

# Contenido

<b>CAPÍTULO</b>	<b>1</b>	<b>LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>13</b>
	1.1	El diseño estructural	13
	1.2	Las estructuras de concreto	16
	1.3	Características acción-respuesta de elementos de concreto	17
	1.4	Las acciones	21
	1.5	El análisis de estructuras de concreto reforzado	22
	1.6	El dimensionamiento de elementos de concreto reforzado	23
	1.7	Diseño por estados límite	24
<b>CAPÍTULO</b>	<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONCRETO Y DEL ACERO</b>	<b>31</b>
	2.1	Introducción	31
	2.2	Características esfuerzo-deformación del concreto simple	32
	2.3	Efectos del tiempo en el concreto endurecido	43
	2.4	Fatiga	46
	2.5	Módulos elásticos	47
	2.6	Deformaciones por cambios de temperatura	48
	2.7	Algunas características de los aceros de refuerzo	48
<b>CAPÍTULO</b>	<b>3</b>	<b>ÍNDICES DE RESISTENCIA Y CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>53</b>
	3.1	Introducción	53
	3.2	Índices de resistencia	54
	3.3	Evaluación de datos	58
	3.4	Control de calidad	61
<b>CAPÍTULO</b>	<b>4</b>	<b>ELEMENTOS SUJETOS A CARGA AXIAL</b>	<b>65</b>
	4.1	Introducción	65
	4.2	Comportamiento, modos de falla y resistencia de elementos sujetos a compresión axial	65
	4.3	Elementos sujetos a tensión axial	70
	4.4	Ejemplos de cálculos de resistencia de columnas cortas bajo carga axial	70
<b>CAPÍTULO</b>	<b>5</b>	<b>FLEXIÓN SIMPLE</b>	<b>79</b>
	5.1	Introducción	79
	5.2	Comportamiento y modos de falla de elementos sujetos a flexión simple	79

	5.3	Resistencia de elementos sujetos a flexión simple	83
	5.4	Determinación de la relación balanceada	111
	5.5	Flexión asimétrica	119
	5.6	Procedimiento general y comentarios sobre las hipótesis simplificadoras para cálculos de resistencias	121
<b>CAPÍTULO</b>	<b>6</b>	<b>FLEXIÓN Y CARGA AXIAL</b>	<b>127</b>
	6.1	Introducción	127
	6.2	Comportamiento y modos de falla de elementos sujetos a flexocompresión	129
	6.3	Cálculo de resistencia	129
	6.4	Elementos con dos planos de simetría sujetos a carga axial y flexión en un plano cualquiera	148
	6.5	Elementos sin planos de simetría sujetos a carga axial y flexión en un plano cualquiera	152
	6.6	Flexotensión	152
<b>CAPÍTULO</b>	<b>7</b>	<b>ELEMENTOS SUJETOS A FUERZA CORTANTE</b>	<b>159</b>
	7.1	Introducción	159
	7.2	Comportamiento y modos de falla	163
	7.3	Mecanismos de falla por cortante	170
	7.4	Efectos de las variables en la carga de agrietamiento	176
	7.5	Efectos de las variables sobre la resistencia	178
	7.6	Expresiones para evaluar la resistencia a efectos de fuerza cortante	180
	7.7	Ejemplos	193
<b>CAPÍTULO</b>	<b>8</b>	<b>RESISTENCIA DE ELEMENTOS SUJETOS A TORSIÓN</b>	<b>215</b>
	8.1	Introducción	215
	8.2	Sistemas estructurales con efectos importantes de torsión	215
	8.3	Torsión simple	217
	8.4	Torsión y flexión	230
	8.5	Torsión y cortante	231
	8.6	Superficies de interacción torsión-flexión-cortante	233
	8.7	Torsión y carga axial	233
	8.8	Expresiones de los reglamentos para valuar la resistencia a efectos de torsión	235
	8.9	Ejemplos	239
<b>CAPÍTULO</b>	<b>9</b>	<b>ADHERENCIA Y ANCLAJE</b>	<b>261</b>
	9.1	Introducción	261
	9.2	Adherencia en anclaje	262
	9.3	Adherencia en flexión	263

