

por parte la circunstancia de deformarse fácilmente cuando están sometidos á cargas desigualmente repartidas, y de vibrar comunmente de manera que pelagra su resistencia. Se ha tratado de remediar estos inconvenientes por diferentes medios; pero el mejor, ciertamente, es dar al arco una gran altura, de manera que las alteraciones de forma que todas tienden á producirse en el plano vertical verifiquen mas difícilmente su cambio de curvatura; y además reunir el arco al tablero ó piso del puente por timpanos de piezas cruzadas ó mejor aun, maticos, los cuales ligados entre sí á la vez que con los diversos partes del arco que experimentan alteraciones de forma desiguales, dan origen á fuerzas interiores que contribuyen poderosamente á destruir las vibraciones. Seguramente una de las principales causas de las vibraciones que se hacen notar en el puente de Carrousel es el no haber tomado esta útil precaucion. Los puentes de M. Talabot, compuestos de dovelas de fundicion y formando por consiguiente timpanos llenos, nos parecen preferibles.

Algunos ingenieros han imaginado también hacer arcos compuestos de tubos cilindricos rellenan-do estos de una materia pesada como hormigon ó betun, proponiéndose de esta manera un doble objeto á saber: impedir las alteraciones de forma del tubo, y disminuir las vibraciones aumentando la masa. A poco que se reflexione en semejante sistema se comprenderá que no es muy racional. Indudablemente es preferible dar á los tubos una forma rectangular en el sentido vertical, hacer que el puente sea sólido descargándole de un peso inútil y emplear una porcion de metal que seria preciso aumentar, teniendo en cuenta las sobrecargas, en reforzar los timpanos como se ha indicado antes. Por otra parte, la materia conque se rellenará los tubos rectangulares no tendria accion alguna en cuanto á la conservacion de la forma, porque si se produce una alteracion será de modo que la seccion transversal del tubo se aproxime al máximo, y entonces la cantidad de materia colocada en él será insuficiente. Creemos, por otra parte, que es preciso no preocuparse demasiado por vibraciones cuya amplitud no llega á tener valores muy crecidos.

En fin, añadiremos, para terminar con los puentes en forma de tubos, que importa mucho construirlos de manera que los remaches puedan ser reparados esteriormente. En efecto, sucederá con frecuencia que en un puente de palastro ya construido y colocado, sea necesario cambiar algunos remaches ó uniones mal dispuestos en el taller. Consideramos como una objecion muy grave al sistema de puentes de tubos el que esta operacion no pueda ejecutarse.

**Puentes circulares de varios arcos.** En el caso de varios arcos, los puentes circulares presentan un inconveniente que tambien tienen los de fábrica y es, que las pilas deben servir de estribos. En ciertas circunstancias, como por ejemplo, en viaductos de mucha altura, esta condicion puede ocasionar construcciones muy costosas; y no se debe pensar en despreciar esta precaucion, que en efecto no siempre se satisface, si ha de evitarse que un acci-

dente en un arco comprometa la solidez de toda la obra: citaremos en apoyo de esta observacion el ejemplo del antiguo puente de Asnières compuesto de arcos de madera, que se arruinó completamente por el incendio de un arco: los empujes respectivos no estando destruidos por las pilas, estas se invirtieron sucesivamente y el puente entero se hundió.

Los esfuerzos desiguales que provienen de las sobrecargas desigualmente repartidas, especialmente al paso de los trenes en los puentes de caminos de hierro, y las dilataciones desiguales que pueden producirse en los diferentes arcos por la accion del calor, pueden causar tambien efectos perjudiciales dando origen á empujes horizontales, cuyo valor puede ser considerable, y que obrando alternativamente en uno ú otro sentido, determinan en las pilas movimientos que modifican el equilibrio del puente. En Inglaterra se han construido puentes de fundicion circulares cuyas pilas, á partir de los arranques, son tambien de fundicion y forman parte de los arcos; pero á no ser que el puente tenga una masa muy considerable, este sistema presenta el grave inconveniente de permitir que las vibraciones se transmitan de un arco á otro, lo cual es muy peligroso; el ejemplo del puente de las Artes basta para hacer notar perfectamente el inconveniente que hemos manifestado. Puede decirse que en general los puentes rectos de vigas continuas son los preferibles en el caso de muchos tramos.

