

# INDICE DE MATERIAS

Prólogo . . . . .	11
Preámbulo . . . . .	15

## PRIMERA PARTE

### GENERALIDADES Y METODOS DE ENSAYO

1.1. Introducción . . . . .	21
1.2. Generalidades . . . . .	25
1.2.1. <i>Reseña histórica</i> . . . . .	27
1.2.2. <i>Terminología y clasificación</i> . . . . .	29
1.2.3. <i>Controles, idoneidad técnica, normalización</i> . . . . .	33
1.2.4. <i>Presentación y acondicionamiento</i> . . . . .	42
1.2.5. <i>Recomendaciones de empleo y precauciones particulares</i> . . . . .	44
1.2.6. <i>Desarrollo y aspecto económico</i> . . . . .	45
1.3. Métodos de ensayo . . . . .	51
1.3.1. <i>Generalidades</i> . . . . .	53
1.3.2. <i>Identificación de los productos</i> . . . . .	55
1.3.2.1. <i>Productos en polvo</i> . . . . .	55
1.3.2.2. <i>Productos líquidos</i> . . . . .	56
1.3.2.3. <i>Ensayos particulares</i> . . . . .	57
1.3.3. <i>Ensayos de pasta pura y sobre mortero fresco</i> . . . . .	58
1.3.3.1. <i>Evolución reológica del mortero</i> . . . . .	58
1.3.3.2. <i>Tiempos de fraguado Vicat</i> . . . . .	60
1.3.3.3. <i>Trabajabilidad</i> . . . . .	62
1.3.3.4. <i>Contenido de aire</i> . . . . .	63
1.3.3.5. <i>Refracción antes del fraguado y pérdida de peso</i> . . . . .	63
1.3.3.6. <i>Calor de hidratación</i> . . . . .	63

1.34. <i>Ensayos sobre mortero endurecido</i> . . . . .	64
1.341. Densidad de desmoldeo . . . . .	64
1.342. Resistencias mecánicas . . . . .	64
1.343. Retracción e hinchamiento . . . . .	65
1.344. Absorción capilar . . . . .	66
1.345. Mojabilidad . . . . .	67
1.346. Adherencia . . . . .	68
1.347. Heladicidad . . . . .	68
1.348. Otros ensayos . . . . .	69
1.35. <i>Ensayos sobre hormigón fresco y sobre hormigón endurecido</i> . . . . .	71
1.351. Ensayos sobre hormigón fresco . . . . .	71
1.352. Ensayos sobre hormigón endurecido . . . . .	74
1.36. <i>Ensayos a efectuar: ¿sobre mortero o sobre hormigón?</i> . . . . .	77
1.361. Ensayos sobre mortero . . . . .	77
1.362. Ensayos sobre hormigón . . . . .	78
1.37. <i>Presencia y dosificación de ciertos elementos</i> . . . . .	79
1.371. Caso de los cloruros . . . . .	79
1.372. Caso de los azúcares . . . . .	79
1.38. <i>Ensayos a efectuar por tipo de aditivo</i> . . . . .	80

## SEGUNDA PARTE

### ADITIVOS Y ADICIONES

2.1. <b>Aditivos de los hormigones</b> . . . . .	89
2.1.1. <i>Aditivos clásicos</i> . . . . .	91
2.1.1.1. Aditivos que modifican la reología y el contenido de aire . . . . .	91
Plastificantes. Reductores de agua . . . . .	91
Plastificantes. Agentes de retención de agua . . . . .	104
Agentes inclusores de aire . . . . .	111
Los lignosulfonatos (productos de base) . . . . .	133
2.1.1.2. Aditivos que modifican el fraguado y el endurecimiento . . . . .	143
Generalidades . . . . .	143
Los aceleradores . . . . .	150
Los retardadores . . . . .	171
2.1.1.3. Aditivos que modifican la resistencia a las acciones físicas y químicas . . . . .	185
Anticongelantes y antiheladizos . . . . .	185
Hidrófugos de masa . . . . .	189

2.1.14.	Expansivos . . . . .	197
	Cementos expansivos . . . . .	197
	Polvos metálicos oxidables . . . . .	198
	Agentes generadores de gases . . . . .	199
2.1.15.	Aditivos de cohesión, emulsiones, acetato de polivinilo . . . . .	203
2.1.2.	Otros aditivos . . . . .	208
2.1.21.	Los colorantes . . . . .	208
2.1.22.	Inhibidores de corrosión . . . . .	214
2.1.23.	Mezcla cemento-betún . . . . .	216
2.1.24.	Mezcla cemento-caucho . . . . .	217
2.1.25.	Fungicidas, germicidas, insecticidas . . . . .	218
<b>2.2.</b>	<b>Los aditivos de los morteros . . . . .</b>	<b>219</b>
2.2.1.	Generalidades . . . . .	221
2.2.2.	Aceleradores potentes . . . . .	221
2.2.3.	Hidrófugos . . . . .	222
<b>2.3.</b>	<b>Otras adiciones . . . . .</b>	<b>225</b>
2.3.1.	Cenizas volantes . . . . .	228
2.3.2.	Cales . . . . .	231
2.3.3.	Escorias de horno alto . . . . .	233
2.3.4.	Puzolanas . . . . .	235
2.3.5.	Arcillas . . . . .	237
2.3.6.	Calizas . . . . .	239
2.3.7.	Otros productos . . . . .	240
	2.3.7.1. Productos coloidales . . . . .	240
	2.3.7.2. Materiales fibrosos . . . . .	241
	2.3.7.3. Materiales ligeros . . . . .	242
	2.3.7.4. Polvos metálicos o no metálicos . . . . .	243
<b>2.4.</b>	<b>Adiciones al cemento (fabricación) . . . . .</b>	<b>245</b>
2.4.1.	Piedra de yeso . . . . .	247
	2.4.1.1. Reseña histórica . . . . .	247
	2.4.1.2. Empleo en la fabricación de cementos . . . . .	247
	2.4.1.3. Contenido óptimo . . . . .	248
	2.4.1.4. Teoría y modo de actuar . . . . .	250
	2.4.1.5. Influencia del yeso crudo sobre las propiedades de los cementos . . . . .	251
2.4.2.	Agente de molturación . . . . .	253
2.4.3.	Cementos hidrófobos . . . . .	259
2.4.4.	Otros productos (para la confección de cementos o conglomerantes especiales) . . . . .	261

