

# ÍNDICE

I. LA CERÁMICA DEL LADRILLO . . . . .	5
Historia y estado actual de esta industria, 5.	
II. CARACTERÍSTICAS DE LAS DISTINTAS CLASES Y FORMAS DE LADRILLOS, TEJAS, ETC. . . . .	14
Características generales, 14. — Capacidad de absorción de agua, peso, peso específico aparente, porosidad, eflorescencias, investigación de las sales solubles, conductibilidad calorífica, calor específico, 14. — Clasificación de los ladrillos desde el punto de vista fabril y sus características, 17. — Ladrillos ordinarios, 18. — Peso específico y peso de la unidad de volumen, resistencia a la presión, absorción de agua, resistencia a la helada, 19. — Ladrillos huecos, 20. — Ladrillos de paramento, 22. — Ladrillos porosos, 23. — Ladrillos vitrificados o clinca, 23. — Peso específico real y aparente, otras características, normas para el ensayo de los adoquines de clinca, 23. — Ladrillos huecos para suelo de ladrillo armado, 24. — Hourdis, características de los hourdis, 25. — Ladrillos adovelados, 26. — Tejas, 26. — Características de las tejas, absorción de agua, permeabilidad al agua, resistencia a las heladas, resistencia a la flexión, eflorescencias, 27. — Tubos de arcilla cocida para drenajes, 28. — Características, tolerancias, calidad de los tubos, procedimientos de ensayo, 28. — Consideraciones sobre los métodos de ensayo a emplear con los productos de ladrillería, 30. — Máquinas de ensayos, 30.	
III. LA ARCILLA Y SUS PROPIEDADES . . . . .	31
Generalidades, 31. — La arcilla, 31. — Propiedades de las arcillas, 32. — Impurezas de las arcillas, 33. — Empleo de los desgrasantes, 35. — Arcillas para productos especiales, 35. — Ensayos de la arcilla, 36. — Ensayo rápido de una arcilla, 36. — Materiales necesarios para los ensayos, toma de muestras, 36. — Análisis mecánico, 37. — Ensayo de la plasticidad de la arcilla, ensayo de la contracción de la arcilla, 38. — Fusibilidad de la arcilla, 40. — Colorido de la arcilla cocida, 42. — Porosidad, 43. — Deformación, 43. — Ensayos químicos de la arcilla, 43. — Análisis	

- sumario de la arcilla, 43. — Análisis completo de la arcilla, 44. — Humedad, pérdida por calcinación, agua combinada, anhídrico carbónico, substancias orgánicas o bituminosas, sílice, alúmina, óxido de hierro, titanio y manganeso, cal, magnesia, álcalis, sulfatos, sulfuros, 44.
- IV. EXTRACCIÓN DE LAS ARCILLAS . . . . . 50
- Plan general de explotación del yacimiento, 50. — Explotación en zanja, explotación en terreno quebrado, 51. — Medios auxiliares de explotación, 54. — Yacimientos y su estimación, 58.
- V. TRATAMIENTO DE LA ARCILLA . . . . . 61
- Necesidad de este tratamiento, 61. — Invernaje y estiaje de las arcillas, 62. — Reposo o madurado de las arcillas, 63. — “Podrido” de las arcillas, 67. — Levigado de las arcillas, 67. — Tratamiento directo, 69. — Aparatos de alimentación automáticos, 70. — Máquina separadora de piedras o depuradora de arcillas, 75. — Molinos de rulos, 77. — Mezcladoras y amasadoras de arcilla, 79. — Molinos de cilindros o laminadores, 81. — Máquinas modernas para preparación de arcillas, 85. — Mezclador de arcillas, 85. — Rallador de arcillas, 88.
- VI. MOLDEADO DE LOS LADRILLOS . . . . . 92
- Moldeo a mano, 92. — Moldeo con máquinas que imitan el moldeo a mano, 95. — Máquinas de moldear, 97. — Galleteras de hélice, 98. — Requisitos a cumplir por los distintos órganos de las galleteras horizontales trabajando con pasta blanda o semidura, 103. — Tolva, cilindros de alimentación, cuba, portaboquillas, órganos de transmisión, árbol portacuchillas, hélice, 103. — Galleteras que trabajan con vacío, 106. — Máquinas moldeadoras verticales, 112. — Máquinas moldeadoras de pasta dura, 113. — Máquinas de rodillos propulsores, 114. — Máquinas de pistón, 115. — Portaboquillas y boquillas de las máquinas moldeadoras, 116. — Ajuste de las boquillas, 119. — Aparatos cortadores, 123. — Fabricación de ladrillos por moldeo de pasta seca, 126. — Perfeccionamientos modernos en el moldeo con pastas secas, 129. — Secado y moldeo de la arcilla en esta fabricación, 131.
- VII. SECADO DE LOS LADRILLOS . . . . . 136
- Importancia de los secadores en el esquema total de la fabricación, 136. — Secado de los ladrillos, 137. — Comportamiento de los productor moldeados en el secado, 138. — Manera de influir sobre el comportamiento de las arcillas en el secado, 139. — Secaderos

