

# INDICE

## PARTE II

### RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

(Continuación)

#### CAPITULO XXIII

#### CONSTRUCCION DE HORMIGON ARMADO (O CONCRETO REFORZADO)

Por THEODORE CRANE

Profesor de Ingeniería Arquitectónica en la Escuela de Bellas Artes  
de la Universidad de Yale

1. Introducción . . . . .	1095
2. Materiales que se emplean en la construcción de hormigón armado . . . . .	1097
3. Proyecto y cálculo de las construcciones de hormigón armado . . . . .	1104
Cargas y esfuerzos . . . . .	1104
Fórmulas de flexión para las piezas de hormigón armado . . . . .	1111
Momento de flexión . . . . .	1118
Esfuerzo cortante y tracción oblicua o diagonal . . . . .	1125
Cálculos de vigas rectangulares . . . . .	1131
Cálculo de losas . . . . .	1137
Armado para la compresión en vigas sencillas y maestras . . . . .	1145
Cálculo de vigas T sencillas y maestras . . . . .	1148
Juntas de contracción y dilatación . . . . .	1156
Pisos combinados . . . . .	1158
Cálculo típico de construcción de pisos con nervios . . . . .	1163
Cálculo típico para la construcción de un piso sin vigas . . . . .	1173
Cálculo de columnas de hormigón armado . . . . .	1176
Cálculo típico de columnas zunchadas . . . . .	1182
Escaleras, muros y antepechos . . . . .	1204
4. Construcción de obras de hormigón armado . . . . .	1212
Encofrados para hormigón . . . . .	1212
Armado . . . . .	1218
Proporciones de los componentes del hormigón . . . . .	1221
Proporciones de la mezcla de hormigón por la relación agua-cemento . . . . .	1224
Mezcla, transporte y colada del hormigón . . . . .	1231
Curado de hormigón . . . . .	1234
Acabado de las superficies de hormigón . . . . .	1239
5. Hormigón precomprimido [Por SANTIAGO ALONSO, Profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao (España)] . . . . .	1243

#### CAPITULO XXIV

#### TIPOS DE ARMADURAS PARA CUBIERTAS

Por C. E. PALMER

Profesor de Ingeniería Arquitectónica en la Universidad de Illinois

1. Definiciones . . . . .	1280
2. Clasificación de las armaduras . . . . .	1281
3. Tipos de armaduras . . . . .	1283
4. Armaduras compuestas de madera y varillas de acero . . . . .	1283
5. Armaduras de madera en celosía . . . . .	1290
6. Armaduras decorativas de madera . . . . .	1293
7. Tejados con arcos de madera . . . . .	1303
8. Tipos de armaduras de acero . . . . .	1308
9. Formas especiales de armaduras de acero . . . . .	1308
10. Construcción de armaduras para grandes luces . . . . .	1310
11. Armadura arqueada para construcción de tejados . . . . .	1314
12. Arcos de dos articulaciones . . . . .	1320
13. Construcción cantilever para tejados . . . . .	1322
14. Referencias de literatura de ingeniería relativa a armaduras de acero . . . . .	1327

## CAPITULO XXV

## ESFUERZOS EN LAS ARMADURAS

Por C. E. PALMER

Profesor de Ingeniería Arquitectónica en la Universidad de Illinois

	Página
1. Consideraciones generales y definiciones . . . . .	1330
2. Reacciones . . . . .	1331
3. Esfuerzos en las armaduras . . . . .	1340
4. Esfuerzos en armaduras cantilever y asimétricas . . . . .	1361
5. Esfuerzos máximos y mínimos . . . . .	1366
6. Ejemplos de diagramas de esfuerzos para varios tipos de armaduras. . . . .	1371
7. Tipos de armaduras que requieren un estudio especial . . . . .	1382
8. Arco de tres articulaciones . . . . .	1395
9. Esfuerzos en las piezas superabundantes . . . . .	1401
10. Esfuerzos en el arco de dos articulaciones . . . . .	1407
11. Arco empotrado . . . . .	1415
12. Arcos de nervios macizos . . . . .	1417

