
ÍNDICE

PRÓLOGO	I
INTRODUCCIÓN	II
ÍNDICE	III

1 MUROS DE CONTENCIÓN

1.1 Tipos de muros de contención	1
1.1.1 Muro de contención en ménsula con punte- ra	1
1.1.2 Muro de contención en ménsula con talón .	5
1.1.3 Muro de contención en ménsula con puntera y talón	6
1.1.4 Muro con contrafuertes	7
1.1.5 Muro soportado por la estructura de la edificación	8
1.1.6 Muros de gravedad	9
1.1.7 Muros atirantados	10
1.1.8 Problemas más usuales de los muros	11
1.2 Muros de contención de sótanos	13
1.2.1 Consideraciones	13
1.2.2 Precauciones	17
1.2.3 Recomendaciones en la excavación de sótanos	23
1.2.4 Problemas más usuales en muros	25
1.2.5 Cálculos a realizar en un muro de conten- ción	26
1.3 Muros de contención en ladera	30
1.3.1 Precauciones	30
1.3.2 Deslizamiento de las tierras del terraplena- do	31
1.3.3 Vuelco del muro	34

2 CIMENTACIONES

2.1 Cimentación por zapatas	35
2.1.1 Tipos de zapatas	35
2.1.2 Omisión de separadores en zapatas	45
2.1.3 Diferencia entre zapatas calculadas con distintas tensiones del terreno a la admisi- ble	46
2.1.4 Precauciones antes de hormigonar	47
2.1.5 Problemas que presenta un hormigón de menor resistencia en zapatas armadas	48
2.1.6 Zapatas de esquinas en fosos de ascensores	49
2.1.7 Zapata ejecutada con menores dimensio- nes	50
2.1.8 Excavación de tierras bajo forjados sanita- rios	52
2.1.9 Observaciones para obras en la ejecución de cimentaciones	53
2.2 Vigas centradoras y de equilibrio	55
2.2.1 Vigas centradoras	55
2.2.2 Vigas de equilibrio	60
2.3 Cimentación por zanjas discontinuas	61
2.4 Cimentación por zanja corrida y zapatas	62
2.5 Cimentación por losa armada	67
2.5.1 Observaciones en fase de proyecto	67
2.5.2 Ejecución de losa de cimentación	74
2.5.3 Hormigón de menor resistencia a la requeri- da	79
2.6 Cimentación mediante pilotes	80
2.7 Terrenos problemáticos	84
2.8 Ensayos del terreno	88

3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.1 Pilares	93
3.1.1 Normativa	93
3.1.2 Cuadro de pilares	97
3.1.3 Pilares circulares	99
3.1.4 Colocación de pilares en las estructuras	100
3.1.5 Comprobaciones antes de hormigonar	105
3.1.6 Verificaciones después de hormigonar	108
3.1.7 Armadura de espera insuficiente	111
3.1.8 Doblado de armadura y reducción de sección de pilares	114
3.1.9 Cambio de pilar cuadrado a circular o viceversa	116
3.1.10 Desplome de pilares	117
3.1.11 Recubrimiento de la armadura	118
3.1.12 Rotura de esquinas en cabeza de pilares	118
3.1.13 Hormigón de menor resistencia en pilares	119
3.1.14 Pilar con menor sección o armadura	123
3.1.15 Omisión de separadores en pilares	123
3.1.16 Comportamiento del hormigón	127
3.1.17 Protección de la armadura contra la corrosión	129
3.1.18 Desagregación del hormigón	131
3.1.19 Columnas de mármol que actúan de pilares	134
3.1.20 Probetas testigos de pilares	135
3.1.21 Resumen de fallos en pilares	136
3.2 Vigas	138
3.2.1 Observaciones en fase de proyecto	138
3.2.2 Longitudes de anclaje en barras que forman patillas	147
3.2.3 Vigas con predimensionados insuficientes	151
3.2.4 Escalonamiento de la armadura	152
3.2.5 Vigas de igual sección con luces muy diferentes	153
3.2.6 Vigas de borde muy anchas	155
3.2.7 Juntas de dilatación	156
3.2.8 Observaciones	162
3.2.9 Comprobaciones antes hormigonar	163
3.2.10 Colocación de separadores en vigas	166
3.2.11 Observaciones durante y después del hormigonado	172
3.2.12 Exceso de agua en el hormigón	174