al aire libre, 139. — Previsión aproximada de la temperatura en los secaderos al aire libre, 142. — Secaderos encima del horno, 143. — Desecación artificial, 146. — Principios fundamentales, 146. — Temperatura de la desecación, temperatura económica, preparación del gas secador, movimiento del gas secador, cálculo de las instalaciones desecadoras con aire caliente, 146. — Sistemas principales de secaderos artificiales y posibilidad de su instalación, 149. — Hornos secaderos de cámaras, 151. — Secaderos de cámara tipo Keller, 154. — ICAM, 160. — Secadero túnel tipo Möller y Pfeifer, 156.

VIII. COCHURA DE LOS LADRILLOS . . . . . 159

Comportamiento de los ladrillos durante la cochura, 159. — Alteraciones de color, 160. — Influencia de los componentes bituminosos o carbonosos de las arcillas en la cochura de los ladrillos, 160. — Fases de la cochura, 161. — Caldeo, cocción y enfriamiento de los ladrillos, 161. — Hornos, 163. — Estudio, 163. — Cantidad de calor, producción de calor, acumulación de calor, balance térmico, consumo útil, pérdida por las paredes, aislamiento, pérdida de calor de los humos, mejoras en el rendimiento de los hornos, transmisión de calor de los gases y circulación de éstos, 164. — Clasificación de los hornos, 169. — Hornos intermitentes, 169. — Hornos de campaña, 169. — Horno rural, 171. — Horno de llama rasante, 171. — Horno redondo o de llama invertida, 173. — Horno anular de Hoffmann, 175. — Producción del horno anular, 176. — Variedades del horno Hoffmann, 176. — Reglas para la colocación de ladrillos en el horno y para la cochura, 183. — Terminación de la cochura, descarga de los hornos y selección de los ladrillos, 184. — Hornos túnel, 185. — Generalidades, 185. — Evolución en la concepción y métodos de calefacción de los hornos túnel, 188. — Descripción de un horno túnel moderno y de su funcionamiento, 190. — Temperatura de cocción en el horno túnel, 193. — Régimen de marcha, 193. — Recuperación del calor, 194. — Enfriamiento de los ladrillos, 194. — El tiro en los hornos túnel, 195. — Interrupciones en la marcha de un horno túnel, 195. — Horno continuo semifijo, 195. — El tiro de los hornos, 202. — Producción del tiro en los hornos, 198. — Tiro natural, 198. — Dimensiones de la chimenea, 199. — Tiro artificial, 199. — Ventiladores, 199. — Aparatos para medir el tiro, 200. — Consideraciones sobre el tiro en los hornos de ladrillería modernos, 201. — Medida de temperaturas en los hornos de ladrillería, 205. — Colores de incandescencia, 205. — Pirometría por puntos de fusión, 205. — Pirometría eléctrica, 206. — Termómetro de resistencia, pirómetro termoelectrico, pirómetro de radiación, 207. — Reguladores de temperatura, 209. — Curvas de temperatura de los hornos de ladrillería, 209. — Balance térmico de un horno, 212. — Construcción de los hornos, 214. — Emplaza-

miento, materiales, construcción de la fábrica de hornos, armadura y engatillado de los hornos, 214. — Elementos de los hornos, 216. — Hogares, 216. — Gasógenos, 217. — Gasógenos modernos, balance térmico, depuración de gas, 217. — Aparatos de alimentación automática de carbón, 221. — Cochura de los ladrillos con aparatos automáticos de alimentación, 222. — Aparatos neumáticos de alimentación, 225.

IX. LOS TRANSPORTES EN LAS FÁBRICAS DE LADRILLOS . . . . . 226

Transportes de la arcilla antes de su moldeo, 226. — Transportes por planos inclinados, 227. — Montacargas, 228. — Esfuerzo de tracción, 230. — Cintas de transporte, 230. — Capacidad, energía necesaria, diámetros de poleas, 231. — Cintas articuladas, 232. — Transportes interiores de la fábrica, 232. — Transportes interiores de las grandes fábricas, 236. — Transportes con vagonetas automáticas, 236. — Transportador de balancines, 239. — Transportes exteriores de la fábrica, 240.

X. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ESPECIALES DE LA LADRILLERÍA . . . . . 241

Ladrillos porosos, 241. — Ladrillos de revestimiento, 242. — Ladrillos huecos y piezas especiales, 243. — Ladrillos vitrificados o clineas, 244. — Tejas, 245. — Tubos de drenaje, 251.

XI. DIRECCIÓN DE LAS FÁBRICAS DE LADRILLOS . . . . . 253

Dirección de la fábrica, 253. — Selección de encargados, 254. — Contabilidad industrial, 254. — Estudios de los precios de coste y de venta, 255. — Estudio del precio de coste en una fábrica de ladrillos, 256. — Precios de coste y de venta medios por tonelada, 266.

