

INDICE

Prólogo	V
Tabla de símbolos	XV

1. BASES FUNDAMENTALES

Resistencia de materiales	3
Clases de resistencia	3
Tracción	3
Compresión	3
Cortadura	3
Flexión	4
Tensión transversal	4
Torsión	4
Pandeo	5
Coefficientes y tensiones	5
Carga de rotura en Kg/cm^2 de diversas sustancias	5
Diferentes tipos de carga	5
Tabla 1. Tensiones de trabajo recomendables en Kg/cm^2 sacadas de las normas DIN 1050	5
Dilatación térmica	7
Módulo de elasticidad	7
Momentos y esfuerzos	7
Momento estático	7
Momento de inercia	8
Momento resistente	8
Momento flector	9
Esfuerzo cortante	9
Radio de giro de los perfiles	9
Descomposición y resultantes de fuerzas	9
Momentos de inercia y resistentes de diferentes figuras	11
Tablas de perfiles	12

2. VIGAS

Tipos de apoyo de las vigas	26
Tipos de vigas	26
Principales cargas de las vigas	27
Flacha	27
Cálculo analítico de vigas	28
Tablas	34
Vigas armadas de alma llena	47
Momentos de las vigas armadas (47). Espesor del alma (47). Angulares de la viga armada (48). Platabandas (48). Enderezadores (48). Cálculo a pandeo del cordón superior de una viga armada (50). Fórmula de tanteo para sacar la sección neta de un cordón de la viga (50).	
Ejemplo de cálculo de una viga armada soldada	51
Ejemplo de cálculo de una viga armada remachada	53
Resistencia de los perfiles laminados a la tensión transversal	57
Apoyos de vigas	57
Tablas 2 y 3. Apoyos de vigas soldados (58-59). Tabla 4. Apoyos de vigas atornillados (60). Placas de asiento de vigas (61). Cálculo de asientos móviles (61). Apoyos de vigas sobre soportes y vigas (62). Atornillados (62). Tablas 5 y 6. Soldados (62-63).	
Anclajes para vigas	63
Tablas de momentos de inercia de las platabandas	64
Tabla de momentos de inercia de chapas verticales	66
Tablas para vigas con carga uniformemente repartida	67
Vigas de celosía	71
Introducción (71). Altura (71). Número de vanos (72). Cremona (72). Viento (73).	
Ejemplo de cálculo de una viga de celosía	73
Otras vigas de celosía	78
Tabla de cálculo de la contraflecha	80

3. SOPORTES

Introducción	83
Tipos de soportes	83
Esbeltez	83
Presillas	84
Cargas en los soportes	84
Centradas (84). Descentradas (84).	
Disposición principal de los perfiles en los soportes	85
Parte central en los soportes soldados (85). Bases en los soportes soldados (85). Parte superior en los soportes soldados (86). Parte central en los soportes remachados (86). Bases en los soportes remachados (86). Parte superior en los soportes remachados (87).	

Empalmes de soportes	87
Cálculo de soportes con carga centrada	88
Ejemplo de cálculo de un soporte (89).	
Cálculo de soportes sometidos a flexión	90
Ejemplo de cálculo de un soporte (90).	
Cálculo de soportes con carga centrada y descentrada	91
Ejemplo de cálculo de un soporte (92).	
Cálculo de los extremos de los soportes	93
Cálculo de las dimensiones de la placa de la base en soportes con carga centrada (93). Cálculo de las dimensiones de la placa de la base en soportes con carga centrada y descentrada (93). Ejemplo de cálculo de las dimensiones de la placa de la base en el soporte con carga centrada y descentrada del ejemplo de la página 92 (94). Cálculo de la sección del acartelamiento de la base en soportes con carga centrada (94). Cálculo de la sección del acartelamiento de la base en soportes con carga centrada y descentrada (95). Ejemplo de cálculo del acartelamiento de la base del soporte del ejemplo de la página 92 (95).	
Cálculo de los anclajes en los soportes con carga centrada	96
Cálculo de los anclajes en los soportes con carga centrada más descentrada ..	97
Ejemplo de cálculo en los anclajes del soporte de la página 92 (97).	
Longitud de los anclajes	98
Ejemplo de cálculo de la longitud de los anclajes del ejemplo de la página 92-97 (98).	
Cálculo de fundamentos	99
Cálculo de fundamentos con carga centrada (100). Cálculo de fundamentos con carga centrada más descentrada (100). Cálculo de la seguridad contra el vuelco del soporte (101). Ejemplo de cálculo del fundamento con carga centrada más descentrada del ejemplo de la página 92 (101).	
Dosificación del hormigón para los cimientos	102
Soportes de celosía	102
Primer ejemplo (103). Segundo ejemplo (108).	
Tabla de resistencia a tracción de los anclajes	109
Tablas de perfiles sometidos a compresión	110

