

de los mares; composición, temperatura, color y transparencia de sus aguas; olas, mareas y corrientes, y termina con el estudio del hielo marino. En forma de apéndices figuran la descripción de aparatos de pesca para los trabajos científicos y una lista de los principales instrumentos que conviene llevar en las excursiones oceanográficas.

Aun cuando se trata de un *Manual* de pequeño tamaño, no debe considerarse como obra de vulgarización, sino más bien como técnica, aun cuando elemental y de carácter práctico, avalorada porque en ella hay muchas observaciones personales de su autor. Creemos que complementa muy útilmente mucho de lo que respecta a la física de los mares se dice en los tratados de puertos, gran parte de lo cual trata ligeramente, por suponerlo conocido; así, por ejemplo, sólo dedica ocho líneas a describir los mareógrafos corrientes de flotador, explicando, en cambio, con algún detalle, el sumergido de Favé, que permite observar la marea a lo largo de las costas. Está redactado con clara concisión y acompañado de expresivos grabados. Los capítulos relativos a la observación del oleaje, olas y mareas contienen lo más moderno respecto a dichos asuntos, y son particularmente interesantes para muchos de nuestros compañeros.

Es sensible que no se haya impreso una fe de erratas, pues hay varias, como las de las dos primeras líneas de la página 143, la de la página 167 y la de la 168, donde falta la raya que expresa un cociente, que, aun cuando fáciles de subsanar, convendría haberlas corregido.

Al final del libro figura un índice alfabético, que facilita mucho su manejo como obra de consulta.

Creemos, en resumen, que este *Manual* es de verdadero interés para los ingenieros encargados de servicios marítimos, y nos complacemos en consignarlo.

N. P. B.

Shield and compressed air Tunneling, for B. H. M. HEWETT y S. JOHANNESSON. Primera edición; un volumen de 23×15 cm.; X + 465 páginas con 170 figuras y gráficos. (New York. Mc. Graw Hill Book Company, 1922.) Precio, encuadernado, 37,50 pesetas.

Es una completa exposición de la construcción de túneles por el método del broquel (shield) con o sin aire comprimido. Comienza por una enumeración cronológica detallando los métodos empleados en diferentes túneles con los sucesivos perfeccionamientos sugeridos por la experiencia. Expone después la evaluación de los es-

fuerzos que proceden de la presión en los distintos terrenos y el cálculo de la resistencia consiguiente en los revestimientos de fundición, hierros perfilados, madera o fábrica, así como de los elementos del broquel.

Ya en el asunto principal describe con detalle los procedimientos de avance, excavación, ventilación y organización del trabajo, ampliando estos datos generales con relación a la marcha e incidentes ocurridos en varios trabajos importantes, en especial con terrenos difíciles. Una última parte proporciona datos muy interesantes acerca de la manera de proyectar, replantear y organizar los trabajos, precauciones para evitar accidentes y estudio de los movimientos de túneles en terrenos blandos, terminando con datos higiénicos, que deben tenerse en cuenta para el personal que trabaja en el aire comprimido.

La obra resulta interesante y de lectura sugestiva y útil para el ingeniero constructor de túneles; está muy bien editada, con buenos grabados y fotografías, que dan una idea muy clara del trabajo con el broquel.

F. C.

Cours de Chemins de Fer. Pratique des études et de la construction, plus spécialement aux colonies et en pays neufs, par ALBERT DUFOUR, Ingénieur-Constructeur. Un volumen de 33×23 cms.; IX + 390 páginas, con 271 figuras. Atlas. Dos volúmenes de 33×23 cm., con 194 láminas. (Paris: Léon Eyrolles, 1922.) Precio, encuadernado, 180 francos.

Consta la obra de tres partes, dedicada la primera a elección de trazado, la segunda a redacción de anteproyectos y proyectos y la tercera a construcción. El carácter es eminentemente práctico y tiende a la formación de personal auxiliar.

Contiene numerosos cuadros para superficializar perfiles transversales, gran cantidad de modelos de obras de fábrica con estados de cubicación, secciones de túneles y algunos tipos de puentes metálicos.

La determinación de precios se estudia con bastante detalle.

Entre los países que ofrecen porvenir para la construcción de ferrocarriles por técnicos franceses, el autor incluye al nuestro, y por este motivo figuran en la obra algunos datos en relación con el ancho de vía española. Ignora, por lo visto, que las circunstancias han variado, y no es precisamente la escasez de personal competente lo que motiva la lentitud en completar nuestra red ferroviaria.

