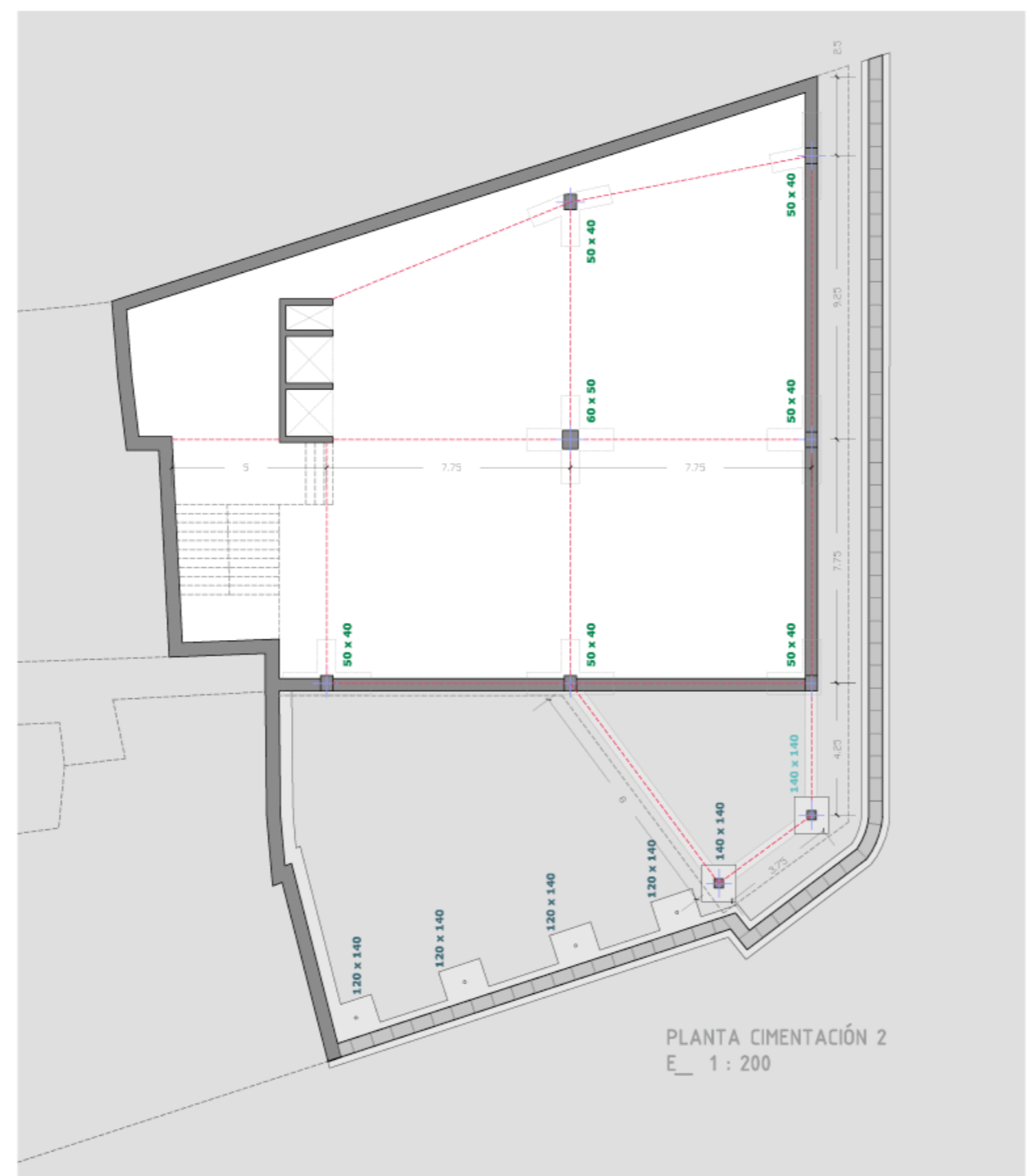
- AXIL ACUMULADO**
- PILAR 1: 30,5 T = 30.500 Kg
  - PILAR 2: 39,2 T = 39.200 Kg
  - PILAR 3: 26,1 T = 26.100 Kg