(Se continuará.)

## FERRO-CARRILES INGLESES.

ESTADÍSTICA DE 1853.

Los lectores de la *Revista* han tenido ocasion de conocer la estadística de los caminos de hierro de Inglaterra desde 1843 á fin de 1852 en el tomo II (1): vamos á dar ahora el complemento hasta fin de 1853 tomado de los mismos datos oficiales que entonces, y que periódicamente publica el gobierno ingles.

El número de millas concedidas durante este año ha sido de 589 en Inglaterra, 80 en Escocia y 271 en Irlanda, cuyo total de 940 es mucho mayor que el de los años del 48 inclusive al 52. Con esta cifra, la total de concesiones hechas por el parlamento se eleva á 12 688 millas. Las de mas importancia son las siguientes.

**En Inglaterra:**

La línea de Strood á Canterbury, con la cual se hará continua la comunicacion por ferro-carril con el North-Foreland por la orilla derecha del Támesis.

La línea de Portsmouth, que comunicará directamente á este puerto con la capital.

La línea desde Leicester, en el Midland Railway á Hitchin en el Great Northern Railway.

La línea de Worcester á Hereford, que proporcionará la union de los condados del interior con el Gales meridional.

**En Irlanda:**

La línea de Londonderry á Coleraine, camino recto de Belfast á Londonderry.

La línea de estos puntos á Sligo, que quedará unida á Dublin.

Las principales líneas abiertas al tránsito durante el mismo año, son:

**En Inglaterra:**

La línea de Wolvercot á Evesham, que une con Londres á Worcester, Oxford y el campo intermedio.

(1) Núm. 11, pág. 142.

La línea de Newport, Abergavenny y Hereford, que comunica directamente á Birkenhead con el Gales meridional. Las líneas de Thirsk á Malton y de Malton á Driffield, camino muy interesante para una parte del Yorkshire. En Escocia, la línea de Deeside.

En Irlanda:

Las líneas de Waterford á Kilkenny y Limerick, con las que Waterford queda unido á la red irlandesa.

La línea de Killarney al Great Southern and Western.

La longitud en millas de las líneas inauguradas en el reino unido ha sido la siguiente:

|                                         | Inglaterra. | Escocia. | Irlanda. | Total. |
|-----------------------------------------|-------------|----------|----------|--------|
| Abiertas en 1853. . . . .               | 498         | 17       | 135      | 350    |
| En explotación en fin de 1853. . . . .  | 5 848       | 995      | 843      | 7 686  |
| De una sola vía en fin de 1853. . . . . | 1 135       | 132      | 441      | 1 708  |
| Segunda vía añadida en 1853. . . . .    | 32          | "        | 42       | 74     |

Aun quedan por concluir, provistas de la autorización competente, 2 164 millas.

La longitud de ferro-carriles de una sola vía es algo más de la quinta parte del total. El peligro de las colisiones en estas líneas hace que estén sujetas á severas prescripciones de policía, que varían según los casos y movimiento del camino.

Respecto del ancho de la vía, el total se reparte del modo siguiente:

|                                                 | De una vía. | De dos vías. | Total. |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|
| Vía estrecha (incluyendo la irlandesa. . . . .) | 1 543       | 5 422        | 6 965  |
| Vía ancha. . . . .                              | 112         | 514          | 626    |
| Vía mixta. . . . .                              | 53          | 42           | 95     |

La apertura de las líneas concluidas en 1853 ha exigido 58 inspecciones por parte de los agentes ó empleados del departamento de caminos de hierro.

El capital empleado en estas obras en fin de 1851 ascendía á 247 766 687 libras esterlinas, que se aumentó en 1852 con el de 16 398 993: el de 1853 no puede saberse todavía, pero puede calcularse sin disputa en 281 millones, por lo menos, de libras. Estos capitales, que habían ido siendo menores desde 1848 á 1851, vuelven á aumentarse en estos dos últimos años.

