

Índice

Introducción	7
I. Metodología general de la intervención	11
1. Metodología de la intervención	13
2. Inspección.	15
2.1. <i>Inspección preliminar.</i>	15
2.2. <i>Inspección detallada.</i>	15
3. Resistencia residual	17
3.1. <i>Métodos de cálculo</i>	18
3.1.1. <i>Métodos analíticos</i>	18
3.1.2. <i>Pruebas de carga estáticas</i>	20
3.1.3. <i>Métodos empíricos</i>	21
4. Urgencia de la intervención	22
II. Reparación de superficies de hormigón. Tratamientos por sustitución	25
1. Morteros de reparación	27
1.1. <i>Morteros mixtos hidráulico-poliméricos</i>	28
1.2. <i>Morteros expansivos o de retracción compensada</i>	29
2. Bases de cálculo	30
4.1. <i>Coefficiente de minoración de la resistencia de los materiales</i>	31
4.2. <i>Coefficiente de mayoración de cargas</i>	31
4.3. <i>Coefficiente de minoración de la capacidad de respuesta de la estructura</i>	32
3. Transferencia de esfuerzos entre el hormigón y el material de reparación.	33

4.	Transferencia de esfuerzos acero-hormigón. Concepto de tension-stiffening	35
5.	Adherencia de barras tratadas con resinas epoxi	39
5.1.	<i>Influencia de las técnicas de aplicación de las resinas</i>	40
5.1.1.	<i>Resinas aplicadas manualmente</i>	42
5.1.2.	<i>Resinas aplicadas mediante pulverización electrostática</i>	42
5.1.3.	<i>Factores influyentes</i>	43
5.1.4.	<i>Mecanismo de rotura</i>	45
III.	Estados límites de servicio	47
1.	Estado límite de deformaciones	49
1.1.	<i>Método de la Instrucción Española EH-91</i>	50
1.1.1.	<i>Flechas instantáneas</i>	50
1.1.2.	<i>Flechas diferidas</i>	52
1.2.	<i>Método del Eurocódigo EC-2</i>	55
1.3.	<i>Método del Model Code CEB-FIP 1990</i>	56
2.	Estado límite de fisuración	57
2.1.	<i>Método del Model Code 1978</i>	57
2.1.1.	<i>Separación media entre fisuras</i>	58
2.1.2.	<i>Alargamiento medio del acero</i>	59
2.1.3.	<i>Combinación de cargas exteriores y coacción de deformaciones</i>	60
2.2.	<i>Método de la Instrucción Española EH-91</i>	60
2.3.	<i>Método del Eurocódigo EC-2</i>	61
2.3.1.	<i>Alargamiento medio del acero</i>	61
2.3.2.	<i>Separación media entre fisuras</i>	61
2.3.3.	<i>Combinación de cargas exteriores y coacción de deformaciones</i>	62
2.3.4.	<i>Control de la fisuración</i>	62
2.4.	<i>Método del Model Code CEB-FIP 1990</i>	63
2.4.1.	<i>Ancho característico de fisura</i>	63
2.4.2.	<i>Combinación de cargas exteriores y coacción de deformaciones</i>	65
2.4.3.	<i>Verificación del ancho de fisura</i>	65
3.	Comportamiento en servicio de elementos reparados	65
3.1.	<i>Elementos lineales reforzados mediante recrecidos de hormigón</i>	65
3.2.	<i>Intervención mediante armaduras revestidas con resina epoxi</i>	66
3.2.1.	<i>Fisuración</i>	66
3.2.2.	<i>Deformación</i>	67
IV.	Objetivos, plan experimental y resultados	69
1.	Objetivos de la investigación	71
2.	Plan de trabajo	72
3.	Materiales empleados	74
3.1.	<i>Hormigón</i>	74
3.1.1.	<i>Cemento</i>	74
3.1.2.	<i>Aridos</i>	74
3.1.3.	<i>Dosificación</i>	74

3.2.	<i>Materiales de reparación</i>	74
3.2.1.	<i>Aridos</i>	74
3.2.2.	<i>Aditivos</i>	75
3.2.3.	<i>Mortero de reparación</i>	75
3.2.4.	<i>Dosificación del microhormigón</i>	75
3.2.5.	<i>Dosificación del mortero de reparación</i>	75
3.3.	<i>Acero</i>	75
3.4.	<i>Inhibidor de la corrosión</i>	75
3.5.	<i>Resina epoxídica</i>	76
4.	<i>Ensayos</i>	76
4.1.	<i>Ensayos del hormigón y de los materiales de reparación</i>	76
4.2.	<i>Ensayos del acero</i>	76
5.	<i>Resultados de ensayos</i>	76
5.1.	<i>Resultados de los ensayos del hormigón</i>	76
5.2.	<i>Resultados de los ensayos del microhormigón</i>	77
5.3.	<i>Resultados de los ensayos del mortero</i>	77
5.4.	<i>Resultados de los ensayos del acero</i>	78
V.	Discusión de los resultados	79
1.	<i>Deformaciones</i>	81
1.1.	<i>Influencia del tratamiento superficial aplicado sobre las armaduras</i>	81
1.2.	<i>Influencia del material de reposición del recubrimiento</i>	84
1.3.	<i>Influencia del proceso de carga</i>	88
1.3.1.	<i>Módulo de deformación</i>	88
1.3.2.	<i>Deformación diferida</i>	89
1.4.	<i>Métodos de cálculo</i>	90
1.4.1.	<i>Flecha total a la edad de 260 días</i>	93
1.4.2.	<i>Flecha total a la edad de 629 días</i>	95
1.4.3.	<i>Flecha activa</i>	96
1.4.4.	<i>Flecha total a tiempo infinito</i>	97
1.5.	<i>Métodos de cálculo en los procesos de intervención</i>	98
2.	<i>Fisuración</i>	104
2.1.	<i>Influencia del tratamiento superficial aplicado sobre las armaduras</i>	104
2.1.1.	<i>Alargamiento unitario de las armaduras</i>	105
2.1.2.	<i>Ancho de fisura</i>	106
2.2.	<i>Influencia del material de reposición del recubrimiento</i>	109
2.3.	<i>Influencia del proceso de carga</i>	110
2.4.	<i>Métodos de cálculo</i>	110
2.4.1.	<i>Separación media entre fisuras</i>	111
2.4.2.	<i>Ancho medio y ancho característico de fisura</i>	112
VI.	Conclusiones	117
	Bibliografía	247