## CAPITULO XXVI

## CALCULO Y CONSTRUCCION DE ARMADURAS

Por C. E. PALMER

Profesor de Ingeniería Arquitectónica en la Universidad de Illinois

1. Datos para el cálculo de armaduras . . . . .	1419
2. Coeficientes de esfuerzos . . . . .	1426
3. Disposición general de la planta de entramado de una cubierta . . . . .	1434
4. Cálculo de los parecillos, limas tesas y limas hoyas . . . . .	1438
5. Cálculo de correas . . . . .	1441
6. Detalles o uniones de madera de construcción . . . . .	1447
7. Cálculo detallado para la construcción de un tejado de madera . . . . .	1458
8. Construcción de tejados con entramados de acero . . . . .	1484
9. Cálculo detallado de cubiertas de acero . . . . .	1503

## CAPITULO XXVII

## SERVICIO DE ASCENSORES EN LOS EDIFICIOS

Por E. W. YEARSLEY

de The Otis Elevator Company, de Nueva York, N. Y.

1. Consideraciones generales . . . . .	1518
2. Tipos de edificios que necesitan ascensores . . . . .	1522
3. Tipos y capacidades . . . . .	1524
4. Aparatos para ascensores . . . . .	1529
5. Dispositivos de accionamiento . . . . .	1535
6. Costos del servicio de ascensores . . . . .	1537
7. Construcción de las cabinas . . . . .	1538
8. Sistema de señales o llamadas . . . . .	1538
9. Dispositivo de despacho, o sea, para dar las salidas de los ascensores . . . . .	1539

## CAPITULO XXVIII

ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS DE ACERO  
EN EDIFICIOS. DATOS SOBRE ACERO ESTRUCTURAL

Por ROBINS FLEMING

de la American Bridge Company, de Nueva York, N. Y.

1. Generalidades . . . . .	1540
2. Material . . . . .	1541
3. Cargas . . . . .	1542
4. Esfuerzos . . . . .	1546
5. Cálculo . . . . .	1547

	Página
6. Uniones . . . . .	1548
7. Mano de obra . . . . .	1549
8. Pintura . . . . .	1550
9. Inspección . . . . .	1550
10. Construcción . . . . .	1550
Datos prácticos de aceros estructurales . . . . .	1551

CAPITULO XXIX

ESTRUCTURAS DE CUPULAS Y BOVEDAS

Por EDWARD F. RIES

Ingeniero consultor, San Antonio, Texas

1. Cúpulas . . . . .	1559
Cúpulas de cubierta lisa . . . . .	1559
Cúpulas nervadas . . . . .	1567
2. Bóvedas . . . . .	1577
Bóvedas de cañón seguido . . . . .	1577
Bóvedas de aristas . . . . .	1579
Bóvedas nervadas . . . . .	1586

CAPITULO XXX

CALEFACCION Y VENTILACION DE EDIFICIOS

Por LOUIS A. HARDING

Antiguo presidente de la American Society of Heating and Ventilating Engineers

Unidades físicas y medida del calor . . . . .	1590
Calor . . . . .	1593
Vapor . . . . .	1595
Propiedades del aire . . . . .	1598
Cálculo de la calefacción necesaria para los edificios . . . . .	1600
Radiación . . . . .	1613
Combustibles y combustión . . . . .	1618
Calderas de calefacción para agua caliente y vapor . . . . .	1622
Calefacción directa a vapor . . . . .	1636
Cálculo de los sistemas de calefacción por vapor a baja presión . . . . .	1648
Calefacción indirecta por gravedad . . . . .	1655
Calefacción directa por agua caliente . . . . .	1661
Calefacción por horno de aire caliente . . . . .	1669
Cálculo de una calefacción por horno de aire caliente, por gravedad . . . . .	1672
Calefacción central con ventilador . . . . .	1695
Calentadores indirectos de corriente de aire caliente . . . . .	1700
Cálculo de conductos de aire . . . . .	1703
Ventiladores . . . . .	1714
Ventilación . . . . .	1724
Especificaciones o condiciones de contrato típicas para un sistema de calefacción de vapor a baja presión o de vacío . . . . .	1729