El aumento de capital lo ha producido también en el número de hombres empleados, que ha sido el siguiente:

|                | Fecha.         | Millas de ferro-carril. | Número total de hombres empleados. | Número de hombres por milla. |
|----------------|----------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Construcción.  | 30 junio 1852. | 738                     | 35935                              | 48,69                        |
|                | 30 junio 1853. | 682                     | 37764                              | 55,37                        |
|                | Aumento.       | "                       | 1829                               | 4,68                         |
| Explotación... | 30 junio 1851. | 7076                    | 67601                              | 9,55                         |
|                | 30 junio 1852. | 7512                    | 80409                              | 10,70                        |
|                | Aumento.       | 436                     | 12808                              | 1,15                         |

El movimiento de viajeros arroja los resultados siguientes, mas favorables que los del año anterior:

|             | Número de viajeros. | Aumento respecto del año anterior. |
|-------------|---------------------|------------------------------------|
| Inglaterra. | 84 212 961          | 0,151                              |
| Escocia.... | 10 999 224          | 0,129                              |
| Irlanda.... | 7 074 475           | 0,147                              |
| Total.....  | 102 286 660         | 0,148                              |

El producto total ha sido 18 033 879 libras, ó sea 14,87 por 100 mas que en 1852. De este número, 0,53 pertenecen á mercancías y solo 0,47 á viajeros. Este exceso proviene principalmente de Irlanda, pues en Inglaterra y Escocia la proporción se ha mantenido casi la misma.

El número de accidentes desgraciados ha continuado siendo en menor proporción con el número de personas transportadas, como lo demuestran los siguientes números:

| 1853       |             |             |             | 1852       |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Total..... | Irlanda.... | Escocia.... | Inglaterra. | Total..... | Irlanda.... | Escocia.... | Inglaterra. |
| 305        | 25          | 37          | 213         | 216        | 11          | 24          | 181         |
| 338,000    | 983,000     | 297,000     | 347,000     | 413,000    | 361,000     | 400,000     | 400,000     |
| 1          | 1           | 1           | 1           | 1          | 1           | 1           | 1           |
| 419        | 12          | 68          | 369         | 486        | 2           | 71          | 413         |
| 228,000    | 589,000     | 162,000     | 228,000     | 183,000    | 3000,000    | 137,000     | 179,000     |
| 1          | 1           | 1           | 1           | 1          | 1           | 1           | 1           |
| 754        | 37          | 105         | 612         | 702        | 13          | 95          | 594         |
| 136,000    | 191,000     | 105,000     | 138,000     | 127,000    | 474,000     | 102,000     | 125,000     |
| 1          | 1           | 1           | 1           | 1          | 1           | 1           | 1           |

## BIBLIOGRAFIA.

PRONTUARIO de Arquitectura, por el Excmo. Sr. D. Mariano Carrillo de Albornoz, director-subinspector de ingenieros militares. 4 t. 4.º y atlas, Madrid: 1853: 60 reales.

PUBLIC WORKS IN INDIA, their importance, with suggestions for their extension and improvement; by L. C. A. Cotton. 2.º ed. Londres: 1854.

SMEATON'S Reports, Estimates and Treatises on canals, harbours, rivers, bridges, lighthouses, etc. 2 t. 4.º

REPORT of the United States Commissioners of Patents for 1853. Part. I. Arts and Manufactures. Washington: 1854.

THEORY and Practice in the construction of suspension bridges, by L. C. H. Goodwyn. Calcutta: 1854.

THEATRES and other remains in Crete, for a m. s. History of Candia, by Onorio Belli, in 1856. By Edward Falkener. Londres: 1854.

INTRODUCTORY text-book of Geology. By David Page. Edimburgo: 1854.

CEMETERY construction and regulation. by James J. Scott. Londres: 1854

PRACTICAL directions for the formation of sewerage districts, by Mr. Toulmin Smith. Londres: 1854.

MANUEL populaire du drainage; par A. Vitard. 1 t. 8.º 3 lám. Paris: 1854.

ANNUAIRE de l'économie politique et de la statistique pour 1854; par MM. Garnier et Guillaumin. 1 t. 18.º, Paris: 1854.

MEMORIAL de l'officier du génie; núm. 16, 1 t. 8.º 15 lám. Paris: 1854.

DETAILS pratiques sur la distribution des eaux; par M. Mary, insp. gén. des ponts et chaussées. 1 t. 4.º autografiado. Paris: 1854.

NOUVEAU niveau de pente, innovations dans les nivellements et instruction pour l'entretien des routes ordinaires; par F. L. Chauvin, conducteur des ponts et chaussées. 1 f. 8.º Paris: 1854.