3.2.13	Deficiente curado del hormigón	175
3.2.14	Hormigón de menor resistencia en vigas . . .	176
3.2.15	Colocación de bajantes en zonas de vigas .	177
3.2.16	Reparación de taladros en vigas	178
3.2.17	Cálculo con alternancia de sobrecarga	180
3.2.18	Comportamiento del hormigón	183
3.2.19	Descimbrado	184
3.2.20	Adquisición de programas de cálculo de estructuras	185
3.2.21	Pórticos intermedios en estructuras existen- tes	189
3.2.22	Vigas en "L"	190
3.2.23	Vigas prefabricadas	192
3.2.24	Refuerzos de vigas	193
3.2.25	Diseños de estructuras	199
3.2.26	Posibles errores del usuario en el cálculo de estructuras con programas informáticos . . .	202
3.2.27	Cálculo de estructuras con programas infor- máticos integrales	208
3.2.28	Resumen de fallos en vigas	210
3.3	Vigas en voladizos	212
3.3.1	Voladizos formados por dos vigas	212
3.3.2	Grandes voladizos	215
3.4	Zunchos	216
3.4.1	Finalidades de los zunchos	216
3.4.2	Anomalías	221
3.5	Forjados de viguetas	222
3.5.1	Hueco en el forjado dejado por el espacio ocupado por la grúa	222
3.5.2	Colocación de negativos de viguetas	223
3.5.3	Discontinuidad de viguetas	225
3.5.4	Omisión de separadores en capa de compre- sión	226
3.5.5	Aparición de fisuras transversales en extre- mos de viguetas	227
3.5.6	Viguetas no alineadas	229
3.5.7	Forjados con grandes luces de viguetas . . .	231
3.5.8	Hormigón de menor resistencia en forjado .	234
3.5.9	Sopandado de viguetas	235
3.5.10	Desapuntalado de viguetas	236

3.5.11	Diferencia entre distintos tipos de viguetas .	237
3.5.12	Hormigonado del forjado	240
3.5.13	Capa de regularización para la colocación de la solería	242
3.5.14	Desmochamiento de viguetas	245
3.5.15	Unión de las viguetas a las vigas	247
3.5.16	Cálculo de viguetas	249
3.5.17	Observaciones	251
3.5.18	Viguetas seccionadas por taladros	253
3.5.19	Viguetas cortas	255
3.5.20	Refuerzos de forjados	255
3.5.21	Resumen de observaciones en forjados para obra	262
3.6	Voladizos de viguetas	265
3.6.1	Cómo se pueden ejecutar voladizos de viguetas	265
3.6.2	Voladizos en triángulos de viguetas	268
3.6.3	Voladizos de viguetas sin continuidad	270
3.6.4	Creación de un voladizo en un forjado existente	271
3.7	Forjados sanitarios o aislantes	273
3.7.1	Tipos de construcción	273
3.7.2	Ventilación del forjado sanitario	274
3.8	Forjados alveolares	275
3.9	Forjados bidireccionales	278
3.9.1	Forjado bidireccional de vigas	278
3.9.2	Forjado reticular	280
3.9.3	Forjado de losas macizas	282
3.9.4	Forjados de losas colgadas	283
3.10	Estructuras mixtas con soportes metálicos y vigas de hormigón	284
3.10.1	Ventajas e inconvenientes	284
3.10.2	Observaciones de interés a considerar en la ejecución de una estructura	287
3.11	Estructuras mixtas con pilares de hormigón y jácenas metálicas	290

