

ANALES
DE LA
CONSTRUCCION
Y DE
LA INDUSTRIA

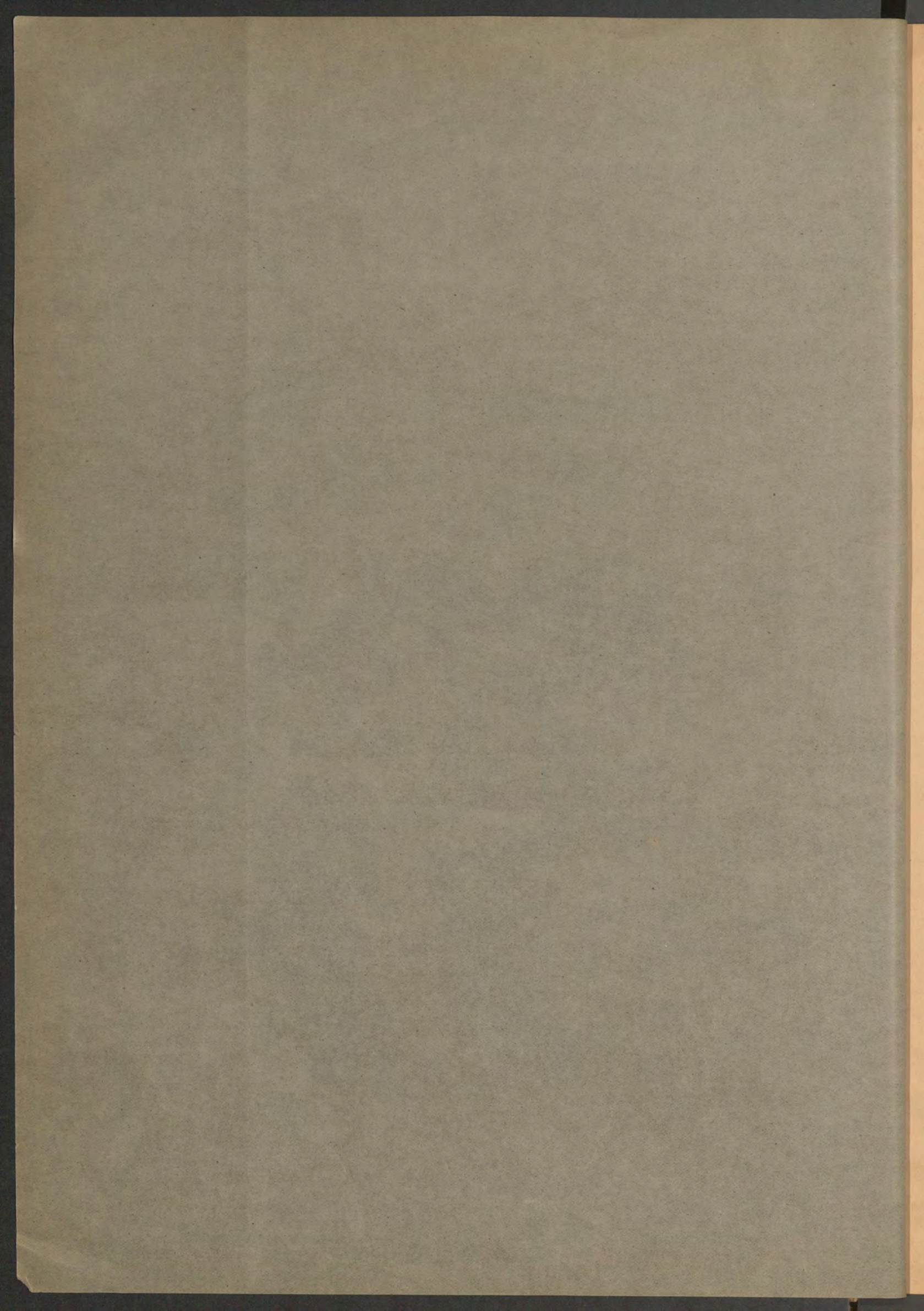
1880

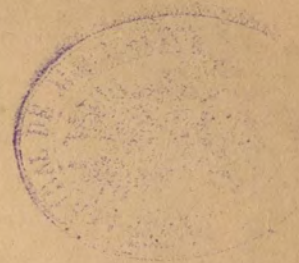
FA-R
A.CyI

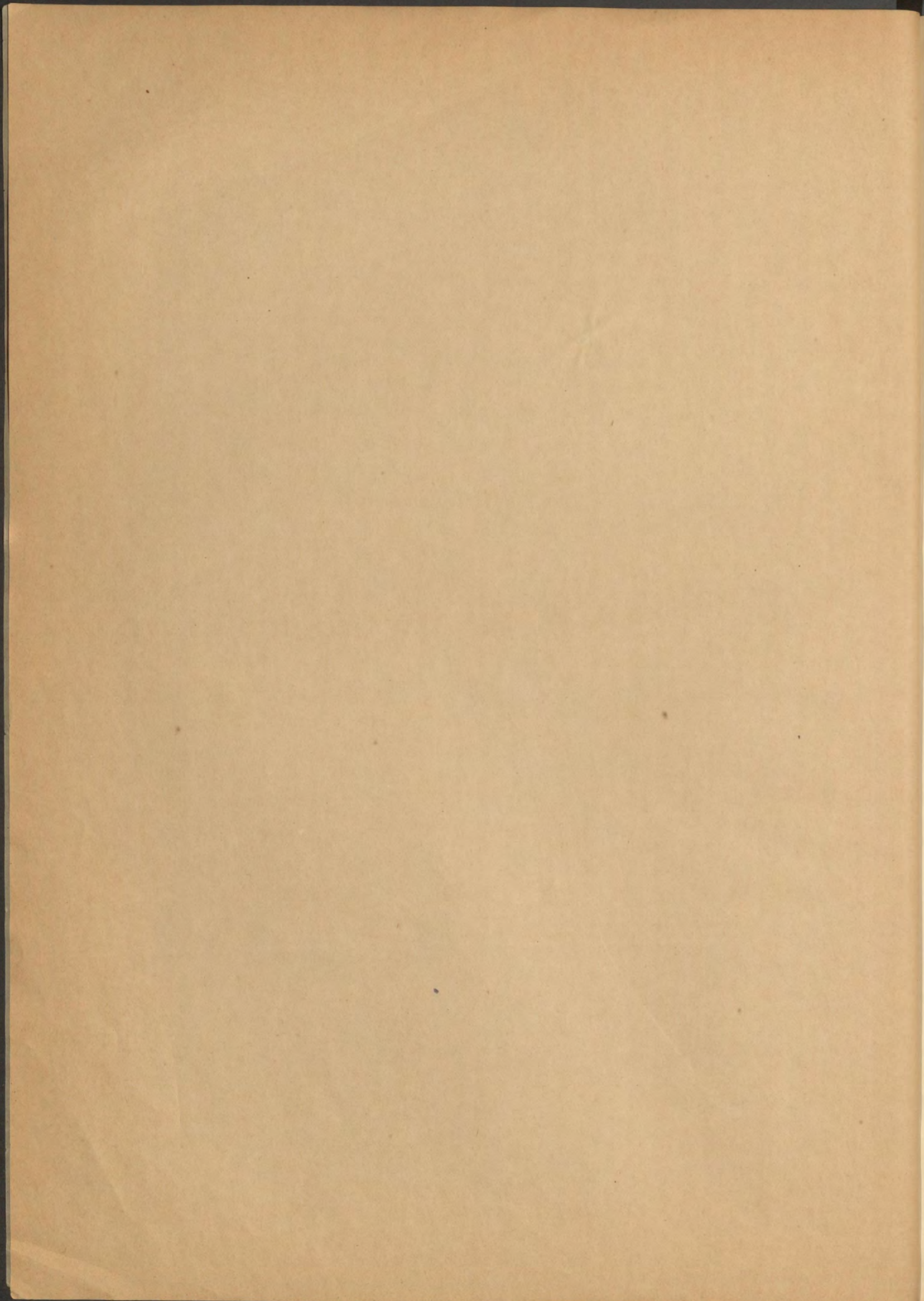
S. C. DE A.













ANALES
DE LA
CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

Completo

ANEXOS

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

00172

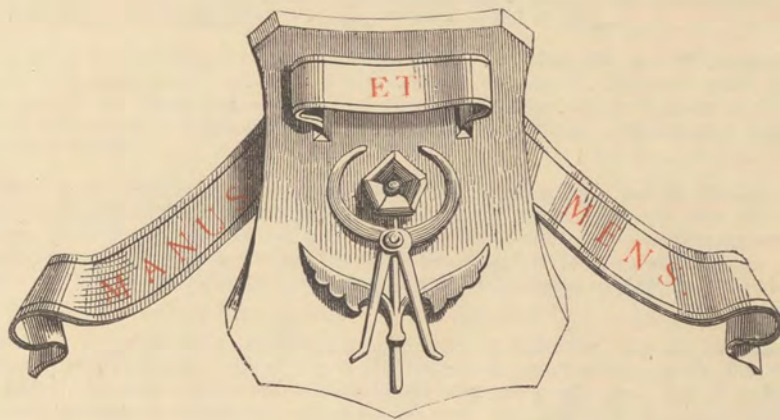
ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

PERIÓDICO CIENTÍFICO, ARTÍSTICO Y COMERCIAL

TOMO V.—AÑO DE 1880



REDACCION Y ADMINISTRACION

CALLE DE GRAVINA, NÚM. 19, BAJO

MADRID

1873

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

PERIÓDICO CIENTÍFICO, ARTÍSTICO Y COMERCIAL

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET, LIBERTAD, 29.



REDACCION Y ADMINISTRACION

CALLE DE GRAN VÍA, 10, MADRID

MADRID

ÍNDICE GENERAL DEL TOMO V.

- Número 1.** Reconstrucción del puente de Burceña, en el río Cadagua (Vizcaya), por *D. A. Ibarreta*.—La exposición industrial de Londres en Diciembre de 1879 (Cattle Show), por *D. J. de Miranda*.—La catástrofe del viaducto del Tay, por *don D. de C.*—Viollet-le-duc, por *D. E. M. Repullés y Vargas*.—Depósitos flotantes de carbon.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁMINA 1: Puente de Burceña.—Anteproyecto..... **Página 1**
- Número 2.** La nueva lámpara de Edison, por *D. D. de Cortázar*.—Fotómetro del Dr. Guthrie, por *R. de U.*—La luz eléctrica, por *R.*—Las cantidades complejas, por *D. E. de Echegaray*.—Ley de propiedad artística en Francia.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 2: Exposición industrial de Londres en Diciembre de 1879. **17**
- Número 3.** Los carriles de acero (continuación), por *R.*—Paleta de los Sres. Dufour y Rouaix para ensayar aceites, por *M.*—Fragmentos de una Memoria sobre riegos (continuación), por *D. E. F. Villaverde*.—La cremación, por el *Dr. E. Monin*.—Quebrantadora del Sr. Brown, por *M.*—Sierra de los Sres. Selig, Sonnetal y C.^a, de Londres, por *M.*—Las obras de la ría del Tees, por *M.*—Bibliografía: Ley de aguas de 13 de Junio de 1879, etc., por *D. M. Carderera y Ponzan*.—Comunicado, por *Vilanova*.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 3: Barracas y casetas para la huerta de Murcia..... **33**
- Número 4.** Los carriles de acero (conclusión), por *R.*—Enlace geodésico y astronómico de Europa y África, por el *Doctor Ad. Hirschs*.—Proyecto de ferrocarril aéreo en los bulevares de París.—Alfarería y cerámica, por *D. José Plantada y Forés*.—El palacio de invierno de San Petersburgo.—Bibliografía, por *D. D. Cortázar*.—Certámen.—Noticias.—Precios de materiales, por *U.*—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 4: Barracas y casetas para la huerta de Murcia..... **49**
- Número 5.** Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por *D. Eusebio Oyarzabal*, Ingeniero Jefe Director del Establecimiento.—Alumbrado marítimo, sistema de Julio Pintsch, por *D. P. P. de Uhagon*.—Fragmentos de una Memoria sobre riegos (conclusión), por *D. E. F. Villaverde*.—El palacio de Torrijos, por *D. E. M. Repullés y Vargas*.—Microlitos de las filadas y de los esquistos cristalinos.—Procedimiento para colar las ruedas de fundición dura.—La explotación de los ferrocarriles por el Estado, por *Emile de Laveleye*.—Noticias.—Precios de materiales, por *U.*—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 6: Ferrocarril de Guillarey á Valença. Puente sobre el Miño..... **65**
- Número 6.** Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por *D. Eusebio Oyarzabal*, Ingeniero Jefe Director del Establecimiento (continuación).—Sevilla y el Guadalquivir (continuación), por *D. Demetrio de los Ríos*.—Casetas y barracas para la huerta de Murcia, por *D. M. Carderera*.—Obras del puerto de Málaga.—Las Termas de Tarragona, por *D. Buenaventura Hernandez Sanahuja*.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 7: Ferrocarril de Guillarey á Valença. Puente sobre el Miño..... **81**
- Número 7.** Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por *D. Eusebio Oyarzabal*, Ingeniero Jefe Director del Establecimiento (continuación).—Sevilla y el Guadalquivir (continuación), por *D. Demetrio de los Ríos*.—Micrófono transmisor, de *D. Juan M. F. Yañez*, por *M.*—Puente sobre el Miño, en la frontera portuguesa, por *D. Pelayo Mancebo*.—Tratamiento de los minerales cobrizos piritosos, por *A. A.*—Exportación de mineral de hierro por el puerto de Bilbao.—Monumentos arquitectónicos de España.—Noticias.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁMINA 5: Boya sistema Julio Pintsch..... **97**
- Número 8.** Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por *D. Eusebio Oyarzabal*, Ingeniero Jefe Director del Establecimiento (continuación).—Sevilla y el Guadalquivir (conclusión), por *D. Demetrio de los Ríos*.—Templo parroquial de Hortaleza, por *D. Mariano Carderera*.—Alumbrado eléctrico y por gas, por *R. y V.*—Puerto antiguo de Tarragona, por *D. Buenaventura Hernandez Sanahuja*.—Medidas eficaces para prevenir la explosión de los generadores de vapor, por *J. A. M.*—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁMINAS 8 y 9: Templo parroquial de Hortaleza.—Fachada lateral.—Planta.—Sección longitudinal, por *A. B.*..... **113**
- Número 9.** Puente sobre el Miño en la frontera portuguesa (continuación), por *D. Pelayo Mancebo*.—Perforadora de Froelich, por *C. Erdmann*, por *D. P. P. de Uhagon*.—Inauguración.—Hulla artificial.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—Noticias oficiales.—LÁMINA 12: Perforadora Froelich, por *C. Erdmann*..... **129**
- Número 10.** Puente sobre el Miño en la frontera portuguesa (conclusión), por *D. Pelayo Mancebo*.—Cárcel celular del partido judicial de Navalcarnero, por *D. E. M. Repullés y Vargas*.—El fin del mundo, por *D. E. de Echegaray*.—Ferrocarril minero de Oviedo á Villapérez, por *D. Lino J. Palacio*.—Monumentos históricos de la provincia de Tarragona.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 13: Cárcel celular de partido construida en Navalcarnero, provincia de Madrid..... **145**
- Número 11.** Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por *D. Eusebio Oyarzabal*, Ingeniero Jefe Director del Establecimiento (conclusión).—Descripción histórico-monumental de las dos bóvedas romanas pertenecientes al Circo de Tarragona, por *D. Buenaventura Hernandez Sanahuja*.—Puerto de Amberes, por *D. P. P. de la Sala*.—Antiguas Ordenanzas de la presa del Bernesga, de la provincia de Leon, por *D. Jesús Grinda*.—Exposición de las obras de Viollet-le-Duc en París, por *D. E. M. Repullés y Vargas*.—Noticias.—Precios de materiales.—Sección oficial.—Subastas.—LÁMINA 10: Puente de Burceña..... **161**