L'APPAREIL et la pratique de la charpenterie de haute fu-

taie, ou charpente civile en bois. Livre 1.<sup>er</sup>, l'Alphabet du charpentier; par *Eyerre, P. M. Parisien*, ancien prud'homme, etc. 1 t. 8.<sup>o</sup> Paris: 1854.

MÉMOIRE sur l'état hygiénique de la ville de Lille au point de vue de l'assainissement des rues, canaux, égouts et de l'approvisionnement des eaux publiques et privées; par *MM. Bollaert et Gosselet*. 1 t. 8.<sup>o</sup> Lille: 1854.

SÉRIE de prix raisonnée pour les travaux de charpente en bois; par *Amédée Sellier*. Année 1854. 1 t. 8.<sup>o</sup> Paris. 1 fr. 50 c.

CARTE de la télégraphie électrique de l'Europe; par *Sa-gansan*, géographe de S. M. Paris: 1854.

Cours d'économie politique; par *P. Rossi*. 3.<sup>e</sup> ed. 2 t. 8.<sup>o</sup> Paris: 1854. 15 fr.

TRAITÉ de la plus value, vis-à-vis des particuliers en matière de travaux publics, généraux, départementaux, et communaux, d'après la loi du 16 septembre 1807; par *Eugène Paignon*, avocat. 1 t. 8.<sup>o</sup> Paris: 1854.

### NOTICIAS VARIAS.

A consecuencia de la paralización casi completa en que se encuentran hace algun tiempo las importantes obras del canal de Isabel II, se ha propuesto por el director del mismo la reducción del personal facultativo, tanto de ingenieros como de empleados subalternos. El gobierno, en su vista, ha dispuesto, por real orden de 11 del pasado mes, continúen al servicio de esta empresa, además del director *D. José García Otero*, los ingenieros *D. Juan Ribera*, don *Eugenio Barron* y *D. José Morer*, como mas antiguos en las obras, quedando al mismo tiempo suprimida la plaza de subdirector, que estaba confiada al ingeniero *D. Lucio del Valle*, y cesando en sus respectivos cargos los ingenieros *D. Alejandro Millan* y *D. Mariano Cervigon*. Tanto á estos como á los subalternos que dejan de pertenecer al canal, se les ha manifestado lo altamente satisfecha que ha quedado *S. M.* por los buenos servicios que han prestado, dándoles á todos las gracias en su real nombre, y agraciando además, al ingeniero *Valle*, con la cruz de comendador de la orden de *Carlos III*, y á los *Sres. Millan* y *Cervigon* con la de caballeros de la misma orden.

Ha sido relevado del cargo de director de la escuela especial del cuerpo de ingenieros de caminos el inspector *D. Elias Aquino*, habiéndose nombrado para tan importante cargo al ilmo. Sr. *D. Juan Subercase*, inspector general mas antiguo.

Los ingenieros *D. Félix Vhagon* y *D. Juan Lopez del Rivero*, han sido nombrados para la tasacion del camino de hierro de Santander á Alar del Rey.

La comision nombrada para la tasacion de las obras hechas en el camino de hierro de Cádiz á Sevilla, ha concluido sus trabajos, los cuales han sido presentados á la direccion general. Esperamos que la resolucion de asunto tan importante no se hará esperar.

El ingeniero jefe de primera clase *D. Lucio del Valle*, ha sido nombrado para girar una detenida visita al alumbrado marítimo de las costas del Océano, en nuestra Península; llevan lo además el encargo del gobierno español de detenerse en Portugal con el objeto de suministrar al de *S. M. F.* datos relativos al servicio de las obras públicas en nuestro pais, y adquirir los que le sean posibles de las del vecino reino.

Celebramos que ambos gobiernos aprovechen cuantas ocasiones se les presentan para ir estrechando mas y mas las relaciones que deben mediar entre ambos paises.

Varios periódicos han hablado ya de un ferro-carril que se trata de establecer desde Balaklava á las trincheras de Sebastopol. Nosotros añadiremos que este ferro-carril, que en la sesion general de fin de año del instituto de ingenieros civiles se le ha llamado pomposamente «el primer trozo de la línea de Sebastopol á San Petersburgo», habrá de ser de diez millas de longitud, y todo su material fijo y móvil se construye en Inglaterra por *Mr. Crosskill* de Beverley.

