

**ESTADO DE CARGAS**

**LOSA DE CIMENTACIÓN**  
 Peso propio: 2.500Kg/m<sup>3</sup> • 0,95m. canto losa = 2.375Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 700Kg/m<sup>2</sup>  
 Total: 3.075Kg/m<sup>2</sup> = 3,075T/m<sup>2</sup>  
 3,075T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 19,98T/m de carga lineal.

**TECHO PLANTA SÓTANO**  
 Peso propio: 2.500Kg/m<sup>3</sup> • 0,30m. canto losa = 750Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 500 Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Total: 1.450Kg/m<sup>2</sup> = 1,45T/m<sup>2</sup>  
 1,45 T/m<sup>2</sup> • 6,5 m. = 9,425 T/m de carga lineal.

**TECHO PLANTA BAJA**  
**ZONA LOSA MACIZA**  
 Peso propio: 2.500Kg/m<sup>3</sup> • 0,30m. canto de la losa = 750Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 1.150Kg/m<sup>2</sup> = 1,15T/m<sup>2</sup>  
 1,15T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 7,475 T/m de carga lineal.  
**ZONA FORJADO RETICULAR**  
 Peso propio: 438Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 838Kg/m<sup>2</sup> = 0,838T/m<sup>2</sup>  
 0,838 T/m<sup>2</sup> • 6,5 m. = 5,447 T/m de carga lineal.

**TECHO PLANTA PRIMERA Y PLANTA SEGUNDA**  
**ZONA LOSA MACIZA**  
 Peso propio: 2.500Kg/m<sup>3</sup> • 0,30m. canto de la losa = 750Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 1.150Kg/m<sup>2</sup> = 1,15T/m<sup>2</sup>  
 1,15T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 7,475 T/m de carga lineal.  
**ZONA FORJADO RETICULAR**  
 Peso propio: 438Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 838Kg/m<sup>2</sup> = 0,838T/m<sup>2</sup>  
 0,838T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 5,447T/m de carga lineal.

**TECHO PLANTA TERCERA (CUBIERTA)**  
**ZONA LOSA MACIZA**  
 Peso propio: 2.500Kg/m<sup>3</sup> • 0,30m. canto de la losa = 750Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 600Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Nieve: 40Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 1.590 Kg/m<sup>2</sup> = 1,59T/m<sup>2</sup>  
 1,59T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 10,335T/m de carga lineal.  
**ZONA FORJADO RETICULAR**  
 Peso propio: 438Kg/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga de uso: 600Kg/m<sup>2</sup>  
 Cargas permanentes: 200Kg/m<sup>2</sup>  
 Nieve: 40Kg/m<sup>2</sup>  
 TOTAL: 1.278Kg/m<sup>2</sup> = 1,278T/m<sup>2</sup>  
 1,278T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 8,307T/m de carga lineal.

**VIENTO**  
 qe = qb • ce • cp =  
 qe: presión estática.  
 ce: coeficiente de exposición.  
 qb: presión dinámica.  
 cp: coeficiente edífico.  
 En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar (SE-AE 3.3.4 - 2).  
 cp = 0,72(coef. presión), 0,5 • 2,2 • 0,72 = 0,792kg/m<sup>2</sup> = 0,0792T/m<sup>2</sup>  
 cs = -0,40(coef. succión), 0,5 • 2,2 • 0,40 = 0,44kg/m<sup>2</sup> = 0,044T/m<sup>2</sup>  
 0,0792T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 0,5148T/m de carga lineal presión edifica.  
 0,0440T/m<sup>2</sup> • 6,5m. = 0,286T/m de carga lineal succión edifica.

**PREDIMENSIONADO LOSA DE CIMENTACIÓN**  
 Comprobación de uso del sistema Losa de cimentación  
 Para saber si una losa de cimentación funciona, se mira que el peso total del edificio no supere la tensión admisible del terreno.  
 Según Estado de cargas:  
 Estado de cargas Cubierta: 1,59 T/m<sup>2</sup> x 1 = 1,59 T/m<sup>2</sup>  
 Estado de cargas Planta Tipo: 1,15 T/m<sup>2</sup> x 2 = 2,30 T/m<sup>2</sup>  
 Estado de cargas techo Planta Baja: 1,15 T/m<sup>2</sup> x 1 = 1,15 T/m<sup>2</sup>  
 Estado de cargas Techo Sótano: 1,45 T/m<sup>2</sup> x 1 = 1,45 T/m<sup>2</sup>  
 Estado de cargas Losa de Cimentación: 3,075 T/m<sup>2</sup> x 1 = 3,075 T/m<sup>2</sup>  
 Total: 9,565 T/m<sup>2</sup> = 0,956 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tensión admisible del terreno: 1,5 kg/cm<sup>2</sup>  
 0,956 kg/cm<sup>2</sup> < 1,5 kg/cm<sup>2</sup> ✓