- Número 12.** Reconstrucción del puente de Burceña, en el río Cadagua, Vizcaya (continuación), por *A. Ibarreta*. — Descripción histórica-monumental de las dos bóvedas romanas pertenecientes al Circo de Tarragona (conclusión), por *D. Buenaventura Hernández Sanahuja*. — Estudio geológico de la ladera de Montebras, en el departamento del Creuse (Francia), por *M. A. Bural*, por *D. Manuel Lacasa*. — Método rápido para nivelar, por *M. Gaunin*, ingeniero. — Bibliografía. — Alumbrado minero, por los señores *D. A. Gil y Maestre* y *D. D. de Cortázar*, por *J. A. R.* — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 49: Coche de primera clase de los ferrocarriles del Estado (Francia). — Antigüedades de Tarragona 177
- Número 13.** Reconstrucción del puente de Burceña, en el río Cadagua Vizcaya (continuación), por *D. A. Ibarreta*. — Mecánica aplicada a las construcciones, por *D. Eduardo Echegaray*. — Sondeo de Spenberg, Prusia, por *D. Manuel Lacasa*. — Palacio de Augusto en Tarragona, por *D. B. Hernández Sanahuja*. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁMINA 14: Puente de Burceña, detalles 193
- Número 14.** Mecánica aplicada a las construcciones (conclusión), por *D. Eduardo Echegaray*. — Los caminos de hierro de los Estados-Unidos, su desarrollo desde 1830 hasta 1879, y resultados generales de su explotación en el año 1878, por *R.* — Los granos de la Australia, por *J. R. A.* — Trasmisión de la fuerza motriz por medio de la electricidad, por el *P. Victor van Tricht*, S. J. — Coches para viajeros de los caminos de hierro del Estado francés, por *M.* — Puentes de hierro para la carretera y ferrocarril construidos sobre el Elba en Riesa, por *R. de U.* — La Academia de Bellas Artes en Roma. — Túnel de San Gotardo, por *R. de U.* — La catástrofe del túnel del Hudson, por *R.* — Bibliografía: Ensayo sobre el infinito, por *D. Antonio Portuondo*, ingeniero de Caminos, por *D. Eduardo Saavedra*. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 17: Fábrica de harinas y aceite del Excmo. Sr. D. José Genaro Villanova 209
- Número 15.** Los caminos de hierro de los Estados-Unidos, su desarrollo desde 1830 hasta 1879, y resultados generales de su explotación en el año 1878 (conclusión), por *R.* — Exposición de motores y máquinas elevadoras de agua de Valencia, por *don Enrique F. Villaverde*. — Sondeo de Spenberg, por *D. Manuel Lacasa*. — Ferrocarril de Selgua á Barastro. — La Oxidación del hierro. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 14: Muelles de Amberes.. 225
- Número 16.** Fábrica de harina y aceite del Excmo. Sr. D. José G. Villanova, por *D. Manuel Aguirre Garzon*. — Cúpulas y bóvedas de osatura metálica, por *D. L. Aladren*. — Apoyos aislados de hierro, por *J. A. R.* — Junta de rótula, por *J. A. R.* — Soldadura de acero fundido, por *Ph. Rust*. — Noticias. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 19: Fábrica de harinas y aceites del Excmo. Sr. D. J. G. Villanova. — Junta de rótula del Sr. Boutmy. — Sondeo de Spenberg 241
- Número 17.** Fábrica de harinas y aceites del Excmo. Sr. D. José G. Villanova (conclusión), por *D. Manuel Aguirre y Garzon*. — Cúpulas y bóvedas de osatura metálica (conclusión), por *D. L. Aladren*. — Fachadas modernas, por *D. Juan Bautista Lézaro*. — Alumbrado eléctrico, por *D. M. Repullés y Vargas*. — Congreso de arquitectos para 1881. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁMINA 48: Material de tranvías 257
- Número 18.** Enlace geodésico y astronómico de Europa y África, por *D. Carlos Ibañez*. — Vigas de muchos tramos, por *don J. A. R.* — Naufragio de un puente volante militar en el Ebro. — Accidente de Santa Elena. — Certámen. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 20: Naufragio de un puente volante en Logroño. — Vigas de muchos tramos 273
- Número 19.** Enlace geodésico y astronómico de Europa y África, por *D. M. Merino*. — Vigas de muchos tramos (conclusión), por *D. J. A. R.* — Obras del puerto de Barcelona durante el año económico de 1879 á 1880. — Las construcciones inglesas, por *D. L. Aladren*. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — Noticias oficiales. — LÁMINA 22: Minas de Almaden 289
- Número 20.** Enlace geodésico y astronómico de Europa y África (continuación), por *D. M. Merino*. — Obras del puerto de Barcelona durante el año económico de 1879 á 1880 (conclusión), por *D. Mauricio Garrán*. — Obras de tierra: determinación gráfica de las áreas de los perfiles trasversales, por *D. V. R. é Intilini*. — Límite del progreso de las armas de fuego portátiles por *D. J. P. Pieri*. — Bibliografía, por *J. A. R.* — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 21: Enlace geodésico y astronómico de Europa y África. — LÁMINA 23: Minas de Almaden. Cortes trasversales... 305
- Número 21.** Enlace geodésico y astronómico de Europa y África (continuación), por *D. M. Merino*. — Obras de tierra: determinación gráfica de las áreas de los perfiles trasversales (continuación), por *D. V. R. é Intilini*. — Observaciones sobre el empleo del taquímetro, por *D. F. Zubia Arias*. — Material de tranvías, por *D. E. F. V.* — Bases y condiciones del concurso para la construcción de un gran casino en San Sebastian. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 25: Ferrocarril del Vesubio. — Tablero gráfico para el cálculo de cotos 321
- Número 22.** Enlace geodésico y astronómico de Europa y África (conclusión), por *D. Miguel Merino*. — Obras de tierra: determinación gráfica de las áreas de los perfiles trasversales (conclusión), por *D. Vicente Rodríguez é Intilini*. — Observaciones sobre el empleo del taquímetro (conclusión), por *D. F. Zubia Arias*. — Medios de transporte empleados en la región minera de Somorrostro, por *D. J. M. Oraá*. — Ferrocarriles excepcionales. — Programa del concurso para el monumento que debe erigirse en Roma en honor de Víctor Manuel II. — Bibliografía, por *J. A. R.* — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — Noticia oficial. — LÁMINA 15: Obras de tierra 337
- Número 23.** Camino de hierro del Vesubio, por *D. M. Cardenera y Ponzan*. — Medios de transporte empleados en la región minera de Somorrostro (conclusión), por *D. J. M. Oraá*. — Exposición de la Union Central de Bellas Artes aplicadas á la industria en París, por *D. E. M. Repullés y Vargas*. — Señales acústicas. — Laminadores de fundición en los molinos harineros, por *D. J. A. R.* — Ferrocarril eléctrico, por *D. R. de U.* — Inauguración del puente de Palmas. — Túnel de San Gotardo: condiciones de salubridad del trabajo en lo interior. — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 24: Corte longitudinal por los ejes de las galerías de dirección y su desarrollo del Plan de San Nicolás, hastial del Norte y vista del Establecimiento y parte del pueblo en su posición relativa sobre los criaderos 353
- Número 24.** La Catedral de Colonia, por *D. E. M. Repullés y Vargas*. — Casas para jornaleros, por *D. Luis Barinaga*. — Exposición de la Union Central de Bellas Artes aplicadas á la industria en París (conclusión), por *D. E. M. Repullés y Vargas*. — Uniones de rosca y tuerca, por *R.* — El cristal, por *B. R. V.* — Canal de Nicaragua. — Un ensayo desgraciado. — Concurso abierto por la Sociedad Industrial de Mulhouse. — Noticia de las pruebas practicadas á bordo del aviso de la Marina francesa *Le Voltigeur* con las calderas de Belleville, por *D. R. de U.* — Noticias. — Precios de materiales. — Sección oficial. — Subastas. — LÁMINA 26: Bomba-inyector Chianzari. — Tornillo (Delpech). — Poleas y freno del plano inclinado (de Somorrostro) 369

ÍNDICE ALFABÉTICO POR MATERIAS.

	Págs.		Págs.
Academia de Bellas Artes en Roma.....	218	La catedral de Colonia, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas.</i>	369
Accidente de Santa Elena.....	286	Los carriles de acero (continuacion), por <i>R.</i>	33, 49
Alfarería y cerámica, por <i>D. José Plantada y Forés.</i> ...	57	Certámen de la Asociacion central de maestros de obras.	59
Alumbrado eléctrico, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas.</i> ..	267	Certámen de la Sociedad Económica de Granada.....	287
Alumbrado eléctrico y por gas, por <i>R. y V.</i>	120	Coches para viajeros de los caminos de hierro del Estado francés, por <i>M.</i>	216
Alumbrado marítimo, sistema de Julio Pintsch, por <i>D. P. P. de Uhagon.</i>	67	Comunicado, por <i>Vilanova.</i>	44
Antiguas Ordenanzas de la presa del Beruesga de la provincia de Leon, por <i>D. Jesús Grinda.</i>	169	Concurso abierto por la Sociedad industrial de Mulhouse.	280
Apoyos aislados de hierro, por <i>D. J. A. R.</i>	249	Congreso de arquitectos para 1881.....	269
Bases y condiciones del concurso para la construccion de un gran casino en San Sebastian.....	332	Las construcciones inglesas, por <i>D. L. Aladren.</i>	299
Bibliografía.— Alumbrado minero por los Sres. <i>D. A. Gil y Maestre</i> y <i>D. D. de Cortázar</i> , por <i>D. J. A. R.</i> ..	187	La cremacion, por el <i>Dr. D. E. Marin.</i>	40
Ensayo sobre el infinito, por <i>D. Antonio Portuondo</i> , ingeniero de Caminos, por <i>D. Eduardo Saavedra.</i>	220	El cristal, por <i>D. B. R. V.</i>	376
Ley de aguas de 13 de Junio de 1879 etc., por <i>don M. Cardenera y Ponzan.</i>	43	Cúpulas y bóvedas de osatura metálica, por <i>D. L. Aladren.</i>	246, 263
Manual completo del herrero y cerrajero, por don Marcelino García Lopez, por <i>R. y V.</i>	188	Depósitos flotantes de carbon.....	13
Metallurgy etc., por <i>D. D. de Cortázar.</i>	58	Descripcion histórico-monumental de las dos bóvedas romanas pertenecientes al Circo de Tarragona, por <i>D. Buenaventura Hernandez Sanahuja.</i>	166, 180
Traduccion de los Elementos de matemáticas del <i>Dr. Ricardo Baltzar</i> , por <i>D. J. A. R.</i>	319	Enlace geodésico y astronómico de Europa y África, por el <i>Dr. Ad. Hirsch.</i>	52
Traduccion de los Elementos de tasacion forestal, por <i>Picciali</i> , por <i>D. J. A. R.</i>	349	Enlace geodésico y astronómico de Europa y África, por <i>D. Carlos Ibañez.</i>	273
Los caminos de hierro de los Estados-Unidos, su desarrollo desde 1830 hasta 1879 y resultados generales de su explotacion en el año 1878, por <i>R.</i>	212, 223	Enlace astronómico, por <i>D. M. Merino.</i> ... 289, 305, 321, 337	379
Camino de hierro del Vesubio, por <i>D. M. Cardenera y Ponzan.</i>	353	Un ensayo desgraciado.....	379
Canal de Nicaragua.....	378	Estudio geológico de la ladera de Montebbras, en el departamento de Creuse (Francia), por <i>M. A. Burat</i> , por <i>D. Manuel Lacasa.</i>	183
Las cantidades complejas, por <i>D. E. de Echegaray.</i>	24	La explotacion de los ferrocarriles por el Estado, por <i>D. Emile de Laveleye.</i>	75
Cárcel celular del partido judicial de Navalcarnero, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas.</i>	449	Exportacion de mineral de hierro por el puerto de Bilbao.....	110
Casas para jornaleros, por <i>D. Luis Barinaga.</i>	372	Exposicion de las obras de Viollet-le-Duc, en París, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas.</i>	173
Casetas y barracas para la huerta de Murcia, por <i>D. M. Cardenera.</i>	87	Exposicion de la union central de Bellas Artes aplicada á la industria en París, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas.</i>	358, 375
La catástrofe del túnel de Hudson, por <i>R.</i>	219	La Exposicion industrial de Lóndres en Diciembre de 1879 (<i>Cattle-Show</i>), por <i>D. J. Miranda.</i>	5
La catástrofe del viaducto del Tay, por <i>D. D. de Cortázar.</i>	9	Exposicion de motores y máquinas elevadoras de agua, de Valencia, por <i>D. Enrique F. Villaverde.</i>	228

	Págs.		Págs.
Fábrica de harinas y aceites del Excmo. Sr. D. José G. Villanova, por <i>D. Manuel Aguirre Garzan</i> ...	241, 258	Palacio de Augusto en Tarragona, por <i>D. Buenaventura Hernandez Sanahuja</i>	206
Fachadas modernas, por <i>D. Juan B. Lázaro</i>	265	Palacio de invierno en San Petersburgo.....	58
Ferrocarril de Selgua á Barbastro.	237	El palacio de Torrijos, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas</i> . ..	72
Ferrocarril eléctrico, por <i>D. R. de U</i>	363	Paleta de los Sres. Dufour y Rouaix para ensayar aceites, por <i>M</i>	35
Ferrocarriles excepcionales.....	347	Perforadora de Froeliche, por <i>C. Erdmann</i> , por <i>don P. P. de Uragon</i>	134
Ferrocarril minero de Oviedo á Villaperez, por <i>D. Lino J. Palacio</i>	155	Precios de materiales. 16, 31, 48, 64, 80, 96, 127, 144, 160, 176, 192, 208, 223, 239, 271, 288, 304, 320, 336, 351, 367, 384	
El fin del mundo, por <i>D. E. de Echegaray</i>	150	Procedimiento para colar las ruedas de fundicion dura. ..	74
Fotómetro del Dr. Guthrie, por <i>D. R. de U</i>	20	Programa del concurso para el monumento que debe erigirse en Roma en honor de Víctor Manuel II.	349
Fragmentos de una Memoria sobre riegos (continuacion), por <i>D. Enrique F. Villaverde</i>	35, 69	Proyecto de ferrocarril aéreo en los bulevares de París. ..	56
Los guanos de la Australia, por <i>D. J. R. A</i>	213	Puentes de hierro para la carretera y ferrocarril construidos sobre el Elba en Riesa, por <i>R. de U</i> . ..	217
Hulla artificial.....	141	Puente sobre el Miño, en la frontera portuguesa, por <i>D. Pelayo Mancebo</i>	106, 129, 145
Inauguracion del puente de Palmas.....	363	Puerto antiguo de Tarragona, por <i>D. Buenaventura Hernandez Sanahuja</i>	122
Inauguracion de un pozo en Almaden.....	140	Puerto de Amberes, por <i>D. P. P. de la Sala</i>	167
Junta de rótula, por <i>D. J. A. R</i>	252	Quebrantadora del Sr. Brown, por <i>M</i>	42
Laminadores de fundicion en los molinos harineros, por <i>D. J. A. R</i>	362	Reconstrucion del puente de Burceña en el río Cadagua (Vizcaya), por <i>D. A. Ibarreta</i>	4, 177, 193
Ley de propiedad artística en Francia.....	28	Reseña histórica y descriptiva de las minas de mercurio de Almaden, por <i>D. Eusebio de Oyarzabal</i> , ingeniero jefe director del establecimiento.....	63, 81, 97, 113, 161
Límite del progreso de las armas de fuego portátiles, por <i>D. J. P. Pieri</i>	316	Seccion oficial. 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 256, 272, 289, 304, 320, 336, 352, 368, 384	
La luz eléctrica, por <i>R</i>	22	Señales acústicas.....	359
Material de tranvías, por <i>D. E. F. V</i>	331	Sevilla y el Guadalquivir, por [<i>D. Demetrio de los Rios</i>	83, 101, 115
Mecánica aplicada á las construcciones, por <i>D. Eduardo de Echegaray</i>	199, 209	Sierra de los Sres Selig, Sonnenthal y Compañía de Londres, por <i>M</i>	42
Medidas eficaces para prevenir la explosion de los generadores de vapor, por <i>D. J. A. M</i>	123	Soldadura de acero fundido, por <i>Ph. Rust</i>	254
Medios de trasporte empleados en la region minera de Somorrostro, por <i>D. J. M. Orad</i>	345, 354	Sondeo de Sperenberg, Prusia, por <i>D. Manuel Lacasa</i> . ..	202, 232
Método rápido para nivelar, por <i>M. Gaurcin</i>	487	Subastas. 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 256, 272, 288, 304, 320, 336, 352, 368, 384	
Micrófono trasmisor de D. Juan M. F. Yañez, por <i>M</i> ...	103	Templo parroquial de Hortaleza, por <i>D. M. Cardenera</i> . ..	118
Microlitos de las filadas y de los esquistos cristalinos...	74	Las Termas de Tarragona, por <i>D. Buenaventura Hernandez Sanahuja</i>	92
Monumentos arquitectónicos de España.....	110	Trasmision de la fuerza motriz por medio de la electricidad, por el <i>P. Victor van-Tricht</i> S. I.....	215
Monumentos históricos de la provincia de Tarragona...	157	Tratamiento de los minerales cobrizos piritosos, por <i>D. A. A</i>	409
Naufragio de un puente volante militar en el Ebro....	283	Túnel de San Gotardo, por <i>R. de U</i>	218
Noticias. 14, 29, 44, 60, 76, 93, 111, 125, 142, 158, 174, 189, 206, 222, 238, 255, 270, 287, 302, 319, 335, 350, 365, 381		Túnel de San Gotardo: condiciones de salubridad del trabajo en lo interior.	364
Noticias oficiales..... 16, 112, 128, 144, 208, 272, 304, 352		Uniones de rosca y tuerca, por <i>R</i>	375
Noticia de las pruebas practicadas á bordo del aviso de la Marina francesa <i>Le Voltigeur</i> con las calderas de Belleville, por <i>R. de U</i>	381	Vigas de muchos tramos, por <i>D. J. A. R</i>	280, 292
Nueva lámpara de Edison, por <i>D. D. de Cortázar</i>	17	Viollet-le-Duc, su vida y sus obras, por <i>D. E. M. Repullés y Vargas</i>	11
Obras de la ria del Tees, por <i>M</i>	42		
Obras del puerto de Barcelona durante el año económico de 1879 á 1880, por el ingeniero jefe <i>D. Mauricio Garran</i>	295, 310		
Obras del puerto de Málaga.....	90		
Obras de tierra: determinacion gráfica de las áreas de los perfiles trasversales, por <i>D. V. R. é Intilini</i> . 312, 324, 340			
Observaciones sobre el empleo del taquímetro, por <i>don F. Zubia Arias</i>	328, 343		
La oxidacion del hierro.....	238		