3.12 Ménsulas	291
3.12.1 Observaciones	291
3.12.2 Criterios de armados	292
3.12.3 Tipos de roturas	293
3.13 Rampas de garajes	294
3.13.1 Diseños de rampas	294
3.13.2 Tajeas en rampas	299
3.14 Escaleras	300
3.14.1 Diseños de escaleras	300
3.14.2 Rampas de minusválidos	313
3.15 Fosos de ascensores	315
3.15.1 Impermeabilización de fosos de ascensores	315
3.15.2 Foso de ascensor suspendido	316
3.16 Losas de maquinarias de ascensores	316
3.17 Muros de carga	318
3.17.1 Observaciones	318
3.17.2 Muro de carga sobre vigas	320
3.18 Dinteles	321
3.18.1 Dinteles de grandes luces	321
3.18.2 Dinteles sobre vigas que flectan	322
3.18.3 Fisuras a 45° en esquinas de dinteles	323
3.18.4 Fisuras en horizontal a nivel de los dinteles	324
 4 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES	
4.1 Bovedillas	327
4.1.1 Cambio brusco de sección de hormigón	327
4.1.2 Bovedillas de poliestireno expandido	328
4.2 Tabiques	329
4.2.1 Rotura de tabiques por retracción	329

4.2.2	Rotura de tabiques por deformaciones de los forjados	331
4.2.3	Rotura en tabiques por descensos de las soleras	334
4.3	Cerramientos	334
4.3.1	Cerramientos que pasan por delante de los pilares	334
4.3.2	Asiento y retracción del mortero de agarre ..	336
4.3.3	Contracción del mortero de agarre en cerramientos	337
4.4	Vallas	338
4.4.1	Observaciones	338
4.4.2	Problemas más usuales	339
4.5	Pretils	344
4.5.1	Roturas verticales en pretils de azoteas ..	344
4.5.2	Desplazamiento de pretils de azoteas	346
4.5.3	Pretils de terrazas	347
4.6	Soleras	348
4.6.1	Rotura por retracción	348
4.6.2	Empuje ascendente del terreno	349
4.6.3	Flexión por descenso de la cimentación ...	350
4.6.4	Descenso de la solera	351
4.6.5	Juntas de dilatación en soleras	352
4.6.6	Criterios para ejecutar una solera	355
4.6.7	Observaciones para la ejecución de soleras	358
4.7	Aceras	359
4.7.1	Finalidades de las aceras	359
4.7.2	Daños en las aceras	360
4.7.3	Construcción de aceras	360
4.8	Enfoscados y enlucidos	362
4.9	Encofrados	363

4.10 Hormigones	366
4.10.1 Diferencia entre hormigones HA 17,5 y HA 25N/mm ²	366
4.10.2 Durabilidad del hormigón	367
4.11 Aceros	373
4.11.1 Diferencia entre aceros B 400 S y B 500 S	373
4.11.2 Durabilidad de las armaduras	374
4.11.3 Observaciones	375
4.12 Morteros	375
4.13 Aditivos	376
4.13.1 Nociones	376
4.13.2 Designaciones y finalidades de los aditivos	378
4.14 Falsos techos	379

5 PISCINAS Y DEPÓSITOS

5.1 Piscinas excavadas en el terreno	381
5.1.1 Comentarios	381
5.1.2 Situación de la armadura vertical por empuje de las tierras y del agua	382
5.1.3 Situación de la armadura horizontal por empujes de las tierras y del agua	383
5.1.4 Armadura en la losa por empuje de las tierras y del agua	387
5.1.5 Armadura en los muros para evitar fisuras de retracción hidráulica y térmica	388
5.1.6 Piscinas situadas en terrenos expansivos	389
5.1.7 Subpresión	390
5.1.8 Juntas de dilatación y de hormigonado	391
5.1.9 Encofrado	394
5.1.10 Cubrimiento del vaso de la piscina	394
5.1.11 Recalce de piscinas	396
5.2 Piscinas sobre el terreno	397