XII. INSTALACIONES Y MODIFICACIONES DE FÁBRICAS . . . . . 271

Consideraciones generales, 271. — Instalaciones de moldeo a mano, 271. — Instalaciones de moldeo a máquina, 274. — Moldeo con pasta blanda o semidura, 275. — Moldeo con pasta dura, 276. — Moldeo de tejas con pasta blanda, 277. — Elección de máquinas, 277. — Recomendaciones para la puesta en marcha de las máquinas nuevas o reparadas, 281. — Elección del horno, 281. — Tipos de anteproyecto de fábricas modernas de moldeo mecánico, 284.

*Apéndice I: LADRILLOS HUECOS ESPECIALES PARA FORJADOS DE PISOS DE HORMIGÓN ARMADO, 291. — Clasificación de los sistemas constructivos, 291. — Clasificación de los ladrillos especiales para sue-*

los, 293. — Características de los ladrillos armados y normas generales para su empleo en obra, 293. — Losas de ladrillos sin armar, 296. — Coeficientes de trabajo de los ladrillos armados, 296. — Elementos de obra fabricados en taller, 298. — Ventajas económicas del empleo de los ladrillos para suelos, 298.

*Apéndice II: CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO MACIZO COMÚN SEGÚN LAS NORMAS NORTEAMERICANAS, 299. — Métodos de ensayo de rotura a la compresión, y a la tracción por flexión, 300. — Ensayo de absorción de agua, 302.*

*Apéndice III: NORMAS NORTEAMERICANAS PARA EL ENSAYO DE LADRILLOS HUECOS DE PAREDES DE CARGA, 302. — Peso de los ladrillos y número de huecos, 303. — Tolerancias en las dimensiones, 304. — Otras características, 304. — Recepción del material, 304.*

*Apéndice IV: NORMAS NORTEAMERICANAS PARA EL ENSAYO DE LADRILLOS HUECOS PARA PAREDES QUE NO SOPORTAN CARGAS, 305. — Peso de los ladrillos y número de huecos, 305. — Tolerancia en las dimensiones, 305.*

*Apéndice V: NORMAS NORTEAMERICANAS PARA EL EMPLEO DE LADRILLOS HUECOS EN SUELOS, 306. — Clasificación de ladrillos, 306. — Pesos propios, 306. — Otras características, 307.*

*Apéndice VI: NORMAS PARA LA ELECCIÓN Y ENSAYO DE MUESTRAS DE LADRILLOS HUECOS, 308. — Toma de muestras, número de muestras, 308. — Determinación de los pesos propios, 308. — Ensayo de resistencia a la compresión, 308. — Ensayo de absorción, 309. — Ensayo de congelación y descongelación, 309.*

*Apéndice VII: NORMAS DE ENSAYO DE LOS LADRILLOS EMPLEADOS EN DESAGÜES DE LAS CASAS, ETC., 310. — Clasificación de los ladrillos, toma de muestras, 310. — Ensayos físicos y químicos, 310.*

*Apéndice VIII: EXTRACTO DE LAS NORMAS NORTEAMERICANAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS TUBOS DE TIERRA COCIDA PARA DRENAJES, 311. — Resistencia al aplastamiento, 311. — Coeficiente de absorción de agua, 311. — Resistencia a la congelación y descongelación de las muestras, 312. — Características de los tubos en función de su diámetro, 313. — Inspección de suministros, 315.*

*Apéndice IX: EXTRACTO DE LAS NORMAS NORTEAMERICANAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS TUBOS DE TIERRA COCIDA PARA DESAGÜES INDUSTRIALES, DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE AGUAS DE LLUVIAS TORRENCIALES, 316. — Resistencia a la acción de*

los ácidos, 316. — Características físicas y su ensayo, 316. — Ensayo de resistencia al aplastamiento, 316. — Ensayo de absorción, 317. — Dimensiones y tolerancias, 318. — Manufactura y acabado, 320. — Inspección de suministros, 320.

*Apéndice X*: LA CAL EN LA ARCILLA Y SU ELIMINACIÓN, 321.

*Apéndice XI*: ACCIÓN RECÍPROCA ENTRE LOS LADRILLOS Y LOS MORTEROS DE LAS FÁBRICAS, 322.

*Apéndice XII*: TABLAS ÚTILES, 326. — Talud natural de materiales apilados, 326. — Número de piezas de los distintos ladrillos obtenidas con un metro cúbico de arcilla preparada, 326. — Peso unitario de los materiales de construcción y de las unidades de obra, 327. — Capacidad necesaria en volumen de carga de los vagones de ferrocarril de 10 toneladas, 329. — Potencia de algunas máquinas empleadas en la industria cerámica, 330. — Consumo de combustible en los diversos sistemas de hornos, 331.

---