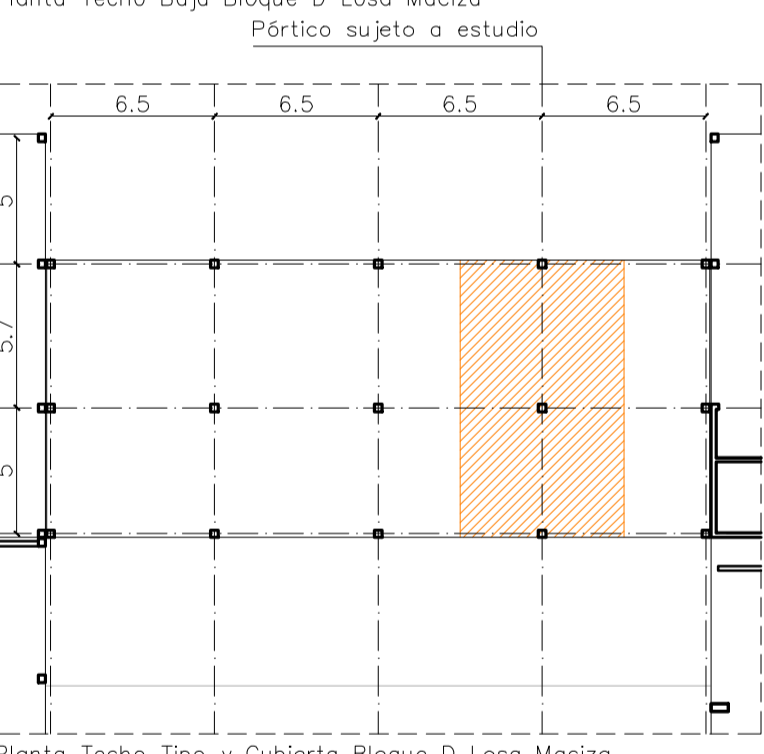
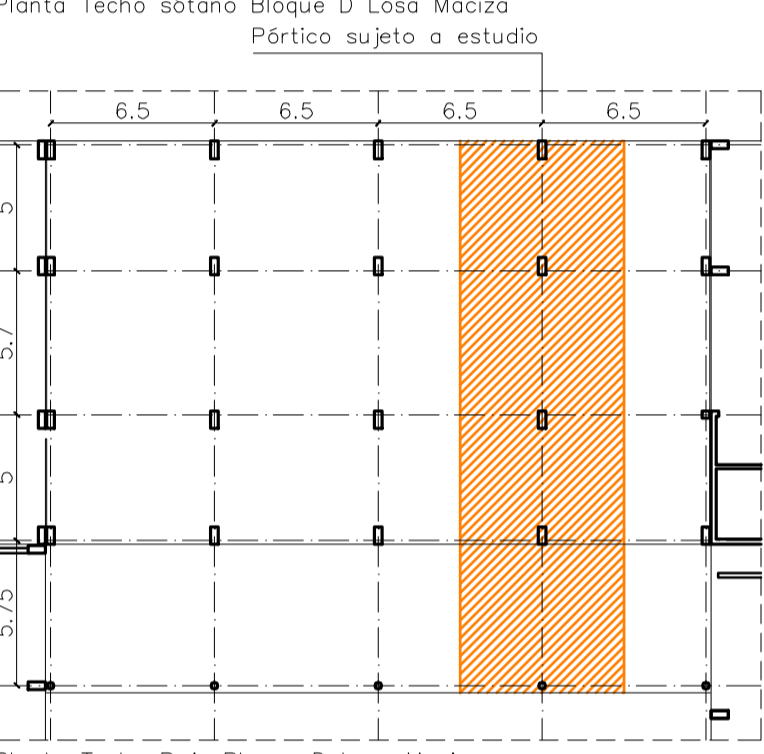
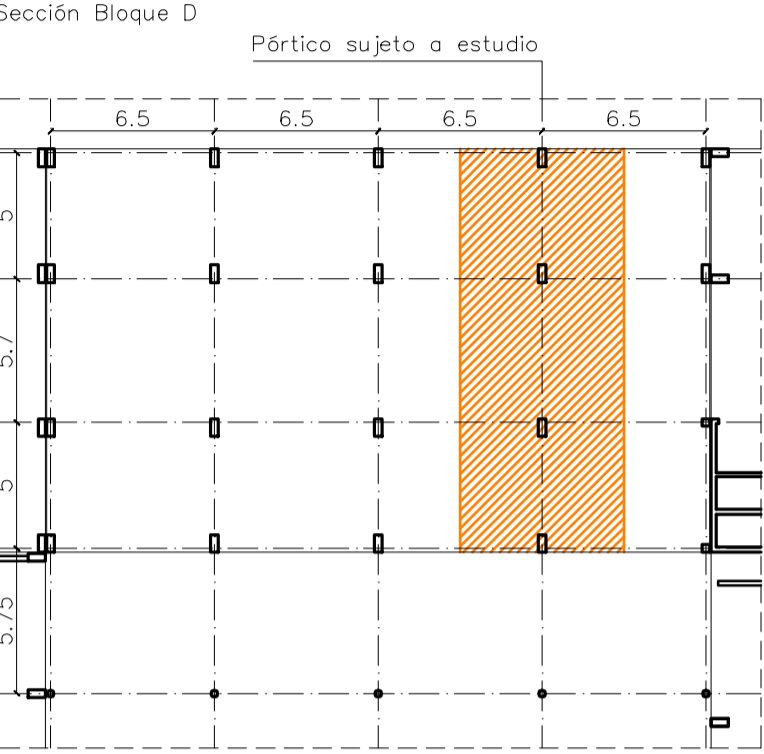
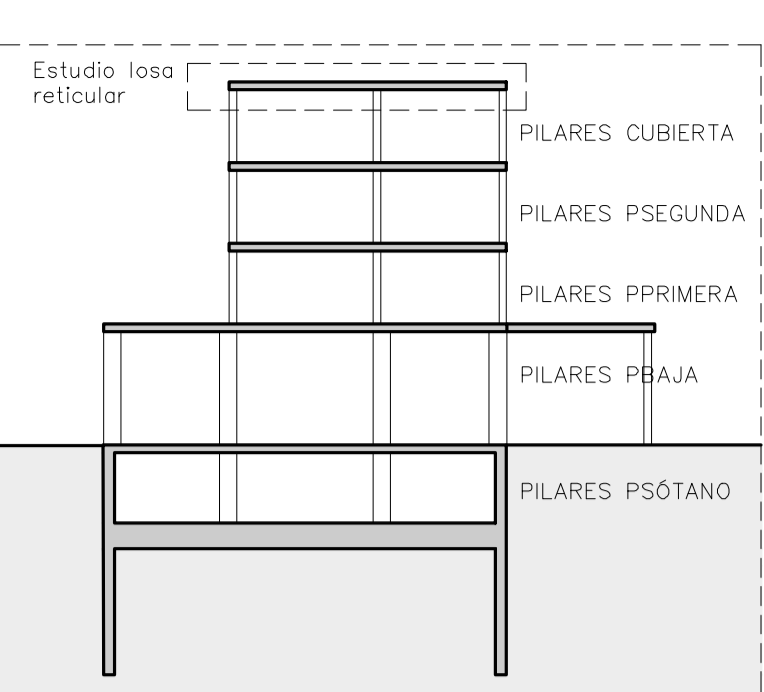
Predimensionado del canto  
 Se garantiza un canto mínimo de losa para no tener problemas de punzonamiento. El perímetro del pilar define cual sería el área crítica y con la resistencia del hormigón se puede saber el axil máximo que aguanta la losa a punzonamiento.  
 Pilar de Sótano tipo: 30cm x 70cm  
 N<sup>a</sup> = Acritica x 2 f<sub>cv</sub>  
 $f_{cv} = \frac{\sqrt{f_{ca}}}{2} = f_{cd} = \frac{250 \text{ kg/cm}^2}{1,5}$  Resistencia hormigón minorada  
 f<sub>cv</sub> = 6,45 kg/cm<sup>2</sup> SUPONEMOS UNA LOSA DE 80cm.  
 Acritica = ( C<sub>1</sub> + d)x2 + (C<sub>2</sub> + d)x2 ) • d  
 d = canto útil losa de cimentación (canto -5cm)  
 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> = Coras del pilar  
 Acritica = ( (30 + 75)x2 + (70 + 75)x2 ) • 75 = 37500 cm<sup>2</sup>  
 N = 37500 cm<sup>2</sup> x 6,45kg/cm<sup>2</sup> = 480000 kg  
 $N = \frac{480000}{1,5} = 320000 \text{ Kg} = 320 \text{ Tn}$   
 Axil del pilar:  
 Cubierta: 1,59T/m<sup>2</sup> x 6,5m x 6,5m = 67,17  
 Planta Tipo: 2 x 0,838 T/m x 6,5m x 6,5m = 70,81  
 Planta Baja: 1,178 T/m<sup>2</sup> x 6,5m x 6,5m = 49,77  
 Planta Sótano: 1,45 T/m<sup>2</sup> x 6,5m x 6,5m = 61,26  
 Total: 249,01 Tn  
 249,01 Tn < 320 Tn ✓  
 Nota:  
 El canto mínimo garantizado para evitar el punzonamiento será de 80cm

