

4857

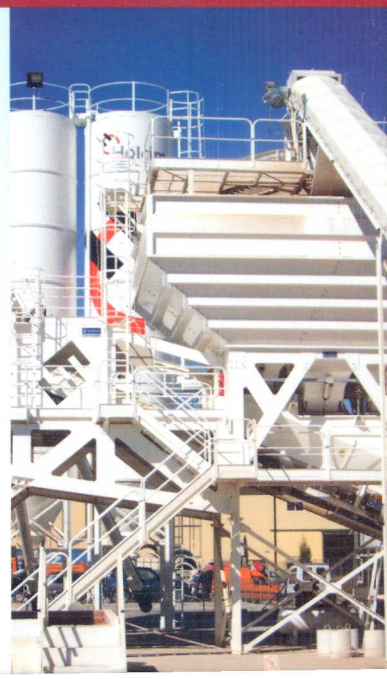
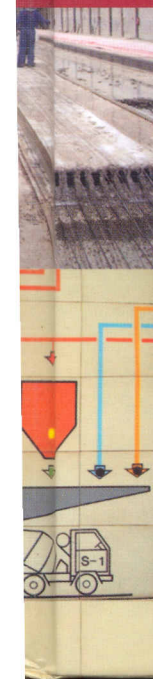
HORMIGON

C:



HORMIGONES Y MORTEROS

MANUEL BUSTILLO REVUELTA



Índice

Agradecimientos	5
Dedicatoria	7
Índice	9
Índice de anunciantes	23
Prólogo	25

Parte I: Hormigones

Capítulo 1. Introducción

1.1. Origen y aplicaciones del hormigón	29
1.2. Marcado CE	36
1.3. Instrucción de hormigón estructural (EHE)	42
1.4. Designación de los hormigones	44
1.5. Análisis del sector	45

Capítulo 2. Componentes: áridos

2.1. Tipos de áridos	48
2.1.1. Áridos naturales granulares	52
2.1.2. Áridos naturales de machaqueo	53
2.1.2.1. Rocas ígneas	54
2.1.2.2. Rocas metamórficas	54
2.1.2.3. Rocas sedimentarias	55
2.1.3. Áridos artificiales	55
2.1.4. Áridos reciclados	56
2.2. Métodos de explotación	58
2.2.1. Canteras	62
2.2.2. Graveras	63
2.2.3. Problemática medioambiental de la explotación	64

2.3. Métodos de tratamiento.....	66
2.3.1. Áridos de machaqueo.....	66
2.3.2. Áridos granulares.....	67
2.4. Propiedades de los áridos.....	71
2.4.1. Propiedades generales.....	71
2.4.1.1. <i>Métodos de muestreo</i>	71
2.4.1.2. <i>Descripción petrográfica</i>	73
2.4.2. Propiedades geométricas.....	74
2.4.2.1. <i>Granulometría</i>	74
2.4.2.2. <i>Forma</i>	77
2.4.3. Propiedades físicas.....	78
2.4.3.1. <i>Densidad</i>	81
2.4.3.2. <i>Absorción de agua</i>	81
2.4.3.3. <i>Porosidad</i>	81
2.4.3.4. <i>Humedad</i>	82
2.4.3.5. <i>Dureza</i>	82
2.4.4. Propiedades mecánicas.....	83
2.4.5. Propiedades térmicas.....	84
2.4.6. Propiedades químicas.....	84
2.5. Requisitos normativos.....	85
2.5.1. UNE-EN 12620: 2003.....	85
2.5.2. UNE-EN 206-1: 2000.....	87
2.5.3. EHE.....	88
2.5.3.1. <i>Designación de los áridos</i>	88
2.5.3.2. <i>Tamaños máximo y mínimo del árido</i>	91
2.5.3.3. <i>Granulometría del árido fino</i>	92
2.5.3.4. <i>Contenido en finos de los áridos</i>	92
2.5.3.5. <i>Calidad de los finos de los áridos</i>	96
2.5.3.6. <i>Forma del árido grueso</i>	96
2.5.3.7. <i>Requisitos físico-mecánicos</i>	97
2.5.3.8. <i>Requisitos químicos</i>	97
2.5.3.9. <i>Reactividad álcali-árido</i>	98
2.6. El mercado de los áridos en España.....	98

