

# INDICE POR ORDEN ALFABÉTICO

## DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO I

|   | <u>Págs.</u>        |   | <u>Págs.</u>                                |
|---|---------------------|---|---|
| <b>A</b>  |                     |   |   |
| <b>Académico</b> de la Real Academia de Ciencias (Nuevo).....                         | 96                  | <b>Aguas fecales</b> (Medios de deshacerse de las).....   | 419   |
| <b>Accidentes</b> del trabajo. (Estadística de los ocurridos en 1901..)               | 166                 | — (Tubos de madera para).....   | 424   |
| — del trabajo (La murus de propietarios contra los).....                              | 142                 | — Depósito en el monte Cobetas (Vizcaya).....   | 475   |
| — del trabajo en obras militares (Real decreto sobre los).....                        | 380                 | — del mar sobre el cemento (Acción de las).....   | 117   |
| <b>Acción</b> de las aguas del mar sobre el cemento.....                              | 117                 | — en movimiento sobre superficies planas (Presión del).....   | 74  |
| <b>Aceite</b> de lino para barnices.....  | 232                 | — en la ciudad de Washington (La filtración del).....   | 476   |
| <b>Aceras</b> en Bilbao (Instalación de).....   | 241                 | — potable en Pozo de Sal (Burgos).....  | 522   |
| <b>Acero</b> de herramientas (Perfeccionamiento del).....                             | 75                  | — — Barbastró... .  | 478 y 547                                   |
| — y el portland en las construcciones (El).....                                       | 73                  | <b>Aire</b> necesario por persona y por hora..  | 50  |
| — «Eceve» en Badalona (Fábrica de).....   | 74 y 214            | — — para el alumbrado por hora.....   | 50  |
| — belga en Londres (Los carriles de)  | 261                 | <b>Alambre</b> (Construcción de cercas de).....   | 52  |
| — al crisol en los Estados Unidos (Producción de).....                                | 237                 | <b>Alcantarillado</b> de la Coruña (Curso de proyectos de).....   | 46 y 550                                    |
| — al níquel (Los carriles de).....  | 285                 | — en el Havre (Nuevo sistema de).....   | 211   |
| <b>Ácido</b> carbónico exhalado por el hombre en una hora.....                        | 49                  | — en Málaga (Estudio de un sistema de).....   | 271, 299, 320 y 344                         |
| <b>Actualidades</b> .....   | 255, 449, 487 y 538 | — (La higiene y el).....  | 409   |
| <b>Aconeduto</b> de Puitles (Italia).....   | 428                 | — en Cádiz.....   | 548   |
| <b>Acuerdos</b> tomados por la Diputación de Guipúzcoa (Caseros modelos).....         | 549                 | <b>Alcantarillas</b> (Instalación de sifones en las).....   | 42  |
| <b>Adjudicaciones</b> de concursos y subastas.....                                    | 383 y 406           | — de hormigón armado.....   | 133   |
| <b>Adoquines</b> en Cádiz (Nueva clase de).....                                       | 210                 | <b>Alcación</b> de metales (Nueva).....   | 353   |
| <b>Advertencias</b> prácticas á los trabajadores en maderas.....                      | 256                 | — de oro y aluminio.....  | 375   |
| <b>Adquisición</b> de material para el ferrocarril de Madrid, Cáceres y Portugal..... | 380                 | <b>Algo</b> sobre la cuestión obrera (Obra del Marqués de Camarines).....   | 457   |
| <b>Aeronautas</b> del siglo (El monumento de los).....                                | 490                 | <b>Alquileres</b> (Pago de).....  | 213   |
| <b>Aguas</b> á la Coruña (Traída de).....   | 118                 | <b>Altos Hornos</b> de Vizcaya (Sociedad anónima de).....   | 141   |
| — á Vigo (Traída de).....   | 380                 | — de Vizcaya. Sociedad anónima (Catálogo de).....   | 279   |
| — (Arbitrio sobre toma de).....   | 32                  | <b>Alumbrado</b> (Nueva materia para el).....   | 380   |
| — Reglamento para su servicio en el Canal de Isabel II, Madrid.....                   | 50                  | <b>Alumnos</b> de las Escuelas de Ingenieros de minas y Agrónomos. (Excursión artística).....                                       | 197 y 354                                   |
| — Tomas, flaves y contadores para su suministro en el idem id... .                    | 24                  | <b>Alquitrán</b> (Riego con).....   | 503   |
| — fecales (La purificación de las).....   | 17                  | <b>Análisis</b> del lingote de hierro.....  | 503   |
| — en París (Consumo de).....  | 285                 | <b>Apagador</b> de incendios «Mahieux». Pruebas en San Sebastián.....   | 208   |
| — en Londres (Las).....   | 328                 | — de incendios «Mahieux». Pruebas en Madrid.....  | 228   |
| — su congelación en las instalaciones hidráulicas.....                                | 328                 | <b>Aparato</b> extinguidor de incendios.....  | 500   |
| — en presión (Mortero para impedir la penetración del).....                           | 328                 | <b>Aparatos</b> para limpiar calles.....  | 357   |
| — en las ciudades (Desperdicio de).....   | 355                 | <b>Aparejadores</b> (El Arquitecto señor Mathet y la Sociedad Central de).....  | 424   |
| — en Briviesca-Burgos (Depósito de).....  | 380                 | — (Cambio de domicilio en la Sociedad Central de).....  | 473   |
|   |                     | <b>Aplicación</b> del cemento armado (Nueva).....   | 128   |
|   |                     | — en España del hormigón zunchado.....  | 44 y 62                                     |
|   |                     | — de la electricidad al saneamiento de las poblaciones.....   | 259   |
|   |                     | <b>Aplicaciones</b> de la ingeniería (Sociedad anónima antes Benitez, Gallego y Compañía). 12, 14, 267, 268, 292, 293, 364, 407 y   | 494   |
|   |                     | <b>Apriscos</b> (Sus dimensiones).....  | 32  |
|   |                     | <b>Aprovechamiento</b> de las basuras..   | 166   |
|   |                     | — de aguas. (Capacidad técnica de los Arquitectos para redactar proyectos).....   | 207   |
|   |                     | <b>Arbitrios</b> sobre la toma de agua.....   | 133   |
|   |                     | — Los solares sin vallar.....   | 138   |
|   |                     | <b>Arboles</b> (Cubicación de).....   | 354   |
|   |                     | <b>Arcilla</b> artificial alemana.....  | 354   |
|   |                     | <b>Arco</b> de fábrica de 70 metros de luz construido para el ferrocarril del Adriático..   | 305   |
|   |                     | <b>Arena</b> (Cimentaciones sobre capa de).....   | 139   |
|   |                     | — (Lino puro de metales por un surtidor de).....  | 212   |
|   |                     | — (El cemento).....   | 403   |
|   |                     | <b>Armaduras</b> curvas sin tirantes en el picadero de la Nueva Escuela Superior de Guerra, Madrid.....                             | 117   |
|   |                     | — de acero en las construcciones (Corrosión de las).....  | 231   |
|   |                     | — para los edificios de la Compañía de Gasificación industrial, Madrid (Adjudicación de las).....                                   | 304   |
|   |                     | — de cubierta construídas con hierro de sección anular. 461, 481, 510 y   | 539   |
|   |                     | <b>Arquitectos</b> (VI Congreso Internacional de).....  | 44, 73, 102, 185, 302, 352, 401, 477, 486 y |
|   |                     | — (III Congreso Nacional de).....   | 451   |
|   |                     | — y fotógrafos franceses (Acuerdos tomados para fijar derechos á las reproducciones que en fotografías se hagan de edificios publi- |   |

|  | Págs.     |  | Págs.  |  | Págs.                                  |
|--|-----------|--|--|--|--|
| cos ó privados.....  | 117       | <b>Ayuntamiento</b> de Vitoria (Proyec-<br>tos de construcciones).....   | 549  | <b>Casa</b> del Pueblo en Barcelona.....   | 261                                    |
| <b>Arquitectos</b> (Circular de la Sociedad<br>Central de).....  | 140       |  |  | <b>Casas</b> baratas (Las).....  | 74                                     |
| — (Vacante en el Municipi-<br>pio de Cádiz la pla-<br>za de).....  | 140 y 185 | <b>B</b>   |  | — para obreros, económicas, higié-<br>nicas é incombustibles (Proyec-<br>to de).....   | 114, 121 y 177                         |
| — D. Eduardo Adaro.....  | 188       | <b>Baldosas</b> de vidrio.....   | 16   | — de vidrio.....   | 166                                    |
| — Capacidad técnica y lega-<br>l para redactar pro-<br>yectos de aprovecha-<br>mientos de aguas con<br>destino á usos indus-<br>triales de utilidad par-<br>ticular..... | 207       | <b>Baños</b> (Desinfección de los).....  | 382  | — transportables.....  | 329                                    |
| — Honorarios por sus pro-<br>yectos aunque no se<br>construyan.....  | 211       | <b>Basura</b> (Aprovechamiento de las).....  | 166  | — baratas.....   | 547                                    |
| — Vacante en el Municipi-<br>pio de Soria.....   | 214       | <b>Bellas Artes</b> en Grauada (Exposi-<br>ción de).....   | 136  | — en París (Concurso de).....  | 253                                    |
| — D. Emilio Alba.....  | 228       | <b>Bibliografía</b> .....  | 16, 191, 216, 237,<br>277, 280, 359, 383, 431, 479 y | — para obreros.....  | 374                                    |
| — Fallecimiento de don<br>Pascual Herráiz.....   | 229       | <b>Briquetas</b> de ligoito en los Estados<br>Unidos (Las).....  | 528  | — en Bilbao.....   | 304                                    |
| — (Exposición de Arte mo-<br>numental en el Con-<br>greso de).....   | 256       | <b>Bloques</b> vacíos en la construcción.....  | 501  | — en Granada y Alme-<br>ría.....   | 426 y 501                              |
| — (Que no sean válidas<br>las certificaciones pe-<br>riciales que con moti-<br>vo del proyecto de la<br>Gran Vía, Madrid, no<br>vayan firmadas por).....                 | 230       | <b>C</b>   |  | — en Pamplona.....   | 473                                    |
| — (Sociedad Central de).....   | 257       | <b>Cajetín</b> de cemento armado.....  | 14   | <b>Caseríos</b> modelos en San Sebastián... ..   | 549                                    |
| — Nombramiento de Aca-<br>démicos de la Real<br>de Bellas Artes de San<br>Fernando.....  | 258       | <b>Cal</b> (Mezcla de materiales).....   | 317  | <b>Caseta</b> de cemento armado (Transporte<br>de 110a).....   | 329                                    |
| — de Barcelona (La Asocia-<br>ción de).....  | 282       | — Grandes Hornos de la Sociedad Fi-<br>nanciera y Minera, Madrid.....  | 524  | <b>Casino</b> de Madrid (Concurso internacio-<br>nal de proyectos para el).....  | 98                                     |
| — y propietarios (Premio<br>al mejor edificio que<br>se termine en 1904).....  | 327       | <b>Cales</b> y cemento (Nueva Sociedad en<br>Daimiel, Ciudad Real).....  | 52   | — Militar, Madrid (Las obras de<br>un edificio destinado al).....  | 306,<br>327, 356, 401, 489, 520, 529 y |
| — condecorado.....   | 352       | <b>Calor</b> desprendido por la respiración de<br>una persona.....   | 49   | <b>Catedral</b> de Mallorca (Importantes re-<br>formas en la).....   | 473                                    |
| — en Vézico (Monumento<br>á un).....   | 353       | <b>Cálculo</b> rápido del peso de las piezas<br>metálicas.....   | 26   | — de Cuenca (La torre de la).....  | 546                                    |
| — de España (A los).....   | 424       | — de forjados en los suelos de ce-<br>mento armado (Fórmulas<br>para el).....  | 90   | <b>Cemento</b> armado para canalizaciones<br>eléctricas (Cajetines de).....  | 14                                     |
| — Sr. Mathet y la Socie-<br>dad Central de Apa-<br>rejadores.....  | 424       | — rápido de piezas de hierro so-<br>metidos á flexión (Procedi-<br>mientos prácticos para el)<br>104, 127, 145, 175, 200, 221,<br>251, 268, 295, 313 y | 491  | — Portland artificial Vicat.....   | 26                                     |
| — Vacante en el Municipi-<br>pio de Langreo<br>(Oviedo).....   | 501       | — de las viguetas (cabios) en sue-<br>los de madera.....   | 351, 395,<br>414, 446 y                              | — armado (Escala para el cál-<br>culo de las vigas de).....  | 63                                     |
| <b>Arquitectura</b> (Oposición en).....  | 75        | — de las vigas maestras en ma-<br>dera.....  | 446 y  | — armado. Instalación presesta-<br>da por el Sr. Unciti en la<br>Exposición Internacional<br>celebrada en los Jardines<br>del Buen Retiro, Madrid.....             | 230                                    |
| — en los cuarteles (La).....   | 93        | — rápido de vigas de acero lami-<br>nado para pisos, perfil do-<br>ble T.....  | 541  | — armado (Obras de).....   | 746                                    |
| <b>Artes é Industrias</b> (Haberes del Profe-<br>sorado de la Escuela de).....   | 96        | — perfil de pisos con viguería me-<br>tálica.....  | 508  | — (Suelos del).....  | 90                                     |
| <b>Ateneo</b> de Madrid (Conferencias cien-<br>tíficas en el).....   | 163       | <b>Canal</b> de Aragón y Cataluña (Obras del)<br>32, 97 y  | 118  | — (Acerca de las aguas del mar<br>sobre el).....   | 117                                    |
| <b>Asfaltado</b> en Madrid (Nuevos ensa-<br>jos de).....   | 98        | — de Isabel II (Reglamento para el<br>servicio de aguas).....  | 50 y   | — armado (Nueva aplicación<br>del).....  | 118                                    |
| <b>Asilo</b> en Málaga (Nuevo).....  | 140       | — de Isabel II, Tomas, llaves y con-<br>tadores para el suministro de<br>aguas. Créditos para las obras.....   | 51 y   | — armado (Cercas de).....  | 193 y                                  |
| <b>Asociación</b> de propietarios de Ma-<br>drid (Registro fiscal de la propiedad).....  | 213       | — de Guernica, Vizcaya (El).....   | 501  | — (Su empleo en la cu-<br>bierta y pilares del<br>tercer depósito de<br>aguas de Isabel II,<br>Madrid).....  | 228                                    |
| <b>Automóvil</b> y la higiene en las pobla-<br>ciones (El).....  | 233       | <b>Canalizaciones</b> eléctricas (Cajetín<br>de cemento arma-<br>do para).....   | 14   | — en la Argentina (El).....  | 233                                    |
| <b>Ayudantes</b> y sobrestantes de Obras<br>públicas (Ingreso en los<br>Cuerpos de).....   | 142       | — del río Manzanares,<br>Madrid.....   | 519  | — (Varias obras en pro-<br>yecto y construc-<br>ción en Cádiz).....  | 302                                    |
| — de Obras públicas (Oposi-<br>ciones para el ingreso<br>en el Cuerpo de).....   | 230       | <b>Cancela</b> modelo instalada en una de<br>las escaleras del Palacio Real.....   | 97   | — (Su empleo en metal<br>Deployé en la cons-<br>trucción de una cer-<br>ca para un edificio<br>de la Sociedad Es-<br>pañola de Construc-<br>ciones Metálicas)..... | 303                                    |
|  |           | <b>Cárcel</b> de Cádiz (Obras en la).....  | 141  | — armado (Transporte de una<br>caseta de).....   | 329                                    |
|  |           | — de la Coruña (Nueva).....  | 475 y  | — Portland (Reglas prácticas é<br>instrucciones para el em-<br>pleo del).....  | 325                                    |
|  |           | <b>Cartón</b> hidrófugo para juntas de vapor.<br>(Pavimentos de).....  | 380  | — Mezcla de materiales.....  | 317                                    |
|  |           | — (Pavimentos de).....   | 475  | — en Alemania (La crisis de la<br>industria del).....  | 330                                    |
|  |           | <b>Carreteras</b> (Proyectos de).....  | 140  | — Portland en Inglaterra (El<br>mercado del).....  | 333                                    |
|  |           | <b>Carriles</b> de acero belga en Lon-<br>dres (Los).....  | 261  | — Arena (El).....  | 403                                    |
|  |           | — de acero al níquel.....  | 285  | — (Efecto de las heladas en el).....   | 495                                    |
|  |           | — del Heraldo (Obras en la).....   | 72   |  |  |
|  |           | — de Maternidad en Málaga.....   | 33   |  |  |

