

## INDICE DE MATERIAS

Introducción . . . . .	VII
<b>1. PROPIEDADES PARTICULARES DE LAS SUPERFICIES . . .</b>	<b>1</b>
1.1. Características generales de las superficies . . . . .	1
1.2. Formación de superficies duras . . . . .	2
1.2.1. Formación de superficies nuevas de rotura . . . . .	2
1.2.2. Superficies formadas por solidificación del material . . . . .	3
1.2.3. Superficies formadas por depósito . . . . .	3
1.3. Propiedades ópticas de las superficies . . . . .	3
1.4. Propiedades físicas de las superficies . . . . .	4
1.5. Características físicas de la superficie de hormigón . . . . .	5
1.5.1. Algunas nociones técnicas sobre los materiales . . . . .	6
1.5.1.1. Cemento . . . . .	6
1.5.1.2. Fraguado y endurecimiento . . . . .	8
1.5.1.3. Pasta de cemento . . . . .	9
1.5.1.4. Cemento endurecido . . . . .	10
1.5.1.5. Aridos . . . . .	11
1.5.1.6. Encofrados y armaduras . . . . .	12
1.5.2. Estructura de la superficie de hormigón . . . . .	21
1.5.3. Coloración de la superficie de hormigón . . . . .	29
1.5.4. Estética de las superficies de hormigón . . . . .	48
<b>2. MODIFICACIONES DE LA SUPERFICIE DE HORMIGON . . .</b>	<b>55</b>
2.1. Superficie de hormigón fresco . . . . .	56
2.1.1. Segregación . . . . .	56
2.1.1.1. Segregación entre áridos de distinto grosor . . . . .	59
2.1.1.2. Mortero fino segregado . . . . .	60
2.1.1.3. Segregación entre agua y cemento . . . . .	62
2.1.1.3.1. Agua segregada por migración . . . . .	64

2.1.1.3.2.	Agua segregada por vibrado . . . . .	68
2.1.1.3.3.	Agua segregada por el efecto filtro . . . . .	77
2.1.1.3.3.1.	Pérdida de agua a través de la capa porosa o el encofrado . . . . .	81
2.1.1.3.3.2.	Agua segregada por el efecto de fil- tro de los áridos . . . . .	83
2.1.1.4.	Aridos finos segregados . . . . .	86
2.1.2.	Bolsas de aire . . . . .	89
2.1.3.	Tratamiento de las superficies de hormigón fresco . . . . .	94
<b>2.2.</b>	<b>Superficie de hormigón joven . . . . .</b>	<b>96</b>
2.2.1.	Segregación . . . . .	96
2.2.2.	Retracción precoz . . . . .	100
2.2.2.1.	Retracciones de origen químico . . . . .	102
2.2.2.2.	Retracciones hidráulicas precoces . . . . .	106
2.2.3.	Cambios físicos de la superficie de hormigón joven . . . . .	110
2.2.3.1.	Disminución de cohesión . . . . .	110
2.2.3.2.	Cambios de color, impregnaciones e incrusta- ciones imprevistas . . . . .	113
2.2.4.	Interacciones mecánicas entre encofrado y hormigón fresco . . . . .	118
2.2.4.1.	Desplazamiento por empuje . . . . .	120
2.2.4.2.	Fisuración . . . . .	120
2.2.4.3.	Acción de los vibradores . . . . .	121
2.2.5.	Influencias atmosféricas sobre las superficies de hormi- gón fresco . . . . .	124
2.2.6.	Desencofrado acabado . . . . .	125
<b>2.3.</b>	<b>Superficie de hormigón endurecido . . . . .</b>	<b>126</b>
2.3.1.	Eflorescencias . . . . .	126
2.3.2.	Formación de las fisuras . . . . .	137
2.3.3.	Conservación y envejecimiento de la superficie de hor- migón . . . . .	141
2.3.3.1.	Influencias químicas . . . . .	141
2.3.3.1.1.	La carbonatación como fenómeno de envejecimiento . . . . .	141
2.3.3.1.2.	Materiales disueltos de la superficie . . . . .	146
2.3.3.1.3.	Suciedad. Vegetaciones. Lavados . . . . .	157
2.3.3.1.4.	Posthidratación . . . . .	158
2.3.3.1.5.	Resumen . . . . .	161

2.3.3.2. Esfuerzos mecánicos . . . . .	165
2.3.3.3. Deterioros y suciedad de la superficie de hormigón . . . . .	166
2.3.4. Modificaciones artificiales de la superficie de hormigón . . . . .	168
2.3.4.1. Mejoramiento de la superficie de agarre . . . . .	168
2.3.4.2. Tratamiento de superficies . . . . .	169
2.3.4.3. Pintura . . . . .	177
2.3.4.4. Tratamiento químico de las superficies de hormigón . . . . .	179
2.3.4.5. Limpieza . . . . .	182
2.3.4.6. Rellenos y reparaciones . . . . .	182
<b>3. APENDICE . . . . .</b>	<b>186</b>
3.1. Tolerancias de los defectos de la superficie de hormigón . . . . .	186
3.2. Bibliografía . . . . .	202
3.3. Origen de las ilustraciones . . . . .	207