Capítulo 3. Componentes: cemento

3.1. Proceso de fabricación.....	104
3.1.1. Materias primas.....	105
3.1.1.1. <i>Componentes calcáreos</i>	105
3.1.1.2. <i>Componentes arcillosos</i>	106
3.1.1.3. <i>Componentes correctores</i>	107
3.1.1.4. <i>Otros componentes</i>	107
3.1.1.5. <i>Formulación abreviada</i>	107
3.1.1.6. <i>Extracción, transporte y molienda de las materias primas</i>	108

3.1.2. Dosificación, prehomogeneización y molienda: el crudo	112
3.1.3. El clínker	114
3.1.3.1. <i>Proceso de producción</i>	115
3.1.3.2. <i>Fases principales</i>	121
3.1.3.3. <i>Componentes secundarios</i>	124
3.1.4. Adiciones y molienda final	125
3.1.4.1. <i>Escorias de horno alto</i>	126
3.1.4.2. <i>Puzolanas</i>	126
3.1.4.3. <i>Cenizas volantes</i>	128
3.1.4.4. <i>Esquistos calcinados</i>	131
3.1.4.5. <i>Calizas</i>	132
3.1.4.6. <i>Humo de sílice</i>	132
3.1.4.7. <i>Aditivos</i>	132
3.1.4.8. <i>Molienda final</i>	133
3.1.5. Almacenaje y expedición	134
3.2. Módulos del cemento	134
3.3. Hidratación del cemento	136
3.4. Fraguado y endurecimiento del cemento	141
3.5. Tipos de cementos y aplicaciones	143
3.5.1. Cementos comunes	144
3.5.2. Cementos comunes con características adicionales	146
3.5.3. Cementos blancos	148
3.5.4. Cemento para usos especiales	152
3.5.5. Cemento de aluminato de calcio	152
3.5.6. Aplicaciones específicas	154
3.5.6.1. <i>Hormigón en masa</i>	154
3.5.6.2. <i>Hormigón armado</i>	154
3.5.6.3. <i>Hormigón para elementos prefabricados no estructurales</i>	155
3.5.6.4. <i>Hormigón para otros elementos estructurales prefabricados, no pretensados</i>	155
3.5.6.5. <i>Hormigón pretensado</i>	155
3.5.6.6. <i>Hormigón proyectado</i>	156
3.5.6.7. <i>Hormigón estructural</i>	156
3.5.6.8. <i>Obras portuarias y marítimas</i>	156
3.5.6.9. <i>Presas de hormigón</i>	156
3.5.6.10. <i>Tubos de hormigón, canales y otras aplicaciones hidráulicas</i> ..	157
3.5.6.11. <i>Hormigones no estructurales</i>	157
3.5.6.12. <i>Otros hormigones no estructurales</i>	157
3.5.7. Designación de los cementos	157
3.6. Normativa vigente	158
3.7. Análisis del sector	159

3.8. Problemática medioambiental.....	162
3.8.1. Contaminación por los gases de combustión	162
3.8.2. Consumo de energía.....	164
3.8.2.1. Valorización energética	165

Capítulo 4. Otros componentes: agua, aditivos y adiciones

4.1. Agua.....	167
4.2. Aditivos	169
4.2.1. Tipos.....	171
4.2.1.1. Aditivo reductor de agua/plastificante.....	173
4.2.1.2. Aditivo reductor de agua de alta actividad/superplastificante	176
4.2.1.3. Aditivo inclusor de agua.....	177
4.2.1.4. Aditivo acelerador	180
4.2.1.5. Aditivo retardador	181
4.2.1.6. Aditivo hidrófugo	181
4.2.1.7. Otros aditivos.....	183
4.2.2. Proceso de fabricación	183
4.2.3. Los aditivos y el medioambiente.....	187
4.2.4. Normativa vigente.....	190
4.2.5. Datos del sector	191
4.3. Adiciones.....	191

Capítulo 5. Dosificación

5.1. Introducción.....	195
5.2. Objetivos de la dosificación.....	197
5.2.1. Docilidad.....	197
5.2.2. Resistencia.....	198
5.2.3. Durabilidad.....	199
5.2.4. Economía.....	199
5.3. Variables en la dosificación.....	200
5.3.1. Áridos.....	200
5.3.2. Relación agua/cemento	201
5.4. La dosificación en la EHE.....	202
5.5. Métodos de dosificación de hormigones convencionales	203
5.5.1. Métodos basados en el contenido de cemento	204
5.5.1.1. Método de Fuller	204
5.5.1.2. Método de Bolomey	206
5.5.1.3. Método de Faury	208
5.5.2. Métodos basados en la resistencia a compresión	211
5.5.2.1. Método ACI.....	211
5.5.2.2. Método De La Peña.....	214
5.6. Ejemplos prácticos de dosificación.....	217