|  | Págs.          |   | Págs. |   | Págs.               |
|--|----------------|---|-------|---|---------------------|
| <b>Cemento</b> para las piedras expuestas á la intemperie.....   | 522            | <b>Congreso</b> de Ingenieros de ferrocarriles de Florencia.....                    | 259   | <b>Contrato</b> de túneles.....   | 118                 |
| <b>Cementos</b> y baldosas hidráulicas en las Naciones hispanoamericanas.....  | 52             | — de Higiene en Bruselas.....   | 401   | <b>Consumo</b> de agua en París.....  | 285                 |
| — naturales del Urumea (La fábrica de).....  | 303            | <b>Congresos</b> y Exposiciones en Limoges y París.....                             | 230   | <b>Consulta</b> al Ayuntamiento de Madrid (Una).....  | 50                  |
| — Nacionales (Memoria de la Compañía de Cementos Guditano).....  | 353            | <b>Construcción</b> de cercas de alambre.....                                       | 210   | <b>Contra</b> los incendios.....  | 494                 |
| — Guditano. Descripción de la fábrica y datos complementarios....  | 353, 381 y 407 | — de un edificio con destino á Instituto en Granada.....                            | 96    | <b>Corrosión</b> de las armaduras de acero en las construcciones.....   | 231                 |
| — Fábrica movida por la electricidad.....  | 452            | — de un edificio para Capitanía General en Burgos.....                              | 214   | <b>Cuadras</b> (Volumen de aire necesario en las).....  | 13                  |
| — La Carmen (Fábrica de)....   | 452            | — de Puente (Progreso en la).....   | 2, 8  | <b>Cuartel</b> de Jetafe (Pabellones de retretes del).....  | 31, 265 y 289       |
| — y cales hidráulicas (Real orden creando una Comisión del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, encargada de estudiar las cales hidráulicas y cementos de producción nacional en su relación con la aplicación que puedan tener en la construcción de obras públicas..... | 320 y 547      | — de un puente metálico en la carretera de San Fernando á Chiclana (Cádiz)....      | 281   | <b>Cuarteles</b> (La arquitectura en los)....   | 93                  |
| <b>Cementaciones</b> de la Maquinaria de Sociedad de Gasificación Industrial..   | 381            | — de subterráneos y depósitos de agua....   | 318   | — (Demolición de).....  | 117                 |
| <b>Central</b> de Correos y Telégrafos (La Nueva).....   | 31             | — de pavimentos y aceras (Empleo del cemento en la).....                            | 319   | <b>Cubicación</b> de árboles.....   | 354                 |
| — del Mediodía. Compañía de electricidad.....  | 7              | — de un edificio escolar en Castejano, Bilbao.....                                  | 405   | <b>Cubiertas</b> de Ruberoid.....   | 154                 |
| <b>Cernido</b> del cemento Vicat (Pruebas de).....   | 27             | — de catorce hoteles en Sanlúcar de Barrameda, Cádiz.....                           | 424   | — Adjudicación de las del tercer depósito de aguas....  | 228                 |
| <b>Cerámica</b> (El taller en la).....   | 258            | — de un manicomio en Palma de Mallorca..  | 425   | — abovedadas de hormigón armado (Resultado de pruebas verificadas en Gijón, por la Compañía de Construcciones H. y Civiles.....                     | 233 y 247           |
| <b>Cercas</b> de alambre (Construcción de)....   | 52             | — de una casa en Bermeo, Vizcaya.....   | 501   | — construidas con hierro de sección anular (Armaduras de) ..  | 462, 481, 510 y 539 |
| — de cemento armado.....   | 193 y 219      | — de una iglesia en Chipiona, Cádiz.....  | 494   | <b>Cuestión</b> obrera (obra del Marqués de Camarines) (Algo sobre la).....   | 457                 |
| <b>Crédito</b> Industrial Gijónés (Nuevo edificio para el).....  | 117            | — de edificios en la Exposición de San Luis de un ferrocarril intercontinental..... | 497   | <b>Cuestiones</b> con los Ayuntamientos sobre propiedad de terrenos.....  | 218                 |
| <b>Cimentaciones</b> sobre capa de arena.....  | 139            | — de cuarteles en Bilbao (Los bloques vacíos en la).....                            | 498   | <b>Cuestionario</b> (Estadística Industrial)  | 457                 |
| <b>Cine</b> (Construcciones hechas por la Real Compañía Asturiana de Minas).....   | 548            | — (Presión ejercida por el viento sobre las).....                                   | 496   | <b>Concursos</b> de un Monumento Nacional á los soldados y marinos muertos en las campañas de Cuba y Filipinas....                                  | 30, 106, 140 y 187  |
| <b>Ciudad Lineal</b> (Alcantarilla de Cemento armado en la).....   | 137            | — de madera, hierro y acero (Acción del fuego sobre las)....                        | 207   | — abierto por la Sociedad de higiene sobre las garantías de higienización del agua potable en las poblaciones rurales en su calidad y dotación..... | 51                  |
| <b>Composición</b> química del cemento Vicat.....  | 27             | — americanas (El hierro en las).....  | 208   | — para la admisión de proyectos para la consolidación de cuatro pilares en la iglesia de Nuestra Señora del Pilar de Zaragoza.....                  | 72                  |
| <b>Compañía</b> de Materiales y Construcciones, Madrid. Junta general.....   | 142            | — metálicas (Sociedad Española de). Catálogo.....                                   | 277   | — de proyectos de alcantarillado para la Coruña. 96, 119 y  | 452                 |
| — de Construcciones Hidráulicas y Civiles. El Puente de Gobardo, Santander..   | 203            | — metálicas (Sociedad Española de). Construcción de una cerca de cemento armado.... | 303   | — abierto por la Junta de obras del Puerto de Huelva para la adquisición de maderas.....  | 119                 |
| — de Construcciones Hidráulicas. Pruebas verificadas en Gijón, con cubiertas abovedadas de hormigón armado.....  | 223 y 247      | — metálicas (Sociedad Española de). Desviación de aguas de un río.....              | 358   | — para cubrir la vacante de Arquitecto municipal de Cádiz.....  | 140                 |
| — Adjudicación de las cubiertas del tercer depósito de Isabel II, Madrid   | 228            | — en Cáceres (Nuevas).....  | 426   | — abierto por el Ayuntamiento de Bilbao para la compra de un terreno con destino á lavadero público.....  | 142 y 214           |
| — Gijonera de Maderas (Catálogo de la).....  | 279            | — metálicas (Pinturas para las).....  | 454   | — para cubrir una plaza de Arquitecto en Serbia.....  | 214                 |
| <b>Combustible</b> en la vidriería (El)....  | 453            | <b>Constructora</b> Bilbaína (La).....  | 475   | — abierto por el Ayuntamiento de Bilbao para la construcción de montaje de seis cuchillos para la ampliación del puente del                         | 118                 |
| — quemado en el globo (Energía desarrollada por el).....   | 210            | <b>Contratación</b> de fincas (Registro de).....                                    | 188   |   |                     |
| <b>Conferencias</b> científicas en el Ateneo de Madrid.....  | 52, 72 y 163   | — de obras públicas. Disposición importante..                                       | 118   |   |                     |

|   | Págs.                               |  | Págs.       |   | Págs.       |
|---|-------------------------------------|--|-------------|---|-------------|
| <b>Concursos</b> para la construcción de un canal de 15 kilómetros, por cuenta de la Sociedad Hidroeléctrica de Bilbao.                                     | 214                                 | <b>Concursos</b> de proyecto de reforma y saneamiento del interior de la ciudad de Pamplona...     | 430         | <b>Edificio</b> escolar en el barrio de Castrejana, Bilbao.   | 405         |
| — para la construcción del sifón del Sosa en el canal de Cataluña y Aragón.   | 214                                 | — colocación de cristales y otros objetos en el Hospital de Bilbao.                                | 456         | — para Escuelas en Cartagena y Murcia (Nuevo).  | 453         |
| — abierto por el Ateneo de Madrid, para premiar el mejor estudio arqueológico y artístico de un monumento español de arquitectura militar de la Edad media. | 235 y 381                           | — para la construcción de un edificio en Vitoria.  | 478         | — para Universidad libre en Valencia.   | 474         |
| — Construcción de un edificio para sucursal de Banco de España en Ciudad Real.  | 262                                 | — para el trozo de una alcantarilla en Bilbao.   | 478         | — para Correos en la ciudad de Méjico.  | 476         |
| — de proyectos para la construcción de un edificio con destino á Casino de Madrid.  | 306, 327, 356, 401, 489, 520, 525 y | — construcción de una barandilla de hierro en el puente del Arenal, Bilbao.                        | 475         | — para sucursal del Banco de España en la Coruña.   | 500         |
| — Construcción de un edificio en Madrid para la Compañía de Gasificación Industrial.  | 325                                 | — construcción de terraplenes y obras de arte en los caminos de hierro del Sur y S.E. de Portugal. | 478         | — para sevicultura y piscicultura en la Exposición de San Luis.   | 497 y 523   |
| — Construcción de un piso en el edificio que ocupa la Fábrica de Tabacos de Madrid (Desierto).  | 309                                 | — para el abastecimiento de aguas en el Ferrol, Coruña.  | 524         | <b>Edificaciones</b> (Dimensiones de las diferentes partes de las).                                     | 13, 33 y 51 |
| — Presentación de proyectos y construcción de un monumento para la Catedral de Oviedo.  | 333                                 | <b>D</b>   |             | — gigantes modernas (Las).  | 331         |
| — de obras en el Balneario de Cestona (Guipúzcoa).  | 334                                 | <b>Datos</b> relativos á su desarrollo y progreso (Habitaciones obreras).                          | 505         | — para oficinas (Grandes).  | 375         |
| — decorados de los Salones de Sesiones de la Diputación provincial de Lugo.   | 335                                 | <b>Deformación</b> de las vigas rectas.  | 402         | <b>Efecto</b> de las heladas en el cemento.   | 493         |
| — de proyectos para obras de alcantarillado en Melilla.   | 335                                 | <b>Demolición</b> de cuarteles en Madrid.  | 117         | <b>Eher Wisse</b> (Máquina de vapor).   | 7           |
| — de casas baratas en París.  | 353                                 | — por construcción sin licencia.   | 477         | <b>Electrólisis</b> (Desinfección de las alcantarillas por medio de la).                                | 174         |
| — para la continuación del Gran Teatro en Cádiz.  | 304, 356, 377, 407 y                | <b>Deployé</b> (Cemento armado y metal).   | 49          | <b>Empresa</b> industrial (La Sociedad metalúrgica de Vitoria).   | 548         |
| — Plan de ampliación del ensanche de Bilbao.  | 358                                 | — (Empleo del metal).  | 196         | <b>Empréstito</b> municipal en Burgos para la construcción de edificio con destino á Capitanía general. | 214         |
| — para la construcción de edificios, andenes, almacenes, etc., para el ferrocarril de Villaodrid á Ribadeo.   | 381                                 | <b>Depósito</b> de aguas subterráneo (Construcción de depósitos subterráneos y).                   | 315         | — de la villa de Paris para la red Metropolitana.   | 285         |
| — de un edificio escolar en el barrio de Castrejana, Bilbao.  | 381                                 | <b>Descripción</b> artística de la iglesia de San Antonio de la Florida, Madrid.                   | 255         | <b>Endurecimiento</b> del yeso.   | 234         |
| — de proyectos de puente sobre el río Urumea, San Sebastián.  | 403, 489, 520 y                     | <b>Desinfección</b> de terrenos contaminados.  | 31          | <b>Energía</b> desarrollada por el combustible quemado en el globo.                                     | 210         |
| — de suministro de madera de roble para la Compañía Euskalduna de construcción y reparación de buques. Bilbao.  | 405                                 | — de alcantarillas por medio de la electrólisis.   | 174         | <b>Ensayos</b> con el hormigón zunchado.  | 45          |
| — de planos para la construcción de un Palacio Legislativo en Montevideo.   | 424 y 437                           | — de los baños.  | 453         | — al fuego de pisos de hormigón armado.   | 234         |
|   |                                     | <b>Desperdicio</b> de aguas en las ciudades.   | 355         | <b>Ensanche</b> en Palma de Mallorca.   | 426         |
|   |                                     | — de los pilotes por la percusión.   | 376         | — en una plaza de Córdoba.  | 495         |
|   |                                     | <b>Dimensiones</b> de diferentes partes de edificios.  | 13, 33 y 51 | — en Santander.   | 427         |
|   |                                     | <b>Disposición</b> importante (Contratación de Obras públicas).                                    | 117         | <b>Entarugado</b> de madera de eucaliptus.  | 497         |
|   |                                     | <b>E</b>   |             | <b>Escala</b> ra móvil.   | 522         |
|   |                                     | <b>Edificio</b> del Palacio de Justicia en San Sebastián.  | 327         | <b>Escuela</b> Superior de Guerra (Sifones y Pozo Mouras, construido en la).                            | 46          |
|   |                                     | — de la nueva Central de Correos y Telégrafos (El).  | 31          | — Superior de Guerra (Picadero de la nueva).  | 107 y 117   |
|   |                                     | — en la calle de Fernando VI (Nuevo).  | 52          | — de Artes é Industrias (Haberes del Profesorado).  | 96          |
|   |                                     | — con destino á Instituto general y técnico de Granada (Proyecto de).                              | 96          | — de Artes é Industrias en Barcelona (Vacante en la).   | 75          |
|   |                                     | — en Gijón para el Crédito Industrial Gijonés.   | 117         | — modelo en Palma de Mallorca (Edificio para).  | 352         |
|   |                                     | — de ingeniería en la Universidad de Pennsylvania (El nuevo).                                      | 329         | — en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) (Proyecto de nueva).   | 374         |
|   |                                     | — para Escuela modelo en Palma de Mallorca.  | 352         | <b>Escuelas</b> de Ingenieros de minas y Agrónomos (Excursión artística).                               | 197         |
|   |                                     | — para Capitanía General en Burgos.  | 548         | — municipales en Pamplona (Nuevo edificio para).  | 401         |
|   |                                     |  |             | <b>Escoria</b> de carbón en el hormigón de cemento (Empleo de la).                                      | 301         |
|   |                                     |  |             | <b>Esperanzas</b> (Sobre el proyecto de la Gran Vía, Madrid).   | 169         |
|   |                                     |  |             | <b>Establos</b> (Dimensiones de los).   | 33          |
|   |                                     |  |             | <b>Estación</b> del ferrocarril de Cádiz (Nueva).   | 327 y 141   |
|   |                                     |  |             | — del Norte, de Madrid.   | 334         |
|   |                                     |  |             | — de Granada (Nueva).   | 453         |
|   |                                     |  |             | — de Mataró (Barcelona) (La).   | 455         |

|   | Págs.               |   | Págs.  |  | Págs. |
|---|---------------------|---|--|--|-------|
| <b>Estadística industrial</b> (Cuestionario).....   | 51                  | <b>Gasificación industrial</b> (Cementaciones de la maquinaria de la Compañía de).....  | 381  | <b>Hormigón</b> (armado) (Ensayos de fuego de pisos de).....                           | 234   |
| <b>Estudio</b> de un sistema de alcantarillado en Málaga.....   | 271, 299, 320 y 344 | <b>Garchey</b> piedra-vidrio (La).....  | 22   | — de cemento (Empleo de la escoria de carbón en el).....                               | 304   |
| <b>Excursión artística</b> .....  | 197                 | <b>Gran Vía</b> de Madrid (Proyecto de).....  | 4  | (Fabricación de).....  | 317   |
| <b>Expedición</b> comercial a la América del Sur (Los talleres de Cortal, Bilbao).....                        | 377                 | — — (Expropiaciones para la).....   | 14   | (Pavimentos de).....   | 319   |
| <b>Experimentos</b> y resultados de la presión del viento sobre estructuras metálicas.....                    | 286                 | — — (Valoración de solares de la).....  | 43   | — al agua en presión (Permeabilidad del).....  | 342   |
| <b>Exposición</b> de Bellas Artes en Granada.....   | 174                 | — — (Tasaciones para la).....   | 103  | — armado (Puente sobre el Nervión, Bilbao, de).....                                    | 502   |
| — Internacional en los Jardines del Buen Retiro, Madrid.....  | 230                 | — — (Esperanzas (Sobre el proyecto de la).....  | 169  | <b>Hormigones</b> (Influencia de los materiales inertes en la resistencia de los)..... | 493   |
| <b>Exposición</b> Internacional de higiene en Buenos Aires.....   | 259                 | — — (Presupuesto de expropiaciones demolición, explanación, urbanización, etcétera, presentado por los arquitectos autores del proyecto de la)..... | 282  | — hechos con distintas arenas (Sobre la resistencia de los).....                       | 455   |
| — Internacional de la habitación, de las industrias, de la construcción y de las obras públicas en París..... | 285                 | <b>Gran teatro</b> de Cádiz (Continuación de las obras del).....  | 304, 358, 377, 407 y 433                               | <b>Hornos</b> de Vizcaya (Altos).....  | 741   |
| — (Las viviendas baratas en la).....  | 427                 | <b>Grandes</b> viaductos (Los).....   | 475  | <b>Hotel</b> del Vizconde de Val de Erro (Obras en el).....                            | 64    |
| — de Agricultura, Industria y Minería en Palencia.....  | 330                 |   |  | — en el promontorio de Lloret d. l. Mar (Construcción de un).....                      | 406   |
| — de Saint Louis (Estados Unidos) (Construcción de edificios en la).....                                      | 497 y 523           |   |  |  |       |
| <b>Expropiaciones</b> para una calle en Cádiz.....  | 284                 |   |  |  |       |
| <b>Extracción</b> de la grasa de las aguas del alcantarillado.....  | 166                 |   |  |  |       |
|   |                     | <b>H</b>  |  |  |       |
|   |                     | <b>Habitaciones</b> obreras (Datos relativos a su desarrollo y progreso).....   | 505  | <b>Iglesia</b> de San Antonio de la Florida, Madrid (Descripción artística de la)..... | 255   |
|   |                     | <b>Hermanidad</b> del Refugio en Madrid (Saneario del edificio que ocupa la).....   | 185  | <b>Inauguración</b> de la nueva Casa Amparo de Jaca, Huesca.....                       | 402   |
|   |                     | <b>Hierro</b> sometido a flexión* (Procedimientos prácticos para el cálculo de piezas de).....  | 164, 127, 145, 175, 200, 221, 251, 268, 295, 313 y 491 | — de una iglesia en Sopeña, Santander.....   | 457   |
|   |                     | — (Método general de cálculo de piezas de).....   | 104  | — de una iglesia en Orduña, Vizcaya.....   | 496   |
|   |                     | — en las construcciones americanas (El).....  | 208  | <b>Incendios</b> (Seguros contra).....   | 13    |
|   |                     | — de sección anular (Armaduras de cubierta construídas con).....  | 461, 481, 510 y 539                                    | — (Procedimiento contra los).....  | 494   |
|   |                     | — (Análisis d l lingote de).....  | 503  | — (Aparato extinguidor de).....  | 500   |
|   |                     | <b>Higiene</b> en las poblaciones (La).....   | 174 y 233  | <b>Incineración</b> de las barreduras en Inglaterra (La).....                          | 497   |
|   |                     | — en Buenos Aires (Exposición internacional de).....  | 259  | <b>Industria</b> nacional (Compañía de cementos gaditanos, 353, 381 y 467).....        | 467   |
|   |                     | — en los tranvías (La).....   | 283  | — — Pasarela construída en Sevilla.....  | 544   |
|   |                     | — en Bruselas (Congreso de).....  | 401  | <b>Influencia</b> de los materiales inertes en la resistencia de los hormigones.....   | 493   |
|   |                     | — y el alcantarillado (La).....   | 409  | <b>Ingeniero</b> en el campo económico (Misión del).....                               | 260   |
|   |                     | — en Madrid (La).....   | 475  | — D. Enrique Martínez.....   | 281   |
|   |                     | — y seguridad del obrero (La).....  | 477  | <b>Ingenieros</b> españoles y extranjeros (Real decreto importante).....               | 137   |
|   |                     | — en Málaga.....  | 498  | — de Ferrocarriles (Congreso de).....  | 259   |
|   |                     | <b>Hinea</b> de pilotes bajo el agua.....   | 376  | <b>Ingreso</b> en los Cuerpos de Ayudantes y sobrestantes de obras públicas.....       | 1, 2  |
|   |                     | <b>Hipódromo</b> en Vitoria (Proyecto de).....  | 141  | <b>Inspección</b> de las obras de la nueva estación de Cádiz.....                      | 210   |
|   |                     | <b>Honorarios</b> a los Ingenieros que tomaron parte en un jurado.....  | 547  | <b>Instalación</b> de aceras en Bilbao.....  | 141   |
|   |                     | <b>Hormigón</b> zunchado y su primera aplicación en España (El).....  | 41 y 62  |  |       |
|   |                     | — armado (Alcantarilla de).....   | 133  |  |       |
|   |                     | — en el extranjero (El).....  | 188  |  |       |
|   |                     | — Cubiertas abovedadas de).....   | 233 y 247  |  |       |
|   |                     | <b>Hormigón</b> (Resistencia y deformación del).....  | 231  |  |       |