### PREDIMENSIONADO DEL PILAR EN PLANTA PRIMERA

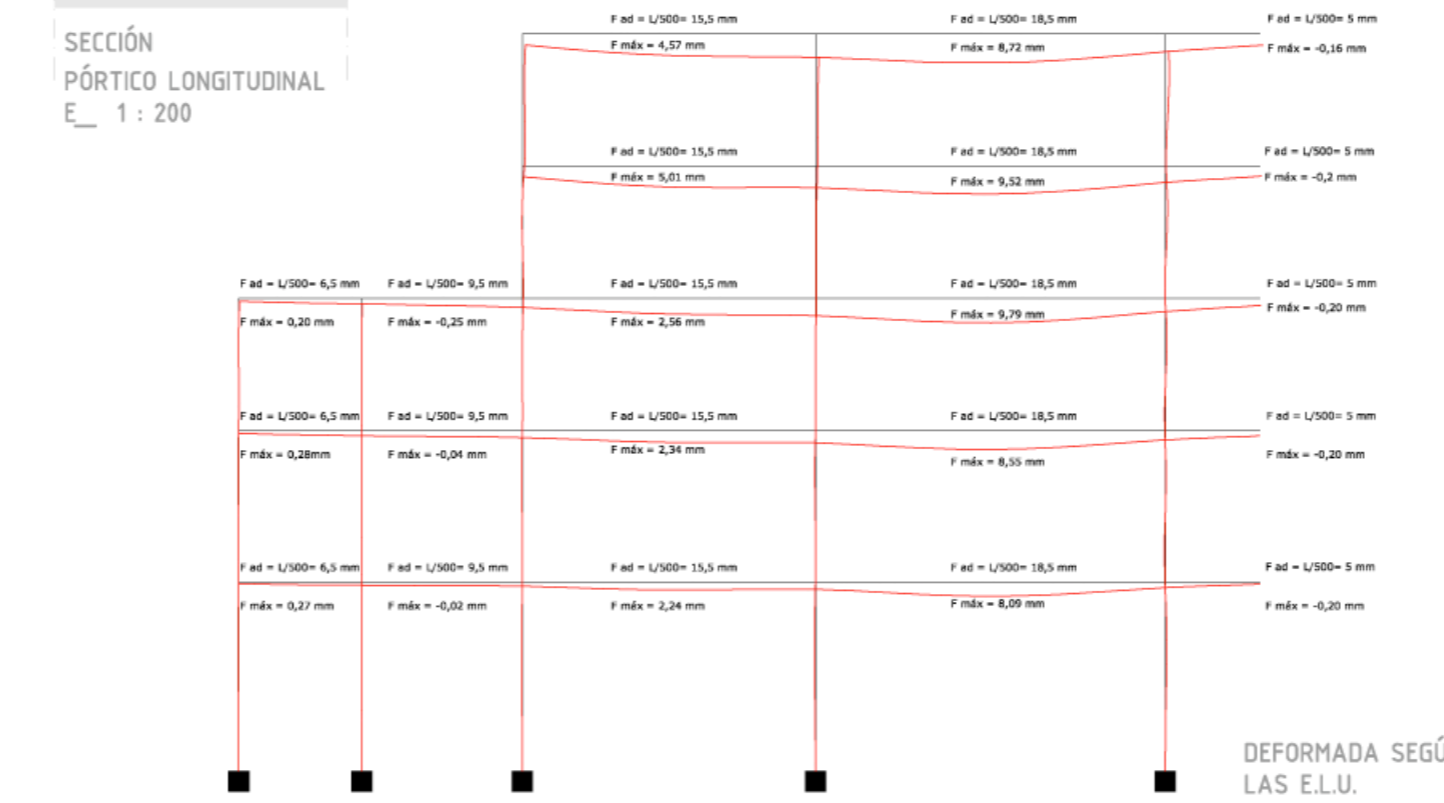
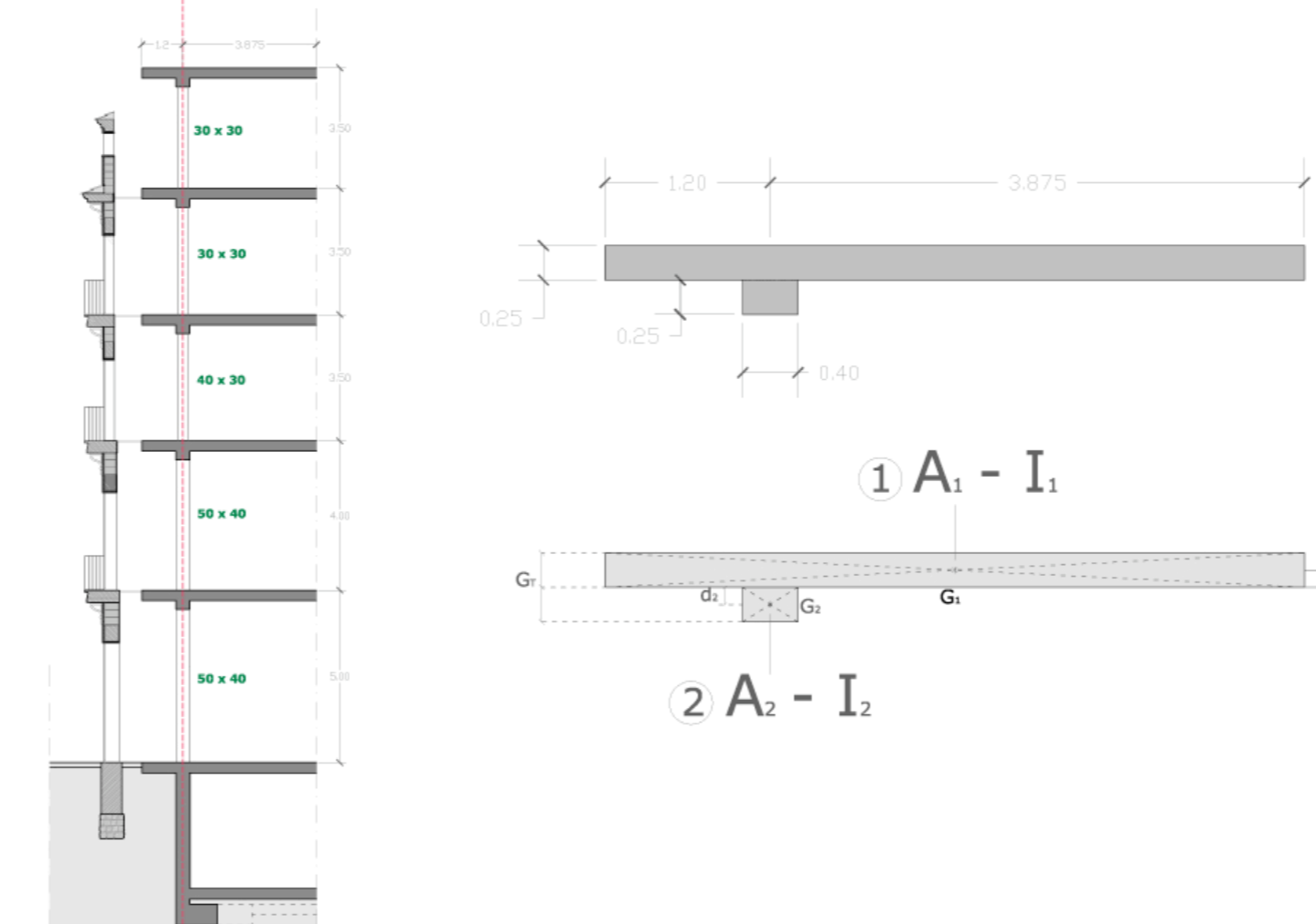