**PREDIMENSIONADO DE FORJADOS**  
 Comprobación de relación Luz/canto  
 EHE.08 - Capítulo II - Tabla 50.2.2.1a  
 Según la norma, no es necesario comprobar la flecha si se cumple la relación Luz/canto útil de la tabla.  
 Losa Bidireccional continua entre 20 y 30  
 $\frac{650}{26,5 \text{ (Canto útil)}} = 24,52 < 30$  ✓

**PREDIMENSIONADO DE PILARES**  
 Notas:  
 Se ha predimensionado el pilar central de cada planta y con un área contributiva redondeada de 6,5m x 6,5m por ser un área promedio del proyecto.  
 $f_{adm} = \frac{N_a}{A} = \frac{250 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 166,66 \text{ kg/cm}^2$   
 Al no tener acciones consideradas se limitará la tensión admisible a 120 kg/cm<sup>2</sup> para predimensionar  
**Pilares de cubierta**  
 Estado de cargas planta cubierta = 1,59T/m<sup>2</sup>  
 Área contributiva considerada 6,5m x 6,5 m = 42,25m<sup>2</sup>  
 1,59 T/m<sup>2</sup> x 42,25m<sup>2</sup> = 67,17 Tn  
 Necesario =  $\frac{N_a}{f_{adm}} = \frac{67,17 \times 10^3 \times 1,5}{120} = 839,62 \text{ cm}^2$  [Pilares 30cm x 30cm] ✓  
**Pilares de planta segunda**  
 Estado de cargas planta segunda = 1,15 T/m<sup>2</sup>  
 Área contributiva considerada 6,5m x 6,5 m = 42,25m<sup>2</sup>  
 1,15 T/m<sup>2</sup> x 42,25m<sup>2</sup> = 48,58 Tn  
 N = 48,58Tn + 67,17Tn = 115,75 Tn  
 Necesario =  $\frac{115,75 \times 10^3 \times 1,5}{120} = 1446,8 \text{ cm}^2$  [Pilares 30cm x 50cm] ✓  
**Pilares de planta primera**  
 Estado de cargas planta primera = 1,15 T/m<sup>2</sup>  
 Área contributiva considerada 6,5m x 6,5 m = 42,25m<sup>2</sup>  
 1,15 T/m<sup>2</sup> x 42,25m<sup>2</sup> = 48,58 Tn  
 N = 48,58Tn + 48,58Tn + 67,17 = 164,33 Tn  
 Necesario =  $\frac{164,33 \times 10^3 \times 1,5}{120} = 2054,12 \text{ cm}^2$  [Pilares 40cm x 50cm] ✓  
**Pilares de planta baja**  
 Estado de cargas planta baja = 1,15 T/m<sup>2</sup>  
 Área contributiva considerada 6,5m x 6,5 m = 42,25m<sup>2</sup>  
 1,45 T/m<sup>2</sup> x 42,25m<sup>2</sup> = 48,58 Tn  
 N = 164,33Tn + 48,58Tn = 212,91 Tn  
 Necesario =  $\frac{212,91 \times 10^3 \times 1,5}{120} = 2661,37 \text{ cm}^2$  [Pilares 40cm x 70cm] ✓  
**Pilares de planta sótano**  
 Estado de cargas planta sótano = 1,45 T/m<sup>2</sup>  
 Área contributiva considerada 6,5m x 6,5 m = 42,25m<sup>2</sup>  
 1,45 T/m<sup>2</sup> x 42,25m<sup>2</sup> = 61,26 Tn  
 N = 212,91Tn + 61,26Tn = 274,17 Tn  
 Necesario =  $\frac{274,17 \times 10^3 \times 1,5}{120} = 3427,12 \text{ cm}^2$  [Pilares 45cm x 80cm] ✓

