

Una gran dificultad del alumbrado eléctrico es la de mantener constante la fuerza electromotriz en los terminales de las lámparas. Las variaciones más pequeñas de este factor producen grandes diferencias en la luz y en la duración de los filamentos. Según Mr. Swinburne, la nueva lámpara es mucho menos sensible que las ordinarias a estas variaciones, y además puede funcionar perfectamente hasta 500 volts, y quizás se puede llegar a los 1.000 volts.

Encuétrase esta lámpara todavía en el período de ensayos y ya se anuncia otra basada en el mismo principio, con el mismo gasto de 1,5 watts por bujía, y sin que haya necesidad de calentar previamente para encenderla.

Consolidación de terrenos corredizos.

En el ferrocarril de Arzew a Ain-Sefra, en la provincia de Orán, se han llevado a cabo trabajos de consolidación de una ladera por un procedimiento que, si bien no será aplicable absolutamente a todos los casos de terrenos corredizos que se presenten, lo será en muchos de ellos, en terrenos quebrados, donde las pendientes de las vaguadas lo permiten.

En una parte del trazado, donde éste, siguiendo el curso del Guad-el-Hamman, va ciñéndose al terreno para evitar en lo posible las obras de fábrica, empezaron a observarse corrimientos de la ladera que comprometían seriamente la estabilidad de la vía. Reconocido el terreno, se comprobó la existencia de una capa arcillosa, que pasaba por debajo de la explanación y del cauce del torrente a algunos metros de profundidad, sobre la cual deslizaba la ladera.

Para evitar los corrimientos se procedió al saneamiento de la ladera, por encima de la explanación, por medio de una extensa red de canalizos de piedra en seco, que convergían por grupos a otros canales más importantes que iban a desaguar en el río siguiendo la línea de máxima pendiente de la ladera.

El procedimiento resultó muy costoso y los corrimientos seguían verificándose como cuando no había canalizos. Entonces se cayó en la cuenta de que la ladera se apoyaba en el lecho del río; y de que éste, de régimen torrencial, durante las avenidas, al mismo tiempo que socavaba su lecho, socavaba y arrastraba el pie de la ladera, que, falta entonces de apoyo, deslizaba sobre la capa de arcilla en cuanto las lluvias empapaban de agua el terreno. Pensóse entonces que elevando el fondo del río y protegiendo las márgenes contra la degradación se evitarían los corrimientos definitivamente.

Para obtener este resultado se empleó el sistema conocido de rectificación de torrentes, que consiste en establecer una serie de presas escalonadas convenientemente para que el cauce quede dividido en tramos de pendiente suave.

En el Guad-el-Hamman se emplearon presas de forma curva con la convexidad hacia aguas arriba, un poco más altas en las orillas que en el centro, y construidas con piedra en seco sobre un cimiento de mampostería. A medida que los arrastres del río se iban depositando en los remansos formados por las presas, se añadían a éstas nuevas hiladas de piedra en seco, y de este modo se ha conseguido en tres años elevar metro y medio el fondo del río. Además, en virtud de la disminución de velocidad de las aguas debida al escalonamiento, ha dejado de producirse la degradación de la orilla, a la ladera no le falta el apoyo y los corrimientos han cesado, creyéndose que se ha conseguido definitivamente el objeto propuesto.

Instalaciones eléctricas en la estación de Burdeos.

La Compañía del Mediodía francés va a instalar en Burdeos una fábrica central de electricidad, con una potencia de 1.200 caballos, para el alumbrado y distribución de energía en las estaciones, talleres y demás dependencias de la Compañía en Burdeos. Para estos servicios en la actualidad se emplean 16 motores, de 1 a 80 caballos de fuerza cada uno, y de 500 caballos en total. Pero los motores de los talleres son ya insuficientes y hay necesidad de reemplazarlos por otros más potentes; hay que mejorar la instalación para el abastecimiento de agua; hay que instalar un ventilador para emplear el aire comprimido en la limpieza de los coches, y hay que establecer definitivamente el alumbrado de la nueva estación de viajeros y de la estación de clasificación. Se ha considerado como solución más económica la creación de una fábrica central que suministre el suplemento de energía que se necesita, y reuna además las diferentes máquinas que están ahora diseminadas en diferentes puntos de la estación y de los talleres.