4. VOLADIZOS - TUBERIAS

Voladizos	118
Tabla 9 del coeficiente "y" para el viento (119). Ejemplo de cálculo de un voladizo (119). Viento (120). El soporte (121).	
Tubería	123
Dilatación térmica (123). Compensadores de dilatación (123). Ejemplo de cálculo de una tubería (125).	
Soportes tubería de gas	126

5. SOLDADURA

Introducción	129
Tabla 11. Tipos de uniones en el soldeo por arco metálico	130
Preparación de la unión	130
Tabla 12. Biselado y separación de las uniones a tope	131
Espesores de los cordones para su cálculo	132
Espesores máximos de los cordones de soldadura	132
Tensiones de trabajo admisibles en uniones soldadas DIN 4100	133
Cálculo de uniones soldadas	134
a) Tensión de trabajo (carga estática) (134). b) Cálculo de una unión soldada a tope (carga estática) (134). c) Cálculo de una unión soldada en ángulo (carga estática) (134). d) Cálculo de una unión soldada de un ángulo (carga estática) (134). e) Cálculo de una unión soldada sometida a carga alternativa (135).	
Cálculo de apoyos de vigas	135
Ejemplo de cálculo de un apoyo de una viga (136).	
Vigas armadas DIN 4101	136
a) Cálculo de la tensión cortante de los cordones de unión del alma con alas (136). b) Cálculo del espesor de los cordones de unión del alma con las alas (137). c) Cálculo del espesor de los cordones discontinuos de unión del alma con las alas (137). d) Cálculo de la unión soldada del alma (137). e) Cálculo de la unión soldada del alma con chapa intermedia (137).	
Empalmes de vigas laminadas	138
a) Cálculo de la unión soldada de una viga I.P.N. (138). b) Cálculo de la unión soldada de una viga I.P.N. con cubrejunta en las alas (138). e) Cálculo de la unión soldada de una viga I.P.N. con cubrejunta en el alma. (139).	
Cálculo de presillas soldadas	140
Cálculo de la soldadura para bases de soportes y empalmes	140
Cálculo de los cordones para los perfiles unidos	141
Tensiones en varios tipos de uniones	142
Tablas de cordones de soldadura	143

6. REMACHADO Y ATORNILLADO

Introducción	159
Tabla 16. Dimensiones de los remaches en mm.	159
Tabla 17. Longitud de los remaches en mm. y avellanado de las chapas	161
Espesores a remachar	161
Cálculo de los remaches	162
Disposición de los remaches tabla 18	165
Cálculo de uniones remachadas	166
a) Cálculo de los remaches necesarios en una unión sometida a tracción	

o compresión (carga estática). (166). b) Cálculo de los remaches necesarios en una unión sometida a carga alternativa (166).	
Cálculo de los remaches en vigas armadas	167
Cálculo de cubrejuntas del alma	167
a) Tensión de trabajo que hay por el momento flector, en los remaches más alejados del eje neutro, trabajando a compresión contra las paredes (168). b) Tensión de trabajo que hay por el esfuerzo cortante en los remaches, trabajando a compresión contra las paredes (169). c) Tensión de trabajo total que hay por el momento flector y el esfuerzo cortante en los remaches (169).	
Cálculo de los cubrejuntas del angular y de la platabanda	169
Cálculo de presillas remachadas	170
Uniones atornilladas	171
Tornillos hexagonales no ajustados con rosca Métrica Tabla 20 (172). Tornillos y tuercas de rosca Whitworth con arandelas Tabla 21 (173.).	
Representación de los remaches en los planos DIN 407	174
Representación de los tornillos en los planos DIN 407.	174