|   | Págs.                    |   | Págs.                                    |  | Págs.   |
|---|--------------------------|---|--|--|---|
| <b>Ladrillos refractarios</b> (Mercado para).....   | 286                      | <b>Mejoras</b> en el interior de Madrid (Urbanización y).....   | 389 y 416                                | — edificio para Escuelas en Pamplona.....  | 401   |
| — y cerámica en Zaragoza (Proyecto de nueva fábrica de).....  | 303                      | — en la Coruña.....   | 401                                      | — templo en Valencia.....  | 425   |
| — en Valdehijos (Gran fábrica de).....  | 320                      | <b>Mercados</b> para ladrillos refractarios.....  | 286                                      | — puente de Zalla (Vizcaya).....   | 496   |
| — de piedra pomez.....  | 74                       | <b>Metal</b> Deployé y cemento armado (Ejemplo de).....   | 49                                       | — edificio para Escuelas en Cartagena y Murcia.....  | 453   |
| <b>Licencias</b> por el Ayuntamiento de Madrid (Tarifas que rigen para la concesión d.....)   | 165, 185, 229, 260 y 283 | <b>Método</b> general de cálculo de piezas de hierro sometidas á flexión.....   | 104                                      | — — para cárcel en la Coruña.....  | 475   |
| <b>Limpieza</b> de metales por un surtidor de arena.....  | 212                      | <b>Militares</b> construcciones (Las).....  | 107                                      | — — de Correos en Méjico.....  | 476   |
| <b>Linoleum</b> (El).....   | 262 y 503                | <b>Ministerio</b> de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas. Real orden creando una comisión para el reconocimiento de cales hidráulicas y cementos..... | 520 y 547                                | <b>Nuevos</b> ensayos de asfaltado en Madrid (proyectos de construcciones en San Sebastián)..... | 477 y 501   |
| <b>M</b>  |                          |   |  |  |   |
| <b>Madera</b> de sección rectangular ó cuadrada (Procedimientos prácticos para la resolución rápida de los problemas de flexión de vigas de)..... | 67                       | <b>Moneda</b> de níquel en Francia.....   | 282                                      | <b>O</b>   |   |
| — sometida á flexión (Procedimientos prácticos para el cálculo rápido de la escuadría de piezas de).....  | 82                       | <b>Monumento</b> de la Paz en New-York (El).....  | 233                                      | <b>Obra</b> importante (Derribo de una casa).....  | 31  |
| — (Tabla de resistencia á flexión de piezas de).....  | 337                      | — á los arquitectos D. Ventura Rodríguez y don Juan Villanueva (Proyecto de).....   | 257                                      | — terminada en monasterio. Badajoz.....  | 166   |
| — (Cálculo de las vigas (carrabrios) en suelos de).....   | 351, 395, 414, 446 y 465 | — á Cervantes en París.....   | 258, 284 y 454                           | — importante en las calles de Alcalá, Lagasca y Columela, Madrid.....                            | 184   |
| — más ligera que el corcho.....   | 379                      | — á un arquitecto en Méjico.....  | 353                                      | <b>Obras</b> del canal de Cataluña y Aragón.....   | 33 y 118  |
| — para agua (Tubos de).....   | 424                      | — á Colón en Valladolid.....  | 402                                      | — de cemento armado.....   | 46  |
| — (Puente giratorio de).....  | 495                      | — á los aeronautas del siglo en París.....  | 490                                      | — en el hotel del Vizconde de Valde-Erro.....  | 64  |
| — de eucaliptus (El entarugado de).....   | 497                      | — á Bernardo López en Jaén.....   | 500                                      | — públicas (Reglamento).....   | 75  |
| — en el Canadá (La pasta de).....   | 523                      | — á Vercingétorix en París.....   | 502                                      | — — (Contrataciones de).....   | 118   |
| — artificial (Muebles de).....  | 141                      | — de Urdaneta en Villafraanca (Guipúzcoa).....  | 522                                      | — — (Ingreso en los Cuerpos de Ayudantes y Sobrestantes de).....                                 | 143   |
| — (Advertencias prácticas á los trabajadores en).....   | 286                      | <b>Mortero</b> (Fabricación y mezcla de material con el).....   | 316 y 317                                | — y urbanización (Nombramiento de una Junta-consultiva de).....                                  | 331   |
| <b>Maderas</b> (Procedimiento para evitar se pudran las).....   | 153                      | <b>Moras</b> (Pozos).....   | 183                                      | — exteriores del puerto de Valencia.....   | 356   |
| — comprimidas. Nueva Sociedad en San Sebastián.....   | 210                      | — contruidos en la nueva Escuela Superior de Guerra (Sifón y pozo).....   | 46                                       | — de importancia en Jaén (Proyecto de).....  | 377   |
| — verdes (Endurecimiento y desecación por la electricidad de las).....  | 228                      | — idem en los pabellones de retretes del cuartel de Artillería de Jetafe.....   | 37, 265 y 289                            | — del Gran Teatro de Cádiz.....  | 304, 358, 377, 407 y 433  |
| <b>Mampostería</b> armada (La).....   | 427                      | <b>Muebles</b> de madera artificial.....  | 141                                      | — militares (Real decreto sobre accidentes del trabajo en las).....                              | 380   |
| <b>Manicomio</b> en Palma de Mallorca.....  | 425                      | <b>Museos</b> y Bibliotecas (Nombramiento de Arquitecto conservador).....   | 96                                       | — importantes en Tarragona.....  | 426   |
| <b>Máquina</b> para labrar piedra.....  | 189                      | <b>Mutua</b> de propietarios contra los accidentes del trabajo.....   | 142                                      | — del Casino Militar (Las).....  | 98  |
| — para apagar incendios.....  | 426                      | <b>N</b>  |  |  |   |
| — para la perforación de tuberías.....  | 522                      | <b>Necrópolis</b> de Itálica (Excavaciones en la).....  | 153 y 475                                | — de puertos (Real decreto reorganizando este servicio).....                                     | 117   |
| <b>Material</b> incombustible. La Uralita.....  | 281                      | <b>Nombramientos</b> .....  | 14, 52, 73, 96, 141, 228, 257, 425 y 547 | — del viaducto de Villafranca del Bierzo (León).....   | 118   |
| <b>Materiales</b> de construcción (Los).....  | 2                        | <b>Notas</b> (Construcción de una casa en la calle de Fernando VI).....   | 137                                      | — en la cárcel de Cádiz.....   | 141   |
| — de construcción (Precios de los).....   | 32                       | — de actualidades.....  | 41, 101 y 153                            | <b>Obrero</b> (Higiene y seguridad del).....   | 477   |
| — de construcción naturales (Reconocimiento de).....  | 161                      | <b>Nuestros</b> ideales.....  | 2  | <b>Obreros</b> (Casas para).....   | 326   |
| — Bases para su clasificación de.....   | 371 y 421                | <b>Nueva</b> clase de adoquines.....  | 210                                      | — (Proyecto de casas económicas para).....   | 114, 121 y 177  |
| — en la Argentina (Recepción de).....   | 230                      | — materia para el alumbreado.....   | 380                                      | <b>Ofertas</b> y demandas.....   | 36, 56, 76, 100, 120, 144, 163, 190, 216, 249, 264, 288, 312, 336, 360, 384, 408, 432, 456, 480, 504, 537 y 552 |
| — Pruebas de resistencia verificadas en la Escuela de Ingenieros de la Habana (Cuba).....   | 232                      | — Casa Amparo en Jaca (Huesca).....   | 402                                      | <b>Oposiciones</b> en Arquitectura.....  | 75  |
| — y los Laboratorios de ensayo.....   | 385                      | — estación en Granada.....  | 453                                      | — para el ingreso en el Cuerpo de Ayudantes y Sobrestantes de Obras públicas.....                | 230   |
| — (La seguridad contra incendios en algunos).....   | 379                      | <b>Nuevas</b> construcciones en Cáceres.....  | 426                                      | <b>P</b>   |   |
| <b>Mecánica</b> (La pintura).....   | 329                      | <b>Nuevo</b> Asilo en Málaga.....   | 140                                      | <b>Pago</b> de alquileres.....   | 213   |
|   |                          | — sistema de alcantarillado en el Havre.....  | 211                                      | <b>Palacio</b> de Justicia de San Sebastián (Edificación de un).....                             | 327   |
|   |                          | — templo en Avilés (Oviedo).....  | 374                                      | — legislativo en Montevideo (Concurso internacional de proyectos de un).....                     | 424 y 437   |
|   |                          | — instrumento de topografía Schnellmesser de Puller Breithaupt.....   | 449 y 392                                | <b>Papel</b> incombustible.....  | 375   |
|   |                          |   |  | <b>Parque</b> del ensanche de Bilbao.....  | 475   |

| Págs. |   | Págs.          | Págs. |
|-------|---|----------------|-------|
|       | <b>Paseo</b> comercial de la calle de Alcalá á la de la Montera.....  | 13             |       |
|       | <b>Pasta</b> de madera en el Canadá (La)....  | 523            |       |
|       | <b>Patentes</b> de invención, 32, 99, 143, 167, 189, 214, 235, 262, 287 y 311   | 311            |       |
|       | <b>Pavimentos</b> en las cuadradas (Materiales para).....   | 13             |       |
|       | — de las grandes capitales (Los).....   | 283            |       |
|       | — y aceras (Empleo de los cementos en la construcción de).....  | 319            |       |
|       | — de cartón.....  | 475            |       |
|       | — de hormigón.....  | 319            |       |
|       | <b>Pavimentado</b> de calles (Nuevo ensayo de asfalto en Madrid).....   | 98             |       |
|       | <b>Permeabilidad</b> del hormigón armado al agua con presión.....   | 342            |       |
|       | <b>Perfeccionamiento</b> del acero de herramientas.....   | 75             |       |
|       | <b>Perreras</b> (Dimensiones de las).....   | 51             |       |
|       | <b>Pescobres</b> — de los).....   | 13             |       |
|       | <b>Peso</b> de las piezas metálicas (Cálculo rápido del).....   | 28             |       |
|       | <b>Picadero</b> de la nueva Escuela Superior de Guerra.....   | 107 y 117      |       |
|       | <b>Piedra</b> vidrio Garchey. Su empleo en las edificaciones.....   | 22 y 50        |       |
|       | — pómez (Ladrillos de).....   | 74             |       |
|       | — (Máquinas para labrar).....   | 180            |       |
|       | <b>Piezas</b>   |                |       |
|       | <b>Pintura</b> Ruberine. Su aplicación.....   | 14             |       |
|       | — y los mosquitos (La).....   | 289            |       |
|       | <b>Plan</b> de reformas en Madrid.....  | 96             |       |
|       | <b>Pocilgas</b> (Dimensiones de las).....   | 51             |       |
|       | <b>Portland</b> en las construcciones (El acero y el).....  | 73             |       |
|       | <b>Pozo</b> Mouras construido en la Escuela Superior de Guerra (Sifones y).....   | 46             |       |
|       | — y cuartel de Jetafe.....  | 183 y 265      |       |
|       | <b>Precios</b> de materiales de construcción.....   | 32             |       |
|       | <b>Premios</b> á los propietarios y Arquitectos.....  | 327            |       |
|       | <b>Presidente</b> de la Sociedad de Arquitectos (El nuevo).....   | 31             |       |
|       | <b>Presión</b> ejercida por el viento en las construcciones.....  | 15             |       |
|       | — del agua en movimiento sobre superficies planas dispuestas normalmente á la dirección de la corriente.....                                      | 74             |       |
|       | — del viento sobre estructuras metálicas (Experimentos de la).....  | 286            |       |
|       | <b>Procedimientos</b> prácticos para el cálculo rápido de piezas de hierro sometidas á flexión, 104, 127, 145, 175, 200, 221, 251, 268, 295 y 313 | 313            |       |
|       | — para la fabricación de linoleum (Nuevo).....  | 503            |       |
|       | <b>Producción</b> del acero al crisol en los Estados Unidos.....  | 287            |       |
|       | <b>Propiedad</b> urbana en Madrid (Valor de la).....  | 13 y 32        |       |
|       | — de terrenos (Cuestión de los Ayuntamientos sobrel).....   | 118            |       |
|       | <b>Propiedad</b> industrial (La).....   | 232            |       |
|       | <b>Propietarios</b> (La asociación de).....   | 213 y 498      |       |
|       | <b>Proyecto</b> de un edificio para Instituto en Granada.....   | 96             |       |
|       | — de casas económicas para obreros en Córdoba. 114, 121 y 177   | 177            |       |
|       | — de carreteras (Real orden sobre).....   | 140            |       |
|       | — de casas para obreros en Bilbao.....  | 304            |       |
|       | — de una baniada en Algorta (Bilbao).....   | 352            |       |
|       | — de importancia en San Sebastián.....  | 353, 477 y 501 |       |
|       | — de edificio para Escuela en Saubicar de Barrameda (Cádiz).....  | 374            |       |
|       | — de obras de importancia en Jaén.....  | 377            |       |
|       | — de un túnel pasaje en Santander.....  | 402            |       |
|       | — de obras importantes en Tarragona.....  | 426            |       |
|       | — para Escuelas Superior de Arquitectura, Central de Ingenieros industriales y Superior de Artes é Industrias.....                                | 475            |       |
|       | — de un parque en Zaragoza... 495   | 495            |       |
|       | — de Gran Vía en Salamanca.. 502  | 502            |       |
|       | — de canalización del Manzanares, Madrid.....   | 550            |       |
|       | — gigantesco en Hong-Kong.. 550   | 550            |       |
|       | — de alcantarillado y Palacio municipal en la Coruña... 550   | 550            |       |
|       | <b>Puente</b> de Monte Blanco en Génova (Reconstrucción del).....   | 207            |       |
|       | — gigantesco en Quebec.....   | 374            |       |
|       | — metálico en la Barca (Pontvedra).....   | 381            |       |
|       | — monumental en San Sebastián (Proyecto de). 203, 403, 489, 520 y 538   | 538            |       |
|       | — giratorio de madera.....  | 495            |       |
|       | — de hormigón armado.....   | 502            |       |
|       | — más ancho del mundo (El).... 522  | 522            |       |
|       | <b>Puentes</b> metálicos (Los).....   | 13             |       |
|       | <b>Puertas</b> de cuadradas (Dimensiones de).....   | 13             |       |
|       | <b>Puertos</b> (Obras de).....  | 117            |       |
|       | <b>Purificación</b> de las aguas fecales (La)   | 170            |       |
|       | <b>R</b>  |                |       |
|       | <b>Real orden</b> comentada.....  | 32             |       |
|       | — Cuestiones con los Ayuntamientos sobre propiedad de terrenos.....   | 118            |       |
|       | — Proyectos de carreteras... 140  | 140            |       |
|       | <b>Real decreto</b> importante. Ingenieros españoles y extranjeros.....   | 137            |       |
|       | <b>Real Academia</b> de Ciencias. Nuevos académicos.....  | 96             |       |
|       | <b>Recepción</b> de materiales en la Argentina.....   | 230            |       |
|       | <b>Reconocimiento</b> y análisis de materiales de construcción naturales.. 161, 203, 241 371 y 421  | 421            |       |
|       | <b>Red</b> metropolitana (Empréstito en París para la).....   | 285            |       |
|       | <b>Reformas</b> en Madrid (Plan de).. 96 y 188  | 188            |       |
|       | — en Castellón.....   | 547            |       |
|       | <b>Reforzamiento</b> de túneles bajo el Hudson.....   | 250            |       |
|       | <b>Refrigerante</b> para el agua en condensación.....   | 7              |       |
|       | <b>Reglas</b> prácticas para el empleo del cemento Portland.....  | 315            |       |
|       | — para trabajos especiales en cementos.....   | 318            |       |
|       | <b>Reglamento</b> para el servicio de aguas del Canal de Isabel II, Madrid.....   | 50             |       |
|       | — de Obras públicas (El).. 75   | 75             |       |
|       | <b>Rejilla</b> para el forraje (Colocación de la).....  | 13             |       |
|       | <b>Registro</b> de contratación de fincas... 188  | 188            |       |
|       | — fiscal de la propiedad (Asociación de propietarios)... 213  | 213            |       |
|       | <b>Resistencia</b> de la flexión de los vidrios de relieve de Saint Gobain.....   | 35             |       |
|       | — de las piedras á la compresión con interposición de substancias elásticas entre las superficies comprimidas.. 187                               | 187            |       |
|       | — y deformación del hormigón armado solicitado á la flexión.....  | 231            |       |
|       | — de materiales (Pruebas verificadas en la Escuela de Ingenieros de la Habana, Cuba).... 232  | 232            |       |
|       | — á la flexión de piezas de madera.....   | 337            |       |
|       | — de los hormigones, hecho con distintas arenas.....  | 455            |       |
|       | <b>Revalidación</b> de títulos en Cuba... 213   | 213            |       |
|       | <b>Revestimiento</b> de ladrillo prensado (Placas de).....  | 14 y 499       |       |
|       | <b>Revoques</b> (Reglas prácticas para los).. 218   | 218            |       |
|       | <b>Riego</b> con alquitrán.....   | 357            |       |
|       | <b>Ruberine</b> (Pintura aisladora).....  | 14             |       |
|       | <b>Ruberoid</b> (Cubiertas en los países cálidos con el).....   | 154 y 375      |       |
|       | <b>S</b>  |                |       |
|       | <b>Saint-Gobain</b> (Resistencia á la flexión de los vidrios de relieve de).....  | 35             |       |
|       | <b>Saneamiento</b> de casas.....  | 411            |       |
|       | — y urbanización en Sevilla. Nombramiento de la Coruña (Proyecto de)... 96, 119 y 452   | 452            |       |
|       | — de Zaragoza.....  | 330            |       |
|       | — del edificio que ocupa la Hermandad del Refugio, Madrid... 185  | 185            |       |
|       | — de las poblaciones (Aplicación de la electricidad para el).....   | 259            |       |
|       | <b>Saneamiento</b> de las poblaciones por el sistema «Fodo á la alcantarilla».....  | 362            |       |
|       | — de la playa del Sardinero, Santander... 401   | 401            |       |