ÍNDICE ALFABÉTICO POR AUTORES.

	Págs.		Págs.
A. A.—Tratamiento de los minerales cobrizos piritosos.	409	de Montebras, en el departamento del Creuse (Francia), por M. A. Burat.	483
AGUIRRE GARZON (D. Manuel).—Fábrica de harinas y aceite del Excmo. señor D. José Villanova.	241, 257	Sondeo de Sperenberg (Prusia).	202, 232
ALADREN (D. Luis).—Las construcciones inglesas.	299	LAVELEYE (M. Emile de).—La explotacion de los ferro- carriles por el Estado.	75
Cúpulas y bóvedas de osatura metálica.	246, 263	LÁZARO (D. Juan B.)—Fachadas modernas.	265
A. M. (D. J.)—Medidas eficaces para prevenir las ex- plosiones de los generadores de vapor.	423	M.—Coches para viajeros en los caminos de hierro del Estado francés.	216
BARINAGA (D. Luis).—Casas para jornaleros.	372	Micrófono transmisor de D. Juan M. F. Yañez.	103
CARDERERA Y PONZAN (D. M.)—Bibliografía. Ley de aguas de 13 de Junio de 1879.	43	Las obras de la ria del Tees.	42
Camino de hierro del Vesubio.	353	Paleta de los señores Dufour y Rouaix para ensa- yar aceites.	35
Casetas y barracas para la huerta de Murcia.	87	Quebrantaflora del señor Brown.	42
Templo parroquial de Hortaleza.	118	Sierra de los señores Selig, Sonnenthal y Compañía, de Lóndres.	42
C. (D. D. de).—La catástrofe del viaducto del Tay.	9	MANCEBO (D. Pelayo).—Puente sobre el Miño en la frontera portuguesa.	406, 429, 445
CORTAZAR (D. D. de).—Bibliografía.	58	MERINO (D. M.)—Enlace geodésico y astronómico de Europa y África. Enlace astronómico.	289, 305, 321, 337
La nueva lámpara de Edison.	47	MIRANDA (D. J.)—La Exposicion industrial de Lóndres en Diciembre de 1873 (Cattle-Show).	5
ECHEGARAY (D. Eduardo de).—Las cantidades complejas	24	MONIN (Dr. E.)—La cremacion.	40
El fin del mundo.	150	ORAA (D. J. M.)—Medios de transporte empleados en la region minera de Somorrostro.	345, 354
Mecánica aplicada a las construcciones.	199, 209	OYAZABAL (D. Eusebio).—Reseña histórica y descripti- va de las minas de mercurio de Almaden.	65, 81, 97, 113, 161
F. V. (D. E.)—Material de tranvías.	331	PALACIO (D. Lino J.)—Ferrocarril de Oviedo á Villa- perez.	455
GARRAN (D. Mauricio).—Obras del puerto de Barcelona durante el año económico de 1879 á 1880.	295, 310	PIERI (D. J. P.)—Límite del progreso de las armas de fuego portátiles.	316
GAUNIN.—Método rápido para nivelar.	187	PLANTADA Y FORÉS (D. José).—Alfarería y cerámica.	57
GRINDA (D. Jesús).—Antiguas ordenanzas de la presa del Bernesga, de la provincia de Leon.	169	R.—Los caminos de hierro de los Estados- Unidos; su desarrollo desde 1830 hasta 1879, y resultados gene- rales de su explotacion en el año 1878.	212, 225
HERNANDEZ SANAHUJA (D. Buenaventura).—Descripcion histórico-monumental de las dos bóvedas romanas pertenecientes al Circo de Tarragona.	466, 480	Los carriles de acero (continuacion).	33, 49
Palacio de Augusto en Tarragona.	206	La catástrofe del túnel de Hudson.	219
Puerto antiguo de Tarragona.	122	La luz eléctrica.	22
Las Termas de Tarragona.	92	Uniones de rosca y tuerca.	375
HIRCHS (Dr. Ad.).—Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa.	52		
IBAÑEZ (D. Carlos).—Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa.	273		
IBARRETA (D. A.)—Reconstruccion del puente de Bur- ceña, en el rio Cadagua (Vizcaya).	4, 177, 193		
LACASA (D. Manuel).—Estudio geológico de la ladera			

	Págs.		Págs.
R. é INTILINI (D. V.) — Obras de tierra. Determinacion gráfica de las áreas de los perfiles trasversales.	312, 324, 340	de la Marina francesa <i>Le Voltigeur</i> con las calderas de Belleville.....	384
REPULLÉS Y VARGAS (D. E. M.) — Alumbrado eléctrico..	267	Puentes de hierro para la carretera y ferrocarril construidos sobre el Elba en Riesa.....	217
Cárcel celular del partido judicial de Navalcarnero.	449	Túnel de San Gotardo.....	218
La catedral de Colonia.....	369	R. Y V.—Alumbrado eléctrico y por gas.....	120
Exposicion de las obras de Viollet-le-Duc, en París..	473	Bibliografía. Manual completo del herrero y cerrajero, por D. Marcelino García Lopez.....	488
Exposicion de la Union central de Bellas Artes aplicadas á la industria, en París	358, 375	R. V. (D. B.) — El cristal.....	376
El palacio de Torrijos.....	72	SAAVEDRA (D. Eduardc). — Bibliografía. Ensayo sobre el infinito, por D. Antonio Portuondo, ingeniero de Caminos.....	220
Viollet-le-Duc. Su vida y sus obras.....	41	SALA (D. P. P. de la). — Puerto de Amberes.....	467
Ricos (D. Demetrio de los). — Sevilla y el Guadalquivir..	83, 104, 115	UHAGON (D. P. P. de). — Alumbrado marítimo, sistema de Julio Pintsch	67
R. (D. J. A.) —Apoyos aislados de hierro.....	249	Perforadora de Frölich, por E. Erdmann.....	434
Bibliografía. Alumbrado minero, por los señores D. A. Gil y Maestre y D. D. de Cortazar.....	487	VÍCTOR VAN FRICHT (P.) — Trasmision de la fuerza motriz por medio de la electricidad....	215
Idem. Traducción de los Elementos de Matemáticas del Dr. Ricardo Baltzer.....	319	VILANOVA. — Comunicado.....	44
Idem. Traducción de los Elementos de tasacion forestal, por Piccioli.....	349	VILLAYERDE (D. E. F.) — Fragmentos de una Memoria sobre Riegos (continuacion).....	35, 69
Los guanos de la Australia.....	213	Exposicion de motores y máquinas elevadoras de agua, de Valencia.....	228
Junta de rótula.....	252	ZUBIA ARIAS (D. F.) — Observaciones sobre el empleo del taquímetro.....	328, 343
Laminadores de fundicion en los molinos harineros.	362		
Vigas de muchos tramos.....	280, 292		
R. DE U. — Ferrocarril eléctrico.....	363		
Fotómetro del Dr. Guthrie.....	20		
Noticia de las pruebas practicadas á bordo del aviso			

ÍNDICE DE LÁMINAS.

NÚMERO DE LA LÁMINA.	ASUNTO DE LAS FIGURAS.	ARTÍCULOS CORRESPON- DIENTES. — Páginas.
I.	Puente de Burceña. Anteproyecto.....	4
II.	Figuras 4 á 8. — Exposicion industrial de Lóndres en 1879.....	5
	Figura 9. — Obras del Tees. Aparato para inmersion de bloques.....	42
	10. — Sierra para cortar el hierro en frio.....	42
	11. — Quebrantadora de mineral del señor Brown.....	42
	12. — Indicador de velocidades del señor Napier.....	»
III.	} Proyectos de barracas y casetas para la huerta de Murcia.....	87
IV.		»
V.	Figura 1. ^a — Bomba rotatoria.....	»
	2. ^a — Boya del sistema de Julio Pintsch.....	67
	3. ^a — Cabrestante de vapor del señor Quillac.....	»
	4. ^a — Nuevo molde para ruedas.....	74
VI.	} Puente sobre el Miño en el ferrocarril de Guillarey á Valença.....	106
VII.		»
VIII.	} Templo parroquial de Hortaleza.....	118
IX.		»
X.	Puente de Burceña.....	} 177
XI.	Idem id., detalles.....	} 134
XII.	Perforadora de Froelich, por C. Erdmann.....	149
XIII.	Cárcel celular del partido de Navalcarnero.....	167
XIV.	Muelles de Amberes.....	312
XV.	Obras de tierra. Determinacion gráfica de las áreas de los perfiles trasversales.....	216
XVI.	Coche de primera clase de los ferrocarriles del Estado en Francia.....	166
	Antigüedades de Tarragona. — Bóvedas del Circo.....	206
	» Palacio de Augusto.....	241
XVII.	Fábrica de harinas y aceites del Excmo. Sr. D. José G. Villanova.....	331
XVIII.	Material de tranvías.....	282
XIX.	Fábrica de harinas y aceites del Excmo. Sr. D. José G. Villanova.....	232
	Junta de rótula.....	280
	Sondeo de Sperenberg.....	283
XX.	Vigas de muchos tramos.....	274
	Naufragio de un puente volante en Logroño.....	65
XXI.	Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa.....	353
XXII.	Minas de Almaden (planos).....	312
XXIII.	Idem id. (cortes trasversales).....	»
XXIV.	Idem id. (corte longitudinal y vista del establecimiento).....	375
XXV.	Ferrocarril del Vesubio.....	354
	Tablero para el cálculo de cotas.....	»
XXVI.	Bomba-inyector de Chianzari. (En el tomo VI se dará la explicacion y se repetirá la figura).	375
	Tornillo de Delpech.....	354
	Poleas y freno del plano inclinado de Somorrostro.....	»

INDICE DE TAVOLAS

TOPOGRAPHIA

1. Carta topografica della regione di ...
2. Carta topografica della regione di ...
3. Carta topografica della regione di ...

4. Carta topografica della regione di ...

5. Carta topografica della regione di ...

6. Carta topografica della regione di ...

7. Carta topografica della regione di ...

8. Carta topografica della regione di ...

9. Carta topografica della regione di ...

10. Carta topografica della regione di ...

11. Carta topografica della regione di ...

12. Carta topografica della regione di ...

13. Carta topografica della regione di ...

14. Carta topografica della regione di ...

15. Carta topografica della regione di ...

16. Carta topografica della regione di ...

17. Carta topografica della regione di ...

18. Carta topografica della regione di ...

19. Carta topografica della regione di ...

20. Carta topografica della regione di ...

21. Carta topografica della regione di ...

22. Carta topografica della regione di ...

23. Carta topografica della regione di ...

24. Carta topografica della regione di ...

25. Carta topografica della regione di ...

26. Carta topografica della regione di ...

27. Carta topografica della regione di ...

28. Carta topografica della regione di ...

29. Carta topografica della regione di ...

30. Carta topografica della regione di ...

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO V.

Madrid 10 de Enero de 1880.

NÚM. 1.º

RECONSTRUCCION DEL PUENTE DE BURCEÑA, EN EL RIO CADAGUA (VIZCAYA).

I.

Antes de entrar en el estudio y descripción de la obra que se está construyendo en Burceña, sobre el río Cadagua, afluente del Nervion, haremos una ligera reseña de las vicisitudes por que han pasado los diferentes puentes establecidos en aquella localidad.

En 1819 se construyó uno de fábrica, que en el año 1821, poco tiempo después de su descimbramiento, se derrumbó, sin duda por falta de buena fundación.

En 1822 establecióse una pasarela colgada de cadenas y en el año 1835, durante la guerra civil, la quemaron los carlistas.

Al construirse la carretera de Bilbao á Santander por la costa, se substituyó á aquella obra, en el año 1852, un puente colgado de cables de alambres, que quedó destruido en Agosto de 1869, por falta de una amarra.

En 1871 y en el mismo sitio, edificóse un nuevo puente de fábrica de dos arcos de 19 y 20 metros de luz y un tercero de unos 14 metros, aprovechando, en lo que fué posible, los restos de las obras anteriores y principalmente el estribo de la margen derecha. En 1873, durante la nueva guerra civil, los carlistas volaron el arco de la orilla izquierda, pero siendo los apoyos intermedios verdaderos estribos, pues su espesor era de 4^m,50, los dos arcos restantes se sostuvieron hasta que la avenida del 11 de Abril del año siguiente socavó los cimientos de la pila de la derecha que, inclinándose considerablemente, causó la ruina completa del puente.

Después de la guerra civil se estableció, unos cuantos metros aguas-abajo, un puente provisional de madera que fué arrastrado en una crecida en Setiembre del año último, volviendo á ejecutarse un nuevo paso análogo poco tiempo después.

De modo que, en menos de 59 años, en esa localidad verdaderamente fatal, se han construido seis puentes, unos permanentes, otros provisionales, y en la actualidad se está ejecutando el sétimo.

Como la carretera es de mucho tránsito, la Excelen-

tísima Diputación de Vizcaya resolvió restablecer un paso tantas veces interrumpido y se dignó encargarme del estudio de una obra que á la mayor economía posible reuniese la estabilidad y duración necesarias.

Desde luego nos decidimos por un puente de hierro, en vista del grandísimo coste á que había de elevarse la ejecución de uno de fábrica.

En efecto, el apoyar una obra cualquiera sobre las pilas, ó mas bien sobre los restos existentes de las pilas, fuera temeridad imperdonable, puesto que la roca que aparece en la orilla izquierda, inclinándose rápidamente hácia la margen opuesta, en donde quizás llegue á 14 metros la profundidad á que se halla aun en aguas-bajas, hubiera hecho costosísima la construcción de uno ó varios apoyos estables en el lecho del río.

Además, el estribo de la izquierda fundado sobre la roca y el opuesto que ha resistido á todas las vicisitudes indicadas, se prestan perfectamente para establecer una construcción de hierro.