M. A.

Crónica

El ferrocarril eléctrico del Guadarrama.

Un puñado de españoles de buena voluntad ha dado cima a la empresa de acercar a Madrid la sierra de Guadarrama, hermoso paraje desconocido para la mayoría de los madrileños a causa de la carencia de medios de transporte, y esto se ha conseguido, sin necesidad de que empresas extranjeras pongan mano en la resolución del problema.

Al ingeniero de Caminos D. José Aguinaga y Keller, autor del proyecto del ferrocarril eléctrico entre Cercedilla y el Puerto de Navacerrada, director de sus obras y fuerza motora de este pensamiento, debe Madrid la mejora que se menciona y que le proporciona, con la posesión de los espléndidos paisajes de la sierra incomparable, lugar de esparcimiento y reposo.

El día 12 de julio y con asistencia de Sus Majestades los Reyes Don Alfonso y Doña Victoria, del Ministro de Fomento y numerosos invitados, tuvo lugar la inauguración del ferrocarril, cuyas obras bendijo el obispo de Madrid-Alcalá.

A su llegada a Cercedilla, fueron recibidas las Augustas Personas por las autoridades locales, Consejo de Administración y director de la Empresa. Seguidamente comenzó la ascensión hasta la estación *Siete Picos*, donde los expedicionarios se apearon para visitar la central productora de energía eléctrica, y después, se continuó la marcha hasta el final del trazado. Todos los asistentes al acto tuvieron grandes elogios para el ferrocarril inaugurado, que recorre una de las zonas más pintorescas de la vecina sierra.

El trazado tiene una longitud total de 11 145 metros, pendientes máximas del seis por ciento y vía de

un metro con enlaces parabólicos en las curvas, cuyos radios están comprendidos entre 60 y 300 metros.

El desnivel entre sus extremos es de 670 metros, estando su estación final a 1760 metros sobre el nivel del mar.

Hay siete estaciones: Cercedilla (dentro de la del ferrocarril del Norte), Las Heras, Camorritos, Siete Picos, Collado Alto, Peña Hueca y Puerto Navacerrada.

Como antes decimos, en la estación *Siete Picos* está emplazada la central de producción de energía, en la que hay montado un motor Diesel de 600 caballos y un transformador que suministra la corriente continua a 1200 voltios. Toda la parte eléctrica está montada por la casa Brown Boveri.

Los coches motores son capaces para 125 viajeros y los remolques para 135. Están provistos aquéllos, de frenos por aire comprimido sistema Westinghouse, que actúan sobre las ruedas de los coches motores y remolques; llevan todos ellos frenos de mano, e independientemente de los de ambas clases y funcionando aún a falta de corriente, frenos de seguridad por aire comprimido, que actúan sobre los carriles.

Las obras comenzaron en octubre de 1919 y en las mismas se han resuelto muchas dificultades, que se han presentado por la clase de terreno en que se trabajaba, por las dilatadas épocas de nieves y por las malas condiciones de transporte de material.

Actualmente se está construyendo en Navacerrada por la misma Compañía, un magnífico hotel que reúne las condiciones extremas de un moderno hospedaje.

Realizado este primer proyecto, la Compañía sueña con ampliarlo hasta dejar en comunicación la línea inaugurada con El Páular, La Granja y El Escorial, lo que con la construcción de hoteles, campos de recreo, etc., haría de este bellissimo paraje, una ciudad campestre tan necesaria a la vida de la inmensa mayoría de los habitantes de la Corte.

Por su abnegación y patriotismo, merece esta Empresa ver coronados sus esfuerzos con el más rotundo éxito.

Establecimiento de Radio-faros en España.

Por Real orden de 14 del pasado mes de julio, se ha aprobado el plan de establecimiento de Radio-faros propuesto por el Servicio Central de Señales Marítimas, y se ordena que se comience este establecimiento por el primer grupo del plan, que lo constituye la zona Noroeste de España, así como que se verifiquen estudios comparativos de la eficacia de estas instalaciones con la de los Radiogoniómetros que el Ministerio de Marina ha de instalar en la misma zona, a fin de que, en su consecuencia, se adopte la resolución más conveniente.

El plan de instalaciones de este primer grupo es el siguiente:

- Isla de Sálvora, grupos de tres emisiones.
- Cabo Prior, grupos de cuatro emisiones.
- Estaca de Vares, grupos de tres emisiones.
- Cabo Peñas, emisiones equidistantes.
- Cabo Silleiro, grupos de cuatro emisiones.