|  | Págs.          |  | Págs.     |  | Págs.     |
|--|----------------|--|-----------|--|-----------|
| <b>Seguros</b> contra incendios.....   | 13             |  |           | <b>Teatros</b> en Rueda (Málaga) y San Fernando (Cádiz) (Proyecto de)..... | 452 y 473 |
| <b>Sepulcro</b> de León XIII (El).....   | 304            | <b>Sociedad. Morgan Eliot y Compañía,</b>  | 430       | <b>Tejería</b> mecánica en Palencia.....                                   | 14 y 499  |
| <b>Siderurgia</b> en los Estados Unidos (La)   | 270            | — para la explotación de cementos, Jaca, Huesca.....                               | 456       | <b>Templo</b> en Valencia (Nuevo).....                                     | 425       |
| <b>Sifón</b> de las acometidas de las alcantarillas.....   | 42             | — <b>La Constructora Bilbaína</b> ... ..   | 475       | — de Hércules en Barcelona... ..   | 549       |
| <b>Sifones</b> y pozos Mouras, construídos en la Escuela Superior de Guerra.....                     | 46             | — de aguas potables de Barbastro.....  | 547       | <b>Terrenos</b> contaminados (Desinfección de los).....                    | 1         |
| <b>Sociedad</b> de aplicaciones de la Ingeniería, Madrid..... 12, 14, 267, 268, 292, 293, 364, 407 y | 494            | — de propietarios de Madrid.....   | 213 y 498 | <b>Títulos</b> en Cuba (Revalidación).....                                 | 213       |
| — general de asfaltos y portland, Barcelona. 15, 75 y  | 99             | — <b>Olavarría, Aranguren y Compañía, Bilbao</b> .....                             | 119       | <b>Torre</b> de la iglesia de San Salvador en Cuenca.....                  | 546       |
| — <b>La Cerámica Guipuzcoana, San Sebastián</b> .....  | 15             | — de traída de aguas de la Coruña.....   | 118       | <b>Traída</b> de aguas á Vigo (Pontevedra)..                               | 380       |
| — <b>Gandía y Compañía, Bilbao</b> .....   | 15             | — <b>Unión metalúrgica, Barcelona</b> .....  | 118       | — de acero asfaltado.....  | 37        |
| — <b>Cordobesa de Amigos del País (Real)</b> .....   | 17             | — de Ingenieros de caminos de Barcelona.....                                       | 118       | <b>Túnel</b> bajo un estrecho en los Estados Unidos.....                   | 380       |
| — <b>Metalúrgica Aragonesa, Zaragoza</b> .....   | 17             | — <b>Elaboración de cementos, Olazagoitia, Pamplona</b> .....                      | 119 y 214 | — <b>pasaje en Santander (Proyecto de)</b>                                 | 402       |
| — <b>Española de Higiene</b> ... ..  | 31 y 51        | — general de asfaltos y portland en Poble de Lillet, Barcelona.....                | 141       | <b>Túneles</b> (Contrato de).....  | 118       |
| — <b>Española de Piedra-vidrio Garchey, Pasages</b> .....  | 22             | — de materiales y construcciones, Madrid.....                                      | 142 y 214 | — (Maquinaria para perforar los)   | 522       |
| — <b>de Cementos de J. A. Pavin de Lafarge, Marsella</b> .....                                       | 26             | — <b>Centro técnico de estudios y construcciones, Cartagena y Murcia</b> .....     | 163       |  |           |
| — <b>La Unión Metalúrgica, Barcelona</b> .....   | 30             | — <b>José Ayala y Compañía, Cerámica industrial, Manzanares, Ciudad Real</b> ..... | 185       |  |           |
| — <b>Pastor y Fiol, Baleares</b> .....   | 31             | — de construcciones hidráulicas y civiles, 203, 403, 489, 520 y                    | 538       |  |           |
| — <b>de Cales y Cementos en Daimiel, Ciudad Real</b> .....   | 52             | — <b>española de maderas comprimidas, San Sebastián</b> ... ..                     | 210       |  |           |
| — <b>de Construcciones del Fer Betón, Cádiz</b> .....  | 100            | — <b>central de Arquitectos, Madrid</b> .....                                      | 31 y 357  |  |           |
| — <b>Eugenio Cabaleiro, materiales de construcción, Vigo</b> .....                                   | 100            | — <b>La Nacional Constructora, Valencia</b> .....                                  | 258       |  |           |
| — <b>El Iris, fábrica de papel pautado</b> .....   | 117            | — <b>española de construcciones metálicas</b> .... 277, 303 y                      | 353       |  |           |
| — <b>Construcciones metálicas de Chavari, Petreinet y Compañía</b> .....                             | 381            | — <b>madrileña de urbanización</b> .....   | 74 y 364  |  |           |
| — <b>La Constructora Moderna, Bilbao</b> .....   | 262            | — <b>Gran fabrica de ladrillos de Valderrivas, Madrid</b> .....                    | 520       |  |           |
| — <b>Ortiz de Zárate, canteras de mol, Durango</b> ... ..  | 262 y 430      | — <b>financiera y minera, Madrid</b> .....   | 524       |  |           |
| — <b>Cementos Gaditanos, Cádiz</b> .....   | 353, 381 y 467 | — <b>metalúrgica de Vitoria</b> .....  | 548       |  |           |
| — <b>Electra Irún-Endara, Irún, Guipúzcoa</b> .....  | 357            | — <b>Real Compañía Asturiana de minas</b> .....                                    | 548       |  |           |
| <b>Sociedad. Taller Corral, Bilbao</b> .....   | 377            | <b>Solares</b> sin valor y los arbitrios municipales.....                          | 188       |  |           |
| — <b>Cementos «Monier», Barcelona</b> .....  | 380            | <b>Solixleon</b> (Nuevo producto refractario).....                                 | 502       |  |           |
| — <b>El Material Industrial, Bilbao</b> .....  | 380            | <b>Suelos</b> de cemento armado (Fórmulas para el cálculo de forjados de).....     | 90        |  |           |
| — <b>Cerámica La San Juan, Erandio, Vizcaya</b> .....  | 381            |  |           |  |           |
| — <b>Minera de Villadrid</b> .....   | 381            |  |           |  |           |
| — <b>Gasificación Industrial, Madrid</b> .....   | 321 y 381      |  |           |  |           |
| — <b>Centro Técnico Industrial, Zaragoza</b> .....   | 403            |  |           |  |           |
| — <b>A. Arbox y Compañía, estudios y construcciones, Zaragoza</b> .....                              | 403            |  |           |  |           |
| — <b>Central de Aparejadores</b> ... ..  | 424 y 473      |  |           |  |           |
| — <b>Compañía Sevillana de Saneamiento, Sevilla</b> .....  | 425            |  |           |  |           |
| — <b>Altos Hornos de Vizcaya</b> ... ..  | 426            |  |           |  |           |
| — <b>Fábrica de ladrillos San José, Algorita, Vizcaya</b> .....                                      | 430            |  |           |  |           |
| — <b>La Sólida, fabricación de mosaicos, Alicante</b> .....  | 430            |  |           |  |           |

U

V

|   | Págs.                    |   | Págs.           |
|---|--------------------------|---|-----------------|
| <b>Viguería metálica</b> (Cálculo rápido de pisos con).....       | 508                      | la estación de Cádiz.....   | 210             |
| <b>Viguetas</b> (cabios) en suelos de madera (Cálculo de las).... | 367, 395, 474, 446 y 465 | <b>Visita</b> al canal de Cataluña y Aragón.....                              | 97              |
| <b>Visita</b> de inspección á las obras de                        |                          | <b>Vivienda</b> higiénica (La).....   | 17, 37, 57 y 77 |
|   |                          | <b>Viviendas</b> baratas en la Exposición Internacional de la habitación..... | 427             |

**Y**

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| <b>Yeso</b> (La fabricación del)..... | 280 |
| — (Endurecimiento del).....           | 234 |

# FÓRMULAS, CUADROS Y TABLAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO

|   | Págs. |   | Págs.     |
|---|-------|---|-----------|
| <b>Fórmulas y tablas de aplicación general.</b>   |       | <b>Cubiertas de madera.</b>   |           |
| Tabla de los valores del momento máximo de flexión $M_x$ , en los casos más corrientes de la práctica.....  | 147   | Tabla con las escuadrias que necesitan las viguetas ó correas de madera según la clase de material empleado, etc. . . . .   | 466 y 467 |
| Tabla de los valores del esfuerzo cortante en los casos generales de flexión.....   | 314   | <b>Metales (acero, hierro, fundición, plomo, cobre, etc.)</b>   |           |
| Tabla de los valores del coeficiente $r$ para los distintos casos de flexión.....   | 67    | Cuadro gráfico para la determinación rápida del peso por metro lineal de las piezas metálicas (hierro, cobre, plomo, cinc)  | 29        |
| Fórmulas para determinar el empuje de las tierras en los muros de sostenimiento.  | 289   | Fórmula general para encontrar el peso de una pieza de hierro en función de su volumen.....   | 148       |
| Fórmula general para calcular el empuje del agua en los depósitos.....  | 293   | Fórmula general para la resolución práctica de los problemas de flexión en vigas de hierro, secciones rectangular, cuadrada ó circular.....   | 227       |
| Fórmula práctica para determinar la presión del agua en movimiento sobre superficies planas normales á la dirección de la corriente.....                | 74    | Fórmula general para la resolución práctica de los problemas de flexión en vigas de hierro perfiles T, doble T, $\text{I}$ , $\text{L}$   | 106       |
| Fórmula práctica para la cubicación de troncos rollizos.....  | 354   | Cuadro comparativo de las cargas medias de flexión por $m^2$ de sección transversal para diferentes perfiles.....   | 107       |
| Cuadro con los valores de las presiones ejercidas por el viento sobre las construcciones.....   | 75    | Cuadro con los valores prácticos del coeficiente de trabajo $R$ del hierro, acero y fundiciones.....  | 494       |
| <b>RESISTENCIAS DE MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION</b>  |       | Tabla para el cálculo de escuadrias de piezas de hierro en los distintos casos de flexión, secciones rectangular, cuadrada ó circular.....  | 128       |
| <b>Cementos, ladrillos, morteros y hormigones sin armar.</b>  |       | Tabla de resistencias á la flexión de piezas de hierro, sección cuadrada.....   | 129       |
| Cuadro de las resistencias de distintas mezclas de cemento portland artificial Vicat.   | 28    | Tabla de resistencias á la flexión de piezas de hierro, sección rectangular.....  | 130       |
| Cuadro de resistencias de cementos gaditanos.....   | 381   | Tabla de pesos en kilogramos por metro lineal de barras de sección rectangular....  | 131       |
| Tabla de resistencias de algunos morteros, cementos y ladrillos.....  | 232   | Tabla de pesos en kilogramos por metro lineal de barras redondas.....   | 132       |
| Cuadro de las resistencias comparativas de los hormigones fabricados con grava y con escorias.....  | 493   | Fórmula práctica para la determinación aproximada de la resistencia á la flexión de piezas de hierro, sección circular....  | 145       |
| Por ídem id. id. con distintas arenas.....  | 455   | Cuadro de resistencias á la flexión de barras de hierro.....  | 146       |
| Y resistencias de tejas y tubos de gres de la tejería del Sr. D. Cándido Germán (Palencia).....   | 499   | Fórmulas prácticas de Planar para la determinación: 1.º, de la carga que puede soportar una viga de hierro de perfil y escuadría dados; 2.º, el peso por metro lineal de viga que debe soportar, determine carga; 3.º, la altura aproximada de la misma, conocido el peso por metro.... | 149       |
| Tabla de resistencias de los cementos-arena.....  | 493   | Tabla de resistencias á la flexión de hierros $\text{I}$ de fabricación corriente en Altos Hornos de Vizcaya.....   | 130       |
| Cuadro indicando las cantidades de cemento, arena, gravilla y agua que entran en $1 m^3$ de mezcla para diferentes proporciones de estos elementos..... | 317   | Tabla de resistencias perfiles T, de fabricación en Altos Hornos de Vizcaya.....  | 257       |
| Ídem id. id. id. en pisos de subterráneos y fábricas en aceros, techos, etc. ....   | 319   |   |           |
| <b>Madera.</b>  |       |   |           |
| Fórmulas generales para resolver los problemas de flexión en vigas de madera....  | 67    |   |           |
| Cuadro indicador de la relación entre las resistencias y dimensiones de las piezas de madera colocadas de tabla ó de canto.                             |       | Cuadro para el cálculo rápido de piezas de madera de sección rectangular ó cuadrada apoyadas en sus extremos y cargadas uniformemente.....  | 69        |
|   |       | Cuadro para determinar la resistencia de una pieza de madera en los distintos casos de flexión, conocida la de la pieza de las mismas dimensiones apoyada en sus extremos y cargada uniformemente..   | 71        |
|   |       | Tabla para el cálculo de escuadrias de piezas de madera, secciones circular, rectangular ó cuadrada en los casos generales de flexión.....  | 83        |
|   |       | Cuadro gráfico para el cálculo del diámetro de troncos rollizos trabajando á flexión, apoyados en sus extremos y cargados uniformemente.....  | 84        |
|   |       | Ídem id. id. de id., sección rectangular ó cuadrada en las mismas condiciones de trabajo del caso anterior.....   | 85        |
|   |       | Cuadro de resistencias de piezas de madera en id. id. id. ....  | 86        |
|   |       | Cuadro con las resistencias para luces de $r$ á $10$ metros de vigas de madera secciones rectangular, cuadrada ó circular.....  | 338 y 339 |
|   |       | Cuadro con las dimensiones y nombres de las piezas de madera del comercio. 362 á  | 364       |
|   |       | <b>Pisos de madera.</b>   |           |
|   |       | Cuadro con los pesos de las sobrecargas en los pisos de madera.....   | 83        |
|   |       | Peso de los tabiques de distribución por $m^2$ de tabique.....  | 87        |
|   |       | Peso de los forjados, guarnecidos, soldados, etc., por $m^2$ de piso.....   | 88        |
|   |       | Peso máximo de los cabois de madera por $m^2$ de piso.....  | 88        |
|   |       | Equivalencia del peso de los tabiques transversales en sobrecarga por $m^2$ de piso.....  | 88        |
|   |       | Pisos totales admitidos generalmente en los cálculos de pisos de madera por $m^2$ de piso.....  | 89        |
|   |       | Tabla de las escuadrias necesarias para las viguetas ó cabios de madera empleadas en las habitaciones ordinarias (casas particulares).....  | 396 á 398 |
|   |       | Ídem de las id. id. id. en los salones de recepciones.....  | 399 y 400 |
|   |       | Ídem id. id. id. en pisos de edificios públicos (cuarteles, hospitales, etc.)....   | 414 y 415 |
|   |       | Tabla de las escuadrias necesarias para las vigas maestras.....   | 447 y 448 |

| Págs. |   | Págs.     |  | Págs. |
|-------|---|-----------|--|-------|
|       | Fórmulas simplificadas de Planat para calcular rápidamente las resistencias á la flexión de piezas de hierro. perfiles $\text{I}$ , $\text{T}$ , doble T, $\text{L}$ de brazos iguales ó desiguales, doble T formadas por palastros y escuadras, etc., en función de la altura y peso por milímetros..... | 152       |  |       |
|       | Tabla de las resistencias á la flexión de piezas angulares de hierro, perfiles corrientes de A. H. de V. (brazos iguales)....   | 176       |  |       |
|       | Tabla en las resistencias á la flexión de piezas angulares de hierro, perfiles corrientes de A. H. de V. (brazos desiguales)..  | 201       |  |       |
|       | Tabla de las resistencias á la presión de piezas angulares de hierro, perfil doble T, fabricación corriente en A. H. de V....   | 202       |  |       |
|       | Tabla de las resistencias de carriles fabricados en A. H. de V.....   | 222       |  |       |
|       | Tablas de resistencia á la flexión de vigas doble T de palastro y escuadras, indicando la composición de la viga y peso de cada uno de sus elementos.....   | 252 y 253 |  |       |
|       | Cuadro gráfico para determinar los elementos de las vigas doble T, palastros y escuadras, conocido el peso por metro lineal de viga, determinado previamente por la fórmula (pág. 149).....   | 270       |  |       |
|       | Cuadro de los valores de $\frac{1}{V} = \frac{M_0}{R}$ de las vigas doble T de palastro y escuadras más empleadas en la práctica.....   | 296 á 298 |  |       |
|       | Fórmula general para el cálculo del espesor del alma en las vigas doble T, palastro y escuadras.....  | 313       |  |       |
|       | Fórmula práctica para determinar el peso aproximado por metro lineal de las vigas de hierro de celosía.....   | 315       |  |       |
|       | Fórmula general para el cálculo del espesor de las pletinas en las vigas de celosía.....  | 315       |  |       |
|       | Tabla en las cargas de trabajo para luces de 1 á 10 metros de los aceros laminados perfil doble T, fabricación corriente en A. H. de V.....   | 509       |  |       |
|       | Tabla en las cargas de trabajo para luces de 1 á 10 metros de los aceros laminados perfil doble T, fabricación Duro y Compañía (La Felguera).....   | 542       |  |       |
|       | <b>Pisos de hierro.</b>   |           |  |       |
|       | Cuadro con los datos necesarios para el cálculo de los pisos de hierro (forjados guarnecidos, soldados, pavimentados, etc.)   | 492 y 493 |  |       |
|       | <b>Hormigón y cemento armado.</b>   |           |  |       |
|       | Fórmulas de Planat para el cálculo de vigas y forjados de cemento armado.....   | 90        |  |       |
|       | Cuadro gráfico para el cálculo de forjados de cemento armado provistos de vigas T, en forma de nervios.....   | 92        |  |       |
|       | Fórmulas prácticas de la Compañía francesa del «metal Deployé» para el cálculo de forjados.....   | 181       |  |       |
|       | Fórmula práctica para calcular los empujes en los arcos Goiduig de hierro y cemento, y determinar la extensión de los tirantes.....   | 292       |  |       |
|       | Fórmulas generales para calcular la profundidad á que deben enterrarse los pilares de cemento armado para resistir la presión del viento.....   | 217 y 218 |  |       |
|       | <b>Armaduras y cubiertas en general.</b>  |           |  |       |
|       | Fórmulas generales para el cálculo de las distintas piezas de armaduras de hierro, secciones T, doble T, $\text{L}$ , etc., y sección anular. 464 y 465, 484 á 486, 510, 513, etc.  |           |  |       |
|       | Cuadro con los pesos ó inclinaciones de las cubiertas más usuales en España....   | 157       |  |       |
|       | <b>Vidrio.</b>  |           |  |       |
|       | Cuadro de las resistencias á la flexión de los vidrios de Saint-Gobain.....   | 35        |  |       |
|       | <b>Ventilación.</b>   |           |  |       |
|       | Cuadro con las cantidades de aire necesarias por individuo y hora, según los locales.....   | 41 y 50   |  |       |
|       | Cuadro con las cantidades de ácido carbónico exhalado por el hombre en una hora en diferentes condiciones de salud, trabajo, etc.....   | 49        |  |       |
|       | <b>Pozos Mouras.</b>  |           |  |       |
|       | Fórmulas prácticas para determinar las dimensiones de los pozos Mouras.....   | 183       |  |       |

## Redactores y Colaboradores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p>D. Gabriel José Aguado, Arquitecto.<br/>Celo Arévalo, Licenciado en Ciencias.<br/>Eduardo Baselga y Recarte, Ingeniero.<br/>Luis María Cabello y Lupiedra, Arquitecto.<br/>José Cabrera Latorre, Arquitecto.<br/>Mariano Campos, Ingeniero.<br/>Juan Casado, idem.<br/>J. A. Casalonga, idem.<br/>Eduardo Gallego Ramos, idem.<br/>José García Benítez, idem.</p> | <p>D. Evaristo García Eguía, idem.<br/>J. A. Grenhill, idem.<br/>A. de Larra, Doctor en Medicina.<br/>Miguel Manella, Ingeniero.<br/>Miguel Mathet y Coloma, Arquitecto.<br/>Ramón Martín Gil, Doctor en Medicina.<br/>José Marzá, Ingeniero.<br/>Enrique Mitlián, idem.<br/>Fernando Recacho, idem.<br/>G. Esteban de la Reguera, idem.</p> | <p>D. Luis Sáinz de los Terreros, Arquitecto.<br/>Joaquín Salinas, Ingeniero.<br/>Eusebio Sánchez Lozano, idem.<br/>León Sanchiz, idem.<br/>Rogelio Sol, idem.<br/>Isidoro Tamayo, idem.<br/>Pedro Torres Moreno, Arquitecto.<br/>José Eugenio de Ribera, Ingeniero.</p> |
|--|--|--|

## Lista de los anuncios publicados en el Tomo I.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>A. Arbex y Compañía</b> (S. en C.). Oficinas: Independencia, 27 duplicado. Talleres: Avenida de Hernán Cortés, 40, Zaragoza. Construcciones de cemento armado, edificios de todas clases, depósitos, tuberías y terrazas, decoraciones en piedra artificial, cartón-piedra, etcétera, etc.</p> <p><b>Altos Hornos de Málaga</b> (S. A.), Málaga. Representante en Madrid: D. S. Viguria, calle de San Miguel, 5. Minas de hierro, alto horno, fábrica de hierro y acero, fundiciones y talleres de construcción, lingote de calidad superior, hierros y aceros laminados, construcciones metálicas de todas clases, etc., etc. La correspondencia á la Sociedad de Altos Hornos y Fábricas de Hierro y Acero, Málaga.</p> | <p><b>Allut Noodt &amp; Meyer</b>, Hamburgo (Alemania). Ruberoid, material recomendable para toda clase de cubiertas; no contiene asfalto ni alquitrán; no se grietea por el frío ni sufre alteración por el calor; producto premiado por sus condiciones y resultados en doce Exposiciones. Representantes: Benítez, Gallego y Compañía, Plaza de Isabel II, 5, Madrid.</p> <p><b>Almacenes de hierros</b> de Portillo Hermanos, Atchca, 4 cuaduplicado, Madrid. Aceros, hierros, herramientas, ferretería, básculas, cajas de caudales, cementos hidráulicos, etc.</p> <p><b>Anaglipa</b>, Almacén de papeles pintados de R. Rebolledo, Arenal, 22, Madrid. El último adelanto para decorados de techos. Substitute con ventaja á la escayola, cartón-piedra, etc.</p> | <p>Su colocación es rápida, no se abre y no pesa, más conveniente que la madera y el linoleum, para pisos de comedor, despachos, recibimientos y escaleras. La Anaglipa ha obtenido la más alta recompensa en la Exposición Internacional celebrada en Madrid en 1902. La Anaglipa sólo se vende en esta casa.</p> <p><b>Aplicaciones de la Ingeniería</b> (S. A.), antes Benítez, Gallego y Compañía. Almacenes y depósitos, paseo de Rosales, 14 y paseo Imperial. Oficinas y domicilio social, Plaza de Isabel II, 5, Madrid. Especialidad en obras de cemento armado con metal Deployé, pisos, cubiertas, azoteas, pilares, puentes, alcaotarillas, tuberías de altas presiones, canales, presa, placas de cimentación.</p> |
|---|--|---|

muros de sostenimiento de tierras. Construcciones higiénicas é incombustibles, ídem ligeras y económicas empleando materiales modernos, presupuestos, estudios, dirección y contratación de toda clase de obra de Ingeniería, Arquitectura y Electricidad.