Todo quedó reducido, por lo tanto, á estudiar, bajo el punto de vista económico, el número de tramos mas conveniente de la construcción metálica.

Un tanteo preliminar nos dió á conocer que, si bien un puente de dos tramos era de menos peso, la construcción del apoyo intermedio, calculada solo desde el lecho del río, daba por resultado una economía de solo 2 500 pesetas sobre el tramo único, de modo que, por muy poco que la cimentación se profundizara, el costo final había de ser mucho mayor en el caso de dos tramos.

Elegimos, por tanto, la solución del tramo único, como mas racional, de mas rápida ejecución y mas económica.

II.

ANTEPROYECTO.

(Lámina I.)

1. ELECCION DEL SISTEMA.—En su tratado de *La estática gráfica y sus aplicaciones á las construcciones*, el Ingeniero de puentes y calzadas, M. Maurice Levy hace una comparación entre las diferentes clases de vigas metálicas conocidas y da la preferencia á las triangulares sencillas y, entre estas, á las for-

madas de triángulos isósceles. En la página 277 dice: «De toda la teoría que precede resulta que los sistemas mejores y mas económicos son aquellos cuyas figuras geométricas contienen el menor número de líneas inclinadas; por ejemplo, la viga compuesta de triángulos sencillos es mas ventajosa que la de cruz de San Andrés, y esta preferible á la de celosía, tan general en Francia y ya casi abandonada en los Estados-Unidos, en donde, sin embargo, tuvo origen. Tratando, por lo tanto, de investigar, entre todas las vigas colocadas sobre dos apoyos, cual es la que, para resistir á esfuerzos dados, exigirá el menor volúmen de materia, bastará comparar las vigas triangulares sencillas, desechando *à priori* la de cruz de San Andrés y la de celosía.»

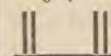

En la página 319 dice el mismo autor: «Comparando las tres clases de vigas (de Fink, de Bollman y de Warren) se observa que, para la misma division longitudinal é igual relacion entre la altura y la luz, es siempre la viga de triángulos isósceles la que, para una carga móvil, lleva la ventaja; para la carga permanente la tiene tambien, exceptuando los casos en que aquellos valores son muy grandes. Así, la viga de Warren debe considerarse superior á las de Fink y de Bollman, á esta última, sobre todo, que es admisible para cargas permanentes, pero que para cargas móviles debe rechazarse en absoluto; y al adoptar las vigas triangulares sencillas se obtienen economías que alcanzan á mas del 50 por 100 del volúmen de materia empleada.» Por fin, Mr. Levy resume en la página 322 diciendo: «Así, bajo cualquiera punto de vista que se considere la cuestion, el sistema de triángulos isósceles es superior al sistema de Fink y mas aun al de Bollman; por otro lado, hemos visto, en la teoría general de los sistemas de igual resistencia, que es necesariamente mas económico que los de cruz de San Andrés y de celosía, y que los de Yones, Linville, Murphy-Whipple, etc., que derivan de aquellos y contienen las mismas líneas en exceso (si bien en menor número). Podemos, por tanto, establecer la conclusion que la viga triangular, y en particular la compuesta de triángulos isósceles es, bajo el punto de vista que hemos considerado, la mejor de todas las conocidas. Si se añade á esto que los sistemas triangulares simples son los únicos cuyas tensiones pueden calcularse por medio de los principios mas seguros de la estática elemental, ó por los métodos tan fáciles y expeditos del cálculo gráfico; si se atiende, ademas, á que estos sistemas, por lo mismo que contienen menor número de barras, exigen piezas mas gruesas, mas fáciles de ensamblar, menos expuestas á debilitarse por la oxidacion, menos sensibles á las trepidaciones y menos sujetas á alvearse en el montaje y debilitarse por las ensambladuras, se reconocerá que existe verdadero interés, en

este asunto, en conformarse muy escrupulosamente con los preceptos de la teoría, tan sencillos, tan conformes con el buen sentido y de tan fácil aplicacion.»

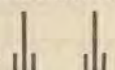
Estamos completamente de acuerdo con las consideraciones anteriores, tanto mas cuanto que hemos tenido ocasion de examinar y construir numerosas vigas del sistema de Warren en los ferro-carriles portugueses y romanos; siendo notables los resultados que con ellas hemos obtenido, particularmente en los puentes sobre el Tajo y el Tiber, y en el grandioso viaducto de Velletri, todo lo que prueba el perfecto acuerdo que existe en este punto entre la práctica y la teoría, y es el justificante de que hayamos adoptado para nuestra viga el sistema de Warren.

III.

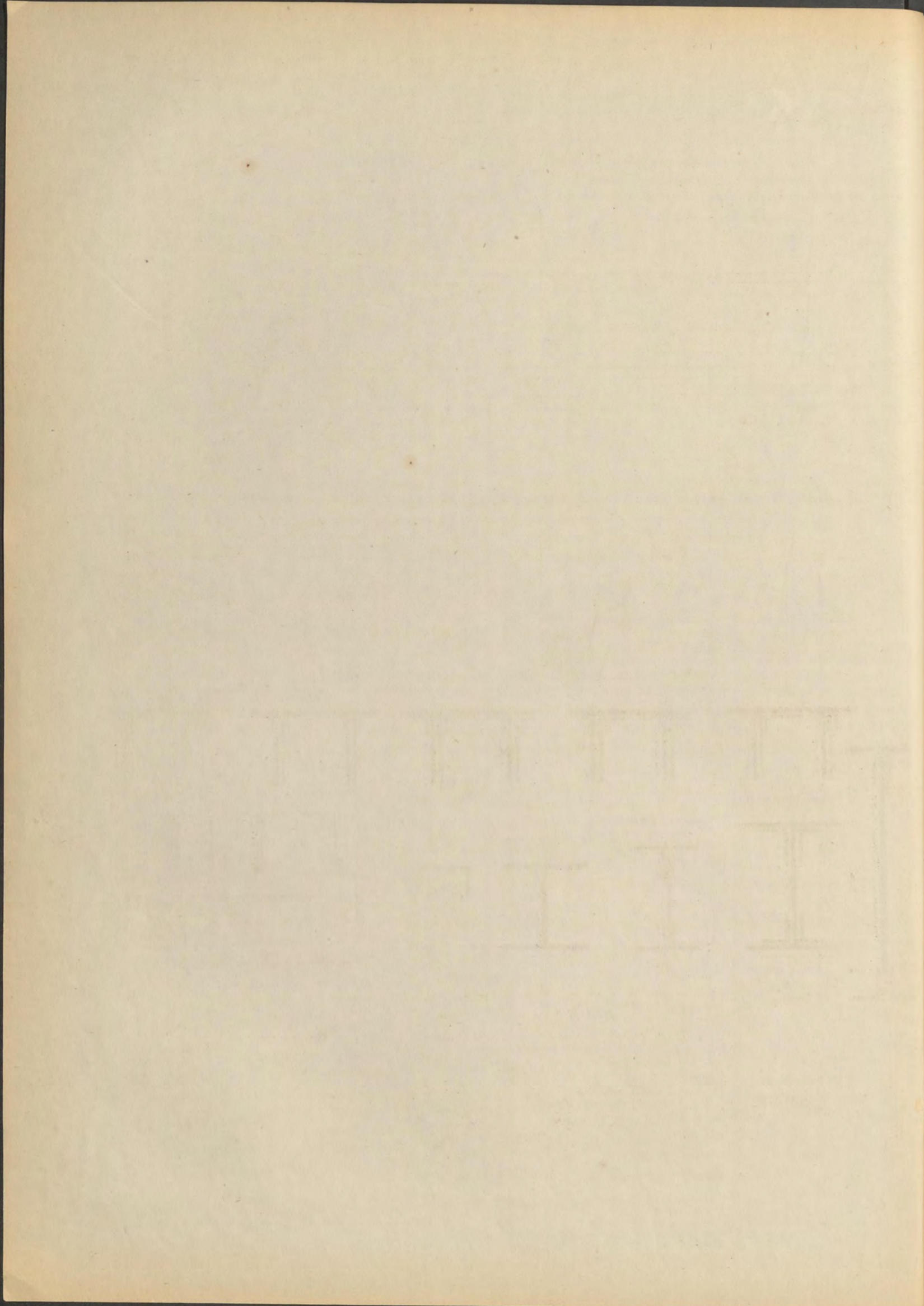
2. DIMENSIONES PRINCIPALES Y DESCRIPCION.—La luz del puente entre estribos es de 65^m,80. La distancia entre los apoyos de las vigas de 67^m,40 y la longitud total de estas 68^m,20. La altura total de cada viga 6 metros y la que resulta sobre el medio del firme 5 metros. El ancho entre barandillas 6 metros, suficiente para que se crucen con toda facilidad y holgura dos vehículos. El puente es de piso inferior y se compone de dos cuchillos distantes 6^m,394 de eje á eje, formado cada uno por dos cabezas horizontales

 ligadas entre sí por dos series independientes de triángulos equiláteros. Los lados de estos triángulos que convergen hácia la parte superior de la viga sufren esfuerzos de compresion y tienen la forma de  y sus extremidades van comprendidas y sujetas

en el espacio interior que dejan las cabezas. Los lados que convergen hácia la parte inferior, trabajan por traccion y se componen cada uno de dos planchas paralelas que abrazan, en su parte media, las barras de compresion y se introducen á su vez dentro del intervalo que existe entre cada dos almas de las cabezas

superior é inferior, segun se indica  y así

quedan dichas barras perfecta é invariablemente unidas. Las viguetas del piso se colocan dentro de los vértices inferiores de los triángulos y sobre la cabeza inferior, y como la altura disponible debajo del puente es pequeña, hemos dado á esas piezas la forma que aparece en la lámina I. Esta colocacion de las viguetas es preferible en nuestro concepto á la que generalmente se emplea, apoyándolas sobre el reborde interior de la cabeza y sujetándolas lateralmente á esta, disposicion adoptada para las dos viguetas extremas en nuestro proyecto, y que debe producir en las cabezas esfuerzos de torsion que es conveniente evitar, como se ha hecho en el caso actual en



el que las viguetas transmiten verticalmente la carga á las piezas principales de la armadura.

Tres largueros corren longitudinalmente y se empalman á las viguetas de modo que su superficie superior quede en un mismo plano con la de estas piezas. Sobre este sistema cuadrulado se roblonan las placas abovedadas que han de sostener el firme, formando este conjunto un sólido y rígido enlace, completado por medio de viguetas de **I**, ligadas entre sí por cruces de San Andrés, que se colocarán sobre la cabeza superior y en cada vértice de los triángulos. Finalmente, los cuchillos se apoyarán sobre sistemas de placas y rodillos combinados para neutralizar los efectos de la flexion y de las variaciones de temperatura.

3. CÁLCULOS.—No nos detendremos en calcular las dimensiones de las viguetas y largueros, porque hemos de hacerlo mas adelante al examinar el proyecto definitivo. Nos ocuparemos solo, por ahora, de las vigas ó cuchillos. Las fórmulas, deducidas de los principios mas elementales de la estática, que dan los esfuerzos que actuan sobre cada barra del sistema son (Apéndice, nota 1.ª):

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{1}{2} (n^2 + m - m^2) \dots\dots\dots \\ T &= \frac{1}{2} [n^2 + m - (m^2 + 1)] \dots\dots\dots \\ c &= (m - 1) \dots\dots\dots \\ t &= m \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \times 0,57735. P.$$

Reaccion en los apoyos = $n P$;

Siendo C, T, c, t , esfuerzos de presion y traccion en las barras horizontales y oblicuas;

n , número de las barras oblicuas de compresion contenidas en media viga = 9;

$2n$, número de triángulos = 18;

m , lugar que ocupa una barra cualquiera, á contar del centro de la viga;

P , peso total que gravita sobre cada triángulo, es decir, el peso total (permanente y accidental) que actúa sobre cada viga, dividido por el número de triángulos que esta contiene.

Hagamos para mayor facilidad $0,57735 P = 1$, y demos á m los valores sucesivos 1, 2, 3...9. Obtendremos cuatro series de números que serán proporcionales á los esfuerzos que actuen respectivamente sobre los cuatro sistemas de barras, de modo que multiplicando aquellos números por 0,57735 P , tendremos los esfuerzos reales, y dividiendo estos por la resistencia límite que se admita para el hierro por unidad de superficie, las secciones correspondientes.

Pero como P contiene ademas de las cargas permanentes y accidentales el peso propio de la viga, peso desconocido y que se obtiene en general por tanteos

sucesivos, trataremos de obtenerlo, *à priori*, y de un modo muy aproximado por medio de un artificio de cálculo.

Barras horizontales.—La primera barra horizontal de presion, á partir del apoyo, aguanta un esfuerzo de 4,5. Su seccion es $\frac{4,5}{R}$. La seccion de la última en la media viga es $\frac{40,5}{R}$. La seccion media, $\frac{22,5}{R}$. El volúmen de las barras en la viga entera, $\frac{22,5}{R} \times 67,4$. De igual modo el volúmen de las barras inferiores ó de traccion será $\frac{22}{R} \times 67,4$. Y el volúmen de ambas, $\frac{44,5}{R} \times 67,4 = \frac{2999,3}{R} \dots\dots\dots (1)$.

Barras oblicuas.—La primera barra oblicua de presion, á partir siempre del apoyo, aguanta 8. Su seccion es $\frac{8}{R}$. La presion en la última esteóricamente O para una carga distribuida uniformemente, pero la haremos $\frac{1}{4}$ de la primera y su seccion será $\frac{2}{R}$. La seccion media $\frac{5}{R}$. El volúmen de todas las barras de presion $\frac{5}{R} \times 7,51 \times 18 = \frac{677,4}{R}$. De igual modo el volúmen de todas las barras de traccion será $\frac{757}{R}$, y el total de las barras inclinadas $\frac{1434,4}{R} \dots\dots\dots (2)$.

Apoyos.—La reaccion vertical en los apoyos es $n P$ y la fuerza vertical que comprime la extremidad de la viga $P \left(n - \frac{1}{2} \right) = 8,5 P$. La seccion que ha de tener esa extremidad para resistir á dicha presion será $\frac{8,5}{R} P$. El volúmen de metal $\frac{8,5}{R} \times 6 \times P$, y el volúmen de ambas extremidades $\frac{102}{R} P \dots\dots\dots (3)$.

Sumando (1), (2), (3) despues de multiplicadas las dos primeras expresiones por 0,57735 P , obtendremos el volúmen total de la viga. Haciendo $R = 6\,000\,000$, este volúmen será 0,000 427 P (Apéndice, nota 2.ª).

Si observamos que el mismo volúmen está expresado por $\frac{2 n P'}{\pi} = \frac{18 P'}{8\,700} = 0,002308 P'$, siendo P' igual á la fraccion correspondiente del peso de la viga que gravita sobre cada triángulo, tendremos,

$$0,002308 P' = 0,000427 P = 0,000427 (P' + P''),$$

de donde

$$P' = 0,23 P''$$

y añadiendo al segundo miembro, por cabezas de ro.

blones, cubrejuntas, enlaces y accesorios un 30 por 100, $P' = 0,30 P''$.

P'' es conocido y se obtiene dividiendo por el número de triángulos que contiene la viga la suma de todas las cargas permanentes y accidentales que pesan sobre la misma.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Carga permanente.....} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Firme..... } 70\,770^k \\ \text{Placas abovedadas... } 42\,334 \\ \text{Largueros... } 4\,000 \\ \text{Viguetas... } 8\,000 \end{array} \right\} = 95\,922^k \\ \text{Carga accidental. (400}^k \text{ por m}^2\text{)... } = 80\,880 \end{array} \right\} = 17\,6802^k.$$

$$\left. \begin{array}{l} P'' = \frac{176\,802}{48} = 3\,683,37 \\ P' = 0,30 \times 3\,683,37 = 1\,105,01 \end{array} \right\} P'' + P' = 4\,788,38 = P$$

y

$$0,57735 P = 7\,551^k.$$

Conocido este coeficiente, multiplicándolo por los números proporcionales á los esfuerzos, obtendremos estos, que divididos por 6, resistencia límite adoptada para el hierro por milímetro cuadrado de seccion, nos darán las áreas de las diferentes barras del sistema expresadas en milímetros cuadrados.