Capítulo 6. Propiedades y ensayos del hormigón fresco

6.1. Introducción	221
6.2. Propiedades Del hormigón fresco	222
6.2.1. Consistencia	222
6.2.2. Docilidad	223
6.2.3. Compactibilidad	224
6.2.4. Homogeneidad	225
6.3. Ensayos del hormigón fresco	227
6.3.1. Toma de muestras	227
6.3.2. Ensayo de asentamiento (cono de Abrams)	230
6.3.3. Ensayo Vebe	235
6.3.4. Grado de compactibilidad	236
6.3.5. Mesa de sacudidas	237
6.3.6. Determinación de la densidad	238
6.3.7. Determinación del contenido de aire	239

Capítulo 7. Elaboración, transporte y puesta en obra

7.1. Introducción	241
7.2. Fabricación	242
7.2.1. Centrales de fabricación de hormigón	242
7.2.1.1. Acopio de los materiales	244
7.2.1.2. Instalaciones de dosificación	247
7.2.1.3. Equipos de amasado	252
7.3. Transporte	257
7.3.1. Transporte continuo	258
7.3.2. Transporte discontinuo	261
7.4. Puesta en obra	264
7.4.1. Condiciones climáticas especiales	265
7.4.1.1. Hormigonado en tiempo frío	265
7.4.1.2. Hormigonado en tiempo caluroso	267

Capítulo 8. Curado y protección

8.1. Introducción	271
8.2. Compactación	272
8.2.1. Vibrado	273
8.2.2. Tipos de vibradores	274
8.2.2.1. Vibradores internos	274
8.2.2.2. Vibradores externos	277
8.2.3. Revibración	280
8.3. Curado	281
8.3.1. Tipos de curado	284
8.3.1.1. Curado húmedo	284
8.3.1.2. Curado con materiales sellantes	288

Capítulo 9. Propiedades y ensayos del hormigón endurecido

9.1. Introducción	293
9.2. Propiedades del hormigón endurecido	293
9.2.1. Resistencias mecánicas	294
9.2.1.1. Resistencia a compresión	297
9.2.1.2. Resistencia a tracción	299
9.2.2. Densidad	301
9.2.3. Elasticidad	302
9.2.4. Permeabilidad	303
9.2.5. Retracción y entumecimiento	303
9.2.6. Propiedades térmicas	304
9.3. Ensayos del hormigón endurecido	305
9.3.1. Características de las probetas y moldes	305
9.3.2. Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia	306
9.3.3. Resistencia a compresión	309
9.3.4. Resistencia a flexión	312
9.3.5. Resistencia a tracción indirecta	313
9.3.6. Densidad del hormigón endurecido	314
9.3.7. Penetración de agua bajo presión	316

Capítulo 10. Durabilidad

10.1. Introducción	317
10.2. Acciones físicas	319
10.2.1. Ciclos hielo-deshielo	319
10.2.2. Abrasión	324
10.2.3. Resistencia al fuego	326
10.3. Ataques químicos	329
10.3.1. Ataque por ácidos	329
10.3.2. Ataque por sales	333
10.3.3. Ataque por sulfatos	333
10.3.4. Carbonatación	335
10.3.5. Reactividad álcali-árido	336
10.3.5.1. Reacción álcali-sílice	336
10.3.5.2. Reacción álcali-carbonato	337
10.3.6. Otras reacciones	338
10.4. Corrosión de las armaduras	338
10.5. Fisuración	343
10.5.1. Fisuración antes del endurecimiento	344
10.5.1.1. Exudación	344
10.5.1.2. Retracción plástica	344
10.5.1.3. Contracción térmica ulterior al fraguado	345
10.5.1.4. Retracción por secado	345
10.5.2. Fisuración después del endurecimiento	346