**Benítez, Gallego y Compañía, Ingenieros**, Plaza de Isabel II, 5, Madrid. Ruberoid, el techo ideal de fábricas y construcciones ligeras. Pintura Ruberine. Tubos metálicos flexibles. Refrigerantes de varios sistemas. Representación de importantes casas Nacionales y extranjeras, etc., etc.

**Cables eléctricos de Algorta** (S. A.), representante en Madrid, Juan Weucel y Compañía. Fabricación nacional de cordón flexible para alumbrado eléctrico.

**Cementos gaditanos**, calle del Duque de Tetuan, 33, Madrid. Gran Compañía Anónima con fábrica en Puerto Real. El cemento Portland, única clase que fabrica esta Compañía, compite con las mejores marcas extranjeras más acreditadas. Resultados notables en las construcciones de cemento armado. Condiciones económicas para pedidos de importancia. Análisis previos de todos los envíos para garantía de los compradores.

**Compañía de Cementos de San Martín de Centellas**, Madrid. Oávila y Capdevilla. Caspe, 62, Barcelona. Cemento Portland «Grappier». Cal hidráulica superior.

**Compañía Española de asfaltos naturales de Maestro-Laerza**. Domicilio en Bilbao: Esparteros, 10; Director gerente: D. Enrique G. Borreguero, Ingeniero de Minas. Esta importante Compañía se encarga de la colocación de pavimentos de asfalto, con el procedente de las minas de su propiedad. Para detalles y presupuestos dirigirse al Director gerente.

**Cubiertas acorazadas**. C. Kunderman, Berlín; Ransckendorf, Alemania. Cubiertas acorazadas indestructibles é incombustibles: no tienen piezas de unión de madera, entablados ni enlataos; avisador automático para casos de incendio; se facilitan presupuestos gratis; se venden los derechos de patente.

**Fábrica de piedra silíceo-calca-real** (Ladrillos de cal y arena), Pavía Soriano y Compañía, Mendizábal, 35; oficinas, Prado, 20, Madrid. Proyectos, presupuestos é instalaciones de fábricas; análisis de arenas.

**Fotografado**. Pablo S., Clavel, 1, Madrid. **Gran Centro de productos cerámicos**. Tarrés, Abacía y Compañía, Ronda de San Pedro, 13, Barcelona. En esta importante casa encontrarán los arquitectos y cons-

tructores, toda clase de productos en barro que se emplean en la construcción. Lo más moderno y de gusto artístico en pavimentos, mosaicos, nolla, mosaico incrustado y baldosas, etc., etc., lavabos, watter closets del país y extranjeros, ladrillos refractarios, etc., etc.

**Gran fábrica de cementos**. Juan Miret (S. en C.), Santa Margarita y Monjos Gerencia, en Villafranca del Panadés, Barcelona. Cementos, portland y cal hidráulica; competencia en calidad y fuerza con las marcas nacionales y extranjeras.

**G. Asins**, calle de Chamartín, 28, Madrid. Gran fábrica de persianas de hierro, en competencia con las de madera, construidas con hierros franceses. Se construyen toda clase de trabajos en hierro.

**J. y v. Pavón de Lafarge**, Marsella (Francia). Cal eminentemente hidráulica, cemento portland de Lafarge y del Teil, cemento artificial Vicat, cementos portland naturales, lentos, semilentos y rápidos.

**José y Manuel Marquese**. Oficinas, Alameda, 3, San Sebastián. Artículos de construcción y fundición. Materiales refractarios, azulejos baldosas para pavimentos, etc. Depósitos de tubos de gres barnizados y material de saneamiento. Gran surtido en toda clase de materiales.

**Koehler y Bielsa**, Esparteros, 1, Madrid. Esta casa está terminando su nuevo catálogo de material de dibujo y muestrario de papeles que remite gratis á todos los señores Ingenieros, Arquitectos y énicos que lo deseen.

**La Compañía de maderas**, Santander, Bilbao; Madrid, Arguñona, 14. Grandes almacenes de maderas y talleres mecánicos. Pino del Norte, pino de tea, pino de Baisain, pino del país. Maderas finas, entarimados, molduras de todas clases y frisos.

**La Esperanza**, San Sebastián. Fábricas de cemento natural y cemento portland artificial, de Hijos de J. M. Rezola y Compañía. Sociedad en comandita.

**Maderas de Europa y América**, de viuda de Adrián Piero, Paseo de San Vicente, 26 y 28, Madrid. Elaboración y desecación mecánica.

**Manuel Grosso**, Ingeniero industrial, Trastamara, 19, Sevilla. Gran fábrica de hierro y bronce. Construcción de máquinas, armaduras metálicas y demás herrajes para edificación. Especialidad en fábricas para la elaboración de aceite de olivas. Viguetas de hierro I á precios reducidos. Se facilitan dibujos y precios á quien los pida.

**Mecánica aplicada á las cons-**

**trucciones**, por el Coronel de Ingenieros D. Jose Marvá y Mayor, Madrid. Obra de importancia para ingenieros, arquitectos y constructores en general; tercera edición aumentada y complementada con dos interesantes apéndices. Precios: en rústica, en Madrid, 38 pesetas, y provincias, 40. Para los suscriptores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, 35 pesetas, aumentando el importe de correo y certificado.

**Portland Tudela-Veguín**, Sociedad anónima, Oviedo. Representante en Madrid, Olózaga, 3, M. Poyales. Gran fábrica de cemento portland extra.

**Sociedad Española de Construcciones Metálicas** Talleres en la glorieta del puente de Toledo, Madrid, y Zorroza (Bilbao). Depósitos en Bessaín (Guipúzcoa), Gijón (Asturias), y Linares (Jaén). *Metal Display*.

**Talleres Tomás**, Plaza Palacio E., Barcelona. Suursal en Villanueva y Geltrú. Tuberías de acero dulce inoxidables. Válvulas de paso. Puentes. Registros y demás accesorios. Más de mil poblaciones canalizadas en España.

**Tejas onduladas**. Vidal y Compañía, Lladó, 1, Barcelona. Impermeables é incorruptibles, no se inflaman y dan mejor resultado y duración que ningún otro sistema. Lo mejor y más económico para cubiertas de edificios, tinglados, cobertizos, etc. Se remiten catálogos gratis á quien los pida.

**Tubería Bilbaína** Fúster y Compañía, Mayor, 87, Madrid. Tubería y accesorios de gres, sifones, obturadores é interruptores para patios, cuadras, cocheras, etc., alcorques y regueras para jardines y paseos, y en general toda clase de material de saneamiento.

**Tubos de acero asfaltado**. Talleres de Roso Hermanos (S. en C.), Villanueva y Geltrú (Barcelona). Tubos para canalizaciones de agua, gas y electricidad. Se facilitan gratis prospectos, tarifas, presupuestos y cuantos datos se pidan.

**Ubach, Hermanos y Canderá** (Sociedad en comandita), Corte, 214, Barcelona. Construcciones de centrales para alumbrados y fuerza motriz, líneas y redes de distribución, tracción eléctrica, dinamos y electromotores de gas y petróleo, gasógenos sistema «Niel», máquinas de vapor, aparatos eléctricos, ascensores, automóviles, alambres, etc., etc.

**Vatímetro B y B**, calle de Fuencarral, 134, Madrid. Contador de energía eléctrica, sistema «Tetrapolar» para corriente continua, alterna y trifásica, fábrica con maquinaria especial automática.



# LA CONSTRUCCIÓN MODERNA

REVISTA QUINCENAL

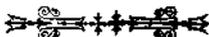
DE

# ARQUITECTURA E INGENIERÍA

AÑO PRIMERO.—TOMO PRIMERO

Comprende desde 15 de Enero hasta 30 de Diciembre de 1903

(PÁGINAS 1 Á LA 552)



REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

*Plaza de Isabel II, número 5.—Madrid.*

1903

# La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

## SUMARIO

La Construcción Moderna.—Los materiales de construcción y los laboratorios de ensayo, por José Marvá.—Sobre el proyecto de gran vía en Madrid, por Luis S. de los Terreros.—Obras de cemento armado, por José García Benítez.—Crónica é información.—Preguntas y respuestas.—Bibliografía.

# La Construcción Moderna.

## NUESTROS IDEALES

Es práctica corriente en la prensa española, tanto técnica como política, el exponer al público, al ver la luz, el objeto que persiguen sus fundadores y el plan que para realizarlo se proponen desarrollar.

Rindiendo culto nosotros á costumbre tan justificada, vamos á indicar en cuatro líneas el móvil que nos impulsa á fundar LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, la orientación que pretendemos dar á esta nueva Revista, las aspiraciones de la publicación, nuestros ideales, en una palabra.

A la mayoría de los lectores, y muy principalmente á los que de cerca conozcan la vida íntima de las Revistas todas profesionales españolas, no se les oculta las dificultades grandísimas que existen, no para lograr utilidades que serían fruto justo de trabajos, iniciativas y exposición no pequeña de capitales, sino hasta para llegar á alcanzar existencia desahogada y tranquila. En estas condiciones no es de extrañar que el número de publicaciones científicas que en España existen sea relativamente pequeño, y que éstas, en su casi totalidad, necesiten ser órgano de cuerpo determinado para asegurar las más perentorias necesidades, cubriendo gastos, como ordinariamente se dice, ó extiendan su esfera de acción, espigando en campos muy variados, con lo que, si bien resultan de indiscutible utilidad para una gran masa científico-industrial, no llegan, en realidad, á ser verdaderamente necesarias para los que desean seguir al día los constantes perfeccionamientos de las ciencias aplicadas á una rama determinada.

Al Ingeniero, al Arquitecto y al Constructor les es necesario el manejo constante de fórmulas prácticas que les permitan el cálculo rápido de la diversidad de elementos que en sus proyectos figuran; les es preciso el conocimiento exacto de las propiedades de cuantos materiales se emplean en la construcción, para saber dónde y cuándo deben preferir unos ú otros, desterrando aquellos que, aunque de uso ventajoso hace años, deben hoy ser relegados al olvido; les es indispensable, so pena de quedar retrasados en su profesión, estudiar á fondo los nuevos procedimientos de construir y no dejar de utilizarlos tan sólo por evitarse las molestias y trabajos que origine la implantación de lo desconocido y la enseñanza á obreros y maestros y por rendir homenaje á la rutina, sacudiendo su pereza y apego á lo viejo; les es conveniente educar su gusto y dar alientos á sus iniciativas, conociendo obras, detalles atrevidos ó elegantes, ó disposiciones ventajosas por su rapidez ó economía, factores esenciales hoy en las modernas construcciones.

Esta elevada é interesante misión educativa é informadora desempeñaba la prensa científica y á ella es necesario acudir para seguir al día la incesante evolución que la ciencia y la industria

combinadas originan en la construcción; mas para que dichas ventajas se patenten, para que una publicación técnica cumpla perfectamente el difícil cometido bosquejado, es preciso señalar límites á su actividad, circunscribir el campo de sus aplicaciones, para que en vez de ideas generales y teorías retrasadas é incompletas, que sólo conducen á sostener ese baño de ilustración modernista, se encuentren en ella estudios completos y detallados, informaciones y datos oportunos, y más que útiles necesarios, para el que cultiva ó vive de esa profesión á que la Revista se refiere. Y esa es precisamente la piedra de toque, en ella estriba el planteamiento del problema de la vida de las Revistas científicas en España, el cual, si no insoluble, es, por causas de los lectores conocidas, susceptible de corto número de soluciones, y éstas escasamente aceptables.

Conociendo á fondo todas estas dificultades, y aun sabiendo por experiencia que en el camino que emprendemos se encuentran pocas flores y muchas espinas, con ánimo decidido y firmeza de voluntad comenzamos la publicación de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, por si nuestros ideales encuentran eco entre los Arquitectos, Ingenieros y Constructores españoles, llamados por vocación y propia conveniencia á sostenerla y perfeccionarla, y temerosos de que nuestras ilusiones pudieran marchitarse en flor; no ignorando la indiferencia, apatía y hasta desprecio con que son recibidas entre nosotros las Revistas técnicas, pondremos la nueva publicación, durante su menor edad, bajo la protección de *La Energía Eléctrica*, asegurando su lectura y activando su propaganda.

Si nuestros esfuerzos no son apreciados, si los Constructores no acuden á nuestro noble llamamiento, si, en una palabra, LA CONSTRUCCIÓN MODERNA no encuentra atmósfera adecuada para su vida, desaparecerá muy pronto de la prensa científica, sin que pretendamos antes sacarla artificialmente de la modestia con que, á manera de ensayo, aparece; si, como creemos, no se nos niega el auxilio que necesitamos, por los llamados á prestárnoslo, la nueva publicación se irá mejorando y desarrollando, y quizás en plazo no lejano pueda figurar dignamente entre sus congéneres que ya existen en Europa y América, del mismo modo que hoy lo hace *La Energía Eléctrica*, que en corto tiempo ha alcanzado fama y reputación no pequeñas, que han traspasado las fronteras españolas.

---

## Los materiales de construcción y los laboratorios de ensayo. <sup>(1)</sup>

REDECIENDO á requerimientos de queridos compañeros, y en vísperas de darse á luz LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, publicación profesional á que deseo próspera existencia, escribo estas mal pergeñadas líneas bajo el apremio del tiempo. Sirva este pequeño preámbulo de presentación de lo que pudiéramos llamar *boceto* de artículo, si, falto de forma y de detalles, no desposeído de interés por su objeto, merecedor de que se le consagre mayor desarrollo.

*Lo que son los materiales de construcción* que á diario emplea el constructor español, especialmente el madrileño, y *lo que deben y pueden ser*, es tema de constante actualidad y digno de ocupar preferente lugar en una publicación dedicada al progreso del arte de construir.

No disponiendo de tiempo ni de espacio para tratar este asunto con la extensión debida, me limitaré á llamar la atención de los constructores sobre la necesidad de examinar y comprobar escrupulosamente los materiales naturales y artificiales que admiten á diario en las obras que dirigen.

---

(1) El ilustre Coronel Marvá, Director del Laboratorio del material de Ingenieros, y uno de los mayores prestigios de la ciencia española, nos dispensa el señalado honor de escribir el primer artículo de esta Revista, robando tiempo á sus apremiantes obligaciones, y dando con ello ejemplo de su interés por LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, el cual esperamos sea imitado por la numerosa pléyade de distinguidos arquitectos é ingenieros que dedican su actividad y sus desvelos al estudio é implantación en España de los progresos del arte de construir.—(N. de la R.)

Es indiscutible el progreso realizado en la construcción en Madrid, muy señaladamente en lo que á edificación se refiere. Las caducas prácticas de pseudo-maestros rutinarios y poco ilustrados han sido reemplazadas por procedimientos modernos en que se da empleo más técnico y racional á los materiales con arreglo á sus aptitudes específicas. Las antiguas paredes de empírico entramado forjado con prehistóricos productos de derribo, se substituyen hoy con otras de fábrica de ladrillo con intervención de los morteros de cemento en fajas verticales y horizontales, disposición llamada á generalizarse. Se da mayor lugar á la fundición y al hierro en la organización de los entramados horizontales, verticales é inclinados, y es cada vez más raro el empleo de entramados mixtos de hierro y madera, que proporcionaba al curioso observador de las obras en construcción el singular espectáculo de viguetas y columnas metálicas sustentadas por flamantes carreras y pies derechos de combustible pino de Cuenca. En la infraestructura de los edificios, en el forjado de pisos, tabiquería de distribución y en todas las demás partes elementales de la construcción se emplean materiales adecuados y novísimos procedimientos, entre los cuales va tomando carta de naturaleza el hormigón armado.

• Pero el éxito de estos progresos se fundamenta en el empleo de buenos materiales, condición indispensable de la solidez y duración del conjunto, ya que éste no puede ser monolítico. Ahora bien, si supieran los constructores las cualidades específicas de los materiales que muchas veces ponen en obras, se sorprenderían desagradablemente y encontrarían la explicación de algunos contratiempos. Y esta observación no atenta en lo más mínimo á sus conocimientos teóricos y prácticos, porque muchas de las causas que hacen malo un material no se reconocen con la misma facilidad con que se distingue una moneda falsa de otra de ley. La inspección ocular, ni la más continuada práctica es capaz de descubrir que una piedra es heladiza, que una barra de hierro es poco diferente del tocho impurificado por escorias, que un cemento es magnesiano ó que un asfalto contiene bitumio adulterado por breas minerales.

Y, sin embargo, el estudio de laboratorio que desde hace unos años he hecho de los materiales comúnmente empleados en las obras, me ha demostrado cuán lejos están de poseer, muchos de ellos, las cualidades necesarias, ya por mala fe de los que los suministran, ya, en los productos artificiales, por defectos de fabricación hijos de industrias mal establecidas ó poco inteligentemente dirigidas.

Teníase antes por axiomático que el mejor material es el que se encuentra en el lugar de la obra, tal vez por razones de extracción, por la proximidad de su procedencia y por las dificultades de orden económico para la adquisición de otros mejores. En estos casos, y dentro de límites prudentes, estaba en cierto modo justificado el empleo de materiales poco aptos para la construcción.

Pero hoy no sucede esto; en Madrid se hace uso de cementos belgas, ingleses, franceses y alemanes; de hierros y aceros vizcaínos y asturianos, cuando no extranjeros; de piedras de Aragón y de las provincias de Levante; de arcillas cocidas de Valencia, Zaragoza, Segovia y Valladolid; de maderas de Cuenca, Soria y Balsaín; de cales de la Alcarria, yesos de San Fernando, etc.

Y ya que los medios de transporte ponen á disposición del constructor materiales de lejanas procedencias, con el consiguiente aumento de precio, está justificado el exigirles cualidades de que muchas veces carecen. Una visita detallada á los edificios de la corte sería muy instructiva en este punto.

Una buena parte de la sillería que en Madrid se emplea es heladiza. A excepción del granito, de la excelente caliza de Colmenar, que aunque algo coquerosa es de buen aspecto y ofrece gran resistencia á las heladas, y de alguna otra clase de piedra, son heladizas, en grado variable, otras muchas cuya procedencia no hemos de citar ahora.