En la lámina I todos estos valores están incluidos en el diagrama que en ella figura, y representadas, además, las secciones que hemos dado á las diferentes piezas del puente.

Hecha la medición y cubicacion resultan los pesos siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Piso.} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Viguetas..... } 45\,572^k \\ \text{Largueros..... } 8\,083 \\ \text{Placas abovedadas.. } 25\,704 \\ \text{Cabezas de roblones,} \\ \text{accesorios..... } 7\,000 \end{array} \right\} = 563\,59^k \\ \text{Vigas.} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Barras horizontales.. } 75\,741 \\ \text{Barras oblicuas..... } 25\,281 \\ \text{Extremidades..... } 5\,171 \\ \text{Cabezas de roblones,} \\ \text{cubrejuntas, acceso-} \\ \text{rios..... } 49\,000 \end{array} \right\} = 125\,193 \\ \text{Accesorios.} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Guarda firme..... } 3\,454 \\ \text{Barandilla..... } 3\,360 \\ \text{Cabezas de roblones,} \\ \text{accesorios..... } 650 \end{array} \right\} = 7\,464 \\ \text{Placas y rodillos..... } 4\,000 \\ \text{Plomo..... } 500 \end{array} \right\} = 488\,716^k.$$

Comparemos ahora el peso de la viga que hemos adoptado con el de otras de varios sistemas suponiendo, naturalmente, que se hallen en iguales circunstancias y tengan, exceptuando el Bow-String,

las mismas dimensiones y division. Resulta lo siguiente (Apéndice, nota 3.^a):

DESIGNACION DE LOS SISTEMAS.	Peso de una viga. — Kilogramos.
Warren ó de triángulos isósceles (equiláteros)..	62 597
Bow-String.....	65 727
De triángulos rectángulos ascendentes ó descendentes.....	69 483
De celosía.....	72 613
Fink.....	85 132
Bollman.....	86 384

En el Bow-String, la relacion de la altura á la luz es de 0,129 mientras que en las demas vigas es solo 0,09 y sin embargo, la que hemos adoptado la aventaja aun en unas tres toneladas.

Aprobado el ante proyecto por la Excm. Diputacion, se pidieron precios á fábricas de España, Inglaterra, Francia y Bélgica, y entre siete propuestas presentadas, se dió la preferencia á la del Creusot, como la mas barata y conveniente. Los Sres. Schneider y Compañía se comprometieron á suministrar todo el material, trasportarlo á pié de obra y montar el puente por la cantidad alzada de 75 000 francos, quedando á cargo de la Diputacion el arreglo y preparacion de los estribos, el establecimiento del andamio, la pintura definitiva del tramo, la construccion del afirmado y los derechos de aduana.

Con arreglo á condiciones el constructor, si bien debia atenerse á las formas y dimensiones generales del anteproyecto, quedaba en completa libertad de combinar sus hierros, disponer las cubrejuntas, el roblonado y accesorios conforme á las reglas, usos y medios de su fabricacion, con tal que, para el cálculo de las vigas y tablero, quedaran satisfechas las dos condiciones siguientes:

1.^a Referente á la carga.— En las vigas 1 250 kilogramos por metro cuadrado de firme. En las viguetas, 1 700 kilos por metro lineal, como carga permanente, y como accidental el peso de dos carros cargados (10 000 kilogramos), pasando simultáneamente por cada vigueta. En los largueros, el peso permanente de 660 kilogramos por metro lineal y el accidental, de 2 500 kilogramos, colocado en su punto medio.

2.^a Referente á la resistencia límite del hierro.— Seis kilogramos por milímetro cuadrado de seccion en todas las piezas del puente. Cinco kilogramos en los roblones.

En un segundo artículo haremos el estudio del proyecto definitivo que los Sres. Schneider y Compañía nos remitieron en Abril último.

Bilbao, 16 de Diciembre de 1879.

A. IBARRETA.

LA EXPOSICION INDUSTRIAL DE LONDRES EN DICIEMBRE DE 1879.

(CATTLE SHOW.)

(Lámina II.)

En estos momentos y bajo la modesta denominación de *Muestras de ganados* (Cattle show) está teniendo lugar una verdadera Exposición Industrial en un sitio designado al efecto con el nombre de *Agricultural Hall*, situado en la primitiva aldea de Islington, hoy absorbida y formando la parte N. de esa inmensa agrupación de medio millón de edificios y mil cien iglesias de multiplicadas religiones, donde residen mas escoceses que en Edimburgo, mas irlandeses que en Dublin, mas judíos que en Palestina, mas católicos romanos que en Roma y mas sirvientes de profesion que habitantes tiene la capital de nuestra España.

En nuestro camino á la Exposición desde el centro de la ciudad, se presentan á nuestra vista numerosos lugares y edificios dignos por sí solos de una minuciosa descripción; mas no siendo mi intento entrar en ella, pasaré por alto los mas de ellos, mencionando tan solo los principales.

Por entre una espesísima atmósfera compuesta de humo y niebla tan frecuente en Londres en esta época del año y bajo la impresión de un frío de 27° Fahrenheit (1) atravesamos el magnífico puente de Blackfriars, así llamado de un antiguo monasterio de Black Friars (frailes negros), situado á orillas del río desde 1276, sitio donde tuvieron lugar varios parlamentos y en donde los Cardenales Wolsey and Campeggio pronunciaron en 1529 la sentencia de divorcio contra la infortunada reina Catalina de Aragon, primera mujer de Enrique VIII de Inglaterra. Este puente, construido por Cubitt en 1869, consiste en cinco arcos de hierro sostenidos por magníficas pilas con columnas de sienita pulimentada, alcanzando una longitud total de 1272 piés ingleses, siendo el arco central de 185 piés de cuerda y habiendo costado su construcción 320 000 libras esterlinas. La rápida corriente de las aguas del Támesis estaba á nuestro paso notablemente disminuida, pues su fuerza viva tenía que invertirse en arrastrar grandes cuanto numerosos témpanos de hielo que, flotando en la superficie, nos mostraban el admirable consorcio que puede existir entre los tres estados de un cuerpo sin embargo de ser poco frecuente hallar reunidas iguales condiciones.

Al salir del puente y atravesar el Victoria Eusbankusent, bajo cuyos muelles corren tres diferentes túneles, dejamos al Oeste el *Temple*, así llamado por haberlo habitado los Templarios, cuya Orden, fundada en el siglo XII por el rey Balduino de Je-

rusalen, tan imperecederos recuerdos dejó en los dos siglos de su existencia; la niebla y la distancia ocultaban entonces su iglesia de estilo normando, en cuyo interior y bajo magníficos monumentos de mármol negro duermen los restos de los principales Templarios ingleses.

Pasando por frente á la estación subterránea de Blackfriars y por la de Ludgate Hill, seguimos la calle de Farringdon que atraviesa bajo la de Holborn, constituyendo esta vía de 465 yardas de longitud, en su mayor parte formando inmensas bóvedas destinadas á almacenes y anejos de las casas inmediatas, que las ocultan de los ojos del espectador, una de las obras mas grandes y útiles de Londres.

Continuando nuestro camino, dejamos á un lado los magníficos Mercados Centrales de Londres y entrando por St. John Street y Liverpool Road, llegamos por fin al *Agricultural Hall*, límite de nuestro paseo.

No entraré á describir el edificio, cuya sala central es notable por las dimensiones gigantescas que tiene y su cubierta circular de hierro y cristal, pues esto me haría salir de los límites de mi intento, tanto mas cuanto que se han publicado varias descripciones de él mas ó menos detalladas; baste saber que fué construido con objeto de dar exposiciones periódicas, utilizando otras veces el local para sesiones científicas, dioramas, conciertos, etc.

El carácter dominante de esta Exposición, cuya vida será corta, es el de ganadería, cultivo y maquinaria agrícola, habiéndose, no obstante, exhibido otros artículos, aunque en menor escala. De los mas interesantes de todos haremos una rápida revista, comenzando por la

Maquinaria. El primer objeto que se me presentó á la vista, digno de mención, fué la *alarma electro-magnética* de Durydeas, ideada este año. Este pequeño aparato ha sido inventado especialmente para suplir la necesidad de una continua vigilancia en las calderas de vapor; está contenido en un tubo unido á la caldera y en comunicacion con ella en un punto cualquiera bajo y cerca del nivel de agua. Si el maquinista se descuida ó si por cualquier otra causa el agua descende de su nivel ordinario, el aparato se carga de vapor en lugar del agua caliente que antes contenía, el gran aumento de temperatura hace que una cantidad de mercurio contenido en él se ponga en movimiento y se verifique el contacto con un alambre de platino suspendido sobre este, desarrollándose así una corriente eléctrica que se puede poner en comunicacion con uno ó varios timbres de alarma, situados en las oficinas ó en la casa de las máquinas. Dicho se está que el timbre continúa sonando mientras tanto que la caldera no haya sido alimentada hasta el nivel necesario.

(1) Cerca de tres grados bajo cero en el termómetro centígrado.

Las indicaciones de este aparato, convenientemente colocado, previenen con tiempo cualquiera explosion, siendo tanto mas infalible su aviso cuanto que depende del inevitable movimiento del mercurio encerrado en un termómetro, pues que á esto se reduce, en último resultado, el aparato descrito.

Los precios, incluyendo todo lo necesario, son libras 6, shelines 10, en Lóndres, 35 Queen Victoria Street.

Cerca se encontraban algunas máquinas movidas por el gas del alumbrado, desde la fuerza de uno á cuatro hombres (medio caballo) inclusive, con los precios respectivos de 25 á 50 libras esterlinas, en cuya descripcion no entraré por haberse propagado notablemente su empleo y ser por tanto conocidas sobradamente en la corta vida que llevan, á pesar de lo recomendables que las hacen sus innumerables aplicaciones á las industrias que solo exigen contada fuerza motriz.

No lejos se veía el *Hancock Inspirator*, que en la última Exposicion de París consiguió la sola medalla de oro concedida por inyectoros. El aparato es un sencillísimo mecanismo de bomba é inyector, cuya descripcion omito por suponerla publicada.

La maquinaria para el trabajo de la madera tambien ha tenido su representacion, presentadas en gran parte por la casa *Vurr and Lewis*, de Londres 16 Walbrook, mereciendo especial mencion por sus múltiples aplicaciones la que representa la figura 1.^a, cuyo precio, con todas las piezas que en ella aparecen, es de 90 libras esterlinas.

La misma casa ha presentado una modificacion de las máquinas de moler, siendo en este caso el platillo el que gira en lugar de estar fijo como generalmente sucede, variando el diámetro de este platillo de cinco á nueve piés ingleses, y su precio de 47 á 120 libras. La disposicion de este aparato puede verse en la figura 2.^a

Entre las herramientas y máquinas de segundo orden, merecen mencionarse por su importancia, las presentadas por los importadores de maquinaria americana, Sres. Frederick Oruse y Compañía, así como el variado cuanto ingenioso y útil surtido de balanzas de multiplicadas aplicaciones, expuesto por Walter Parry.

Edmundson y Compañía, de Dublin, no quiso perder la ocasion de generalizar el conocimiento de la máquina de gas de Otto, inexplosible y sin hervidero, cuyo coste de combustible no excede, al decir de su fabricante, de 10 céntimos de peseta por hora y caballo de fuerza. La fábrica construye máquinas de medio á diez y seis caballos, al precio de 60 á 350 libras respectivamente.

Construccion. El ramo de construccion ha estado escasamente representado, pues fuera de alguna má-

quina de hacer ladrillos se han reducido á la exhibicion de algunos fieltros para techados y algunos masticos para piedra, cuyas ventajas y aplicaciones prácticas no se pueden decidir sin la experiencia; merece, sin embargo, nos detengamos en una aplicacion de cristales lenticulares tan sencilla como verdaderamente útil y sancionada por el uso; nos referimos á las lentes reflectoras prismáticas de Hamilton para dirigir la luz y alumbrar los pisos bajos, bodegas, cuevas y otros locales análogos.

El procedimiento es tan ingenioso como racional, pues se reduce á colocar en las aceras de las calles en lugar de las claraboyas, que alumbran mal y permiten el paso del polvo y agua, unos bastidores de hierro formando una cuadrícula ú otro dibujo cualquiera en cuyos claros se empotran unas lentes prismáticas convenientemente dispuestas, que recibiendo la luz natural, la desvian, dirigiéndola al punto que se desca.

Las figuras 2.^a á 8.^a inclusive, nos sirven para dar una perfecta idea del sistema; representando las tres primeras distintas plantas; y las tres últimas, cortes de bastidores diferentes.

La figura 6.^a representa el caso mas frecuente en los almacenes inferiores de las tiendas en que la luz hay que conducirla oblicuamente de la acera al local ó sótano; los cristales ó lentes alternativamente prismáticos y convexos dan al mismo tiempo una buena luz cenital y oblicua, pudiendo las lentes prismáticas reflejar la luz en diferentes ángulos y en las direcciones indicadas por la seccion, siendo el objeto de las lentes convexas servir al par que para dar la luz verticalmente para dejar el suficiente espacio á la luz reflejada y que pase sin ningun obstáculo.

La figura 7.^a representa el caso en que los espacios que se desea iluminar reciben la luz directamente por el techo, y hay que esparcirla por todo el local.

Olvidábamos consignar que en toda esta clase de bastidores, la cara superior de los cristales se mantiene relativamente clara y limpia, pues que como se ve en los croquis, la armadura de hierro sobresale ligeramente permitiendo el espacio necesario para el asiento del pié, y evitando al mismo tiempo que la claridad de los cristales se disminuya por el paso sobre ellos.

La figura 8.^a es la menos usada y representa el caso en que se desea una claridad difusa en cierta distancia del local.

El resultado de la aplicacion de este sistema es completamente satisfactorio, pues he tenido ocasion de verlo muy aplicado en Lóndres y con un éxito verdaderamente asombroso.

Sus inventores han llegado á perfeccionarlo hasta el punto de hacer dibujos de luz, en los suelos de los locales, alumbrados por medio de labores ejecutadas

en los cristales; pero esto no pasa de ser una curiosidad.

Dicho se está, que estos marcos pueden hacerse movedizos por procedimientos fáciles de concebir, debiendo á la amabilidad de los constructores me facilitarán algunos para su exámen.

Se debe tener precaucion al aplicar estos bastidores y con el fin de aumentar su efecto, segun he visto aplicado en algunos almacenes, de disponer la pared A en el sitio donde hieren los rayos luminosos, que provienen de las lentes en la forma mas conveniente para que estos sean reflejados; estucándola despues de blanco ó bien cubriéndola con azulejos del mismo color.

La fábrica de estos aparatos puede verse en, 255, Kingsland Road, London, cuya direccion de fábrica doy tanto de este como de los otros productos, con el objeto de que la revista tenga el mayor carácter práctico posible.

Agricultura. Siendo los diversos ramos de agricultura el objeto principal de esta Exposicion, natural era hallar principalmente representada en ella la maquinaria agrícola y así ha sucedido. Muchas y notables casas inglesas y americanas, algunas bien conocidas en España, han contribuido con sus producciones á aumentar el esplendor de esta fiesta de los pueblos modernos.

Allí Ransomes, Sims y Head, de Ipswich; Ruston y Proctor, de Lincoln, lo mismo que Clayton y Shuttleworth; E. R. y F. Turner, de Ipswich; John Fowler y C.º, de Leeds; Aveling y Porter, de Rochester; Brown y Hay, de Devizes; y otros muchos que sería prolijo enumerar, se han aprestado á la lucha, aunque, á la verdad, sin haber sobresalido gran cosa en materia de novedades. El genio americano que tan continuas y prodigiosas muestras da de su inventiva, se encuentra aquí dignamente representado, ganando con la notable utilidad y baratura de sus productos, palmo á palmo y dentro de la misma Inglaterra, su reputacion y preponderancia sobre esta nacion, siendo los adelantos tan rápidamente crecientes, como quizá va menguando en su industria la nacion británica, segun se desprende de los datos estadísticos publicados en los periódicos de Lóndres.

El principal adelanto agrícola que se ha presentado consiste en una nueva máquina automática para atar con cuerda las mieses, debida al ingenio de Walter A. Wood, 36, Worship Street, London; ensayada con gran éxito en América, durante la pasada recoleccion.