10.6. Reparación y protección del hormigón armado	347
10.7. Normativa	348

CAPÍTULO 11. Hormigón armado y pretensado

11.1. Introducción	349
11.2. El acero	351
11.2.1. Ductilidad	352
11.3. Hormigón armado	356
11.3.1. Aceros para armaduras pasivas	356
11.3.2. Armaduras pasivas.....	360
11.3.2.1. Armaduras elaboradas.....	364
11.3.2.2. Mallas electrosoldadas	366
11.3.2.3. Armaduras básicas electrosoldadas en celosía	369
11.4. Hormigón pretensado.....	370
11.4.1. Aceros para armaduras activas	372
11.4.2. Armaduras activas	375
11.4.3. Dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas	376
11.4.4. Vainas y accesorios.....	378
11.4.5. Productos de inyección.....	380
11.4.5.1. Productos de inyección adherentes.....	380
11.4.5.2. Productos de inyección no adherentes.....	380
11.5. Recubrimiento de hormigón.....	381
11.6. Elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas.....	384
11.6.1. Encofrados y moldes	384
11.6.2. Armado de la ferralla.....	386
11.6.2.1. Barras aisladas	386
11.6.2.2. Grupos de barras	387
11.6.2.3. Operación de armado	387
11.6.3. Empalme de las armaduras.....	388
11.6.4. Montaje de las armaduras.....	389
11.7. Colocación y tesado de las armaduras activas	392
11.7.1. Colocación de las armaduras activas.....	392
11.7.2. Tesado de las armaduras activas.....	393
11.8. Normativa vigente.....	394

CAPÍTULO 12. Hormigones especiales

12.1. Hormigón autocompactante	398
12.1.1. Materiales.....	400
12.1.2. Características y métodos de ensayo.....	401
12.1.3. Tipificación.....	404
12.1.4. Dosificación de los componentes	406

12.2. Hormigón reforzado con fibras	407
12.2.1. Tipos de fibras	407
12.2.1.1. <i>Fibras de acero</i>	408
12.2.1.2. <i>Fibras poliméricas</i>	409
12.2.1.3. <i>Otras fibras inorgánicas</i>	411
12.2.2. Tipificación	414
12.2.3. Dosificación de las materias primas	414
12.3. Hormigón ligero	415
12.3.1. Hormigones de áridos ligeros	416
12.3.2. Hormigones sin finos	420
12.3.3. Hormigones celulares	422
12.3.3.1. <i>Hormigones gaseados</i>	424
12.3.3.2. <i>Hormigones espumados</i>	425
12.4. Hormigón de alta resistencia	426
12.5. Hormigón proyectado	429
12.6. Hormigón impreso	432
12.6.1. Materiales	434
12.6.1.1. <i>Hormigón</i>	434
12.6.1.2. <i>Producto color-endurecedor</i>	435
12.6.1.3. <i>Producto desmoldante-desencofrante</i>	435
12.6.1.4. <i>Moldes</i>	436
12.6.1.5. <i>Resina de acabado</i>	436
12.6.2. Proceso de fabricación y puesta en obra	437
12.7. Normativa vigente	437

CAPÍTULO 13. Prefabricados de hormigón

13.1. Prefabricados estructurales	445
13.1.1. Pilares	448
13.1.2. Vigas	450
13.1.3. Placas alveolares para forjados	451
13.2. Prefabricados de cerramiento	453
13.2.1. Paneles de cerramiento	454
13.2.1.1. <i>Paneles portantes</i>	455
13.2.1.2. <i>Paneles autoportantes</i>	456
13.2.2. Bloques de cerramiento	460
13.2.2.1. <i>Tipos</i>	461
13.2.2.2. <i>Proceso de fabricación</i>	463
13.3. Prefabricados para pavimentación	465
13.3.1. Materias primas	466
13.3.1.1. <i>Cemento</i>	466
13.3.1.2. <i>Polvo de mármol</i>	467
13.3.1.3. <i>Áridos</i>	467
13.3.1.4. <i>Arena de revés</i>	468
13.3.1.5. <i>Pigmentos</i>	468
13.3.1.6. <i>Aditivos</i>	468

13.3.2. Tipos de acabados superficiales	468
13.3.2.1. Pulidos	469
13.3.2.2. Granallados	469
13.3.2.3. Texturizados	470
13.3.2.4. Bajorrelieves	470
13.3.2.5. Táctiles	470
13.3.2.6. Lavados	472
13.3.2.7. Mixtos	473
13.3.3. Terrazo	473
13.3.3.1. Proceso de fabricación	476
13.3.4. Losa y loseta	479
13.3.5. Adoquín	481
13.3.5.1. Aplicaciones	481
13.3.5.2. Forma	482
13.3.5.3. Propiedades físicas y mecánicas	483
13.3.5.4. Ejecución de los pavimentos de adoquines	484
13.4. Prefabricados para saneamiento	485
13.5. Normativa vigente	488