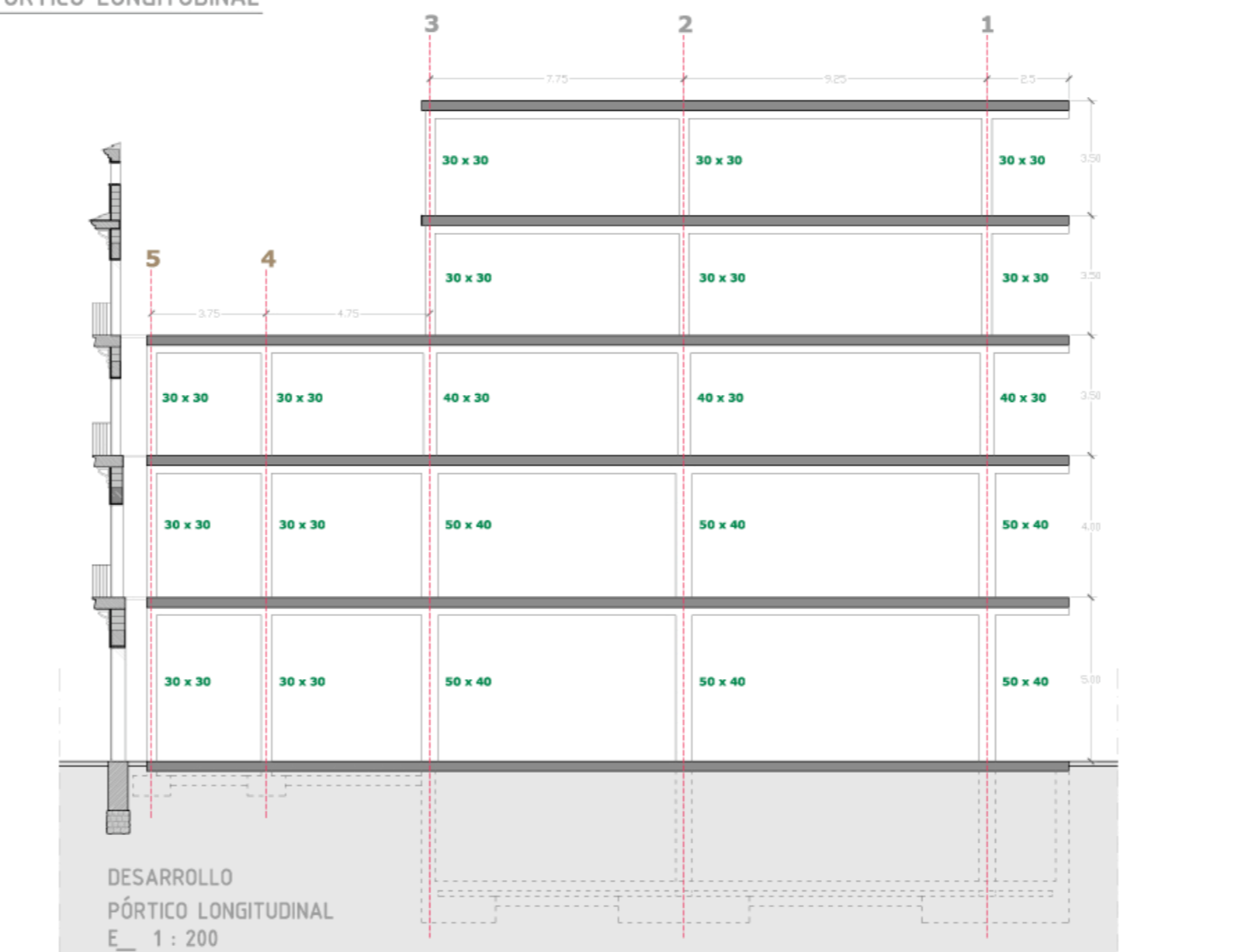
- PILAR 2: 39.200 Kg / 166 Kg/cm<sup>2</sup> = 236,14 cm<sup>2</sup> de H.A.
- luego el pilar será de 30 x 20
- Iguales los pilares 1-2-3 a la misma medida de sección mínima de 30 x 30



HOMBITO S.L.L.



### PÓRTICO LONGITUDINAL



### DETALLES LOSA MACIZA

