

que mantiene una constante distribucion del peso sobre los tres ejes: las bielas, las manivelas y los vástagos de los émbolos son de acero fundido y las cajas de grasa de hierro forjado.

La superficie evaporante es de 93,50 metros cuadrados de los cuales corresponden 6 al hogar, tiene la caldera 156 tubos de 4,2 metros de longitud y 49 milímetros de diámetro exterior. Los cilindros son del diámetro de 45 centímetros y la carrera del émbolo es 56 centímetros. La carga sobre los ejes es 50 toneladas ó sea 555 kilogramos por metro cuadrado de superficie evaporante.

4.ª *Máquina de montaña, con cuatro ruedas acopladas.* Lo que principalmente caracteriza esta máquina es un truck colocado delante de la máquina y en virtud del cual pueden recorrerse curvas de 85 metros de radio. Esta locomotora tiene cilindros exteriores de 58 centímetros de diámetro, la carrera del émbolo es 56 centímetros, el diámetro de las ruedas motrices 1 metro y 57 centímetros, la carga máxima por eje 10,5 toneladas, la superficie evaporante 78,4 metros cuadrados de los cuales corresponden al hogar 6,40, el número de tubos de la caldera es 148 y el peso de la máquina cargada 28 toneladas.

Cuarta parte.

En esta parte de su trabajo manifiesta Mr. Flachet que la buena fabricacion de las locomotoras procede principalmente del empleo de buenas máquinas útiles, y considerando que bajo este punto de vista el material de las fábricas alemanas é inglesas es muy superior al que se usa en la actualidad en las francesas, propone que se permita la importacion de las máquinas útiles para la fabricacion de locomotoras. Fundado en consideraciones análogas cree llegado el caso de permitir la introduccion en Francia del acero de cementacion fundido que hasta ahora no se fabrica mas que en Alemania é Inglaterra, y termina con algunas consideraciones acerca de los malos efectos que

produce la legislacion de privilegios de invencion y de la insuficiencia de la enseñanza profesional de los trabajadores.

BIBLIOGRAFIA.

TRATADO DE LA FORMACION DE PROYECTOS DE CARRETERAS

POR EL INGENIERO, JEFE DE 2.ª CLASE
DEL CUERPO NACIONAL
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

D. MAURICIO GARRAN.

No há mucho tiempo que para iniciarse en los conocimientos indispensables á la práctica del arte de construir, era necesario recurrir á libros extranjeros, existiendo únicamente en nuestro pais algunas obras que, si bien muy dignas de estimacion, atendida la época en que se escribieron, habian quedado con el trascurso del tiempo á una altura inferior á la que los conocimientos han alcanzado en estos últimos años. Hoy afortunadamente va desapareciendo esta necesidad, siendo muy digna de notarse la frecuencia con que se publican obras muy útiles, y la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS que, siguiendo atentamente el movimiento científico particularmente en la parte relativa al Arte de la construccion, ha dado ya cuenta en sus columnas de varias obras de esta clase, no podia dejar pasar desapercibido el libro cuyo título sirve de encabezamiento á estas líneas.

En el prólogo de dicha obra manifiesta el autor que los tratados hasta ahora escritos sobre la materia de que trata, apenas contienen indicaciones acerca del modo práctico de fijar la direccion que deben seguir las carreteras, y que esta falta de un libro en que se hallen descritas las reglas prácticas que deben seguirse para la buena eleccion de un trazado, le ha movido á presentar ordenados los apuntes en forma de lecciones que redactó para la clase de carreteras de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, adicionando

la parte teórica indispensable y descartando todo aquello que no es de inmediata aplicacion.

Con efecto, bien sea porque las obras hasta ahora publicadas no hayan tenido por único y esclusivo fin la formacion de los proyectos, ó bien porque dedicadas á esponer en conjunto los procedimientos de trazado, construccion y conservacion, haya parecido á sus autores conveniente no estenderse tanto como fuera de desear, en la parte relativa al trazado, es lo cierto que para adquirir los conocimientos necesarios para trazar una carretera era necesario consultar muchos autores, y aun despues de todo esto, todavia se encontraban en la práctica casos no previstos en los estudios teóricos. El Sr. Garran que no solamente se ha propuesto reunir en su tratado todas las reglas necesarias para verificar un buen trazado, sino tambien dar á conocer los medios de que se ha valido para vencer las dificultades que se le han presentado en el servicio de las carreteras, seria ya por esta sola circunstancia digno de un merecido elogio.

Pero lo es mas todavia si se considera el método, en nuestro concepto muy acertado, que emplea en la esposicion de las materias de que se ocupa. Si se tratára de una obra esclusivamente dedicada á la enseñanza, pudiera haber discusion acerca del orden en que deberian esponerse estas materias, y prueba de ello es que mientras hay autores que principian por las condiciones á que debe satisfacer el trazado de una carretera, otros no se ocupan de este asunto hasta las últimas páginas de sus respectivas obras; mas tratándose de un libro esencialmente práctico, como lo es el del señor Garran, se apercibe desde luego que en la esposicion de la doctrina debe seguir el autor el mismo orden que sigue el ingeniero en sus operaciones al verificar la redaccion de un proyecto; pues de este modo al hacer un trazado se recuerdan mas fácilmente los conocimientos adquiridos, y cuando se necesita consultar el libro, se halla con suma facilidad y espedicion la materia sobre que versa la consulta.