CAPITULO XXXI

CHIMENEAS

Por LOUIS A. HARDING

Antiguo presidente de la American Society of Heating and Ventilating Engineers

Tiro . . . . .	1738
Pérdidas de tiro . . . . .	1738
Fórmulas Kent para chimeneas . . . . .	1740
Chimeneas para edificios de oficinas y departamentos de gran altura . . . . .	1742
Fórmulas generales para el cálculo de chimeneas de ladrillo . . . . .	1742
Chimeneas de hormigón armado . . . . .	1745
Chimeneas autosustentadoras de acero . . . . .	1748
Chimeneas de ladrillos radiales o aplastados . . . . .	1751
Lista de chimeneas que tienen más de 90 m de altura . . . . .	1753

## CAPITULO XXXII

SERVICIOS DE AGUA, TUBERIAS Y DRENAJE O DESAGÜES,  
GAS DE ALUMBRADO Y TUBERIAS DE GAS

Por J. J. COSGROVE  
Ingeniero consultor

	Página
Agua . . . . .	1755
Suministro particular de agua. Bombas . . . . .	1765
Molinos de viento . . . . .	1770
Procedimiento neumático de abastecimiento de agua . . . . .	1773
Potencia necesaria para elevar agua a distintas alturas . . . . .	1775
Observaciones sobre la construcción de depósitos cilíndricos de madera . . . . .	1778
Dimensiones corrientes de depósitos . . . . .	1781
Obras de plomería u hojalatería y saneamientos . . . . .	1784
Ventilación de los sifones . . . . .	1785
Instalación de desagüe . . . . .	1786
Bajadas de lluvia . . . . .	1791
Consumo de agua en los edificios . . . . .	1795
Tuberías . . . . .	1796
Agua que se necesita para varias aplicaciones . . . . .	1797
Pesos y dimensiones de tubos de estaño . . . . .	1800
Suministro de agua caliente . . . . .	1800
Suministro de agua potable a los edificios . . . . .	1809
Albercas o piscinas de natación . . . . .	1810
Dilatación de las tuberías para agua caliente . . . . .	1811
Distribución de jabón líquido . . . . .	1811
Pruebas de tuberías . . . . .	1813
Gas de alumbrado y tuberías de gas . . . . .	1814
Instalación de tuberías de gas para un edificio . . . . .	1816

## CAPITULO XXXIII

## ILUMINACION DE EDIFICIOS

Por W. H. TIMBIE

Profesor de Electricidad Industrial en el Instituto de Tecnología de Massachusetts

y P. H. MOON

Profesor auxiliar del Instituto de Tecnología de Massachusetts

Generalidades . . . . .	1821
Naturaleza de la luz . . . . .	1821
Iluminación . . . . .	1823
Fuentes luminosas . . . . .	1825
Cálculo de la iluminación . . . . .	1829
Cálculo de una instalación de alumbrado con lámparas de incandescencia . . . . .	1833
Sistemas de iluminación . . . . .	1842
Estándares de iluminación . . . . .	1843
Separación entre las salidas para luces . . . . .	1852
Alumbrado con lámparas fluorescentes . . . . .	1854
Luz natural en interiores . . . . .	1857
Difusión de la luz a través de las ventanas . . . . .	1868
Iluminación proyectada sobre edificios . . . . .	1870
Cálculo de una instalación de reflectores . . . . .	1871
Bibliografía . . . . .	1874

## CAPITULO XXXIV

## INSTALACIONES ELECTRICAS

Por W. H. TIMBIE

Profesor de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Massachusetts

y P. H. MOON

Profesor auxiliar en el mismo Instituto

Generalidades y definiciones . . . . .	1875
Sistemas que se emplean ordinariamente para alumbrado eléctrico . . . . .	1881

	Página
Procedimientos de instalación de lámparas . . . . .	1881
Cálculo de conductores . . . . .	1885
Capacidad para soportar corriente de los alambres y cables conductores . . . . .	1887
Ejemplo sencillo de una instalación . . . . .	1893
Interruptores . . . . .	1894
Procedimientos para la instalación de conductores . . . . .	1895
Extracto del Reglamento eléctrico nacional norteamericano . . . . .	1897
Recomendaciones generales para instalaciones eléctricas . . . . .	1897
Especificaciones para instalaciones interiores . . . . .	1898
Signos convencionales para planos de instalaciones eléctricas . . . . .	1899