	9.4	Naturaleza de la adherencia	266
	9.5	Estudios experimentales de adherencia. Longitudes de anclaje o desarrollo	268
	9.6	Normas para longitudes de desarrollo	277
	9.7	Ganchos estándar	279
	9.8	Desarrollo del acero positivo en los apoyos libres de vigas y en los puntos de inflexión	282
	9.9	Desarrollo del acero negativo en vigas empotradas y en vigas continuas	284
	9.10	Empalme de barras	284
	9.11	Corte y doblado de barras	288
	9.12	Anclaje del refuerzo transversal	291
	9.13	Ejemplos	291
<b>CAPÍTULO</b>	<b>10</b>	<b>AGRIETAMIENTO</b>	<b>309</b>
	10.1	Introducción	309
	10.2	Formación y desarrollo de grietas	310
	10.3	Mecanismos de agrietamiento	311
	10.4	Expresiones para la predicción de agrietamiento	316
	10.5	Agrietamiento en losas	320
	10.6	Anchos permisibles de grietas	321
	10.7	Sección transformada	323
	10.8	Recomendaciones sobre agrietamiento de diversos reglamentos	325
	10.9	Ejemplos	326
<b>CAPÍTULO</b>	<b>11</b>	<b>DEFLEXIONES</b>	<b>339</b>
	11.1	Introducción	339
	11.2	Deflexiones bajo cargas de servicio de corta duración	341
	11.3	Deflexiones bajo cargas de servicio de larga duración (deflexiones diferidas)	346
	11.4	Deflexiones permisibles	349
	11.5	Ejemplos de cálculos de deflexiones	352
<b>CAPÍTULO</b>	<b>12</b>	<b>MÉNSULAS Y VIGAS DE GRAN REMATE</b>	<b>377</b>
	12.1	Introducción	377
	12.2	Ménsulas	377
	12.3	Vigas de gran peralte	393
<b>CAPÍTULO</b>	<b>13</b>	<b>EFFECTOS DE ESBELTEZ</b>	<b>411</b>
	13.1	Introducción	411
	13.2	Comportamiento y variables principales	414

	13.3	Métodos de dimensionamiento	417
	13.4	Cálculo de los efectos de esbeltez	420
	13.5	Ejemplos	426
<b>CAPÍTULO</b>	<b>14</b>	<b>DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS</b>	<b>439</b>
	14.1	El dimensionamiento de elementos de concreto reforzado	439
	14.2	Recomendaciones generales para el dimensionamiento de vigas	443
	14.3	Dimensionamiento de secciones sujetas a flexión	446
	14.4	Dimensionamiento de vigas	480
<b>CAPÍTULO</b>	<b>15</b>	<b>DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS</b>	<b>521</b>
	15.1	Introducción	521
	15.2	Recomendaciones para el dimensionamiento de columnas	521
	15.3	Ayudas de diseño para el dimensionamiento de columnas	525
	15.4	Ejemplos	528
<b>CAPÍTULO</b>	<b>16</b>	<b>LOSAS EN UNA DIRECCIÓN</b>	<b>547</b>
	16.1	Introducción	547
	16.2	Comportamiento y dimensionamiento	548
	16.3	Ejemplo de diseño de una losa con carga uniformemente distribuida	552
	16.4	Cargas concentradas	557
	16.5	Ejemplo de diseño de una losa con carga distribuida y carga concentrada	558
<b>CAPÍTULO</b>	<b>17</b>	<b>LOSAS APOYADAS PERIMETRALMENTE</b>	<b>569</b>
	17.1	Introducción	569
	17.2	Comportamiento y modos de falla	569
	17.3	Análisis de losas	571
	17.4	Dimensionamiento de losas apoyadas perimetralmente	575
	17.5	Ejemplo de diseño	580
<b>CAPÍTULO</b>	<b>18</b>	<b>LONAS PLANAS</b>	<b>589</b>
	18.1	Introducción y definiciones	589
	18.2	Comportamiento y dimensionamiento	590
	18.3	Ejemplo de dimensionamiento por el método de la estructura equivalente (NTC-04)	600

<b>CAPÍTULO</b>	<b>19 MÉTODO GENERALIZADO PARA EL DISEÑO DE LOSAS APOYADAS PERIMETRALMENTE Y DE LOSAS PLANAS</b>	<b>633</b>
	19.1 Introducción	633
	19.2 Comportamiento de sistemas de piso. Variables principales	634
	19.3 Método directo	638
	19.4 Ejemplo de diseño con el método directo	653
	19.5 Método de la estructura equivalente	676
	19.6 Ejemplo de diseño con el método de la estructura equivalente	685
	19.7 Comentarios sobre el método de la estructura equivalente	701
<b>CAPÍTULO</b>	<b>20 ASPECTOS PARTICULARES DEL DETALLADO DEL REFUERZO</b>	<b>707</b>
	20.1 Introducción	707
	20.2 Cambios de dirección de las fuerzas internas	707
	20.3 Detalles de esquina	708
	20.4 Detalles especiales en estructuras expuestas a acciones sísmicas	709
	20.5 Ejemplos	716
<b>APÉNDICES</b>		<b>737</b>
<b>ÍNDICE</b>		<b>799</b>