Parte II: Morteros

Capítulo 14. Introducción

14.1. El mortero en la construcción	493
14.2. Definición	495
14.3. Clasificaciones	496
14.3.1. Clasificación según el concepto	499
14.3.2. Clasificación según sus propiedades y/o su utilización	499
14.3.3. Clasificación según el sistema de fabricación	501
14.4. Marcado CE	505
14.4.1. Evaluación de la conformidad	505
14.4.1.1. Ensayos tipo inicial	505
14.4.1.2. Control de producción en la fábrica (CPF)	507
14.4.2. Declaración de la conformidad y certificación del control de producción	508
14.4.3. Marcado CE y etiquetado	509
14.5. Análisis del sector	512
14.5.1. Morteros de albañilería	513
14.5.2. Morteros especiales	515

Capítulo 15. Componentes

15.1. Conglomerantes	518
15.1.1. Cemento	518

15.1.2. Cal	524
15.1.2.1. <i>Reseña histórica</i>	524
15.1.2.2. <i>Definiciones y tipos</i>	525
15.1.2.3. <i>Métodos de ensayo</i>	528
15.1.2.4. <i>Materias primas</i>	529
15.1.2.5. <i>Proceso de fabricación</i>	530
15.1.2.6. <i>Propiedades de los morteros con cal</i>	532
15.1.3. Yeso	533
15.1.3.1. <i>Reseña histórica</i>	534
15.1.3.2. <i>Definiciones y tipos</i>	534
15.1.3.3. <i>Materias primas y proceso de fabricación</i>	535
15.2. Áridos	536
15.2.1. Tamaños	537
15.2.2. Granulometría	538
15.2.3. Requisitos físicos y químicos	543
15.2.4. Composición	543
15.2.5. Áridos reciclados	543
15.3. Aditivos	543
15.4. Adiciones	547
15.4.1. Pigmentos	548
15.5. Agua	551
15.6. Otros componentes	552
15.7. Dosificaciones	553

Capítulo 16. Propiedades y ensayos

16.1. Propiedades	559
16.1.1. Trabajabilidad/consistencia	561
16.1.2. Tiempo de utilización	562
16.1.3. Capacidad de retención de agua	563
16.1.4. Densidad del mortero fresco	564
16.1.5. Contenido en iones cloruro	564
16.1.6. Contenido en aire	564
16.1.7. Adherencia en estado fresco	564
16.1.8. Otras propiedades del mortero fresco	564
16.1.9. Resistencia mecánica	564
16.1.10. Adhesión	566
16.1.11. Absorción de agua	566
16.1.12. Densidad del mortero endurecido	567
16.1.13. Durabilidad	567
16.1.14. Retracción (cambio de volumen)	568
16.1.15. Comportamiento frente al fuego	570
16.1.16. Otras propiedades del mortero endurecido	570
16.2. Ensayos	570
16.2.1. Toma de muestra total de morteros y preparación para ensayo	571
16.2.2. Distribución granulométrica por tamizado	572

16.2.3. Contenido en aire del mortero fresco	573
16.2.4. Periodo de trabajabilidad y del tiempo abierto del mortero fresco	574
16.2.5. Densidad aparente en seco del mortero endurecido	577
16.2.6. Resistencia a flexión y compresión del mortero endurecido.....	578
16.2.7. Resistencia a la adhesión de los morteros para revoco y enlucido endurecidos....	580
16.2.8. Contenido en cloruros solubles en agua de los morteros frescos.....	581
16.2.9. Coeficiente de absorción de agua por capilaridad del mortero endurecido....	582
16.2.10. Permeabilidad al vapor de agua de los morteros de revoco y enlucido	582
16.2.11. Compatibilidad de los morteros de revoco monocapa con los soportes	584
16.2.12. Consistencia del mortero fresco por la mesa de sacudidas	584
16.2.13. Consistencia del mortero fresco por penetración del pistón	585
16.2.14. Densidad aparente del mortero fresco.....	585
 Capítulo 17. Proceso de fabricación y puesta en obra	
17.1. Proceso de fabricación.....	588
17.1.1. Recepción y acopio de las materias primas.....	588
17.1.2. Dosificación	591
17.1.3. Mezclado de los componentes.....	592
17.1.4. Obtención del producto acabado.....	598
17.2. Puesta en obra.....	601
17.2.1. Mortero a granel.....	602
17.2.1.1. Silos de gravedad	602
17.2.1.2. Silos de presión.....	605
17.2.2. Mortero en sacos	606
17.2.3. Mortero industrial húmedo.....	607
 Capítulo 18. Morteros para fábricas de albañilería	
18.1. Definición y funciones	609
18.2. Componentes.....	611
18.3. Propiedades	612
18.3.1. Resistencia.....	613
18.3.2. Adherencia.....	616
18.3.3. Impermeabilidad	618
18.3.4. Durabilidad.....	618
18.4. Puesta en obra	619
18.4.1. Humectación de las piezas	619
18.4.2. Colocación	620
18.4.3. Juntas.....	622
18.4.3.1. Según la distribución	622
18.4.3.2. Según el acabado.....	623
18.4.3.3. Según el espesor	625
18.4.4. Morteros de solado.....	625
18.5. Designación de los morteros para fábricas de albañilería.....	630
18.6. Características técnicas	630

