

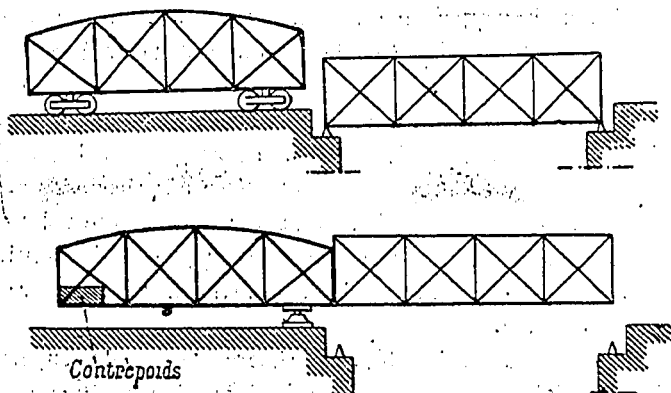
La sustitución, sin andamiajes,

DE LOS TRAMOS METÁLICOS DE LOS PUENTES

Cuando se quiere sustituir los tramos metálicos de un puente, que han venido á ser demasiado débiles, por otros más fuertes, se monta, generalmente, al lado del antiguo tramo y paralelamente á él, el nuevo tramo destinado á reemplazarle, después se empuja lateralmente al primero y se pone en su lugar, también por movimiento lateral, el nuevo tramo. Para efectuar esta serie de operaciones, es indispensable construir tres andamiajes; destinados: el primero á soportar el nuevo tramo durante su montaje, el segundo á sostener el antiguo durante el desmontaje de sus apoyos y el nuevo en tanto que se le descende sobre los nuevos apoyos, y el tercero para recoger el antiguo tramo, después de su movimiento lateral y mientras dura su desmontaje. Estos tres andamiajes representan, como es natural, un gasto bastante considerable.

Para evitar éste, así como los retrasos que lleva consigo la construcción de estos andamiajes, M. R. Schonhofer, profesor de la clase de puentes en la Escuela técnica superior de Brunswick, ha combinado cuatro procedimientos de lanzamiento de tramos metálicos, que supone se llevan completamente montados al pie de obra.

Vamos, á continuación, á describir estos procedimientos, extractando una nota que ha publicado recientemente *Le Génie Civil*.



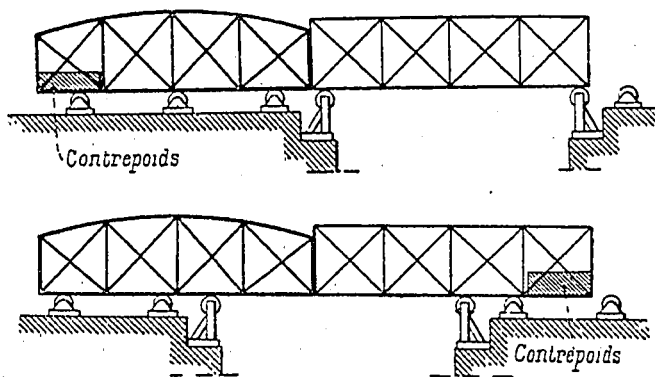
Figs. 1.^a y 2.^a

En el primero de estos métodos, del que las figuras 1.^a y 2.^a representan esquemáticamente las dos primeras fases, se lleva el puente colocado sobre dos carretones, á la entrada del tramo que se ha de sustituir (fig. 1.^a), y se levanta este último de sus apoyos, de manera de colocarle en la prolongación del primero. Se reemplaza entonces el carretón portador próximo al agua por un eje y se unen sólidamente los dos tramos: se obtiene así una viga continua. Se carga en seguida la viga nueva con un contrapeso que equilibre con exactitud al antiguo tramo y se suprime todos los apoyos, á excepción del eje, para no hacer gravitar el conjunto de los dos tramos más que sobre este último punto (fig. 2.^a).

Al sistema, perfectamente equilibrado, se le hace en seguida girar 180° alrededor del eje, después de lo cual se vuelven á colocar los carretones bajo el antiguo tramo y en lugar del eje. Después se carga este último tramo con el contrapeso que estaba antes sobre el nuevo y se hace avanzar todo hacia el agua para llevar el nuevo tramo encima de sus apoyos y hacer descansar el antiguo sobre los dos carretones. No queda ya entonces más que separar de nuevo las dos vigas, descender la nueva sobre

sus apoyos y llevar, sobre los dos carretones, la antigua al taller para desmontarla.