Principia la obra de que nos ocupamos por

una introduccion en que el autor trata de la utilidad de las carreteras y de la historia de estas vias de comunicacion desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias, y en seguida pasa á ocuparse de la parte puramente facultativa de la obra que presenta dividida en tres secciones con los títulos de *Consideraciones generales*, *Trabajos de campo* y *Trabajos de gabinete*.

En la primera ó sea en las *Consideraciones generales*, despues de esplicar las condiciones administrativas, comerciales y estratégicas de las carreteras, se ocupa de la influencia de las pendientes y de las curvas en el trabajo de los motores, y de ella deduce las condiciones técnicas á que debe satisfacer el trazado.

La segunda seccion de la obra trata de todas las operaciones de campo que deben ejecutarse para dejar marcada sobre el terreno la linea del proyecto y de la adquisicion de los datos necesarios para verificar los trabajos de gabinete, que requieren los formularios vigentes. Esta seccion está dividida en dos capítulos, de los cuales el primero que trata del reconocimiento del terreno, es á nuestro modo de ver uno de los mas notables del libro del Sr. Garran, por la claridad, orden y detalle con que se hallan expuestas todas las consideraciones necesarias para formarse idea de los accidentes de la zona en que ha de hallarse el trazado, y para determinar aproximadamente la direccion que debe seguir. En el segundo capítulo de esta misma seccion se dan métodos para el trazado práctico de las alineaciones rectas y de las curvas, y para verificar la nivelacion, explicándose con todo detalle la organizacion de los trabajos de campo, y terminando con el exámen de algunos casos especiales que suelen presentarse al trazar una carretera, la exploracion geológica del terreno, el estudio que debe hacerse de las corrientes de agua, exponiendo varios medios para determinar el desagüe de las obras de fábrica, y para recoger los datos de riqueza y poblacion de los pueblos que recorre el trazado y del valor de las propiedades que ha de atravesar la linea.

Los seis capítulos de que se compone la tercera sección se refieren todos á los trabajos de gabinete necesarios para la redacción definitiva del proyecto.

En el capítulo primero se explican con detalle y bajo el punto de vista práctico la construcción del plano y de los perfiles longitudinales y transversales, la determinación del trazado sobre un plano detallado del terreno, el trazado de las rasantes, el cálculo de las pendientes y de las cotas, la determinación de las líneas de paso y los casos en que es ventajoso el empleo de los muros de sostenimiento. El capítulo segundo trata de las obras de fábrica y el tercero de las accesorias, tales como pretilas, malecones, casillas para peones camineros, portazgos, arbolado, fuentes, etc. En el capítulo cuarto se examinan la forma y dimensiones del firme de una carretera; en el quinto se exponen diferentes métodos para la cubicación y valoración de las obras; y por último en el sexto capítulo se explica el modo de redactar los pliegos de condiciones que han de servir de base al contratar la ejecución de una carretera.

Como se ve por la rápida enunciación de las materias contenidas en el libro de que nos vamos ocupando, el trabajo del Sr. Garran es muy completo, pudiendo decirse que no hay operación, por insignificante que sea, de las que constituyen el proyecto de una carretera, que no haya sido explicada con mas ó menos extensión, según la manera particular con que el autor ha creído deber considerarla.

Respecto á la redacción de la obra, si bien hemos encontrado en el tratado del Sr. Garran capítulos muy dignos de leerse y meditar, y en los que se revela la inteligencia é ilustración del antiguo profesor de la Escuela de Caminos; como pudieran parecer exagerados nuestros elogios, nos limitaremos á manifestar que por Real orden de 21 de setiembre del año próximo pasado se aprobó y mandó publicar dicho tratado, y se recompensó al autor con la cruz de Comendador de Carlos III.

Damos al Sr. Garran nuestro parabien por una recompensa tan merecida; á quien como

él, sabe aprovechar los cortos ratos de descanso de un modo tan útil y provechoso para el servicio de las obras públicas.

NOTICIAS VARIAS.

El Ingeniero 1.º D. Manuel Pardo, que se hallaba afecto al servicio de la provincia de Madrid, ha sido nombrado Ayudante de la Escuela especial de Ingenieros de Caminos.

Á la misma Escuela y con igual destino ha pasado el Ingeniero D. Eduardo Echegaray, que servía en la provincia de Guadalajara.

El Ingeniero Jefe de Sevilla D. Rafael Clemente pasa á encargarse de la Jefatura de Huelva.

El Ingeniero Sr. Rodriguez Acerete, que prestaba sus servicios en las Baleares, ha sido trasladado á la provincia de Murcia.

También lo ha sido de Huesca á Guadalajara el Ingeniero 1.º D. Gumersindo Canals.

El Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Narciso Aparicio, que servía en la provincia de Orense, ha sido nombrado Jefe de la de Pontevedra.

D. Leonardo Tejada, Ingeniero 1.º, que se hallaba en Murcia, pasa á prestar su servicio en la provincia de Madrid.

El Ingeniero Sr. Martin y Campo, que se hallaba destinado en Palencia, pasa á la provincia de Burgos.

El Ingeniero Jefe de 1.ª clase Sr. D. Luis de Torres Vildósola ha sido nombrado profesor de la clase de caminos de hierro en la Escuela especial.

De los 141 aspirantes que han presentado solicitud á ingreso en la Escuela especial de Ingenieros de Caminos, en los exámenes verificados han resultado aprobados 28 en el orden que expresa la relación siguiente.

- 1 D. Carlos Cardenal y Fernandez.
- 2 » Emilio Grondona y Perez.
- 3 » Honorato Manero y Mayol.