Capítulo 19. Morteros para revestimiento

19.1. Definición y funciones	633
19.2. Clasificaciones	635
19.3. Componentes.....	637
19.4. Propiedades	637
19.4.1. Resistencia.....	638
19.4.2. Adherencia.....	638
19.4.3. Impermeabilidad	639
19.4.4. Durabilidad.....	640
19.5. Herramientas.....	641
19.5.1. Herramientas para revestir	641
19.5.2. Herramientas para decorar	642
19.6. Preparación de los soportes.....	643
19.7. Enlucidos y revocos	645
19.7.1. Enlucidos.....	646
19.7.1.1. Definiciones	646
19.7.1.2. Aspectos previos	647
19.7.1.3. Funciones de un enlucido	649
19.7.1.4. Compatibilidad de los paramentos con los enlucidos y tiempos de secado.....	649
19.7.1.5. Durabilidad del enlucido	649
19.7.1.6. Tipos y calidades de los acabados.....	650
19.7.1.7. Preparación y aplicación de los enlucidos.....	651
19.7.1.8. Tipos de enfoscados	652
19.7.2. Revocos	653
19.7.2.1. Objeto y campo de aplicación	653
19.7.2.2. Materiales	655
19.7.2.3. Elección del tipo de revestimiento, amasado, número de capas y espesor.....	656
19.7.2.4. Características y preparación del paramento	657
19.7.2.5. Durabilidad del revoco.....	659
19.7.2.6. Tipos de acabado y color	660
19.7.2.7. Puesta en obra y ejecución de los revocos	661
19.7.2.8. Revocos tradicionales.....	662
19.7.3. Morteros monocapa.....	667
19.7.3.1. Definición.....	667
19.7.3.2. Características.....	668
19.7.3.3. Tipos de acabado	669
19.7.3.4. Puesta en obra y ejecución de los morteros monocapa	673
19.8. Designación de los morteros para revoco y enlucido	675
19.9. Características técnicas	675

Capítulo 20. Morteros especiales

20.1. Definición.....	677
20.2. Adhesivos para baldosas cerámicas	678
20.2.1. Definición y tipos	678
20.2.2. Propiedades	680
20.2.2.1. <i>Características de aplicación</i>	680
20.2.2.2. <i>Características finales</i>	681
20.2.2.3. <i>Durabilidad</i>	681
20.2.3. Puesta en obra y ejecución	682
20.2.3.1. <i>Generalidades</i>	682
20.2.3.2. <i>Características del soporte</i>	682
20.2.3.3. <i>Material de recubrimiento</i>	683
20.2.3.4. <i>Sistema de colocación del adhesivo</i>	684
20.2.3.5. <i>Selección del adhesivo</i>	685
20.2.3.6. <i>Amasado y extendido de la masa</i>	687
20.2.4. Características técnicas	688
20.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas	688
20.3.1. Definición y tipos	688
20.3.2. Propiedades	691
20.3.2.1. <i>Características de aplicación</i>	691
20.3.2.2. <i>Características finales</i>	691
20.3.3. Puesta en obra y ejecución	692
20.3.3.1. <i>Preparación del soporte</i>	692
20.3.3.2. <i>Selección del adhesivo</i>	692
20.3.3.3. <i>Amasado y extendido de la masa</i>	692
20.3.4. Características técnicas	694
20.4. Morteros autonivelantes.....	695
20.4.1. Definición y tipos	695
20.4.2. Propiedades	697
20.4.3. Puesta en obra y ejecución	699
20.4.4. Características técnicas	702
20.5. Otros tipos de morteros especiales.....	703
20.5.1. Morteros de reparación y anclaje	703
20.5.2. Morteros de impermeabilización.....	705
20.5.3. Morteros tixotrópicos de tematización.....	708
Bibliografía	711