Conservación de carreteras.

Una Real orden muy importante, por lo que pueda significar para lo sucesivo en el sistema de conservación de algunas carreteras, se ha firmado el día 14 del pasado julio.

En ella se autoriza a la Junta de obras del puerto de Cartagena, a encargarse durante el período de cinco

años de la reparación y conservación de la carretera de La Unión a dicho puerto, con la condición de establecer un arbitrio de peaje sobre el tránsito por la misma, cuya cuantía ha de fijarse necesariamente en forma de que baste su producto, para atender a los gastos de aquellas funciones que se autorizan, y siempre que, previamente las entidades que hasta ahora estuvieron encargadas de la carretera, renuncien a todos los derechos que tuviesen sobre la misma.

*
**

Por la tercera División de Ferrocarriles ha sido elevado a la Superioridad, una vez confrontado, el proyecto de ferrocarril "Metropolitano de Madrid", del cual es autor el inspector general del Cuerpo de Caminos y Arquitecto, D. Pedro García Faria.

Relación de artículos que ofrecen interés para el ingeniero.

- Contribution à l'étude théorique des fleuves à marée et application aux rivières à marée du bassin de l'Escaut maritime**, par L. Bonnet.—*Annales des Travaux Publics*, tomo XXIV 2.^e fascicule, Abril 1923.
- Los nuevos procedimientos de la mecánica de las construcciones. El método de los coeficientes indeterminados en el cálculo de estructuras**, por el Comandante de Ingenieros D. José Cubillo.—*Memorial de Ingenieros del Ejército*, número IV, abril de 1923.
- A ponte sobre o Tejo em Lisboa**.—*Revista de Obras Publicas e minas*, núm. 625, mayo de 1923.
- Business Methods in Highway Contracting**, By C. S. Hill.—*Engineering News-Record*, núm. 22, mayo 31 de 1923.
- Sul principio delle energie di moto e sulle sue conseguenze**. Gaetano Ivaldi.—*Il Politecnico*, núm. 5, 31 de mayo de 1923.
- Leitungsbau über und durch den Arlberg**, von Dr. Ing. G. Markt.—*Siemens Zeitschrift*, Heft 5 y 6, mayo y junio de 1923.
- Stato attuale della prova dei metalli**, V. Prever.—*Ingegneria*, núms. 5 y 6, mayo y junio de 1923.
- Le Dispatching en voie unique sur le réseau d'Orléans**, par M. Piarrat.—*Revue Générale des Chemins de Fer*, núm. 6, junio de 1923.
- Note sur l'électrification des Chemins de Fer du Midi**, par M. P. Leboucher.—*Revue Générale des Chemins de Fer*, número 6, junio de 1923.
- Wind: and Its Effects upon Structures**, By H. F. Cornick.—*Concrete and Constructional Engineering*, núm. 6, junio 1923.
- A Six-Wheel Stage Is Developed in California**.—*Bus Transportation*, núm. 6, junio de 1923.
- Bahnkraftwerke und Dampfspeicher**, von Dipl. Ing. Karl Mary.—*Siemens Zeitschrift*, Heft 6, junio de 1923.
- Power Plant Pathology**.—*Engineering*, núm. 2997, 8 de junio de 1923.
- Die maschinelle Gewinnung und Förderung im Steinkohlenbergbau unter Tage**, von Fr. Herst.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, Heft 23, 9 junio 1923.
- Aprovechamiento de la energía hidroeléctrica del Tajo, Alagón y Tiétar**, por J. A. Pérez del Pulgar, S. J.—*Ibérica*, número 482, 16 junio de 1923.
- Los Consejos de Obreros**. *Revista Minera*, núm. 2884, 16 de junio de 1923.
- Concreting Plant Designed for Cold Weather Work**, By Richard P. Wallis.—*Engineering News-Record*, núm. 23, junio de 1923.
- Construction Methods on a Canyon-Side Road in Wyoming**, By R. L. Silver.—*Engineering News-Record*, núm. 23, junio de 1923.
- Ueber den Sanddruck**, von Prof. Dr. Ph. Forcheimer.—*Schweizerische Bauzeitung*, núm. 24, 16 de junio de 1923.
- Das Kraftwerk Ritom der S. B. B.**, von Th. Nager.—*Schweizerische Bauzeitung*, núm. 25, junio de 1923.
- Construcción progresiva de caminos**, por C. M. Upham.—*Ingeniería Internacional*, tomo X, núm. 1, julio de 1923.