Sabido es que al mismo autor se debe el invento de las que hasta ahora se han venido usando con igual objeto, y aunque con una sola de las primitivas, y en una estacion, se podia cosechar el grano de 200 acres, dejando pingües utilidades su introduccion en

Europa, tropezó con algunas dificultades, á causa sin duda, de ser los haces ó gavillas atados con alambre, con lo que se producian contratiempos en los molinos.

Ahora, sin embargo, á juzgar por el completo éxito de los ensayos, es de esperar se generalicen rápidamente máquinas tan ventajosas.

Las mieses cortadas cayendo sobre una plataforma segadora son elevadas por una tela á una especie de mesa resguardada del viento y el agua, desde donde caen en la denominada tabla del grano, siendo allí arregladas por la accion de un cilindro giratorio, armado de dientes metálicos de ingeniosa disposicion; cuando se ha reunido y arreglado una cierta cantidad y en virtud del propio peso de la gavilla, se pone en movimiento una palanca situada debajo, que la comprime simultáneamente á la accion del atador, consiguiéndose de este modo la uniformidad de peso y dimension en todas las gavillas que ata la máquina, al propio tiempo que da suficiente compresion en los haces, y hay mayor economía de cuerda por lo tanto. Tan pronto como el brazo atador cumple su mision retrocede, cesando tambien la accion de la palanca, y permitiendo que un brazo impulsor con movimiento de avance empuje la gavilla formada, con un moderado grado de fuerza; terminada cuya operacion vuelven á reproducirse las necesarias para atar el haz siguiente.

La rapidez con que se efectua este trabajo es suficiente para entregar atadas veintisiete gavillas por minuto.

Esta máquina, tanto en su conjunto como en sus detalles es notable por su sencillez, facilidad con que ejecuta el trabajo y ser completamente automática, pues no necesita la manipulacion de palanca alguna, ni mas cuidado en el conductor que el de sus caballos y disponer el aparato al principio del trabajo, segun la altura de las mieses.

La cuerda empleada es de lino, suficientemente fuerte, y costando ocho peniques la libra; el precio á que viene á salir por acre de terreno es de un chelin (cinco reales) puesto que en los ensayos practicados en Cheshire resultó ser necesario libra y media de cuerda por acre de terreno.

Tambien ha exhibido esta acreditada casa varias cortadoras de yerba y segadoras de mieses para uno ó dos caballos, una nueva entre ellas: los precios varían entre 16 y 22 libras. No entraremos en su descripcion por no alargar esta ligera revista, tanto mas, cuanto su autor puede proporcionar datos impresos, segun he tenido ocasion de ver.

De Irlanda merece citarse el masticador presentado por los Sres M' Kenzie, de Cork, inventado el mes próximo pasado, para convertir las argomas, sojos, palmas, hiniestas espinosas, etc., en materia alimen-

ticia para toda clase de ganado, facilitando su digestión.

Esta máquina, cuyo precio varía entre 11 y 36 libras esterlinas, se reduce en las más sencillas á un par de cuchillos giratorios y rodillos masticadores, conteniendo discos en forma de sierra para rajar y magullar las materias que se desean.

Puede ser movida á mano esta máquina; pero quizá sea un trabajo demasiado fuerte, pudiéndose emplear en general una caballería para el movimiento de los cilindros que son susceptibles de dar 100 á 130 revoluciones por minuto, entregando un mínimo de nueve fanegas de alimento preparado.

Máquinas de tracción para carreteras con diversas aplicaciones, principalmente agrícolas, se han presentado en gran número; pero no quiero detenerme en su mención, pues habiéndose empeñado nuestros gobiernos en dar carácter político á la ejecución y conservación de las obras públicas, es muy posible que estas máquinas tuvieran que yacer en el olvido por no consentir otra cosa el estado de las carreteras.

La casa Unterilp de Düsseldorf presenta una plantadora de patatas muy ingeniosa y que ha sido empleada con gran éxito. Consiste en una caja de madera en forma de pirámide invertida, de cuya parte inferior arrancan cuatro ó seis tubos, según las dimensiones de la máquina, así como el mecanismo oportuno para practicar los agujeros y cubrirlos de tierra después de plantadas las patatas. Estas se depositan en la caja y se introducen por los tubos, dispuestos á conveniente distancia, tan pronto como lo permiten unas válvulas rotatorias situadas en la parte superior de estos y que en virtud del movimiento de traslación del aparato se abren y se cierran alternativamente, no permitiendo más paso que el de una patata en cada revolución. Enfrente de la caja existe, y en correspondencia con los tubos, un eje con igual número de topes que ponen en movimiento unas palancas articuladas en uno de cuyos extremos va montado el aparato que abre los agujeros, yendo en el otro una especie de azada para taparlos después de depositada la patata. Inmediatamente que esta ha sido cubierta por la tierra, una válvula cierra la boca inferior del tubo correspondiente, en donde queda otra patata depositada automáticamente y pronta á ser plantada en el momento en que el hoyo acabe de practicarse, repitiéndose estas operaciones alternativamente con el avance gradual de la máquina.

Este ingenioso aparato tiene, además, la ventaja de poderse graduar la profundidad y distancia de los agujeros á voluntad del conductor.

La máquina agrícola presentada por los Sres. Ransomes, Sims y Head, así como los Sres. Hozasby, de Grantham, merecería una especial mención si no temiéramos extendernos demasiado; pero ya que no

lo hacemos consignaremos que algunos de sus productos fueron premiados en los últimos ensayos que se practicaron en Harlem.

Por fin, y para terminar lo que á la agricultura se refiere, consignaremos la aplicación de los cepillos metálicos á la limpieza de los caballos y perros, uso mucho más racional que para las personas, á que en un principio se quiso aplicar este invento.

Miscelánea. Los varios artículos correspondientes á la serie de los no mencionados anteriormente bastarían por sí solos para sacarnos con su enumeración de los límites que nos hemos propuesto; mencionaremos tan solo ligeramente los que más nos pueden importar. Allí vemos los productos que J. Edmundson y Compañía, de Dublin, 35, Capel Street, entre ellos el aparato para surtir de gas en pequeñas cantidades con destino á hoteles, iglesias, estaciones y edificios particulares cuya invención, debida á Wigham, es completamente automática y tan sencilla que ni siquiera necesita depósitos de gas ni retorta alguna, bastando para manejarlo y producirlo un criado cualquiera. Allí aparecían también múltiples aplicaciones del gas del alumbrado, ya quemándose con el auxilio de asbestos en las chimeneas de las habitaciones particulares y oficinas sin producir humo alguno, y siendo susceptible de apagarse instantáneamente, ya ardiendo solo y constituyendo hornillos para cocinas, baños, etc., de gran baratura y poder calorífico. Terminaba, por fin, la exposición de Edmundson con varias aplicaciones eléctricas y neumáticas, entre estas últimas, un sistema muy curioso de timbres cuyo sonido se consigue con solo comprimir el aire contenido en una bolsa de goma, desde donde se comunica por un delgado tubo metálico, teniendo este sistema la ventaja de la economía sobre el eléctrico; pero la contra de no ser aplicable á largas distancias.

Algunos sistemas de copidores y reproducciones existían, entre ellos uno eléctrico de Edison, pero ignoro hasta qué punto sea práctica su aplicación.

De aplicación doméstica se veían varias máquinas para lavar, secar y planchar, mereciendo particular mención por su novedad entre las primeras, una reducida á una caja del tamaño y altura de una mesa pequeña y destinada á contener el agua para el lavado; sobre esta, iban montados tres cilindros acanalados y dispuestos de tal modo, que los rebordes de los dos superiores que eran más pequeños y tangenciales al inferior encajaban en las entalladuras de este, siendo además estas en sentido de la sección recta de los cilindros. Por medio de una sencilla manivela y unas ruedas dentadas se hacía que el cilindro inferior adquiriera un movimiento inverso de los otros, no siendo preciso para lavar la ropa más que hacerla pasar entre ellos.

Las máquinas de planchar están fundadas en estos mismos principios, haciendo uso de dos rodillos lisos; y en cuanto á las de secar se reducen á efectuarlo por presión, bien con simples prensas, bien introduciendo la ropa en cilindros huecos verticales provistos de agujeros y haciéndolas girar rápidamente al rededor de un eje vertical; así se comprime la ropa, en virtud de la fuerza centrífuga, contra las paredes del cilindro, y se exprime el agua que sale por los orificios.

Este método, por otra parte, no es nuevo, pues hace tiempo lo he visto aplicado en grande escala en los secaderos de Vichy.

Terminemos esta reseña consignando que en absoluto la Exposición, cual todas las que tienen un objeto industrial, comercial ó científico, ha sido digna de estudio, pero considerada relativamente á las de otros años, se ha notado una marcada decadencia tanto en la animación y concurso, como en la novedad de los objetos presentados, no encontrándose apenas algunos de ellos que tengan verdadera importancia.

Este efecto se ha procurado atribuir á varias causas, entre ellas, al mal estado financiero de Birmingham; pero parece traslucirse á través de todas ellas una muy grave para Inglaterra, cual es el decaimiento gradual y creciente de su industria, consecuencia lógica del desenvolvimiento de riqueza en las demás naciones que, al bastarse á sí mismas, la privan de una manera positiva de los mercados con que antes contaba como seguros. Si á esto se agrega el cuidadoso empeño que el Norte de América pone en presentar sus producciones en el centro del mismo Londres, mejores y más baratas, con las cuales lucha impotente la industria inglesa, se comprenderá que el astro que alumbraba su grandeza empieza á declinar de una manera sensible. Buena prueba de ello son los datos que arroja la estadística comercial, pues (1) al mismo tiempo que la exportación de hierro para Rusia disminuye notablemente este año, y los Estados-Unidos, que en Noviembre del año anterior adquirieron 9357 toneladas de Inglaterra, este mes pasado se contentaron con 15, Francia, Bélgica y Turquía han desaparecido este año de las tablas.

Otro tanto sucede con las cervezas, lienzos, maquinaria, etc.

Tomando el comercio de los once meses transcurridos de este año, se observa una disminución de $1\frac{3}{4}$ por 100 menos que los once iguales meses del año anterior y $4\frac{1}{2}$ por 100 menos que en los correspondientes de 1877.

Estas son, á grandes rasgos, las impresiones recogidas en el *Cattle show* de Londres de este año,

dándome por muy satisfecho si llegan á servir de alguna utilidad, siquiera sea pequeña, en mi patria.

Londres, Diciembre de 1879.

J. DE MIRANDA.

LA CATÁSTROFE DEL VIADUCTO DEL TAY.

El gran puente colocado en el golfo del Tay se consideraba por los ingleses como una maravilla de la industria y del genio humanos, y como el principal alarde de fuerza de los constructores en hierro de la Gran Bretaña. El entusiasmo ha durado bien poco tiempo: al cabo de diez y nueve meses de servicio, la obra de seis años de energía, perseverancia y estudios, se ha hundido en el fondo del mar.

Desde 1845 se acariciaba la idea de unir por medio de un puente las dos orillas del estuario del Tay, pero hasta 1870 el Parlamento no autorizó á la Compañía del ferro-carril North-British para construir el viaducto que acaba de desaparecer.

Este gran puente tenía 3113 metros de longitud, y partiendo en línea recta de la estación de Fife, situada en la margen meridional, ganaba la orilla opuesta y el apeadero de Dundee, por medio de una ligera curva, acortándose de este modo el camino entre Edimburgo y Aberdeen más de 50 kilómetros.

Los planos de la obra se hicieron por el Ingeniero Sir Thomas Bouch, y la construcción se confió primeramente á los Sres. Bergue y Compañía, de Manchester, concluyéndose después, por muerte del primer contratista, por la casa Hopkins, Gilkes and C^o, de Middlesborough.

El puente tenía 85 arcos cubiertos por un tablero horizontal, siendo las cabezas ó estribos de sillería, y las pilas intermedias de columnas de hierro fuertemente entrelazadas con tirantes y sujetas con mampostería. Para las primeras trece pilas, á partir de Fife, se establecieron las fundaciones en la roca á una profundidad, bajo el lecho del río, que varía entre 4 y 6 metros, y cada una de aquellas comenzó por dos cilindros de fundición de 2^m,85 de diámetro, llenos de hormigón, y sujetos y cubiertos por un muro de 0^m,90 de espesor, continuando esta construcción hasta el nivel de la marea baja, siguiendo con obra de ladrillo hasta el de las altas mareas, y empleando en todo el resto sillería ordinaria bien trabada.

Este procedimiento hubo necesidad de abandonarlo para las pilas sucesivas, pues el terreno firme no se hallaba fácilmente, y era tan movedizo el fondo, que se hacía imposible establecer pilotajes; pudieron, no obstante, salvarse estos inconvenientes, después de dos años de esfuerzos infructuosos, empleando arma-

(1) *The Echo*. London, Tuesday, December 9, 1879.

duras de hierro de forma de casquete elipsoidal de 7 metros en su eje mayor y 4 en el menor, que llegaron á la roca firme á una profundidad de 6 metros, colocando entónces los cilindros de fundicion, y siguiendo como en las primeras pilas, sin otra variacion que sustituir la sillería superior, despues de colocar cuatro hiladas, por ocho columnas de hierro de 37 centímetros de diámetro.

Para las pilas restantes no hubo mayores dificultades que para las primeras, y se pudo, despues de terminadas todas, comenzar la colocacion del tablero, cuyos vanos eran los siguientes: los once primeros, de 73^m,50 cada uno; los dos siguientes, de 68^m,10; el 14.º, de 50 metros; el 15.º, de 49; seguian trece mas de 43^m,50, é iban sucesivamente disminuyendo desde 39 metros, hasta 8 que tenía el último.

El tablero, ademas, formaba una curva, debida á la mayor altura de las pilas centrales, que se elevaban hasta 49 metros desde el nivel ordinario de las aguas, con objeto de no impedir la navegacion aun durante las mayores mareas.

Habia una sola vía, descansando en traviesas de madera, estando sujetos los cojinetes para los carriles en largueros perfectamente dispuestos.

En la construccion del viaducto se habian empleado 7200 toneladas de hierro, 87 000 piés cúbicos de madera, y 15 000 barriles de cemento.

«Esta construccion, en su conjunto — dice un corresponsal del *Times* — es elegantísima y muy ligera. El puente es tan largo, tan elevado, y sin embargo, tan estrecho, que visto desde las alturas de Newport, parece un cable tendido de una orilla á otra.

»La primera vez que se vió pasar un tren por este puente, los espectadores sintieron la misma impresion que causaria ver á Blondin atravesar las cataratas del Niágara. Nadie, sin embargo, dudó de su solidez.»

Tan magnífica obra ha desaparecido en la noche del 28 de Diciembre próximo pasado, en ocasion que pasaba un tren de viajeros procedente de Edimburgo.

La noche estaba completamente cerrada: un viento impetuoso soplabá con violencia, y las aguas del golfo que el rio Tay forma en su desembocadura, se agitaban con terrible tempestad.

La señal de salida se dió por la estacion de Fife, y el tren comenzó á cruzar el rio; una ráfaga de viento echó abajo una gran parte del puente, que junto con el tren se precipitó en las aguas, sin que tan terrible hecho se conociera en la estacion de Dundee, hasta que un empleado, inquieto por la tardanza en la llegada de aquel empezó á caminar por la vía, y encontró la rotura del puente, que explicó el suceso.

El número de víctimas de este accidente se calculó en un principio en mas de 200, pero gracias á haberse apeado un gran número de viajeros en las estaciones

anteriores al puente parece que no pasaron de 70. De todos modos tan terrible desgracia ha producido una gran consternacion, primero en Escocia y despues en el mundo entero.

Segun las últimas noticias, el puente debe reconstruirse en breve.

D. DE C.

VIOLLET-LE-DUC.

SU VIDA Y SUS OBRAS.

I.

El célebre arquitecto, el eminente arqueólogo francés cuyo nombre encabeza este artículo, ha muerto, para desgracia del arte que tan brillantemente cultivara; y justo es que los ANALES le tributen el homenaje debido á su talento y constante trabajo. Por esto nos proponemos hoy, aunque tarde, por no haberlo permitido antes la falta de espacio, decir algo sobre su vida y obras, siquiera sea brevemente y sin la lucidez reclamada por el objeto de estos apuntes.