De naturaleza arenisca, ó calizo-arenisca, son aceptadas por su fácil labra; pero tienen corta

vida, y así lo atestiguan edificios relativamente modernos que muestran los estragos de las heladas, no solamente en *los vuelos* de cornisas, impostas y plintos, en donde por depositarse el agua las degradaciones son mayores, sino hasta en los sillares de paramento vertical.

No faltan tampoco, aunque en verdad el caso es más raro, materiales heladizos de arcilla cocida, é innecesario es indicar las consecuencias de un ladrillo y de una teja que tengan esa mala cualidad.

Materiales de agregación impuros y de escasa fuerza de adherencia, hierros y aceros cuyas propiedades específicas físico-mecánicas dejan mucho que desear, tubos metálicos mal soldados ó fundidos, cadenas y cuerdas de *pacotilla*, etc., todo esto se encuentra en uso.

En los cementos, el mal es todavía más frecuente y de consecuencias, y el relato minucioso de los defectos de que adolecen muchos de los empleados en construcción merece un extenso capítulo. Aun dejando aparte los muchos cementos que son malos por fabricación ó por adulteraciones, y constriéndonos á los de buenas marcas, el constructor tiene que luchar con la falta de homogeneidad de la producción. He tenido ocasión de observar en partidas diversas de cementos de la misma procedencia desigualdades enormes en su densidad específica, grado de molido, coeficientes de hidraulicidad y de fractura y fenómenos de fraguado.

Urge poner remedio á estos males. Las concepciones del ingeniero y del arquitecto, sus cálculos de resistencia, están fundamentados en el valor de los *coeficientes de trabajo y de seguridad*, y serían erróneos si se aplican á materiales malos. La industria de los materiales de construcción está, igualmente, interesada en la bondad de la producción. Recuérdese que la Asociación internacional para el ensayo de los materiales tuvo por origen la agrupación de los fabricantes alemanes de cemento encaminada á la persecución del fraude y al mejoramiento de los productos.

Ya he dicho antes que muchos de los defectos señalados en los materiales necesitan, para ser conocidos, trabajos de investigación con auxilio de aparatos y recursos de que no dispone el ingeniero ó arquitecto encargado de una obra. Este importante servicio lo realizan los laboratorios de ensayo de materiales, cuyos beneficios se extienden al industrial, porque ponen á su disposición medios de análisis de que no siempre dispone la fabricación particular y le facilitan datos y consejos en beneficio del afino y mejorá de la producción y aumento del consumo. Madrid dispone ya, afortunadamente, de laboratorios en los que por módicos precios, ó gratuitamente (1), se hacen toda clase de análisis y ensayos.

Es, por lo tanto, de esperar, si la indolencia y la rutina no intervienen, que mejore la calidad de los materiales en bien del progreso de *la construcción moderna*.

JOSÉ MARVÁ

Madrid 8 de Enero de 1903.

## SOBRE EL PROYECTO DE GRAN VÍA DE MADRID

**H**OY que en el Ayuntamiento se están estudiando los expedientes incoados para la expropiación de las fincas á que afecta el trazado de la nueva Gran Vía, y ya que parece en vías de hecho lo que sólo como proyecto se ha tenido hasta ahora, he creído oportuno es cribir algo sobre ello, indicando su necesidad é importancia, utilidad que reporta y embellecimiento que ha de dar á la población, el día que, ¡ojalá sea pronto!, veamos transformada en calle de elegantes y artísticas construcciones, lo que hasta ahora es padrón de vergüenza y menoscabo de la importancia que ya tiene Madrid.

(1) El de ingenieros del ejército.

Claro es que el mejorar todo el interior de una población y adoptar en calles y casas los procedimientos modernos y últimos adelantos de la higiene y del arte, es cosa difícil de conseguir como no fuera *derribando todo el casco y haciéndolo nuevo*, lo cual es imposible y absurdo. Pero entre esto y eso de no pensar más que en los ensanches y dar anchura á sus calles, buenos pavimentos á los pisos, gran capacidad á las habitaciones que en aquéllos se construyan, perfecto estudio de alcantarillados y desagües y construir sólo en ellos hoteles y casas en que se vea algún adelanto en la construcción y alguna belleza en sus fachadas; entre esto y aquéllo existe un justo medio, al cual responde en un todo el proyecto formulado por los Sres. Salaberry y Octavio.

Es un principio conocido por todos y desde hace mucho tiempo observado al ocuparse de la urbanización de las poblaciones, el unir, al estudio de su ensanche, el de mejora interior de las mismas, y de aquí que existan gran número de proyectos encaminados á ello.

Por una ley de 21 de Junio de 1855 se declaró de utilidad pública el ensanche y reforma de la Puerta del Sol, ya entonces pequeña para las necesidades de la población en aquella parte, y después de infinidad de proyectos, luminosos informes y comienzudos dictámenes, en los que intervinieron la Academia de San Fernando en pleno, la Sección de Arquitectura de la misma, y más tarde, en Enero de 1856, una Comisión especial, para ello creada, se acordó por decreto de 26 de Mayo del mismo año proceder al ensanche y reforma de dicha Puerta del Sol, lo cual dió origen á grandes polémicas y cuestiones, que fueron causa no pequeña de la caída de un Gobierno, por los acalorados debates que con este motivo hubo en las Cortes de aquel año. Y aquel proyecto que tan descabellado *por lo enorme* parecía en la ciudad época, hoy día resulta pequeño, y no pasará mucho tiempo sin que se haga imprescindible una reforma, si no en la misma gran plaza, por lo menos en las calles que á ella desembocan.

Un proyecto existe y fué presentado en el pasado año al Ayuntamiento para mejorar la viabilidad de esta plaza por medio de túncles que horadaran el subsuelo y comunicasen sus aceras opuestas; pero tal vez el no estar hecho con detenimiento, ó el encontrarse con las trabas que á todo lo que sea nuevo se pone siempre, ha sido causa de que no prospere dicha idea.

En Enero de 1869, el Sr. Fernández de los Ríos, persona muy competente en cuestiones de urbanización, presentó al Ayuntamiento una proposición para hacer alrededor de la Puerta de Alcalá una gran plaza de 100 metros de radio, cosa fácil entonces por no existir apenas construcciones en el perímetro que cogía, y que desembocasen á ella ocho calles ó grandes avenidas que desde dicha plaza tendría hermosos puntos de vista; pero cuando se puso en práctica este proyecto, se redujeron considerablemente las dimensiones, y no habiéndose definido de una manera definitiva el trazado de las calles, se consintió que se fuera construyendo por la parte Norte, en los solares de la antigua Plaza de Toros y se extendieran estas construcciones por la carretera de Aragón, dando lugar con ello á que quedasen reducidas á cuatro, las ocho calles del primitivo proyecto.

En el mismo año y por el mencionado Sr. Fernández de los Ríos, se presentó otro proyecto de gran plaza, denominada *de Europa*, parecida en su forma y dimensiones á la del Trocadero de París, y que ocupaba el sitio donde actualmente se halla edificado el Hospicio, los terrenos de los *pozos de la nieve*, parte de la fábrica de Tapices y Saladero, hace tiempo derribados, y el llamado *campo del Tío Mereje*, siendo atravesada diametralmente por la ronda de Santa Bárbara, hoy calle de Sagasta, y acometiendo á aquélla doce calles, prolongaciones unas y derivadas otras, de las que entonces existían en los alrededores de la plaza. Fué aceptado el proyecto y encargado de estudiarle el Arquitecto municipal D. Alejo Gómez; pero se encontró el Ayuntamiento con grandes dificultades por parte de los propietarios que tenían terrenos en la parte á que la plaza afectaba, dificultades que hicieron desistir de su ejecución. ¡Lástima grandel, pues sería la mejor plaza de esta capital y hubiera dado una vida extraordinaria á la parte Norte de la

población y del ensanche. Sin embargo, no debe quejarse hoy día la zona en que pensaba construirse dicha gran plaza, pues ha sido notablemente mejorada con las dos grandes vías que la atraviesan y que en estos últimos años han sido transformadas en verdaderos boulevares, en que la higiene, la estética y la viabilidad están perfectamente estudiadas. Una de esas vías es la de Sagasta, que en prolongación por un lado de las de Carranza y Areneros y por otro de Génova y Goya, comunica los extremos Este y Oeste de Madrid; y otra la de Trafalgar, que, unida á las de la Florida, Fernando VI, Doña Bárbara de Braganza y Villanueva, une la parte de los depósitos de agua con la del Retiro.

Como el verdadero objeto de este artículo era ocuparme del proyecto de Gran Vía que hoy está en tramitación, y para no cansar más á mis lectores con los innumerables proyectos de mejora interior de la población, unos fracasados y otros ejecutados, paso por alto la reforma de la plaza del Carmen, proyectada por D. Joaquín María Vega, Arquitecto del Ayuntamiento; el estudio del ensanche y mejora del Prado, Parque de Madrid y terrenos que entre ellos existen, debido á D. Fernando de la Torriente y á D. Agustín Felipe Però, y el sinnúmero de proyectos que desde la época de éstos hasta la actual, han sido estudiados por distinguidos Arquitectos é Ingenieros, y que en su mayoría son de todos conocidos. Por esto, y por ocuparme aquí tan sólo de lo que á reforma y mejora interior de poblaciones se refiere, no hablo del proyecto de ensanche de Madrid del Sr. Castro, aunque no quiero dejar de apuntar su nombre, por ser entre los proyectos de su clase uno de los mejores, y haber sido adoptado para la construcción de las tres grandes barriadas ó zonas que aumentan el perímetro del antiguo Madrid, extendiéndose por el Norte, Saliente y Mediodía. Sin embargo de la bondad del proyecto, considerando lo que la población del ensanche y extrarradio ha aumentado desde la fecha de su aprobación y la variación que en todos sentidos han tenido las necesidades de la vida en esta población, hace que hoy día resulten pequeños los anchos dados á la mayor parte de sus calles, y se note la falta de grandes plazas y paseos que mejorasen las condiciones higiénicas y de viabilidad del proyecto. Ya en estos últimos años los Sres. Arquitectos municipales han introducido algunas variantes en el primitivo trazado de D. Carlos María de Castro, y no pasará mucho tiempo sin que las necesidades exijan sean todavía mayores las reformas que se hagan.

Por la misma razón que aquí dejamos apuntada, se ve la imprescindible necesidad de realizar el proyecto de *reforma de la prolongación de la calle de Preciados y enlace de la plaza del Callao con la calle de Alcalá*, que así se llama el debido á los Sres. Sallaberry y Octavio. En efecto, la aglomeración de habitantes, la estrechez de las calles, la falta de higiene y salubridad en las casas, construídas casi todas por los procedimientos antiguos, la misma clase de gente que habita en sus cuartos pequeños é insanos, y la dificultad de circulación para peatones y carruajes en todo el espacio que ha de convertirse en esta Gran Vía, hacen imprescindible el saneamiento de esa zona y el abrir una arteria por donde afluyan hacia el centro, en las horas de mayor movimiento, los habitantes de los barrios de Pozas y Argüelles, sin necesidad de pasar por la Puerta del Sol, punto intransitable hoy.

Por una Real orden promulgada en 27 de Enero de 1899, se concedió á los autores de este estudio, en vista del anteproyecto que presentaron al Excmo. Sr. Alcalde, Conde de Romanones, la autorización para que formularan el definitivo, dándoles un plazo de dos años, que fué después prorrogado. Tanto el citado Alcalde, como los que le han sucedido en este cargo, pusieron de su parte lo posible porque el proyecto llegase á su término, y una vez acabado éste y presentado, el Sr. D. Alberto Aguilera, que ocupaba en esta época la Alcaldía-Presidencia, ayudó á realizarlo. Creemos que su sucesor, Sr. Marqués de Portago, que tantos ánimos tiene y está adornado de tan buenas cualidades, demostrará al pueblo de Madrid su admiración y cariño por obra tan beneficiosa, poniendo los medios para que llegue á ejecutarse.

Aprovechando parte del estudio del antiguo proyecto de prolongación de la calle de Precia-

dos, y las expropiaciones hechas con este motivo, y corrigiendo los defectos que aquél tenía, han hecho su trazado los Sres. Sallaberry y Octavio, de los cuales copio los siguientes párrafos, que explican la disposición de esta Gran Vía:

«Desde la plaza de Leganitos se propone la apertura de una calle, en línea recta, con un ancho de 20 metros. Esta calle desemboca en la plaza del Callao, que adquiere en el proyecto las proporciones de una verdadera plaza. Desde este punto hasta la Red de San Luis se proyecta un paseo de 35 metros de ancho, y esta última plaza se une con la calle de Alcalá por medio de otra vía que tiene como la primera, un ancho de 20 metros.

«Sanea la zona que atraviesa, puesto que desaparecen la travesía del Desengaño y calles de los Leones, San Jacinto, Perro, Peralta, Altamira, Ceres, Garduña, Parada, Rosal, San Cipriano, Eguiluz, Santa Margarita y travesía del Conservatorio, calles inmundas que no conocen de seguro la mayoría de los madrileños, á pesar de encontrarse casi en el centro de la población.»

Como se ve por lo que de la Memoria hecha por los autores del proyecto he copiado, cumple éste en su trazado con las condiciones que para mejorar y sanear el interior de Madrid hacían falta. Si se une á esto el que las rasantes de los tres trozos de la Gran Vía, varían del 1,5 al 4,5 por 100, pendientes muy admisibles, y que las calles que á ella desembocan, no quedan colgadas ni enterradas, ni es necesario en ellas gran variación en rasantes, vemos que la traza del proyecto responde á lo que la técnica exige, y no son necesarias grandes pruebas para demostrar su conveniencia. No me esfuerzo yo en ello, pues creo esté en el ánimo de todos mis lectores; réstame tan sólo dar desde estas páginas mi enhorabuena á los autores del repetido proyecto, y desear su pronta realización para gloria de ellos, mejora de Madrid y solución durante larga temporada de las crisis obreras.

LUIS S. DE LOS TERREROS,  
Arquitecto.

## OBRAS DE CEMENTO ARMADO

**Refrigerante para el agua de condensación de un tren Echer-Wisse en la Central del Mediodía de Madrid.**

**E**N Octubre de 1901, el Director técnico de la Central del Mediodía, D. José Benito y Ortega, estaba montando una magnífica máquina de vapor de 1.000 caballos sistema Echer-Wisse, y estudiaba al propio tiempo la forma más adecuada para construir un refrigerante capaz de enfriar 300 metros cúbicos por hora, huyendo de la cómoda solución de encargar á una casa extranjera su construcción y montaje.

Tales iniciativas, al par que implicaban la aceptación de un trabajo grande y sus consiguientes responsabilidades, conducían igualmente á una economía respetable y denotaban en su autor el deseo de emanciparse de una tutela extranjera industrial, en muchos casos bochornosa para nuestros ingenieros.

A fortalecer tales iniciativas contribuyeron mucho las frecuentes conferencias que en dicha época teníamos en las oficinas de aquella Central algunos ingenieros, unidos allí por nuestras afinidades profesionales; en la discusión tomaban parte el Sr. Cardenal actual Director de la Central; D. Eduardo Duyos (q. e. p. d.), Director entonces de la Central de la Castellana; don Eduardo Gallego y el que esto escribe; y puesto que nobleza obliga, justo es consignar que, contra el parecer de la mayor parte de los allí reunidos, el Capitán de ingenieros Sr. Gallego sostenía con firmeza la conveniencia absoluta de aplicar el cemento armado á la nueva construcción, anticipando, desde luego, ventajas técnicas indiscutibles (que eran casi todas admitidas) y ventajas económicas (que muchos no veíamos tan claras).

El tiempo ha venido á dar por completo la razón al actual Director de esta Revista, y así tengo la satisfacción de escribirlo, rindiéndolo público testimonio de justicia por este motivo.

Aceptó con entusiasmo tales ideas el Director Sr. Benito y Ortega, que, desde un principio, mostró simpatías por la solución propuesta, y solicitó nuestro concurso para efectuar la obra bajo su inmediata inspección, comisionándonos para hacer el proyecto y presupuesto definitivo.

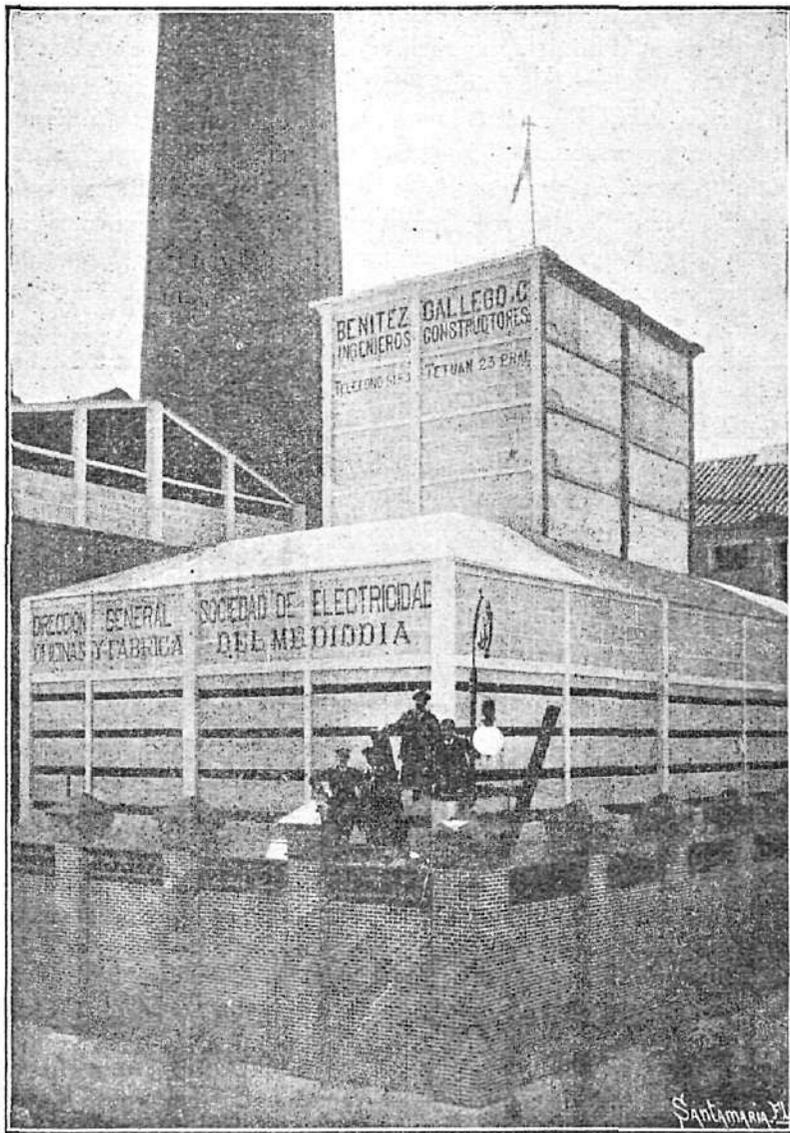
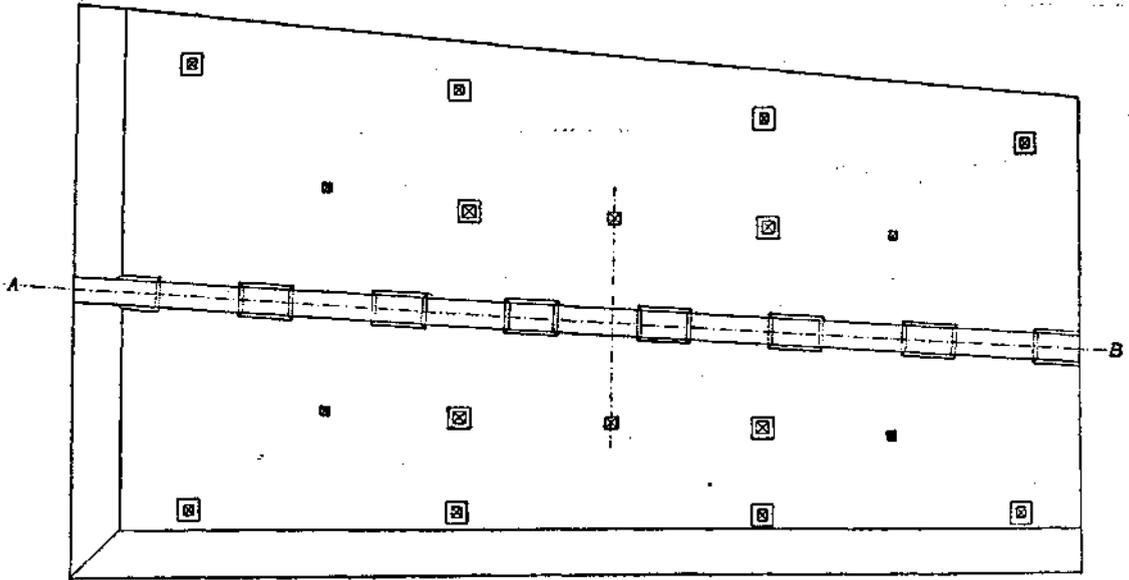


