

Índice

| | |
|--|----|
| PRÓLOGO..... | 3 |
| PRESENTACIÓN..... | 5 |
| GRUPO DE TRABAJO..... | 7 |
| ÍNDICE..... | 9 |
| 1.- INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1.1. El hormigón de alta resistencia. Breve reseña histórica..... | 11 |
| 1.2. Aspectos tecnológicos: materiales, fabricación y ejecución..... | 13 |
| 1.3. Aspectos fundamentales a considerar en el proyecto de estructuras de HAR..... | 17 |
| 1.4. Normativa vigente..... | 18 |
| 1.5. Objetivos y contenidos de este documento..... | 19 |
| 2.- ESTADO DEL CONOCIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL..... | 21 |
| 2.1. Comportamiento mecánico del HAR..... | 21 |
| 2.1.1. Introducción..... | 21 |
| 2.1.2. Curva tensión-deformación..... | 22 |
| 2.1.2.1. Diagrama de Popovics, Porasz y Collins..... | 22 |
| 2.1.2.2. Diagrama de Sargin. Adaptación a HAR..... | 23 |
| 2.1.2.3. Diagrama para hormigón confinado de Yazzar y Serna..... | 26 |
| 2.1.3. Módulo de deformación y coeficiente de Poisson..... | 27 |
| 2.1.4. Resistencia a tracción..... | 29 |
| 2.1.5. Deformaciones diferidas..... | 31 |
| 2.1.5.1. Generalidades..... | 31 |
| 2.1.5.2. Retracción..... | 31 |
| 2.1.5.3. Fluencia..... | 33 |
| 2.1.6. Curado..... | 34 |
| 2.1.7. Propiedades adherentes..... | 35 |
| 2.1.8. Comportamiento térmico y resistencia al fuego..... | 35 |
| 2.1.9. Durabilidad..... | 37 |
| 2.1.9.1. Porosidad y permeabilidad..... | 37 |
| 2.1.9.2. Deterioro químico..... | 38 |
| 2.1.9.3. Corrosión de las armaduras..... | 38 |
| 2.2. Estados Límite Últimos..... | 39 |
| 2.2.1. Estado límite último de agotamiento por tensiones normales..... | 39 |
| 2.2.1.1. Diagramas de cálculo de hormigón no confinado..... | 39 |
| 2.2.1.2. Diagramas de cálculo del hormigón confinado..... | 43 |
| 2.2.1.3. Cálculo de soportes de hormigón de alta resistencia..... | 45 |
| 2.2.1.4. Transmisión de la carga de los pilares a través de las plantas..... | 49 |
| 2.2.1.5. Ductilidad..... | 49 |
| 2.2.1.6. Cuantía mínima de armadura a flexión..... | 51 |
| 2.2.2. Estado límite último de pandeo..... | 52 |
| 2.2.3. Estado límite último de resistencia a cortante..... | 54 |
| 2.2.3.1. Elementos sin armadura a cortante..... | 54 |

Monografía M-8 de ache

Recomendaciones para el proyecto de estructuras de hormigón de alta resistencia

| | |
|---|-----|
| 2.2.3.2. Elementos con armadura a cortante..... | 56 |
| 2.2.3.3. Armadura mínima a cortante..... | 62 |
| 2.2.4. Estado límite último de punzonamiento..... | 62 |
| 2.2.5. Estado límite último de anclaje..... | 62 |
| 2.2.5.1. Anclaje de armaduras pasivas..... | 62 |
| 2.2.5.2. Anclaje por adherencia de armaduras pretensas..... | 65 |
| 2.2.6. Estado límite último de fatiga..... | 65 |
| 2.3. Estados límites de servicio..... | 67 |
| 2.3.1. Estado límite de fisuración..... | 67 |
| 2.3.2. Deformabilidad..... | 68 |
| 2.3.2.1. Deformabilidad instantánea..... | 68 |
| 2.3.2.2. Deformabilidad diferida..... | 69 |
| 3.- PROPUESTA DE EXTENSIÓN DE LA INSTRUCCIÓN EHE HASTA 100 MPa..... | 73 |
| REFERENCIAS..... | 97 |
| ANEJO 1: ESTUDIO COMPARATIVO DE DIVERSAS NORMATIVAS..... | 105 |
| A1.1. Ámbito de aplicación de cada normativa..... | 105 |
| A1.2. Propiedades del hormigón para el proyecto..... | 107 |
| A1.2.1. Resistencia a tracción..... | 107 |
| A1.2.2. Módulo de deformación longitudinal..... | 110 |
| A1.2.3. Retracción..... | 113 |
| A1.2.4. Fluencia..... | 118 |
| A1.2.5. Evolución de la resistencia en el tiempo..... | 123 |
| A1.3. Cálculos relativos a los Estados Límite Últimos..... | 126 |
| A1.3.1. Agotamiento por flexión simple o compuesta..... | 126 |
| A1.3.2. Agotamiento por esfuerzo cortante..... | 132 |
| A1.3.3. Punzonamiento..... | 147 |
| A1.4. Cálculos relativos a los Estados Límite de Servicio..... | 151 |
| A1.4.1. Fisuración..... | 151 |
| A1.4.2. Deformaciones..... | 154 |
| A1.5. Ejecución..... | 158 |
| A1.5.1. Anclaje y solape de armaduras pasivas..... | 158 |
| A1.6. Aspectos no cubiertos del presente anejo..... | 159 |