Con esta centralización se conseguirá gran economía, no sólo por la reducción del personal, que ahora es excesivo por estar diseminadas las máquinas, sino también por la reducción del número de motores que

resultará de sustituir los numerosos actuales por tres de mayor potencia, y por la instalación de nuevas calderas apropiadas para utilizar el polvo de cok y los desperdicios del combustible de las locomotoras.

Siendo de 400 a 500 metros la distancia máxima de la central a los puntos de consumo, se ha creído que no se ha debido emplear corrientes con tensiones superiores a 240 volts, puesto que una tensión más alta necesitaría para la utilización de la corriente en los aparatos existentes, el empleo de transformadores que costarían más que lo que se economizara en el cobre de los conductores.

En la fábrica central habrá seis calderas y tres grupos electrógenos de 285 kilowatts cada uno, dejando sitio para la instalación de un cuarto grupo, cuando sea necesario. Cada grupo estará formado por una máquina horizontal *compound* que marchará con una velocidad de 75 vueltas por minuto, y por un *dynamo* montado en el mismo árbol de la máquina. Los motores podrán funcionar con condensación ó con escape al aire libre, y los grupos están calculados de modo que con marcha forzada puedan suministrar de una manera continua una potencia de 335 kilowatts.

La corriente, a 240 volts en los terminales de los dinamos, irá a dos barras del cuadro de distribución; por medio de una barra intermedia podrá hacerse la distribución trifilar en las ocho líneas principales, de suerte que se puedan alimentar aparatos a 120 ó a 240 volts. Dos máquinas de equilibrio asegurarán la igualdad de tensión entre los dos puentes.

Las canalizaciones servirán simultáneamente para el transporte de energía y para el alumbrado, y se establecerán con alambres sin forrar apoyados por medio de aisladores de campana en postes formados con carriles viejos. Los motores de los talleres trabajarán a una tensión de 240 volts; los circuitos para el alumbrado tendrán 120 volts.

El alumbrado de los talleres será mixto, con lámparas de arco y de incandescencia, excepto en aquellos en que se trabaja la madera, en los cuales se empleará la incandescencia solamente.

La fuerza motriz se distribuirá por grupos; cada motor moverá un reducido número de máquinas, y de este modo se evitarán las pérdidas que resultan cuando no marchan todas a la vez y se disminuye el número de máquinas paradas en el caso de ocurrir averías en un motor. Los electromotores serán 35, con una potencia variable entre 0,740 y 45 kilowatts.

La producción total de la fábrica será de 2.200.000 kilowatts-horas, de los cuales 515.000 se consumirán en el alumbrado.

El costo total de la instalación se evalúa en 922.000 francos.

Recalentamiento del agua para la alimentación de las locomotoras.

Hace un año que se está utilizando con buen éxito en el «Northern Pacific Railway» una disposición que permite recalentar el agua de alimentación en el tender de las locomotoras por medio del vapor de escape de la bomba de aire. Para ello, el escape de la bomba de aire se efectúa por un tubo que entra en el tender, atraviesa en zig-zag, a modo de serpiente, la masa de agua, y va a terminar en un orificio abierto a un costado, y en la parte inferior y posterior del tender, de modo que el agua de condensación no caiga en las ruedas y los carriles. Este procedimiento no tiene el inconveniente de engrasar el agua, que tienen otras disposiciones en las que el escape se hace directamente en el agua del tender. Además, como el tubo entra en el agua por la parte superior del tender, y sale por la inferior, cuando el nivel baja, la superficie del tubo en contacto con el agua fría disminuye, y no hay peligro de un recalentamiento excesivo que impida el buen funcionamiento de los inyectores. El maquinista tiene a su disposición una llave, por medio de la cual puede hacer que el escape de la bomba de aire se verifique por el tubo del tender ó por otro tubo que va a parar al escape de los cilindros.

Entarugados.

En una revista inglesa, hallamos los datos siguientes sobre los entarugados del distrito del Strand en Londres. La madera empleada es roja del Báltico, creosotada. Los tarugos tienen 22 centímetros de longitud por 15 de anchura y 7,5 de altura. El cimiento es de hormigón de Portland, con un espesor de 15 centímetros por regla general, y reforzado en algunos puntos, en que las condiciones del terreno son muy desfavorables, hasta llegar a 45 centímetros. Sobre el hormigón se asientan los tarugos, dejando entre las hiladas una junta de 6 a 8 milímetros que se rellena con betún en la parte inferior y con cemento en la superior. Del tráfico que tienen que soportar estos afirmados da idea la estadística hecha en 1890, de la cual resulta que cruzaron el Strand por Wellington-street 14.924 vehículos de todas clases por día, de seis de la mañana a doce de la noche.