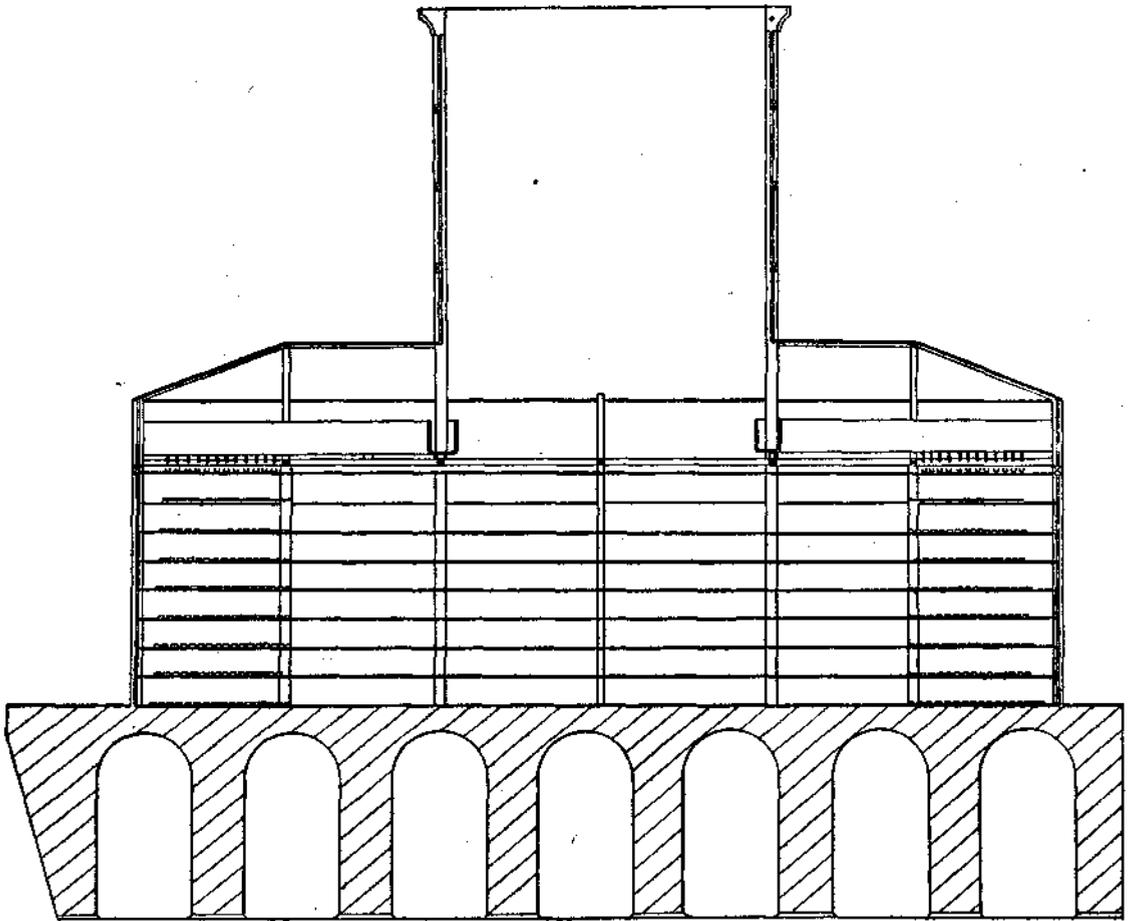
Figura 1.ª.—Vista

Nuestro primer cuidado fué pasar detenida revista á todos los refrigerantes instalados en España, y muy especialmente á los existentes en Madrid, con objeto de aportar á nuestro nuevo estudio aquellos datos prácticos que el uso aconsejara variar. No es cosa fácil visitar fábricas en casi su totalidad extranjeras y mucho menos conseguir una cortés al par que franca acogida; suele derrocharse cortesía y finura, pero es difícil que el ingeniero abandone en una conversación el dato precioso que lleva en su libro de apuntes; los ingenieros al frente de empresas industriales se parecen mucho al ingeniero militar, que enseña un fuerte á persona entendida, si bien en



*Escala de 1/40*

Figura 2. — Planta de cimientos.



*Escala de 1/50*

Figura 3. — Corte longitudinal.

este caso las ocultaciones son un deber profesional y en aquel otro son interesadas y egoístas. Desde luego, podemos sacar en consecuencia que, los montados con arreglo á planos y patentes extranjeras, eran carísimos, pues á más de su adquisición y montajes caros, se destruyen

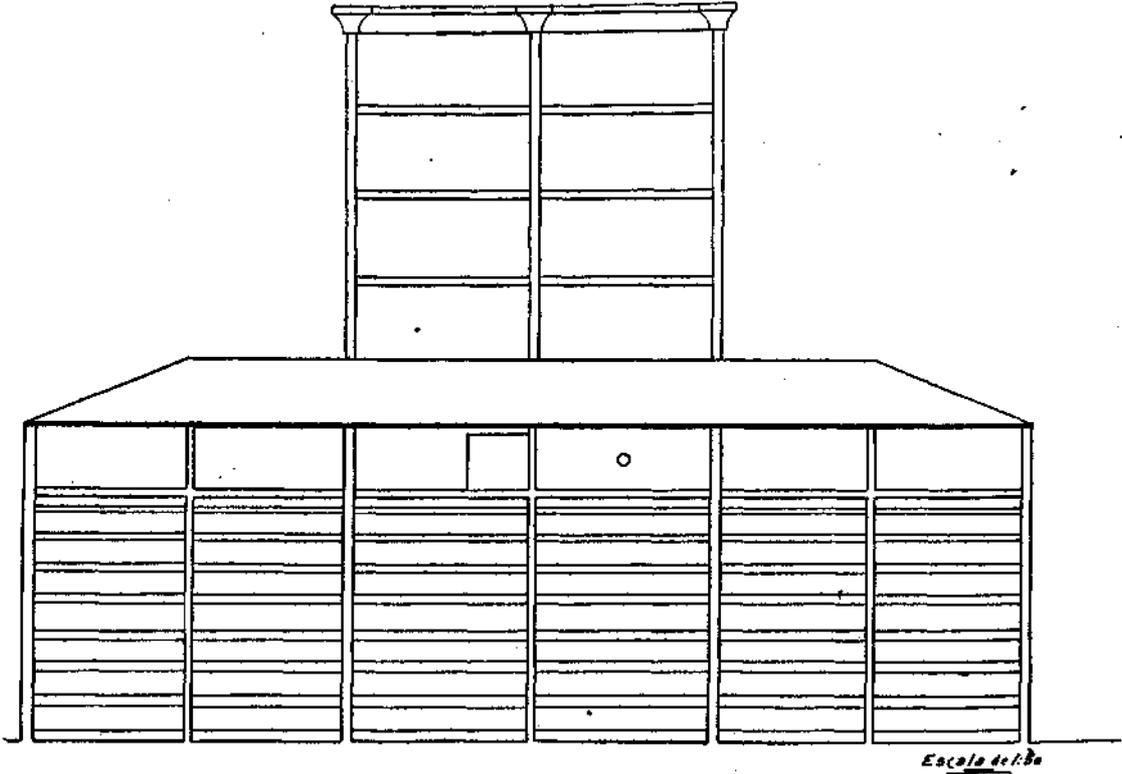


Figura 4.—Vista de frente.

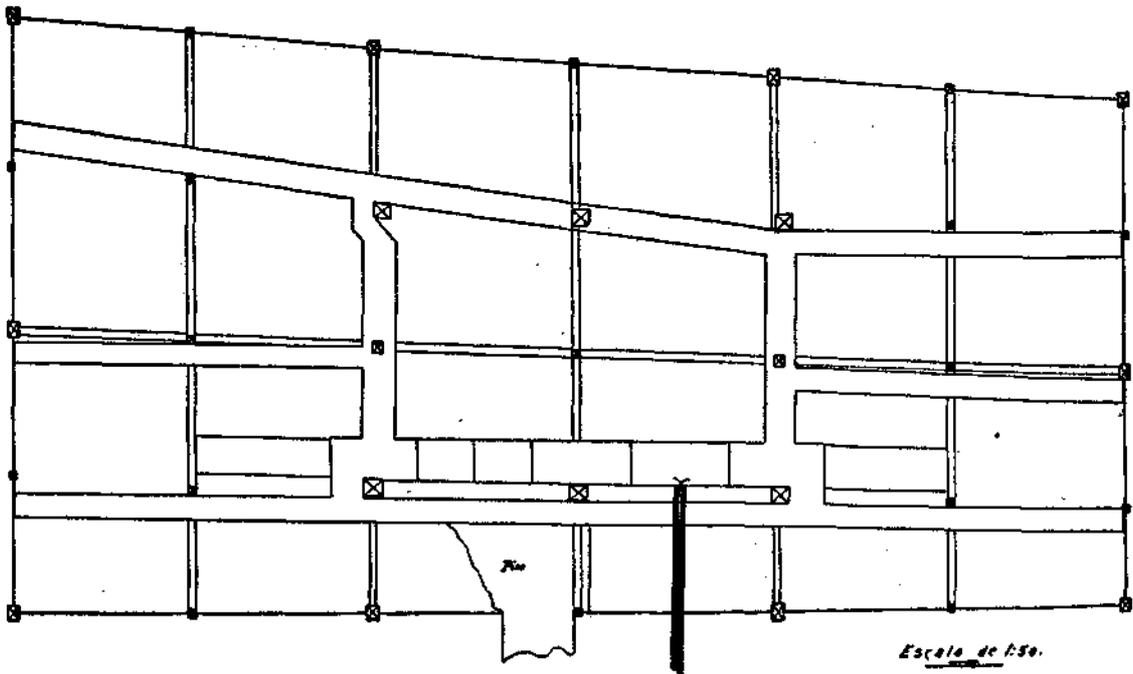


Figura 5.—Planta del piso de canales.

rápidamente; de modo que la carestía era realmente abrumadora; ya no había duda, el de cemento y acero quizás costase más, *muchísimo más* (como nos decía un ingeniero alemán que

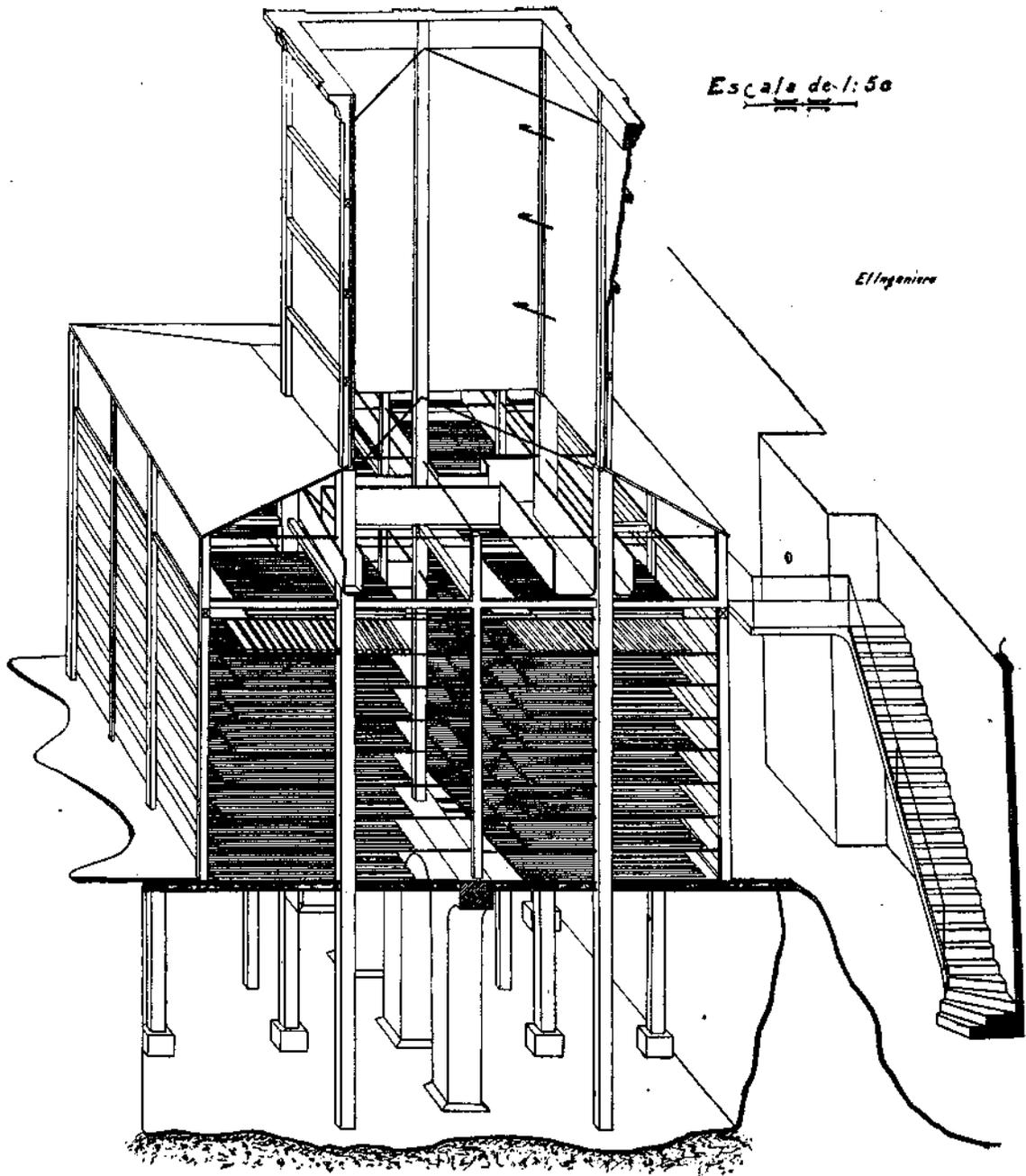


Figura 6. — Corte perspectiva.

estaba al frente de una de las Centrales que visitamos), pero indudablemente sería más económico.

Efectuados los estudios más indispensables, consultado con el Director de la Central el anteproyecto correspondiente y que fué aceptado, dieron comienzo las obras inmediatamente.

El depósito de agua fría de 800 metros cúbicos de cabida estaba ya hecho y tenía en su cen-

tro a crujía de fábrica de ladrillo, que fué preciso aceptar; por eso, el refrigerante se apoya en el fondo del depósito y en el muro de la crujía.

Las *cimentaciones* son sencillísimas; los pilares de cemento armado (de  $0,30 \times 0,30$  los mayores) se apoyan sobre losetas también de hormigón y metal deployé, las cuales reparten la presión sobre el zampeado general de hormigón ordinario; la presión por centímetros cuadrados es insignificante, suponiendo una carga de 400 toneladas de agua no llega á 50 kilogramos por año.

Los pilares de hormigón de los ángulos de chimenea ó cámara de condensación tienen más de 20 metros de altura, decreciendo en escuadra en los pisos sucesivos.

El *arrostramiento* general de toda la obra lo forman los tabiques armados, no habiendo, pues una sola cruz de San Andrés, con lo que se consigue una diafanidad interior que contrasta notablemente con el inmenso bosque de maderas que tienen todos los construídos hasta la fecha.

Los distintos pisos (nueve en total) son de hierro en vigas, y los pisos de tabla de entarimar sujeto á las vigas en forma tal, que se evita el alaveo. Se han evitado por completo los efectos de empujes en los hierros sobre los pilares armados por procedimiento especial, teniendo en cuenta que en una noche fría puede pasar el refrigerante de la temperatura de 50 grados centígrados á — 5 grados, con lo que los empujes sobre los pilares serían análogos á los efectuados por un puente de línea sobre sus estribos.

Es igualmente nueva la constitución de la *techumbre*, toda de cemento armado, la cual puede equipararse á una gran bóveda abierta en el centro y en forma tal, que, pilares y bóveda, forman un todo monolítico tan sólido, que no hay inconveniente alguno en cortar un pilar de ángulo y asegurar la indeformabilidad completa del conjunto.

Tal es, á grandes rasgos, una de las obras que, construída por nuestra Sociedad, ha sido principal causa para que perseveremos con verdadera fe en nuestra continua propaganda, y del éxito alcanzado responde la Sociedad actual Aplicaciones de la Ingeniería, Sociedad que trata por igual de unir á un resultado técnico inmejorable una garantía verdad del capital que, dedicado á grandes obras de ingeniería, ha sido con frecuencia objeto de una explotación usuraria.

JOSÉ GARCÍA BENÍTEZ

---

## CRÓNICA É INFORMACIÓN

---

**Tubos de acero asfaltado.**—Empezaron á emplearse en Francia en 1838 y en España en 1852 los tubos de hierro asfaltado, substituyéndose después la chapa de hierro por la de acero dulce, y en la actualidad se usan con excelente resultado en las más importantes canalizaciones modernas.

Se componen de una chapa de acero laminado, remachados en sus bordes y galvanizados en su totalidad, revestidos en su interior de un esmalte á base de brea y cubiertos en el exterior por una capa de asfalto mineral, mezclado con arena silíceá, que los preserva de todos los agentes de destrucción.

La parte metálica se cubre con una capa de estaño y plomo.

Se unen á enchufe de precisión; la parte macho, de forma cilíndrica, penetra como un émbolo den-

tro de la parte hembra, produciendo un cierre hermético.

Para facilitar y asegurar el ajuste, se interpone una hilaza de estopada de cáñamo, preparada con cera, plumbagina y sebo neutro.

Ambas partes de la unión están compuestas de una aleación de estaño, plomo y antimonio, absolutamente inatacable por las aguas.

Resisten una presión superior á 25 atmósferas, tienen larga duración y resulta de una considerable economía su uso adecuado.

Tienen ordinariamente cuatro metros, aunque varían las dimensiones según la naturaleza de la obra en que se empleen.