**PREDIMENSIONADO FORJADO RETICULAR**  
 Forjado reticular 25+5 nervios 12cm entre eje 80cm x 80cm  
 Tomaremos la cubierta de la sección sujeta a estudio, para realizar el cálculo. Aplicando los valores del estado de carga y sacando los momentos máximos, según esquema plano E21, con la fórmula del momento isostático total:  $M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8}$   
  
 Notas:  
 Los valores utilizados son los del estado de cargas, utilizando el menos favorable, en este caso y siguiendo el criterio de todo el cálculo de predimensionado será el de la losa maciza.  
 Para el cálculo de armadura, sólo se ha estudiado el reparto en la banda de pilares y una de los sentidos de la armadura, para el otro sentido de la armadura, se sigue el mismo criterio. El criterio para la banda central sería utilizar la misma fórmula que banda pilares, cambiando los valores del 75% al 20% (40%/2) y la longitud entre 4:  
 $M_s^* = \zeta \times M_d \times 0,72 \times \frac{1}{L/4} =$   
 $M_s^* = \zeta \times M_d \times 0,72 \times \frac{1}{L/4} =$   
 y seguir el mismo criterio para las armaduras.  
 Reparto en Bandas: los momentos positivos y negativos se reparten en Banda de pilares y Banda central, 75% para banda pilares y 40% a la banda central (suman más de 100% por seguridad), en este cálculo sólo se estudiará la banda de pilares.  
 Banda pilares (75%)  
 $M_s^* = \zeta \times M_d \times 0,75 \times \frac{1}{L/2} = 1,5 \times 21,6 \times 0,75 \times \frac{1}{6,5/2} = 6,94 \text{ mtn}$   
 $M_s^* = \zeta \times M_d \times 0,75 \times \frac{1}{L/2} = 1,5 \times 44,94 \times 0,75 \times \frac{1}{6,5/2} = 14,40 \text{ mtn}$   
 Armadura:  
 Se calcula para la banda pilares en una dirección. Para calcular en la otra dirección se repite el proceso.  
 $A_s \text{ (negativo)} = \frac{M_d}{0,8 \times h \cdot f_{yd}} = \frac{6,94 \times 10^5}{0,8 \times 30 \times 3400} = 8,50 \text{ cm}^2$   
 $\frac{8,50 \text{ cm}^2}{4} = 2,12 \text{ cm}^2$  por nervio = [1Ø12 + 1Ø16]  
 $f_{yd} = \frac{5100 \text{ Kg/cm}^2}{1,5} = 3400 \text{ kg/cm}^2$   
 $A_s^* \text{ (positivo)} = \frac{M_d}{0,8 \times h \cdot f_{yd}} = \frac{14,40 \times 10^5}{0,8 \times 30 \times 3400} = 17,64 \text{ cm}^2$   
 $\frac{17,64 \text{ cm}^2}{4} = 4,41 \text{ cm}^2 / 2 \text{ barras} = 2,20 \text{ cm}^2 = [1Ø16 + 1Ø20]$   
  
 Proceso constructivo del muro pantalla de 45cm

**Fase 1**  
 1.- Ejecución de los muretes guía  
 2.- Realización del muro pantalla con lodo bentonítico  
 3.- Repicado y soneados los 50cm últimos de hormigón de la pantalla  
 4.- Ejecución de la Fase 1 de la jácena de coronación  
  
**Fase 2**  
 1.- Excavación previa hasta la cota -3,00. (NF: -6,00)  
 2.- Ejecución del anclaje provisional, si se ve necesario en la zona de depósitos  
 3.- Ejecución del sistema de bombeo para bajar el nivel freático  
**Fase 3**  
 1.- Excavación cota inferior -4,50 y -6,70 en zona de depósitos  
 2.- Ejecución de la barrera de entrada de agua losa-pantalla.  
 3.- Ejecución de la losa de cimentación  
**Fase 4**  
 1.- Ejecución de los forjados de sótano  
 2.- Anulación del anclaje, si hubiera sido necesario colocar anclaje  
 3.- Anular el sistema de bombeo del nivel freático  
 4.- Sellado de las juntas de pantallas



Nota:  
 En este predimensionado se ha considerado todos los forjados de losa de hormigón armado de 30cm de canto.

Capítulo en la Memoria descriptiva  
 ME 7 Memoria de estructuras y cálculos

**RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 220**  
 Sancho de Avila 154, 08018. BCN

**JOSÉ GIOVANI ACEVEDO ALEMÁN**  
 Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallés - ETSAV  
 Sant Cugat del Vallés - Febrero 2012

Escala  
 A1: 1/300  
 A3: 1/600

**ESTRUCTURAS**  
 PREDIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS

**E22**