

CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	29	
1.1	Visión general	31
1.2	Desarrollo histórico	32
1.3	El problema de la seguridad estructural	38
1.4	Diseño estructural	43
1.5	Resumen y recomendaciones	44
CAPÍTULO 2. DISEÑO CON FACTORES DE CARGA Y DE RESISTENCIA	47	
2.1	Introducción	49
2.2	Estados límite	51
2.3	Selección del modelo	52
2.4	Resistencia	55
2.5	Efectos de las cargas	56
2.6	Calibración	57
2.7	Factores de carga y factores de resistencia	65
2.8.	Combinaciones de cargas	68
2.8.1	Carga viva	69
2.8.2	Cargas de viento	70
2.8.3	Cargas de nieve	71
2.8.4	Factores de carga	71
2.9	Resultados y conclusiones	73
2.9.1	Variación del índice de seguridad	74
2.9.2	Consistencia de los criterios de diseño	74
2.9.3	Estados límite	75

CAPÍTULO 3. TENSIÓN	77
3.1 Introducción	79
3.2 Diseño de elementos en tensión	81
3.3 Elementos compuestos	83
CAPÍTULO 4. COMPRESIÓN	85
4.1 Introducción	87
4.2 Pandeo elástico de columnas	88
4.2.1 Teoría de la carga crítica	88
4.2.2 Influencia de las restricciones en los extremos	90
4.2.3 Columnas que forman parte de pórticos	96
4.3 Pandeo inelástico de columnas	102
4.3.1 Teoría del módulo tangente	103
4.3.2 Teoría del módulo reducido	103
4.3.3 Contribución de Shanley	106
4.4 Influencia de los esfuerzos residuales	110
4.4.1 Los esfuerzos residuales	110
4.4.2 Columnas cortas	111
4.4.3 Influencia de los esfuerzos residuales en la curva esfuerzo-deformación	114
4.4.4 Variación de K en el rango inelástico	119
4.5 Columnas apoyadas entre sí	121
4.5.1 Concepto ΣP	121
4.5.2 Las columnas dependientes (leaning columns)	123
4.6 Pandeo de columnas por flexo torsión	128
4.7 Curvas de diseño	132
4.8 Especificaciones LRFD	135
4.8.1 Normas generales de diseño	135
4.8.2 Factor de resistencia, ϕ_c	137
4.8.3 Longitud efectiva y limitaciones a la esbeltez	138
4.8.4 Miembros ensamblados	138
4.8.5 Pandeo flexotorsional	141
4.8.6 Almas y aletas con fuerzas concentradas	143
4.9 Aplicación de las especificaciones LRFD – ejemplos	144
4.10 Problemas	156
CAPÍTULO 5. FLEXIÓN	159
5.1 Introducción	161
5.2 Comportamiento general de las vigas	162
5.3 Flexión simple	166
5.4 Flexión biaxial	169
5.5 Pandeo lateral de vigas	175
5.5.1 Pandeo elástico	175

5.5.2	Condiciones de los apoyos y de la carga	180
5.5.3	Pandeo inelástico	187
5.5.4	Coefficiente por gradiente de momento, C_b	195
5.6	Plastificación	198
5.6.1	Comportamiento plástico de las vigas	198
5.6.2	El momento plástico resistente	200
5.6.3	La articulación plástica	201
5.6.4	Redistribución de momentos	204
5.6.5	Inestabilidad de vigas plastificadas	206
5.6.6	Capacidad de rotación	207
5.6.7	Pandeo lateral de vigas plastificadas, momento uniforme	207
5.6.8	Pandeo lateral de vigas plastificadas, flexión variable	211
5.7	Secciones tipo cajón	212
5.8	Perfiles tipo canal	217
5.8.1	El centro de cortante	217
5.8.2	Flexión en perfiles tipo canal	219
5.9	Perfiles doble T asimétricos con respecto al eje X	220
5.10	Perfiles T y ángulos dobles adosados	224
5.11	Especificaciones AISC-LRFD-Flexión	225
5.11.1	Perfiles I de acería	226
5.11.2	Perfiles I doblemente simétricos, armados con planchas soldadas	236
5.11.3	Perfiles C de acería	236
5.11.4	Perfiles tipo cajón y barras sólidas rectangulares	236
5.11.5	Perfiles T y ángulos dobles adosados	238
5.11.6	Perfiles doble T con un solo eje de simetría	239
5.11.7	Otros perfiles	240
5.11.8	Factor de resistencia ϕ_b	240
5.12	Especificaciones AISC-LRFD. Corte	241
5.12.1	Resistencia de diseño al corte	241
5.12.2	Atiesadores intermedios	242
5.12.3	Factor de resistencia al corte	243
5.13	Aplicaciones	243
5.13.1	Resumen de las especificaciones - diagrama de flujo	243
5.13.2	Ejemplos	243
5.14	Problemas	255
CAPÍTULO 6. VIGAS ENSAMBLADAS		257
6.1	Introducción	259
6.2	Criterios de diseño	259
6.3	Relación altura/espesor del alma	261
6.4	Resistencia al corte	265
6.5	Resistencia a la flexión	272
6.6	Corte y flexión combinados	275