La duración del entarugado ha sido mayor que la del adoquinado de granito de Aberdeen. Indudablemente, en Londres se emplea para los entarugados madera mejor, y mejor creosotada, y se cuidan con más esmero las calles que en Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA.—*Estudio histórico por D. Pablo de Alzola y Minondo, Ingeniero Jefe de Caminos, Canales y Puertos, Correspondiente de las Reales Academias de la Historia y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.*—REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.—1899.

Sostiene el autor que se han hecho en España extensos estudios concernientes á la historia política, militar, literaria, religiosa, filosófica y aun científica; pero que, en cambio, son muy deficientes las publicaciones relacionadas con el desenvolvimiento paulatino de los intereses materiales, á pesar de constituir el nervio de las naciones influyendo poderosamente en las causas económicas de su progreso ó postración.

Dos son las lagunas principales señaladas por el Sr. Alzola: la falta de una *Historia de las Obras públicas*, y de otra relativa á las vicisitudes de la *Industria y el Comercio*. Se ha ocupado en ambas materias, habiendo dado término á la primera obra en un tomo en 4.º de 600 páginas, editado por esta REVISTA, para que forme el tomo tercero de su Biblioteca.

Precede al libro una introducción, que encierra las síntesis de las ideas desenvueltas, á la manera de las sinfonías de las óperas, en las que los maestros en el divino arte exponen los trozos más inspirados de la composición. La utilidad de los caminos por su decisiva influencia en la civilización de los pueblos y en los medios de gobierno; algunas pinceladas acerca de los requisitos que deben llenar los estudios históricos; la importancia de las monografías; el carácter del libro completamente nuevo y distinto de los que con análogo objeto se han publicado en países extranjeros; el paralelo sucesivo del servicio de Obras públicas entre España y Francia durante los siglos pasados; el deber de los Gobiernos de fomentarlas, y la redacción de un plan de innovaciones en tan importante materia, constituyen á grandes rasgos la exposición sucinta de los puntos desarrollados en el libro.

Divídese en cinco épocas y veinticinco capítulos, que comprenden dos periodos completamente distintos, abarcando las tres épocas primeras, desde la más remota antigüedad hasta la extinción de la casa de Austria. Entre el comienzo de la Edad Media y el final de la centuria XVII, se desentiende el Estado de la apertura de las vías de comunicación, cuyo cuidado se halla encomendado á los pueblos, á los cabildos, los regimientos, los magnates y los obispos; y la falta completa de libros especiales ha exigido una consulta prolija para resurgir de la oscuridad el cuadro de nuestros viejos medios de transporte.

El examen de los Códigos, desde el *Fuero Juzgo* á la *Novísima Recopilación*, las *Actas de las Cortes de Castilla*, los *Repertorios* antiguos de caminos, y las *Gulas de Postas*; las crónicas de los Reyes, y las jornadas de sus brillantes comitivas; las narraciones de los embajadores y viajeros ilustres que recorrieron las Españas; los fueros y las historias locales, las novelas ejemplares y el teatro, como espejo de las costumbres; las reseñas del transporte de trenes de artillería y de pesados materiales á las obras grandiosas de los monasterios y catedrales; el estudio de los datos conservados del tráfico comercial, de las manufacturas y de la navegación fluvial, y la consulta detenida á los archivos y bibliotecas, han constituido las fuentes para recoger las notas dispersas y reconstituir nuestras viejas Obras públicas, así como la historia de los medios de locomoción utilizados en la Península durante los siglos pasados.

El estudio del período más moderno, relativo á la casa de Borbón, resulta más fácil, porque una vez centralizada la administración del ramo en manos del Estado, las colecciones legislativas, los archivos y la mayor publicidad, derivada de la importancia concedida paulatinamente á las vías de transporte, facilitan la recopilación de datos, especialmente desde el reinado de Isabel II, en el que se organizó definitivamente el servicio de Obras públicas.