## TERCERA PARTE

**TRATAMIENTO DE SUPERFICIES.  
REVESTIMIENTO — REPARACIONES**

<b>3.1. Productos de desmoldeo</b>	267
3.1.1. <i>Moldes y encofrados</i>	269
3.1.2. <i>Características y propiedades principales de los productos para desmoldeo</i>	270
3.1.3. <i>Aplicación y precauciones en su empleo</i>	271
<b>3.2. Tratamientos y revestimientos de superficie</b>	273
3.2.1. <i>Productos de curado</i>	275
3.2.2. <i>Endurecedores y antipolvos</i>	280
3.2.2.1. <i>Aridos duros incorporados</i>	281
3.2.2.2. <i>Silicatado</i>	283
3.2.2.3. <i>Fluatado</i>	283
3.2.2.4. <i>Ocratado</i>	285
3.2.2.5. <i>Carbonatación</i>	286
3.2.3. <i>Hidrofugantes e impermeabilizantes</i>	288
3.2.3.1. <i>Generalidades</i>	288
3.2.3.2. <i>Las resinas</i>	289
3.2.3.3. <i>Las siliconas</i>	293
3.2.4. <i>Revestimientos de protección (pinturas, barnices)</i>	299
3.2.4.1. <i>Generalidades</i>	299
3.2.4.2. <i>Pinturas a base de agua</i>	300
3.2.4.3. <i>Pinturas al óleo (al aceite) y al barniz graso</i>	301
3.2.4.4. <i>Pinturas "emulsiones" o "dispersiones"</i>	302
3.2.4.5. <i>Pinturas de resinas de poliésteres</i>	303
3.2.4.6. <i>Pinturas vinílicas</i>	303
3.2.4.7. <i>Pinturas de siliconas</i>	303
3.2.4.8. <i>Pinturas bituminosas</i>	304
<b>3.3. Reparaciones</b>	305
3.3.1. <i>Limpieza de superficies metálicas (decapado)</i>	307
3.3.2. <i>Encolado</i>	308
3.3.3. <i>Inyecciones (de resinas)</i>	311
3.3.3.1. <i>Inyección de grietas (en el hormigón)</i>	312
3.3.3.2. <i>Inyección de los cables</i>	313
3.3.4. <i>Reparaciones</i>	314
3.3.5. <i>Empotramientos</i>	318
3.3.6. <i>Supresión de manchas y eflorescencias</i>	319

## CUARTA PARTE

### LAS APLICACIONES

<b>4.1. Pasta pura</b>	329
4.1.1. <i>Cementos para pozos de petróleo</i>	331
4.1.2. <i>Inyección (de los canales del hormigón pretensado)</i>	332
4.1.3. <i>Sellado-colmatación-empotramiento</i>	337
<b>4.2. Morteros</b>	339
4.2.1. <i>Morteros ordinarios y morteros activados</i>	341
4.2.2. <i>Morteros inyectados</i>	343
4.2.3. <i>Morteros de proyección</i>	345
4.2.4. <i>Morteros de revestimientos</i>	346
4.2.5. <i>Otros morteros</i>	349
<b>4.3. Hormigones</b>	351
4.3.1. <i>Preparación</i>	353
4.3.1.1. <i>Centrales de preparación de hormigón</i>	353
4.3.1.2. <i>Hormigón manufacturado</i>	360
4.3.1.3. <i>Hormigón preparado a pie de obra</i>	363
4.3.1.4. <i>Hormigones especiales</i>	364
4.3.2. <i>Puesta en obra</i>	367
4.3.2.1. <i>Transporte del hormigón</i>	367
4.3.2.2. <i>Hormigonado en épocas de calor</i>	368
4.3.2.3. <i>Hormigonado en épocas de frío</i>	369
4.3.3. <i>Procedimientos especiales</i>	371
4.3.3.1. <i>Hormigón transportado por canalización</i>	371
4.3.3.2. <i>Hormigón vertido bajo el agua y hormigón inyectado</i>	372
4.3.3.3. <i>Hormigón proyectado</i>	373
4.3.3.4. <i>Hormigón de encofrados deslizantes</i>	374
4.3.4. <i>Curado del hormigón</i>	375
4.3.5. <i>Duración o vida de las obras</i>	375
<b>4.4. Material de puesta en obra</b>	381
4.4.1. <i>Dosificadores</i>	383
4.4.2. <i>Amasadoras y hormigoneras</i>	388
4.4.3. <i>Aparatos de inyectar</i>	391
4.4.4. <i>Aparato de proyección</i>	392
4.4.5. <i>Pulverizadores</i>	392
<b>Léxico</b>	396