Nació Viollet-le-Duc en París, el 27 de Enero de 1814, y estudió bajo la direccion de Aquiles Lédere, revelándose en él una predileccion marcada por las artes de la Edad Media. Por los años de 1836 y 37, ya terminados sus estudios preliminares, visitó los monumentos de Italia fijando su atencion especialmente en los de las provincias meridionales; y estudiando luego á su regreso los autores clásicos, consiguió adquirir un profundo conocimiento de sus obras.

En 1840 empezó, en union de Lassus, la restauracion de la Santa Capilla en el Palacio de Justicia de París, trabajo que tanto ha contribuido á hacer célebre su nombre; y en 1845, tambien con Lassus, fué encargado de la restauracion de la Catedral parisiense; pero, fallecido á poco su compañero, Viollet-le-Duc quedó de director de las obras, dedicándolas sus mas esmerados cuidados y siendo ellas su trabajo predilecto.

Como arquitecto de la Comision de monumentos históricos, se ocupó en el mismo año en la reconstruccion de la iglesia de *Verclay*; en el siguiente se le confiaron los trabajos de la Abadía de *Saint-Denis*, y en 1849 comenzó la restauracion de las murallas de Carcasona, la de la Catedral de *Amiens* y la de la sala sinodal de *Sens*.

Por entonces terminó las iglesias de *Saints-Pères*, de *Montréal* (Yonne), la Casa de Ayuntamiento de *Saint-Antonin* (Tarn-et-Garonne), la de Narbona y las iglesias de *Poissy* (Seine-et-Oise), de San Nazario en Carcasona, y de *Semur* (Côte d'Or).

En 1853 fué nombrado para uno de los tres puestos

de inspector general de edificios diocesanos de Francia; y poco despues arregló la iglesia de *Chalons-sur-Marne*, la Catedral de *Laon* y reconstruyó el castillo de *Pierrefonds*, que se hallaba en ruinas, trabajo notable que muchos habrán apreciado en la última Exposicion.

Ocupó en 1863 la Cátedra de Estética en la Escuela de Bellas Artes, despues de una gran campaña contra la Academia, que dió al fin por resultado la reorganizacion de dicha Escuela, habiendo sido Viollet-le-Duc el principal campeón y tambien el inspirador del decreto de reforma; atendiendo luego á la creacion de la Escuela central de Arquitectura. No es esta la sola victoria alcanzada por el insigne arquitecto sobre el Instituto de Francia, pues, habiéndose dado á conocer en el periodo álgido del romanticismo, cuando las abnegaciones y los odios no tenian límites y las polémicas se enzarzaban y seguían sin compasion, Viollet-le-Duc, guiado por Victor Hugo y Delacroix, fué uno de los mas ardientes justadores contra la Academia, y esta no le ha perdonado jamas sus victorias, rechazándole tenazmente de su seno y señalándole como *gótico resucitado*.

En un folleto escrito cuando la reorganizacion de la Escuela de Bellas Artes, se aprecia la influencia ejercida por Viollet-le-Duc, y su autor, despues de retratar la enseñanza académica, añade: «Hubo un hombre que trajo al arte una juventud provista de todos los lujos de instruccion primaria que pueden concurrir en las educaciones mas esmeradas; un hombre á quien la naturaleza habia reservado todos los secretos útiles al que debe servir un dia de intérprete entre la verdad y su tiempo: amor á la verdad, independencia de carácter, pasion por el trabajo, audacia en la lucha y ademas una alianza de medios poco comunes: un lápiz hábil y seductor, que tenia en el otro extremo una pluma sólida y fácil.

» Viollet-le-Duc, coordinando y completando los datos descubiertos por los espíritus mas sagaces y curiosos, constituía por sí solo el monumento á la vez histórico-literario y figurado de las riquezas de nuestra arquitectura nacional. Sus principales libros son: *Le Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^{ème} au XVI^{ème} siècle*; *Essai sur l'architecture militaire au Moyen Age*; el *Dictionnaire du mobilier français, de l'époque carlovingienne á la Renaissance*; que son su continuacion y desarrollo; *L'Histoire d'une maison*, *Histoire d'une forteresse*, *Histoire d'un Hôtel de Ville*, están en todas las bibliotecas y en manos de todos los eruditos y artistas. Viollet-le-Duc demostró de un modo evidente, presentando como prueba en los *Anales monumentales*, la existencia irrecusable de un trabajo *sui generis* en arquitectura, que ha durado muchos siglos y en que ha tomado parte la porcion viviente y creyente de la sociedad, deduciendo de esto que el arte reclama el estudio en todas partes y en

todos los tiempos donde deja huellas; provocando la admiracion siempre que ha funcionado libremente en los pueblos, traduciendo en las obras las ideas y las costumbres.»

Hasta aquí el autor del folleto; y como de las obras citadas en los párrafos copiados, habremos de ocuparnos luego, solo diremos aquí que Viollet-le-Duc no se ha limitado únicamente á la teoría, y de ello es buena prueba las muchas restauraciones por él ejecutadas y que indicadas quedan, en el arte de la Edad Media, bajo el triple aspecto de religioso, civil y militar.

Al trabajo del artista unia la profunda ciencia del constructor y del matemático y, verdadero arquitecto, no separó nunca la forma de la estructura y estudió en sus mas mínimos detalles esa union misteriosa que produce la obra arquitectónica. Y no paró ahí; su prodigiosa actividad le llevó á trabajos de muy distinta índole dando á luz el volúmen *Le massif du Mont-Blanc*; al par que su talento administrativo le daba entrada en el Consejo municipal de París, donde ha hecho y estaba haciendo importantísimos trabajos, cuando le sorprendió la muerte en su quinta de *Lausanne* (Suiza) teniendo aun la energía de un joven.

Ademas, durante el sitio de París, contribuyó á la defensa de la capital, como teniente coronel de la legion auxiliar de ingenieros, y fué luego activo colaborador del periódico *Le XIX^{ème} Siècle*.

Se distinguia por una extrema timidez, en términos que no pronunció nunca un discurso en público, lo cual nada tiene de extraño, pues sabido es que si la ignorancia es osada, los grandes talentos suelen ser los mas humildes. Cuentase que hallándose el pasado año en un banquete y habiendo pedido varios que brindara, él contestó: «No insistais, porque no me atreveria á decir una sola palabra.»

Tal es á grandes rasgos la vida del eminente artista que señala á no dudar una etapa en la vida de la arquitectura moderna; volviendo la vista hácia el arte ojival tan desdeñado en el Renacimiento, ha arrasado en pos de sí una pléyade brillante de jóvenes que continuarán su obra. Digno es, pues, de perenne recuerdo y bien demuestra su valer el profundo sentimiento que su muerte ha causado. La prensa francesa toda, sin distincion de matices, y gran parte de la extranjera le ha consagrado páginas de admiracion, y el Gobierno francés, por medio del Ministro de Bellas Artes ha dirigido á todos los Estudios de los monumentos religiosos en construccion, una circular mandando recoger é inventariar los dibujos, bocetos y apuntes del artista.

II.

No llega á tanto nuestra osadía que pretendamos hacer un juicio crítico de los libros de Viollet-le-Duc,

pues ni nuestras limitadas fuerzas nos lo permiten ni hemos podido estudiarlos con la profundidad que merecen. Solo vamos á indicar cuáles han sido los principales que han salido de su pluma, haciendo abstracción de los artículos de periódicos y revistas que llevan su firma, y tal vez de algun otro trabajo que no conocamos.

La mayor parte de estos libros no son solamente de enseñanza artística, sino el mas completo monumento elevado al arte francés, esforzándose en demostrar con numerosos datos que hay en Francia su arte nacional, rebajado siempre que ha sufrido la influencia extranjera; arte que es preciso estudiar remontándose á sus orígenes, y no como quiere la doctrina académica.

Bajo este aspecto su obra mas importante es el *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^{ème} au XVI^{ème} siècle*, en la cual analiza la arquitectura de la Edad Media en Francia, con una copia de datos y una riqueza de detalles, que parece que el autor ha vivido y construido en aquellos tiempos.

Con razon manifiesta en el prólogo de su obra la carencia de escritos sobre aquel asunto, pues la anterior generacion solo citaba los edificios construidos desde la época (del Bajo Imperio hasta el siglo xv), como productos de la ignorancia y la barbarie y aun, sintiéndose instintivamente arrastrado por «una especie de admiración misteriosa hácia las iglesias y fortalezas francesas de la Edad Media,» no se atrevió á manifestar á las claras sus tendencias y su gusto por tales tesoros hasta que su estancia en Italia le decidió á ello.

Y en buen hora acometió la empresa del estudio profundo de la arquitectura de los tiempos medios, para legarnos un libro como el *Dictionnaire*. Ya lo hemos dicho; ni vamos á hacer el juicio crítico de esta obra y de las demas del autor porque no tenemos ni talento y autoridad para ello, ni disponemos de espacio para dar de ellas una ligera idea, á mas de que fuera ocioso hacerlo dirigiéndonos á personas que en su mayor parte las conocerán á fondo.

Esta, como las demas del autor, además de un estilo conciso y ameno, se halla ilustrada con multitud de encantadores dibujos de mano del mismo Viollet-le-Duc, hechos con tal soltura, tal gracia y tal exactitud, lo mismo los que se refieren á mínimos detalles de construcción ó decoración, que los que representan conjuntos en proyección ó perspectiva, que ellos solos bastan para dar idea clara del asunto.

Mas no solo á la arquitectura (entendiendo por esta palabra, como comunmente se entiende, la edificación artística), se refieren los estudios y trabajos de Viollet-le-Duc, pues posesionado por completo de las artes de la Edad Media en sus menores detalles, nos la presenta lo mismo en la Catedral que en el mueble,

en las fortalezas y los aperos de labranza, en el traje y las armas, en los instrumentos músicos, en la estatuaria y en el libro y hasta en las costumbres del feudalismo. Ante el lector desarrolla el cuadro completo, sin faltarle el menor detalle, haciéndole vivir en una época que desapareció y hasta pensar y sentir como á él place.

Para convencerse de esto léase su *Dictionnaire raisonné du Mobilier français de l'époque carlovingienne á la Renaissance*, admírense los dibujos y numerosos cromos que contiene y verá el lector en qué términos ha penetrado el insigne arquitecto en todos los secretos de la iconografía y la indumentaria hasta dar los patrones de los trajes y enseñar á vestirse á la mas elegante castellana.

El *Essai sur l'architecture militaire au Moyen Age*, la *Histoire d'une forteresse* y la *Histoire d'un hôtel de Ville et d'une cathédrale*, completan los estudios de Viollet-le-Duc sobre la Edad Media; pero las dos últimas obras citadas, como formando parte de la Biblioteca de educación de los editores *J. Hetzel et Cie*, de París, son libros de índole distinta, pues aquí el autor no se dirige á los artistas y hombres de arte sino á los jóvenes ó casi á los niños, y por tanto su estilo es mucho mas ameno, habiéndoles dado la forma de una narración histórico-novelesca.

Entretiens sur l'architecture se titula modestamente otra obra de nuestro autor (y debemos advertir aquí que al enumerarlas no seguimos el orden cronológico de su publicación, pues esta vió la luz al mismo tiempo que el *Dictionnaire de l'architecture*), y en su prólogo nos confiesa que, criticado por su tendencia exclusiva á una sola época de la arquitectura, época tildada de bárbara por algunos, ha querido manifestar aquí sus ideas generales sobre la arquitectura, «buscando la razon de toda forma, porque toda forma tiene su razon, indicando los orígenes de los diversos principios y sus consecuencias lógicas, analizando las producciones mas completas de estos principios y manifestándolas en sus cualidades y sus defectos; haciendo resaltar las aplicaciones que hoy podemos hacer de las artes antiguas, porque las artes no mueren, sus principios permanecen verdaderos á través de los siglos, el hombre es siempre el mismo:» probar que él no profesa doctrinas de determinada escuela, ni quiere hacer prevalecer un sistema sobre otros, y hacer ver que solo busca el conocimiento de la verdad tomando por divisa la frase de San Pablo en su primera epístola á los de Tessalónica: «Examinad todas las cosas y retened lo que sea bueno.»

Así, pues, el libro en cuestion es un tratado de teoría del arte arquitectónico, y despues de examinar qué es la barbarie, si el arte es dependiente ó independiente del estado de civilización de un pueblo, y cuáles son las condiciones sociales mas favorables para

el desarrollo de las artes, se analizan las construcciones primitivas; la arquitectura de los griegos y la de los romanos y su comparacion; los métodos que pueden seguirse en el estudio de la arquitectura; la decadencia; el estilo bizantino; el de la Edad Media y el Renacimiento, entrando luego en el exámen de lo que debe ser la arquitectura moderna, sus medios de ejecucion, su enseñanza, etc.

Obra es esta, que, en nuestra humilde opinion, basta para hacer la reputacion de un autor.

L'Art russe es un curioso estudio, en que Viollet-le-Duc se propone demostrar la existencia de un estilo peculiar á los rusos, y le busca en sus orígenes, analiza sus elementos constitutivos, examina su apogeo y predice su porvenir. En el prólogo asegura que «después de algunos siglos empleados en imitaciones estériles de las artes de Occidente, la Rusia se pregunta si tiene un genio propio, y volviendo sobre sí misma, escudriñando sus entrañas, exclama: «Yo también tengo un arte sellado con mi genio, arte que he abandonado por demasiado tiempo; recojamos sus restos esparcidos, olvidados, y que vuelva á su lugar.»

Manifiesta el autor que se le ofreció hacer la reconstitucion de este arte con aquellos restos, oferta que aceptó ávidamente; y enseguida fué puesta á su disposicion enorme cantidad de documentos de todo género, por medio de los cuales ha podido realizar su trabajo.

Controvertido ha sido este y son notables los artículos publicados en la *Revue de l'art chrétien*, por el P. J. Martinov, en que demostrando los profundos conocimientos del autor y con levantado espíritu de discusion, se rebaten algunas de las apreciaciones de la obra de Viollet-le-Duc, singularmente las que se refieren á los orígenes del arte ruso; pero el sabio jesuita conviene en la existencia de semejante arte y termina diciendo que: «A pesar de los vacíos inevitables en materia tan vasta y tan poco explorada, el libro sobre *L'Art russe* tendrá siempre el mérito de ser el primero que inicia al público en el conocimiento de un objeto enteramente nuevo para él. En Rusia mismo, muchas gentes aprenderán que poseen un arte nacional; y aquellos á quienes estos bellos estudios no enseñan nada nuevo, se sentirán animados por noble emulacion para hacer otros mejores.»

También á la coleccion de los editores *Hetzl et Cie*, pertenecen la *Histoire d'une maison*, la *Histoire de l'habitation humaine* y la *Histoire d'un dessinateur*, última produccion de Viollet-le-Duc, que ha fallecido poco después de entregar á los editores las cuartillas de este libro. Estas producciones tienen el estilo propio para instruir deleitando, y si algunos no encuentran en ellas demasiada profundidad es porque olvidan el objeto para que se han hecho. La última, escrita y dibujada por un hombre que fué maestro

incomparable en el arte del dibujo, enseña á sus lectores cómo se llega á ser dibujante, y será con el tiempo el libro clásico para la enseñanza del dibujo.

Además ha dado á luz el escritor que nos ocupa el *Massif du Mont-Blanc*, acompañado de su mapa en la escala de $\frac{1}{40\,000}$.

Tales son los principales trabajos del eminente arquitecto, y sin pretender eximirlos de lunares y aun tal vez defectos, porque ¿qué obra humana no los tiene? sin negar que algunas de las ideas vertidas en sus obras son controvertibles, lo cual, lejos de ser un inconveniente, abre ancho campo á las discusiones artísticas y científicas tan provechosas siempre, los vemos brillar por sus profundas enseñanzas, por sus elevados conceptos, sus exactas ideas y sus bellezas de todo género que los hacen de utilidad general y de nombre imperecedero.

Lamentemos, pues, la pérdida de quien aun podia habernos dado más que aprender y sirvanos de modelo su prodigiosa actividad y su constante afición al estudio.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

DEPÓSITOS FLOTANTES DE CARBON.