CAPITULO XXXV

ACUSTICA DE LOS EDIFICIOS

Por F. R. WATSON

Profesor de Física Experimental en la Universidad de Illinois

1. Acústica de las salas de espectáculos . . . . .	1902
Efectos del sonido en un local . . . . .	1902
Reverberación . . . . .	1904
Coeficientes de absorción . . . . .	1908
Ejemplo numérico de ajuste acústico de un local . . . . .	1908
Elección de materiales absorbentes . . . . .	1909
2. Aislamiento acústico de los edificios . . . . .	1910
Tipos de sonido . . . . .	1911
Transmisión del sonido por un tabique . . . . .	1911
Intensidad subjetiva de los sonidos . . . . .	1912
Ejemplo numérico de transmisión del sonido . . . . .	1914
Valores experimentales de reducción del sonido por los tabiques . . . . .	1915
Bibliografía . . . . .	1918

CAPITULO XXXVI

SOMBRA PROPIAS Y ARROJADAS EN ARQUITECTURA

Por GEORGE W. BAUMEISTER

Profesor auxiliar de Representación gráfica en la Escuela de Bellas Artes de la Universidad de Pensilvania

1. Dibujo arquitectónico . . . . .	1919
2. Características y objeto . . . . .	1921
3. Convenciones . . . . .	1926
4. Definiciones y principios fundamentales . . . . .	1927
5. Teoría de las sombras arrojadas . . . . .	1930
6. Sombras tipo arquitectónicas . . . . .	1934
7. Práctica sobre la determinación de sombras arrojadas . . . . .	1945
8. Determinación y trazado previo de las líneas de sombra propia . . . . .	1948
9. Vocabulario . . . . .	1953

PARTE III

DATOS DIVERSOS

Densidad . . . . .	1966
Calibres o galgas y datos sobre metales . . . . .	1979
Clavos y tornillos . . . . .	2001
Datos sobre excavaciones . . . . .	2009
Datos sobre la obra de piedra . . . . .	2010
Datos sobre ladrillos y obra de ladrillo . . . . .	2011
Estimación de la cantidad de ladrillo . . . . .	2016
Cal . . . . .	2019
Arena y grava . . . . .	2024
Latas para revoque, enlatado y revocado . . . . .	2025
Datos sobre madera y trabajos de carpintería . . . . .	2028

	Página
Papeles y fieltros de construcción, almohadillados y aislantes . . . . .	2034
Pinturas y barnices . . . . .	2038
Vidrios de ventanas y encristalado . . . . .	2044
Memorándum de cubiertas o tejados . . . . .	2051
Datos de embaldosados . . . . .	2081
Asfalto . . . . .	2084
Lana mineral . . . . .	2085
Cálculo del costo o presupuesto de una construcción . . . . .	2086
Procedimiento de las cantidades . . . . .	2114
Dimensiones y datos útiles para proyectos y especificaciones de arquitectura . . . . .	2115
Campos y canchas de deporte . . . . .	2131
Canales verticales para correspondencia . . . . .	2148
Refrigeradores . . . . .	2150
Recomendaciones para la construcción de cámaras frigoríficas y refrigeradores de gran capacidad . . . . .	2155
Refrigeración mecánica . . . . .	2157
Relojes de torre . . . . .	2167
Bibliotecas . . . . .	2168
Molduras clásicas . . . . .	2169
Ordenes clásicos . . . . .	2170
Alfabeto romano . . . . .	2178
Pararrayos . . . . .	2182
Limpieza por el vacío . . . . .	2184
Impermeabilización de fundaciones . . . . .	2185
Fuerza del viento . . . . .	2195
Esfuerzos del viento en edificios de gran altura . . . . .	2195
Potencia del caballo, poleas, engranajes, correas y ejes . . . . .	2204
Aparejos de elevación, ganchos, etc. . . . .	2207
Campanas . . . . .	2210
Atributos de apóstoles y santos . . . . .	2213
Documentos del Instituto Americano de Arquitectos . . . . .	2214
1. Publicaciones permanentes. Títulos y precios . . . . .	2214
2. Práctica profesional de los arquitectos . . . . .	2215
3. Condiciones generales del contrato para la construcción de edificios . . . . .	2217
4. Modelo tipo de convenio entre el contratista y el propietario para la construcción de edificios . . . . .	2229
5. Concursos . . . . .	2231
Glosario . . . . .	2232
INDICE ALFABÉTICO . . . . .	2301