6.7	Atiesadores	280
6.7.1	Atiesadores transversales	280
6.7.2	Atiesadores longitudinales	282
6.8	Tableros extremos	284
6.9	Falla del alma bajo cargas concentradas	285
6.9.1	Aplastamiento del alma	285
6.9.2	Pandeo del alma producido por cargas transversales	287
6.10	Especificaciones AISC-LRFD	290
6.10.1	Vigas ensambladas	290
6.10.2	Limitaciones	291
6.10.3	Diseño a la flexión	291
6.10.4	Diseño a corte	296
6.10.5	Almas y aletas con cargas concentradas	301
6.10.6	Atiesadores transversales	318
6.10.7	Interacción flexión-cortante	320
6.11	Factor de resistencia	320
6.11.1	Factor de resistencia para flexión	320
6.11.2	Factor de resistencia al corte	322
6.12	Resumen de las especificaciones	322
6.13	Ejemplo de diseño	327
6.14	Problemas	337
CAPÍTULO 7. TORSIÓN		339
7.1	Introducción	341
7.2	Torsión pura	341
7.3	Torsión libre de secciones abiertas	344
7.4	Torsión libre de secciones huecas	347
7.5	Torsión restringida de secciones abiertas. Torsión no uniforme	350
7.6	Torsión pura en el rango inelástico	354
CAPÍTULO 8. PANDEO LOCAL		357
8.1	Introducción	359
8.2	Pandeo de placas delgadas	360
8.3	Relaciones ancho/espesor límites - secciones no plastificadas	365
8.3.1	Compresión pura	367
8.3.2	Flexión	370
8.4	Relaciones ancho/espesor. Diseño plástico	372
8.4.1	Aletas	372
8.4.2	Almas	374
8.5	Elementos en compresión unidos con conectores separados	378
8.6	Resistencia al pospandeo	379
8.6.1	Placas apoyadas en los dos bordes	380
8.6.2	Placas apoyadas en un solo borde	384
8.7	Pandeo local de elementos tubulares	386

8.8	Especificaciones LRFD	390
8.8.1	Clasificación de las secciones	390
8.8.2	Relaciones ancho/espesor límite	391
8.8.3	Relaciones ancho/espesor mayores que los límites	395
8.9	Ejemplos de aplicación	399
8.10.	Problemas	406

CAPÍTULO 9. SOLICITACIONES COMBINADAS	407
----------------------------------------------	------------

9.1	Introducción	409
9.2	Flexión combinada con carga axial de tensión	410
9.3	Flexión combinada con carga axial de compresión	413
9.3.1	Comportamiento carga-deflexión	415
9.3.2	Métodos analíticos	417
9.3.3	Curvas de interacción	418
9.3.4	Ecuaciones de Interacción	422
9.3.5	Viga-columnas con flexión biaxial	431
9.4	Flexión combinada con torsión	438
9.5	Especificaciones AISC/LRFD	442
9.5.1	Miembros simétricos solicitados por flexión y fuerza axial (Artículo H1 de AISC/LRFD)	442
9.5.2	Miembros no simétricos y miembros solicitados por torsión y torsión combinada con flexión y/o carga axial (Artículo H2 de AISC-LRFD)	454
9.5.3	Ecuaciones de interacción alternas para miembros solicitados por esfuerzos combinados (Apéndice H de AISC-LRFD)	455
9.6	Factor de resistencia	458
9.7	Carga equivalente de compresión	458
9.8	Aplicaciones	461
9.9	Problemas	488

REFERENCIAS	491
--------------------	------------

ÍNDICES	495
Índice de figuras	497
Índice de tablas	505
Índice analítico	507