Es una cuestion muy antigua que siempre se halla en pié, la necesidad que existe en Cádiz de estos depósitos, y probablemente en otros puertos, y que el Gobierno se empeña en contrariar por razones especiosas. En un artículo de tan escaso valor y tan quebradizo como el carbon de piedra, los gastos que se causan, y el daño que recibe por no hacerse las operaciones en la forma más conveniente, son razones sobradamente atendibles para permitir esos depósitos flotantes, que en estos momentos se traducirian por una ventaja, al menos de 12 ó 15 por 100 en el coste del carbon en el puerto de Cádiz.

Agréguese á esto que Gibraltar tiene depósitos flotantes y se verá cuán inútil es preguntar por qué el movimiento de nuestros puertos es tan inferior al que corresponde á nuestra posicion geográfica. Hacen carbon en Gibraltar muchos buques que lo harian en Cádiz si se ofrecieran aquí las mismas facilidades.

Hay la aprension de que los depósitos flotantes facilitan el contrabando; mas esto es perfectamente absurdo, porque en carbon y en otros artículos semejantes, no hay más contrabando posible que el que quieran permitir los empleados de Aduanas y carabineros, y como estos quieran, con depósitos flotantes ó fijos, de todos modos le habrá.

El Presidente de la Liga de contribuyentes de

Cádiz ha pedido una vez mas en su reciente visita á esta, que se permitan dichos depósitos, y es de esperar que esta vez se conseguirá la tan repetida súplica, quedando solo el triste recuerdo del trabajo que habrá costado el conseguir lo que tan justo, razonable y conveniente es ahora, como hace quince años que se lleva de luchar con las suspicacias fiscales.

A todos esos empleados de criterio estrecho que creen que todo se arregla con trabas, quisiéramos contarle la discusion que casi niños aún, sostuvimos con un Gobernador civil, que entonces todavía se llamaban Jefes políticos, que consideraba poco menos que imposible que hubiera orden, ni país, ni casi mundo sin pasaportes. Era de ver el escándalo que le produjo el que dijéramos que seguramente no tardaríamos en no tener que volverle á pedir pasaporte para ir de Cádiz á Sevilla. Los pasaportes se abolieron cinco años despues, y no creemos que el orden haya perdido mucho por eso. Acábese de una vez de permitir los depósitos flotantes y hágase lo que es racional y conveniente al tráfico, y á buen seguro que no será por esto por lo que se aminoren los ingresos de Aduanas, sino que antes contribuirá á aumentarlos.

Deseamos que sea carbon español el único que se venda en España; pero mayor es aún nuestro deseo de que aumente el consumo, por creerlo el modo mas seguro de que crezca la cantidad explotada en España. Por esto creemos que los depósitos flotantes en los puertos serán como todo lo que facilita el tráfico, un bien que se hará sin dañar ninguna clase de intereses.

(Gaceta Industrial.)

NOTICIAS.

Cadena excepcional.—Una de las cadenas mas largas que han hecho en los Estados Unidos de América, acaba de construirse en la fábrica de South Boston. Tiene 135 metros de largo, y pesa 300 kilogramos. Ha sido encargada por el Sr. Roberto Palmer, de Noank, Conneticut, que la destina á la elevacion de los mayores barcos que entren en un varadero de su propiedad.

Ferrocarriles de Europa en fin de 1879.—Al terminar el año 1879 el conjunto de la red europea consta de 158 156 kilómetros.

De este total, 33 889 kilómetros son de ferrocarriles pertenecientes al Estado de varias naciones, cuyas líneas están regidas por treinta y cinco administraciones, y los países que cuentan con una red, mayor ó menor, propiedad de los Gobiernos, son: Alemania, Austria-Hungría, Bélgica, Dinamarca, Francia, Italia, Noruega, Países-Bajos, Portugal, Rumanía, Ru-

sia y Suecia. Las naciones cuyos caminos de hierro pertenecen todos á Compañías son: España, Grecia, Inglaterra, Rusia y Turquía.

Las redes pertenecientes á Compañías se rigen por cuatrocientas veinticinco administraciones diversas, con un conjunto de 124 267 kilómetros.

Hé aquí cómo se reparten el número de administraciones y el total de kilómetros, con separacion de los del Estado y de Compañías particulares.

ESTADOS.	EXPLORACION por el Estado.		EXPLORACION por las Compañías.		TOTAL.	
	NÚMERO DE		NÚMERO DE		NÚMERO DE	
	admi- nis- tracio- nes.	kilóme- tros explota- dos.	admi- nis- tracio- nes.	kilóme- tros explota- dos.	admi- nis- tracio- nes.	kilóme- tros explota- dos.
Alemania.....	49	19 540	38	12 007	57	31 556
Austria-Hungría.	3	4 990	38	16 401	41	18 391
Bélgica.....	4	2 265	21	4 723	22	3 988
Dinamarca.....	1	995	2	439	3	4 434
España.....	»	»	23	6 869	23	6 869
Francia.....	4	4 559	46	22 384	47	23 943
Gran-Bretaña....	»	»	127	27 552	127	27 552
Grecia.....	»	»	4	10	4	10
Italia.....	4	3 490	8	4 637	9	8 127
Noruega.....	4	822	»	»	4	822
Países-Bajos.....	4	170	6	4 766	7	4 936
Portugal.....	4	172	3	869	4	4 041
Rumanía.....	2	90	2	4 445	4	4 235
Rusia.....	3	4 195	45	21 475	48	22 670
Suecia.....	4	4 592	46	2 974	47	4 563
Suiza.....	»	»	47	2 486	47	2 486
Turquía de Europa.	»	»	2	4 533	2	4 533
TOTAL.....	35	33 889	425	124 267	460	158 156

Ingenieros italianos.—Italia no es solo el país de los artistas, de los literatos y de los pensadores; sus ingenieros son con frecuencia notabilísimos y apreciados por todas las naciones.

El ingeniero inspector Sr. Ferruci ha sido llamado por el Gobierno del Brasil, para construir un camino de hierro, á cuyo fin ha obtenido permiso de su Gobierno; otro ingeniero inspector está en Alejandría de Egipto; un ingeniero fué llamado por el Gobierno inglés, en 1878, para la presidencia de la Comision internacional del Danubio, siendo electo el comendador Barilari, inspector del Cuerpo de ingenieros y presidente del Consejo superior de Obras públicas; otro ingeniero italiano, el comendador Pacifico, preside la Comision nombrada por el Gobierno austro-húngaro para proponer las obras necesarias para impedir las grandes inundaciones de Hungría; y muy recientemente, el Gobierno inglés ha pedido al de Italia dos ingenieros para estudiar las obras públicas que necesita la isla de Chipre. Es verdad que la seve-

ridad para la admision en el Cuerpo es grande: en los exámenes terminados el 16 de Diciembre último, de ciento siete aspirantes al ingreso, solo treinta fueron declarados idóneos.

El audifono.— El profesor Graydon, de Cincinnati (Estados-Unidos), acaba de inventar una nueva máquina para oír.

El *audifono* de Graydon consiste en un pequeño electro-microfono y en el centro del diafragma está sujeto un cordón, cuya extremidad se une á una boquilla de madera. El objeto del aparato es hacer oír á los sordos.

La persona afectada de sordera coloca la boquilla entre sus dientes, y la que ha de conversar con el sordo, habla por el electro-microfono, teniendo cuidado de extender bien el cordón.

Por este procedimiento, segun la teoría del inventor, no pudiendo el sordo oír los sonidos por los oídos, llegan aquellos al nervio auditivo y despues al cerebro, por medio de los nervios de los dientes y de los huesos de la cara.

El aparato no surte efecto sino en los casos en que la sordera no es producida por enfermedad del nervio auditivo, pues es evidente que paralizado este, es nula la acción del *audifono*.

Se han llevado á cabo curiosos ensayos en la escuela de sordo-mudos de Cincinnati.

Una negra, completamente sorda, repitió palabra por palabra, todo lo que el profesor la dijo con el *audifono*; y otra joven muda, ademas de sorda, hizo comprender por medio de señales, que habia oído los sonidos cuando el profesor hablaba, notando la diferencia de intensidad y de entonación. Es inútil añadir, que como era la primera vez que oía sonidos, no pudo comprender nada de lo que se la dijo.

El *audifono* parece destinado á producir magníficos resultados, sobre todo, si el célebre americano Edisson, que continúa descubriendo los últimos secretos de la electricidad, quiere perfeccionar este nuevo invento.

Entonces no habria mas sordos, y por consiguiente los mudos tendrian curación, puesto que la mudéz es sencillamente resultado de la sordera. Desapareciendo la *sordera causa* desaparecerá la *mudéz efecto*.

De todos los grandes descubrimientos que honran á este siglo, el mayor, el mas importante, la coronación de todos ellos será el que consiga dar oído y palabra á los infelices sordo-mudos. Es de esperar que los hombres de ciencia no descuidarán la resolución de este difícilísimo problema.

Antigüedades.— Las sesiones de la academia de Bellas Artes de Roma presentan á veces gran interés.

En una de las últimas reuniones, se trató de un curioso descubrimiento hecho en Roma en los jardines de la Farnesina. Se ha desenterrado en gran parte

una vasta habitación romana, que data de los últimos tiempos de la república.

Sus muros están interiormente cubiertos de frescos de una conservación maravillosa. A pesar de una inundación que habia inspirado serios temores para esos curiosos restos, las pinturas subsisten y constituyen un conjunto sin igual.

La mayor parte versan sobre los asuntos conocidos de los decorados mas perfectos de Pompeya y Herculano. Sin embargo, tienen sobre los de Pompeya la superioridad que era natural en una rica casa de Roma, arreglada por un hombre de gusto.

Pero no está en esto la novedad excepcional del descubrimiento. Toda ella está en las pinturas de un género que no tiene ejemplo hasta hoy. En el centro de cada uno de los lienzos de pared, el decorador reservó un espacio imitando un cuadro colgado de la pared misma. Sobre el fondo blanco del cuadro una mano mucho mas hábil, la de un verdadero artista, ha trazado un asunto de unas cuantas figuras con rasgos encarnados, negros ó pardos, con tintes pálidos aplicados en una parte de los ropajes.

Este género de pintura habia sido imitada de los pintores atenienses por ceramistas áticos, y en los últimos tiempos de la república romana existía aún una escuela de artistas griegos que conservaban la tradición de este género de decorados, ó que le habian hecho renacer despues de un estudio minucioso de las obras del pasado.

Al ver esas pinturas sobre fondo blanco de la Farnesina se convence uno de que los famosos monocromos en marmol de Herculano, firmados por el ateniense Alejandro, estaban pintados con el mismo procedimiento y debian ofrecer primitivamente el mismo aspecto.

En uno de estos lienzos se ven Afrodita y Eros; el asunto de algunas otras pinturas tambien parece ser mitológico.

En la mayor parte de ellas solo se distinguen figuras de mujer en diversas ocupaciones de la vida ordinaria.

Una de las mas preciosas es una hiladora sentada, con su rueca y su huso.

Saint Gothard.— Segun las últimas noticias, los obreros que trabajan en el gran túnel del Saint Gothard por el lado de Gaschenen han oído los barrenos disparados en la boca de Airolo. Como los puntos de avance por uno y otro lado solo distan en la actualidad unos 400 metros y el sonido se trasmite con gran intensidad á través de las rocas, el fenómeno citado es posible. De todos modos se espera que para el mes de Marzo próximo, la perforación del túnel estará concluida.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 2 DE ENERO DE 1880.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra	»	»	7½	»	»	8½
Yellow metal	»	»	6½	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	65	5	»	66	»	»
English tough best	72	»	»	73	»	»
Planchas	76	»	»	77	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	10	»	7	10	»
Staffordshire, dº	8	»	»	9	10	»
Fundicion núm. 1, Cleveland ..	»	55	»	»	57	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada	19	5	»	19	10	»
Español	48	15	»	49	»	»
Planchas	21	»	»	22	»	»
Plata.						
Onza	»	»	»	»	»	52 ⁷ / ₁₆
Azogue.						
Frasco	6	5	»	6	10	»
Acero.						
Fundido de 1.º, por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes	44	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada	90	»	»	91	»	»
Banca	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado	95	»	»	97	»	»

Hoja de lata.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
De leña I. C., por caja	»	30	»	»	35	»
De coque, id.	»	26	»	»	32	»

Zinc.

Planchas inglesas, por tonelada.	25	»	»	26	»	»
----------------------------------	----	---	---	----	---	---

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	12	»
-------------------------------	---	---	---	---	----	---

Coke.

Durham, por tonelada	»	19	»	»	21	»
Cleveland	»	13	»	»	16	»

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Agua fuerte, por libra	»	»	4½	»	»	»
Acido sulfúrico, por libra	»	»	0½	»	»	1
Sal amoníaco, por tonelada	33	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal ..	»	24	»	»	25	»
— en polvo, por quintal ..	»	8	6	»	40	6
Cloruro de cal, por quintal	»	6	6	»	7	»
Borax refinado, por quintal	»	35	»	»	38	»
Azufre inferior, por tonelada ..	»	5	2	»	5	5
— flor, por tonelada	»	11	»	»	12	40
Vitriolo verde, por tonelada	»	50	»	»	55	»
Sulfato de cobre, por quintal ..	»	18	6	»	23	»
Acetato de plomo, por quintal ..	»	37	»	»	38	»
Minio, por quintal	»	1½	»	»	18	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	20	»	»	22	10
Litargirio, por quintal	»	18	»	»	24	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	4½	»	»	5
Nitro inglés refinado, por quint.	»	24	»	»	26	»
— de Bombay, por quintal ..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal ..	»	22	»	»	23	»
Sosa cáustica, por quintal	»	12	6	»	13	»
— cristalizada, por tonelada.	3	10	»	4	»	»

U.

SECCION OFICIAL.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
23 Diciembre.	Logroño.	16 Enero.	Variacion de la travesía de Angunciana y puente sobre el Tiron	Construccion.	73 495'97
» »	Valencia.	3 »	Carretera de Casas del Campillo á Valencia (P.)..	Reparacion.	11 876'10
25 »	Bilbao.	26 Febrero.	Ria de Bilbao.—Obras de encauzamiento	Construccion.	2 976 980'00
» »	»	» »	»	Dragado.	1 905 264'00
29 »	Alicante.	9 Enero.	Carretera de Torre vieja á Balsicas	Acopios.	2 928'75
» »	»	» »	Carretera de Concentaina á Dénia	»	5 095'45
» »	»	» »	Carretera de Novelda á Torre vieja	»	11 441'85
» »	»	» »	Carretera de Alcoy á Yecla	»	4 215'27
» »	»	» »	Carretera de Ocaña á Alicante	»	2 591'63
» »	»	» »	Carretera de Atalayas á Murcia	»	15 457'39
» »	»	» »	Carretera de Játiva á Alicante	»	23 199'40
» »	»	» »	Carretera de Silla á Alicante	»	»
» »	Huelva.	14 Enero.	Carretera de Venta de lo Alto al Repilado (por trozos)	»	»
» »	»	» »	Carretera de Huelva á Gibráleon	»	7 931'20
» »	»	» »	Carretera de Alcalá de Guadaira á Huelva (por trozos)	»	»
1.º Enero.	Logroño.	16 »	Varias carreteras	»	»
» »	Madrid.	28 »	Varias carreteras	»	»

NOTICIAS OFICIALES.

Se ha presentado en Fomento el proyecto de tranvía de Murcia á Lorca, lo cual se anuncia en la *Gaceta* de 24 de Diciembre, marcando el plazo de 30 dias para admision de peticiones.

Se han concedido las siguientes autorizaciones de estudios; para un tranvía de Arganda á Colmenar de Oreja; otro de Madrid á Torrelaguna por San Sebastian de los Reyes; para un ferro-carril económico de Bar-

celona á Olot; para un ferro-carril subterráneo entre Martorell á Monserrat y Manresa (*Gaceta* del 2); para un ferro-carril normal de Tarragona por Vals á la línea de Reus á Montblanch, y para un ferro-carril aéreo del Monasterio de Monserrat á Olesa ó Monistrol.

La *Gaceta* del 22 de Diciembre publica los estatutos y acta de constitucion de la Sociedad titulada *Fomento de Gijón*.