En los talleres que el Sr. Saavedra posee en Villanueva y Geltrú se construyen, con éxito plausi-

ble, para ser empleados en canalizaciones de agua, gas, aire comprimido y cables eléctricos.

**Dimensiones de las diferentes partes de algunas edificaciones.**—La casi totalidad de los libros que se ocupan de construcciones, prescinden casi siempre de fijar dimensiones y datos cuyo conocimiento es necesario al que proyecta ó edifica; y con objeto de facilitar tal trabajo, que exige muchas veces perder no poco tiempo, indicaremos en números sucesivos de esta Revista tan interesantes datos, que pueden, si no ser aceptados en absoluto, servir, por lo menos de norma conveniente.

**Cuadras.**—El volumen de aire necesasio por caballo varía entre 28 y 32 m.<sup>3</sup> por hora.

Las dimensiones que deben darse al espacio ocupado por cada plaza son:

|  | Longitud. | Anchura.    | Pasillo.    | Anchura.<br>Total. |
|--|-----------|-------------|-------------|--------------------|
|  | Metros.   | Metros.     | Metros.     | Metros.            |
| Quando los caballos están separados por vallas ó tabiques. . . . . | 2,60 á 3  | 1,30 á 1,80 | 1,50 á 1,70 | 2,80 á 3,50        |

Para cuadras en las que los caballos están colocados en dos filas con dos pasillos, la anchura será 8,60 metros y si es uno central la anchura total debe variar entre 7 y 7,50 metros.

Es muy recomendable, para conservar constante la temperatura entre 14 y 18° centígrados, la existencia de cielo raso, sea de bovedilla tabicada de rasilla, metal deployé forjado con cemento ó yeso, ó «Roberoid».

La altura del cielo raso sobre el suelo debe variar entre 3 y 4 metros.

**Pesebres.**—Para cuadras de lujo conviene emplear el hierro esmaltado, el mármol artificial, la fundición ó el cemento armado. En cuadras ordinarias, este último material ó la rasilla con enlucido de portland. La altura de la arista superior sobre el suelo es de 1,10 metros; profundidad del pesebre, 0,25 ídem, y la anchura, 0,30 ídem.

**Rejilla para el forraje.**—Altura sobre el suelo de su arista inferior, 1,70 á 2 m.; separación entre barrotes, 0,07 á 0,10 m.

**Pavimento.**—En cuadras de lujo debe emplearse la piedra vidrio Gasehey, la losa ó el adoquinado; son pavimentos muy aceptables, el morrillo puesto de canto y las baldosas especiales de cemento com-

primido, que se hacen ya estriadas para evitar que los caballos resbalen.

La pendiente del pavimento conviene no pase de 0,03 metros, siendo preferible que el suelo sea horizontal, existiendo sumidero en el centro de cada plaza con los correspondientes desagües.

**Puertas.**—Altura, 2,30 á 2,50 metros, anchura, 1,20 á 1,50 ídem.

**Ventanas.**—Deben situarse á 2 ó 2,50 metros elevadas sobre el suelo las de los muros paralelos á las vallas, haciéndolas de forma apaisada, de 1 á 1,50 metros de anchura por 0,40 á 0,60 de altura.

**Proyecto de pasaje comercial de la calle de Alcalá á la de la Montera.**—Ha quedado constituido el Jurado que ha de fallar en primera instancia las tasaciones de las fincas afectas al pasaje por no conformarse los propietarios con la tasación asignada por el arquitecto autor del citado proyecto, Sr. Grases.

**Subasta importante de puentes metálicos.**—La Dirección general de Obras públicas ha señalado el día 31 del corriente mes de Enero, la subasta para los cinco puentes metálicos en proyecto del ferrocarril de Betanzos, á Ferrol, para las rías de Betanzos, Neda y Eume y ríos Lambre y Bañobre, de la provincia de la Coruña, cuyo presupuesto es de 2.057.108,33 pesetas.

**Seguros contra incendios.**—Falló ha tiempo la Audiencia ó Tribunal de apelación de Burdeos que el encontrarse en quiebra un asegurado al firmar su contrato de seguros contra incendios, constituye un hecho de naturaleza tal, que no puede menos de influir en el concepto del riesgo, y que toda reticencia del asegurado que disminuya ó varíe el concepto de aquél, así como la falta de declaración del estado de quiebra anula de hecho el seguro, y trae aparejada la pérdida del derecho á indemnización en caso de siniestro.

Como las pólizas de las Compañías que operan en España contienen una cláusula idéntica, lo cual es perfectamente lógico y racional, nos parece conveniente citar ese caso de jurisprudencia para que sirva de recordatorio á los asegurados españoles y sepan propietarios, comerciantes é industriales que se hallaren en situación de suspensión de pagos ó de quiebra, la obligación que tienen de declararlo, tan pronto ocurra, á la Compañía en que estén asegurados, so pena de perder todo derecho si tienen un incendio.

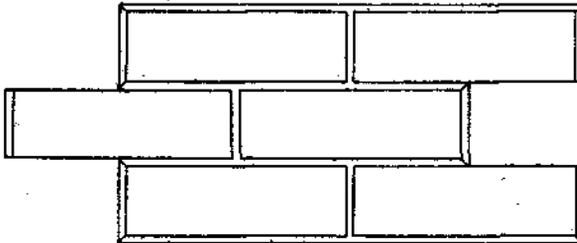
**Valor actual de la propiedad urbana en esta corte.**—Teniendo en cuenta que en dicho valor influye la clase y situación de los terrenos, á más de

su extensión, no puede señalarse un precio medio general.

He aquí á continuación la cotización de algunas ventas hechas:

En la calle de Atocha, cerca de la plaza de Maturte, se han vendido 11.000 pies edificados en 375.000 pesetas, resultando á 34,09 pesetas el pie; en la de Serrano, próximo á la de Don Ramón de la Cruz, 5.400 pies edificados en 150.000 pesetas, ó sea á 27,77 el pie; en la del Clavel, hacia el centro, 4.015 pies edificados en 165.000 pesetas, resultando á 41,09 el pie.

**Placas de revestimiento de ladrillo prensado.**—El empleo del ladrillo prensado, aun limitado hoy á los muros de fachada principal, resulta de coste elevado, por cuyo motivo sólo es aceptado por las edificaciones de lujo. Sin renunciar á tan importante motivo de decoración puede evitarse el capital defecto señalado substituyendo el ladrillo



mencionado por las placas de revestimiento de dicho material que construye la fábrica de Palencia, propiedad del arquitecto D. Cándido Germán, una de las cuales representamos en el grabado adjunto.

Las dimensiones de una placa son 0,25 m.  $\times$  0,12 m.  $\times$  0,02 m., y su sujeción al muro se asegura por medio de unos clavos que, pasando por taladros que lleva aquélla, quedan empotrados en dicho muro. El coste del 100 de placas al pie de fábrica es de cinco pesetas.

**Expropiaciones para la Gran Vía.**—Ascenden á 240 los expedientes incoados por falta de conformidad de los respectivos propietarios con las tasaciones asignadas á sus fincas por los arquitectos autores del proyecto; dichos expedientes han sido sometidos al fallo del Jurado que funciona en el Ayuntamiento de esta corte, según lo prescrito por la ley de ensanche y reforma de las grandes poblaciones. Celebra dicho Jurado frecuentes reuniones para dar cima en el menor tiempo posible á su importante misión.

**Nombramiento.**—Ha sido nombrado arquitecto del Ministerio de Obras Públicas, en la plaza vacante por fallecimiento de D. Arturo Mélida, el

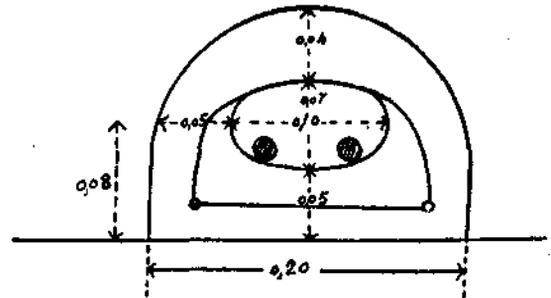
ilustrado arquitecto D. Manuel Zabala y Gallardo, profesor que fué de la Escuela Superior de Arquitectura.

**Cajetín de cemento armado para canalizaciones eléctricas.**—El empleo de tuberías de cemento para las canalizaciones eléctricas subterráneas de baja y alta tensión está ya demostrado ser el procedimiento más ventajoso y económico para preservar los cables desnudos de los perjudiciales efectos de la humedad, evitando un rápido deterioro ó los cuantiosos gastos que representaría la adopción de tipos armados de hilos ó cintas de acero y hasta la destrucción prematura de estos mismos cables.

La central de electricidad de Buenavista, al decidirse á cambiar los cables de alta (2.000 voltios) que actualmente tiene en servicio, ha adoptado el modelo del cajetín de cemento armado con metal *deployé*, que representa la adjunta figura.

El empleo de este nuevo sistema de construcción ha permitido reducir considerablemente los espesores del fondo y paredes del cajetín, dejándolas reducidas á las que se indican en el grabado. Los tubos ó cajetines miden dos metros de longitud y van armados con dos varillas de hierro de 8 mm. de diámetro y metal *deployé* número 1, cuyo espesor es de  $\frac{6}{10}$  de milímetro. Las uniones entre tubos se hacen por medio de un arco de ladrillo recocho cogido con mortero de cemento de primera calidad, asegurando la impermeabilidad por medio de dos capas de pintura aisladora *Ruberine*, procedente de la casa alemana Allut, Nood Meyer, de Hamburgo.

Los tubos han sido contratados con la *Sociedad anónima Aplicaciones de la Ingeniería*, domiciliada



en Madrid, al reducido precio de cuatro pesetas el metro lineal al pie de fábrica.

En el final del pasado año, han tenido los arquitectos la desgracia de perder dos compañeros ilustres, y el arte dos de sus mejores intérpretes y admiradores.

Los nombres de Arturo Mérida y Agustín Ortiz de Villejos, son de todos tan conocidos, que no hace falta enumerar las obras que á la posteridad legaron y á las que impriman un sello particular que las distingua de todas las demás, para demostrar el gusto y elegancia que como arquitectos ambos tenían, y el primero además como pintor y escultor.  
¡Descansen en paz tan distinguidos artistas!

**Subasta pública.**—El 31 del corriente Enero se celebrará, á la una de la tarde, en el Juzgado de primera instancia del distrito del Congreso de esta corte, subasta para la venta de la siguiente finca: el cuarto lote de los cuatro en que fué dividida la posesión titulada de Vista Alegre, término de Canillas, sitio de las Ventas del Espíritu Santo de Madrid, pasado el puente, izquierda de la Carretera de Aragón, finca núm. 705 del Registro de la propiedad; precio tipo 149.103,94 pesetas, á rebajar cargas. Informes y títulos en la escribanta de D. Diego Sánchez.

**Nuevas Sociedades.**—*Compañía general de asfaltos y portland.*—Sociedad anónima, domiciliada en la Plaza de Cataluña, núm. 12, Barcelona.—Presidente, Sr. Güell; gerente, D. Luis Ferrer y Vidal.

Hace algunos meses se constituyó esta Sociedad, en la que están interesados el señor marqués de Collas y el banquero D. Manuel Arnús.

Se están construyendo en Pola de Lillet (Barcelona) vastas fábricas de cementos portland y de asfalto y un tranvía que las unirá á la línea en construcción de Olván á Guardiola, prolongación del ferrocarril de Berga.

*La Cerámica Guipúzcoana.*—Se ha constituido esta Sociedad en la capital de Guipúzcoa para dedicarse á la fabricación y explotación de productos cerámicos.

Su capital social es de 275.000 pesetas en acciones de 500 pesetas una, y 75.000 en obligaciones de 5 por 100 de interés y amortizable en diez años.

El Consejo de administración lo forman los señores siguientes:

Presidente, D. Julio Gentímez; Vicepresidente, D. Blas de Otero; Vocales: D. Francisco Mendiluce, D. Carlos Dubois, D. José Scheider, D. Alberto Sotos, y Secretario, D. Joaquín Minondo.

—*Gandía y Compañía.*—Sociedad regular colectiva constituida por D. Pedro Gandiaga y Olave, D. Vicente Uranga y Aspiazú y D. Francisco Aurricoechea. Domicilio, Bilbao. Objeto, construir el

camino de ferrocarril de Deva á Zumaya. La duración será la del tiempo en que se terminen todas las obras. Capital, 30.000 pesetas, que aportan los socios por tercias é iguales partes. Constituida en 13 de Septiembre de 1902, ante D. José Martínez Carande.

**Presión ejercida por el viento sobre las construcciones.**—Para el cálculo de cubiertas, muros aislados, cercas, etc., es indispensable conocer el valor de la presión del viento, dato interesante que varía con la inclinación de la superficie á él expuesta. El cuadro siguiente da esta presión por metro cuadrado en función de dicha inclinación:

| NOMBRE DEL VIENTO    | Velocidad en ms. por segundo. | Presión por m <sup>2</sup> en kilogramos. |               |               |               | OBSERVACIONES  |
|----------------------|-------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|--|
|                      |                               | Pared vertical.                           | Angulo de 25° | Angulo de 45° | Angulo de 60° |  |
| Viento débil.....    | 2                             | 0,54                                      | 0,20          | 0,37          | 0,42          | El ángulo de 22° se acepta ordinariamente en las cubiertas de cinc, el de 45° en las de teja plana ó lomada y el de 60° en las de pizarra. |
| Viento moderado..... | 5                             | 2,90                                      | 1,07          | 2,03          | 2,23          |  |
| Brisa.....           | 6                             | 4,87                                      | 1,80          | 3,40          | 3,80          |  |
| Brisa fuerte.....    | 8                             | 7,44                                      | 2,75          | 5,20          | 5,75          |  |
| Viento fuerte.....   | 10                            | 13,51                                     | 5             | 9,50          | 12,20         |  |
| Id. muy fuerte.....  | 15                            | 30  | 11,10         | 21            | 23,10         |  |
| Id. impetuoso.....   | 20                            | 50  | 18,50         | 35            | 38,50         |  |
| Id. tempestuoso..... | 27                            | 80  | 29,60         | 56            | 61,50         |  |
| Id. huracanado.....  | 40                            | 185                                       | 69            | 130,5         | 145           |  |
| Ciclón.....          | 46                            | 280                                       | 102           | 170           | 216           |  |

Para el cálculo de postes telegráficos, telefónicos, de transporte de fuerza, tracción de astas de

banderas, y, en general, de piezas de sección circular ó poligonal se acepta que la presión del viento por metro de longitud es que el dato expresado por las tablas multiplicado por  $0,60 d$  ( $p' = p \times 0,60 d \times s$ ) representando  $d$  el diámetro en metros de la sección ó círculo circunscrito á la mina si es poligonal y por  $s$  la proyección de la sección sobre un plano normal á la dirección del viento.

**Baldosines de vidrio.**—En 1891, las famosas vidrierías de Saint-Gobain empezaron á fabricar los baldosines de vidrio, que se emplearon con éxito en el revestimiento de paredes, solera y bóveda de lagares, extendiéndose rápidamente su uso en todas las naciones, imponiéndose su empleo, por sus satisfactorios resultados, en los locales destinados á la industria vinícola y á la elaboración de aceites.

Tienen generalmente de 5 á 6 milímetros de espesor y de  $0,24 \times 0,24$  metros de superficie, aunque para las bóvedas y los depósitos circulares ó ánforas se usan de  $0,24 \times 0,12$  metros.

Algunos vinicultores emplean para la solera piezas de mayor grueso, hasta 12 milímetros, y en este caso su superficie es de  $0,50 \times 0,50$ , cuya variante, si bien encarece el coste, tiene la ventaja de aumentar la resistencia y disminuir las juntas de la solera.

Para usar estos baldosines se colocan sobre un revoque de mortero de cemento lento de clase superior, teniendo cuidado de dejar escapar el aire, que podría quedar almacenado entre el vidrio y el revoque.

Para facilitar la adherencia, la cara que se aplica sobre el mortero tiene estrías ú otros relieves.

Conviene lavar bien los baldosines en el momento de emplearlos.

Las aplicaciones principales son para lagares, depósitos subterráneos, cisternas, bañeras, silos para granos, tubérculos y frutas, depósitos para líquidos, etc.

La mayor ventaja es la de la limpieza de este revestimiento, con el que se imposibilita que el contenido tome gusto de la madera, de tierra ó de piedra y el de moho.

Contribuye á esta propiedad el que las juntas quedan reducidas á una delgada línea, gracias al corte recto y plano de los baldosines, lo cual es imposible en los de alfarería llamados barnizados.

Con el revestimiento de las bóvedas se evita el moho de las mismas que tanto perjudica así al vino como al aceite, lo mismo si estos líquidos están en

contacto con la bóveda, como si queda una capa de aire que se inficciona.

El vidrio es completamente inatacable por los ácidos del vino, así como los baldosines barnizados dado que lo están con esmalte de plomo, son muy alterables, peligrosos para la salud y muchas veces salta en escamas el barniz.

El precio del  $m^2$  de baldosines corrientes de 5 á 6 milímetros de espesor es de 5 pesetas el pie de fábrica de los Saúl, Juan Vilella, La Vidriería Barcelonesa.

**Subastas oficiales del Ayuntamiento de Madrid.**—El Ayuntamiento de Madrid saca á nueva subasta, con rebaja de precios, los siguientes solares: solar núm. 8 y 10 moderno de la Travesía de las Vistillas, con fachada á la calle de Bailén; precio tipo 23.931,02 pesetas, á razón de 103 pesetas metro cuadrado. Otro solar, núm. 25 moderno de la calle de San Isidro, con vuelta á la de Don Pedro núm. 13 moderno y á la de Bailén; precio tipo 15.189,41 pesetas, á razón de 103 el metro cuadrado. Y, por último, otro solar, núm. 19 moderno en la calle de San Isidro; precio tipo 24.298,74 pesetas, á razón de 90,60 pesetas metro cuadrado. Informes y pliegos de condiciones en la Secretaría general de la Corporación.

También saca la Corporación municipal á pública subasta el derribo y aprovechamiento de materiales de la casa núm. 20 de la calle de Silva, bajo el precio tipo rebajado de 2.000 pesetas. Los pliegos de condiciones pueden verse igualmente en la Secretaría del Ayuntamiento.

## PREGUNTAS Y RESPUESTAS

En esta sección insertaremos todas las preguntas y respuestas de carácter técnico ó económico que nos remitan nuestros lectores, lo cual constituye un sistema práctico de enseñanza que no dudamos ha de agradar á nuestros favorecedores.

Las respuestas podrán firmarlas los interesados, bien con su nombre y apellido, bien con las iniciales ó seudónimo.

Quando no se nos remita contestación á alguna pregunta, procurará hacerle la Redacción.

## BIBLIOGRAFÍA

*Mecánica aplicada á las construcciones*, por el coronel de Ingenieros D. José Marvá Mayer, profesor que fué de la Academia del Cuerpo, fundador y Director del Laboratorio de ensayo de materiales de Ingenieros del Ejército. Tercera edición, aumentada y completada con dos interesantes apéndices, el primero de cementos y el segundo de constantes específicos de algunos materiales nacionales y extranjeros; dos tomos en 4.<sup>o</sup> de 1589 páginas, en total, con un atlas de 60 láminas. Precios en rústica: en Madrid, 38 pesetas; provincias, 40.

Imp. de A. Marzo, San Hermenegildo, 82 duplicado.