El contratista *M. Peto*, que lo ha sido de varias líneas del Canadá y renuncia á todo lucro en la empresa, enviará dos mil obreros prácticos por destacamentos de ciento cincuenta; cada uno con cinco shelines diarios (24 rs.), comida, habitacion y vestido. Con ellos marcharán veinte ó treinta dependientes de la casa de *Crosskill* con el material. Tambien ha ofrecido una casa de *Sincoln* presentar en diez dias una pequeña locomotora para este camino.

El 12 de setiembre último se ha inaugurado en Australia la primera línea de ferro-carril, que va de Melbourne á la bahía de Hobson. La locomotora que condujo á los convidados por la línea estaba construida en Puerto Victoria, y era tambien la primera que se ha fabricado en la isla. Es de seis ruedas, con el tender en la misma máquina; su fuerza de treinta caballos solamente, y arrastra 130 toneladas á la velocidad de 25 millas por hora.

El gobernador de la isla ha recibido una proposicion cuyo objeto es construir un ferro-carril de mil millas que reuna á las tres colonias Melbourne, Victoria y Sydney, siendo su presupuesto de diez millones de libras esterlinas (960 000 000 de rs.), y una nueva proposicion añade á este proyecto la construccion de tres diques capaces de los buques de mas porte en los tres puntos indicados, y cuyo coste se gradúa en 11 000 000 de libras esterlinas, (1,056.000,000 de rs.).

### DIRECCION DE HIDROGRAFIA.

AVISO A LOS NAVEGANTES.—FAROS DE LAS COSTAS DE ESPAÑA, EN EL OCEANO.

(Provincia de Guipúzcoa).

Por el ministerio de Marina, comunicadas por el de Fomento, y para su notoriedad, se han recibido en esta direccion noticias referentes á las situaciones de dos nuevas luces establecidas en las costas de la Península española por el cuerpo de ingenieros de caminos, canales y puertos, en vista de las cuales se ha redactado el siguiente anuncio:

**Faro en el Monte Igueldo.** Desde el 15 de marzo próximo venidero alumbrará todas las noches, desde la puesta hasta la salida del sol, un nuevo faro establecido en Monte Igueldo, puerto de San Sebastian, que reemplazará la luz que durante el invierno se enciende en el castillo de la Mota. El nuevo faro se halla al O. de la Concha de San Sebastian en la situacion siguiente:

Latitud 43°.19'.28"N., y

Longitud 4.41.50. E. del observatorio de marina de San Fernando.

Su aparato es catadióptrico, gran modelo, de tercer orden, que produce luz fija de color natural, variada por destellos brillantes de 2.<sup>o</sup> en 2.<sup>o</sup>, cuyo alcance es de 15 millas; pero que solo podrá avistarse á la distancia que lo permita el estado de la atmósfera.

El foco luminoso está elevado 468 pies castellanos sobre el nivel del mar.

**Fanal en el cabo de la Higuera.** Asimismo el 1.<sup>o</sup> de abril inmediato se encenderá, durante igual período que el anterior, el nuevo fanal colocado en el mencionado cabo, á la embocadura del rio Vidassoa, en lugar de la luz que existe en aquel punto. Este fanal está en la costa occidental de la concha de la ciudad de Fuenterrabia, en

Latitud 43°.23'.35"N., y

Longitud 4.25.17 E. del referido meridiano; siendo su aparato catadióptrico de quinto orden, de luz fija, color natural, que alcanzará unas siete millas cuando el estado de la atmósfera lo permita.

La luz se halla sobre el nivel del mar á 312 pies castellanos.

El nuevo fanal del cabo de la Higuera es la primera de las luces de la costa septentrional de España, en el Océano, y se halla por tanto en relacion con las de Francia, del puerto de Socoa, que es fija, y del faro de Biarritz, de segundo orden, con eclipses de 30" en 30", que se extiende á un radio que alcanza hasta la embocadura del canal de Pasajes.

Madrid 9 de febrero de 1855.—Joaquin Gutierrez de Rubalcava.

MADRID.—1854.

Imprenta de Luis García, calle de San Bartolomé, núm. 4.