7. NAVES INDUSTRIALES

Correas de cubierta	177
Apoyos de correas sobre cerchas (178). Dimensiones y disposición de las placas de Uralita (179). Ejemplo de cálculo de las correas de una cubierta (180). Flecha (182).	
Cerchas	183
Dibujos y diagramas de diferentes tipos de cerchas (184). Angulo de inclinación (192). Flecha (193). Peso propio (193). Esbeltez (193). Presillas (193). Flexión del par (193). Disposición de los perfiles (193). Cerchas soldadas (194). Cerchas remachadas (195). Ejemplo de cálculo de una cercha (196).	
Jácnas	198
Dibujos y diagramas de varios tipos de jácnas (200). Disposición de jácnas soldadas (202). Disposición de jácnas remachadas (202).	
Viento	203
a) Cubiertas de dos aguas (203). b) Cubiertas de diente de sierra (204).	
Lucernario	205
Canalones	207
Cubiertas de diente de sierra con jácena inclinada	207
Tabla de la sobrecarga de nieve por m²	208
Tablas de resistencia de angulares a tracción	209
Tablas de resistencia de angulares a compresión	211
Valores para el cálculo del viento	223
Tablas de valores de las líneas trigonométricas	224
Valores de coeficiente de pandeo ω	226

8. EDIFICIOS

Introducción	229
Viento	229
Cargas	231
a) Carga permanente (231). b) Sobrecarga (231). Aumentos de la sobrecarga (231). Reducción de la sobrecarga (232).	
Escaleras	232
Peso propio (232). Zancas (232). Vigas de rellanos (233). Tipos de escaleras (233). Pisos (234).	
Orden a seguir en el cálculo de los edificios	235

9. CALDERAS - DEPOSITOS

Calderas de vapor	239
Cordones circulares (239). Uniones por soldadura (239). Uniones remachadas (240). Registros y agujeros de hombre (241). Fondos de caldera planos sin arriostramiento (242). Fondos de caldera embutidos sin arriostramiento (243). Ejemplo de cálculo de una caldera de vapor (243).	
Depósitos	243
Tablas de bridas soldadas	245/246
Tabla de bridas remachadas	247

10. PUENTES GRUA

Introducción	250
Datos para el cálculo de la presión del viento (251). Altura de las vigas de los puentes grúa (251). Esfuerzos horizontales de frenado en la viga carrilera (251). Entramado superior de contraviento y fuerzas frenantes (252). Entramado de inferior de contraviento y fuerzas frenantes (252). Peso propio de la cabina de mando (252). Tablas para hacer el anteproyecto de un puente grúa (253). Tabla 36. Puentes grúa con movimiento de traslación del puente y del carro, a mano (254). Tabla 37. Puentes grúa con movimiento eléctrico (255). Tabla 38. Carriles para puentes grúa (257).	
Forma de calcular un puente grúa del grupo I	257
Disposición del puente grúa (257). Fuerzas verticales (258). Fuerzas horizontales (258). Tensión de trabajo de la viga teniendo en cuenta las fuerzas verticales y horizontales (258). Flecha (258).	
Ejemplo de cálculo de un puente grúa del grupo II al IV	259
Datos para el cálculo (259). Cálculo de las reacciones por el peso propio, en la viga principal (259). Diagrama de Cremona del peso propio de la viga principal (259). Momento flector y esfuerzo cortante de la viga principal (260). Cálculo de las diagonales de la viga principal (carga móvil). (261). Cálculo de los montantes de la viga principal (carga móvil) (262).	

Cálculo del tirante de la viga principal (carga móvil) (262). Cálculo del par de la viga principal (carga móvil) (262). Cuadro 5. Esfuerzo a que están sometidas las barras de la viga principal (263). Cálculo de los perfiles de la viga principal del puente, que no están expuestos a cargas alternativas (263). Cálculo de la barra, 13 de la viga principal del puente (cargas alternativas) (263). Cálculo de la viga lateral y los entramados superior e inferior de contraviento y frenado (264). Cálculo de las otras dos vigas del puente grúa (264). Cálculo de las vigas testeras (264). Cálculo definitivo del puente grúa (265). Disposición de los perfiles en el puente grúa (265).

Puentes grúas soldados