Contiene el libro, no sólo la reseña escueta, técnica y legislativa, sino abundante cosecha de sucesos y noticias concernientes á las fiestas celebradas con ocasión de los viajes regios y á la transición paulatina desde las expediciones realizadas á caballo ó en jamugas, á las

pintorescas caminatas hechas en galeras y carromatos, en calesas y diligencias, hasta que el perfeccionamiento de los medios de transporte introduce en nuestro suelo las vías férreas y los trenes de lujo. Acompaña al mismo tiempo el autor algunas consideraciones concernientes al régimen comercial, á la industria, las leyes sanitarias y juicios críticos acerca de las causas que contribuyeron á la postración de España.

Al llegar al período contemporáneo, se examinan las disposiciones dictadas en tan importante servicio, examinándolas con gran independencia de criterio para señalar los lunares de que adolecen. La intrusión del Parlamento en la esfera propia de la Administración, perturba por completo todos los planes de carreteras, de puertos y aun de ferrocarriles, sujetándolos á un desenfrenado caciquismo; hace resaltar la carencia casi completa de redes de carreteras provinciales y vecinales, cuando pudieran construirse en vasta escala utilizando como base de recursos la prestación personal, que ha dado tan excelentes frutos en Francia y en casi todos los países cultos, y presenta al efecto un plan completo para la instalación de tan olvidado servicio.

Hace la crítica de los proyectos de ley de ferrocarriles secundarios que se presentaron á las Cámaras, formulando ideas nuevas para basarlos en un sentido más práctico y equitativo; aboga por que el Estado limite considerablemente el plan excesivo de sus carreteras, ampliado á una extensión inmoderada por los legisladores, recomendando se reconozca á las provincias la personalidad necesaria para contribuir, como en *todos los países civilizados*, ora se rijan con más ó con menos centralización, á la fecunda obra de progreso y extensión de las redes de comunicaciones.

Recomienda, en cambio, una ingerencia mayor del Estado en materia de riegos, y especialmente en la construcción de pantanos, encaminados á aumentar el caudal de aguas para fertilizar los campos, proponiendo otras muchas reformas en la organización de un ramo cuya importancia ha de aumentar con los nuevos rumbos en que ha de inspirarse forzosamente el Gobierno de la Nación española. Al efecto, recomienda se debe huir del idealismo, que ha producido tan funestos resultados, para reconstituir y acrecentar su patrimonio mediante el desenvolvimiento enérgico de sus fuerzas productoras y de sus intereses materiales.

Termina el libro con un índice muy detallado, cuyo sumario precede también á los diversos capítulos y da una idea completa de las materias tratadas con orden y método en el curso de la obra.

*
* *

La casa editorial de los Sres. Bailly-Baillière ó hijos ha empezado á publicar una nueva obra, titulada *Enciclopedia de Construcción*, que por los fines que en ella se persiguen y su gran importancia la hacen acreedora á un detenido examen.

La *Enciclopedia de Construcción* constará de 12 tomos en 12.º, de 160 páginas cada uno.

En cada uno de estos tomos se hallan resumidas y vulgarizadas las cuestiones que no se encuentran frecuentemente más que en las obras muy extensas sobre construcción. Su utilidad es grande, interesando, tanto al Ingeniero y Arquitecto, como al Ayudante, Sobrestante, maestro, contratista de obras y propietario; todos encontrarán en ellos datos de gran interés.

Los tomos puestos hoy á la venta son: el 1.º, que trata del *Movimiento de tierras, Fundaciones y Andamiajes*; en él empiezan haciendo la clasificación de terrenos, su reconocimiento y nivelación, levantamiento de planos y descripción de los aparatos más usuales en estas operaciones. Estudia después el movimiento de las tierras y sus diferentes fundaciones. Y, por último, expone las formas varias de andamiajes usadas en construcción, dando á conocer todos los adelantos que en ella ha conseguido la ciencia.

El tomo 2.º se titula *Materiales de Construcción*. Como su nombre indica, en él se dan á conocer las propiedades más notables de los diversos materiales, su empleo, sus formás, peso y resistencia, todo ello expuesto con suma claridad y precisión.

Tanto en uno como en otro tomo van consignados los precios medios de las operaciones expuestas en el primero y de los materiales tratados en el segundo. Ilustra la obra multitud de grabados, que ayudan grandemente á su conocimiento.

Por último, diremos que su precio es sumamente barato, pues es solamente de 1,50 pesetas en rústica y 2 en tela cada tomo.

Nuestra enhorabuena á la casa editora, que con tan gran acierto sabe dirigir sus publicaciones, ayudando poderosamente al adelanto de la ciencia.