5.3 Piscinas elevadas	399
5.3.1 Precauciones	399
5.3.2 Construcción de piscina sobre un edificio existente	401
5.4 Depósitos excavados en el terreno	402
5.4.1 Fugas de agua	402
5.4.2 Encofrado interior de depósitos	403
5.4.3 Interiores de depósitos	403
5.5 Depósitos semiexcavados en el terreno	407
5.6 Depósitos sobre el terreno	409
5.7 Depósitos elevados	411
 6 EDIFICACIONES	
6.1 Edificaciones situadas en terrenos expansivos	417
6.1.1 Conceptos generales	417
6.1.2 Cimentación de zanja corrida y muros de carga	420
6.1.3 Cimentación para vallas de fábrica	422
6.1.4 Cimentación por zapatas	423
6.1.5 Cimentación profunda mediante pilotaje	427
6.1.6 Cimentación por losa	427
6.1.7 Saneamiento	428
6.1.8 Aceras	429
6.2 Edificaciones situadas en laderas	433
6.2.1 Cimentación sobre terraplenados en ladera	433
6.2.2 Cimentación en ladera	435
6.2.3 Cimentación en excavación de laderas	436
6.3 Edificaciones situadas en zona sísmica	437
6.3.1 Observaciones a tener en consideración	437
6.3.2 Criterios para diseño de edificios en zona sísmica	439
6.3.3 Factores que influyen en una edificación durante un movimiento sísmico	447

6.3.4	Manifestación del sismo en una edificación .	449
6.3.5	Resonancia o sincronismo	451
6.3.6	Licuación del terreno	453
6.3.7	Estructuras metálicas	453
6.3.8	Flexión lateral en vigas	454
6.3.9	Forjados para zona sísmica	456
6.3.10	Cimentación para zona sísmica	462
6.4	Edificaciones ubicadas en zona marítima	465
6.4.1	Consideraciones en fase de proyecto	465
6.4.2	Precauciones durante la ejecución	467
6.4.3	Revisión de la estructura	468
6.4.4	Humedad ambiental	469
6.4.5	Absorción de humedad en muros porosos . .	470
6.4.6	Humedad a través de la capa de regulariza- ción del forjado	470
6.5	Edificaciones en zonas de fuertes vientos predo- minantes	471
6.6	Edificaciones situadas en clima caluroso	474
6.6.1	Hormigonado	474
6.6.2	Factores a tener en consideración	476
6.6.3	Fisuras de retracción en tabicones interiores en contacto con el cerramiento de fachada .	482
6.6.4	Definición de fisuras y grietas	483
6.7	Edificaciones ubicadas en clima frío	487
6.7.1	Precauciones	487
6.7.2	Humedad por diferencia de temperatura entre el exterior y el interior	487
6.8	Edificios con diferentes alturas	489
6.8.1	Observaciones para el diseño de la estructu- ra	489
6.8.2	Iluminación cenital	491
6.9	Edificaciones aisladas en el campo	497
6.9.1	Comentarios	497
6.9.2	Asiento de la cimentación	498

6.9.3	Asiento de la solera durante o después de la ejecución	499
6.9.4	Entrada de rayos por la chimenea	503
6.10	Edificaciones antiguas con muros de carga . . .	504
6.11	Edificaciones afectadas por un incendio	507
6.11.1	Comentarios	507
6.11.2	Estructuras metálicas	508
6.11.3	Pilares de hormigón	509
6.11.4	Vigas de hormigón	510
6.11.5	Losas de forjados	511
6.11.6	Viguetas	511
6.12	Ampliación de una edificación en altura	512
6.13	Ampliación de una edificación en superficie . . .	514
6.14	Fachadas antiguas que se conservan en una edificación nueva	515
6.14.1	Consideraciones generales	515
6.14.2	Estructura metálica auxiliar en fachada	516
6.14.3	Demolición y construcción de forjados	518
6.14.4	Demolición parcial de la primera crujía	519
6.14.5	Pilares en contacto con la fachada existente	520
6.14.6	Precauciones	522
6.14.7	Desplome de fachadas a conservar	522
6.15	Vaciado de muros de fachadas y de interiores .	524
6.15.1	Vaciado de muros de fachada	524
6.15.2	Sustitución de muro interior por pilares	528
6.15.3	Eliminación total del muro interior	531
6.16	Construcciones que perjudican a las colindantes	533
6.17	Puntos problemáticos en las edificaciones	534
	Glosario de palabras técnicas	545
	Bibliografía	565