El inconveniente principal de este método está en hacer soportar á las uniones que ligan las dos vigas esfuerzos de tensión considerables, exigir, por lo tanto, piezas de trabazón muy sólidas y hacer trabajar á la parte central de la viga continua obtenida á flexiones generalmente superiores á las que la parte correspondiente del nuevo tramo debe soportar en servicio.

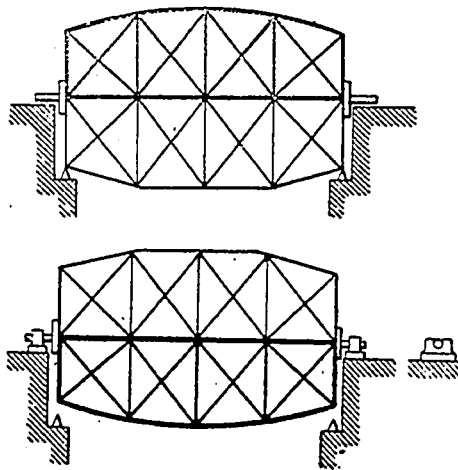


Figs. 3.^a y 4.^a

El segundo procedimiento (figuras 3.^a y 4.^a) evita este inconveniente. Consiste en llevar el nuevo tramo delante del antiguo, elevar éste último y unir los dos tramos entre sí por los pódicos adyacentes, como en el caso anterior. La nueva viga está montada sobre tres rodillos y se establecen otros nuevos á la derecha ó delante de los apoyos del lado del agua, y más allá del apoyo de la orilla opuesta (fig. 3.^a).

Hecho esto no queda más que mover axialmente el conjunto de las dos vigas para llevar el tramo nuevo encima de sus apoyos y el antiguo sobre los rodillos de la orilla opuesta. Cuando la nueva viga está colocada en su sitio, se puede llevar la antigua al taller de desmontaje haciéndola pasar sobre aquella, si este taller no se encuentra en la misma orilla. En este caso, es también conveniente lastrar la extremidad de cada viga con un contrapeso, que reduce notablemente el momento de flexión en el centro del conjunto de las dos vigas cuando se hallan en la mitad de su recorrido.

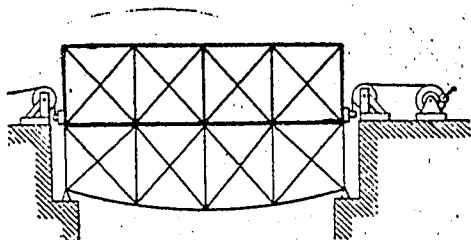
Los dos métodos precedentes son aplicables á todos los puentes, con tablero superior ó inferior; los dos siguientes son, por el contrario, más particularmente ventajosos con los puentes de tablero superior.



Figs. 5.^a y 6.^a

En el procedimiento representado esquemáticamente en las figuras 5.^a y 6.^a se superpone la nueva viga á la antigua, después de haberla hecho girar de manera de llevar la parte infe-

rior hacia arriba, y se unen dos á dos las cabezas de viga superiores superpuestas de los dos tramos. Se provee entonces al conjunto de las dos vigas de un eje longitudinal que pase por su centro de gravedad, y á todo ello se le hace girar 180° alrededor de este eje, después de haber levantado un poco á este último para poder hacer esta rotación sin chocar con los apoyos. No queda entonces más que separar las vigas, bajar la nueva sobre sus apoyos y sacar la antigua que se encuentra también invertida, llevándola á tierra.

Fig. 7.^a

En el cuarto procedimiento, en fin (fig. 7.^a), se lleva igualmente la nueva viga encima de la antigua, pero sin que haya girado; se fijan las dos vigas una sobre otra, y todo ello se suspende de unos tornos. Se cortan entonces, al soplete, las dos extremidades de la antigua viga, para que pueda pasar verticalmente entre sus apoyos, y se hace descender el conjunto hasta que la nueva viga haya venido á descansar sobre aquéllos. Sin embargo, en este último caso no hay más remedio que proceder en el mismo lugar al desmontaje y traslado del antiguo tramo, dejándole suspendido del nuevo.

En los últimos métodos descritos se llevan las vigas nuevas sobre las antiguas, haciéndolas rodar sobre rodillos montados sobre esta última; después se les desciende sobre estas vigas por medio de gatos.

Reforma de las Escuelas técnicas superiores de Austria

(Zeitschrift des Osterr. Ingenieur und Architekten-Vereines).

Es un hecho reconocido que la enseñanza teórica por un lado, y la especialidad técnica por otro, no son suficientes para crear el Ingeniero que en los tiempos modernos se necesita. Si se estudia el asunto, se tropieza con un problema de educación.

William Henry Allen, fundador de una de las mejores escuelas de voluntarios de Inglaterra, ha expresado en una sola frase lo que puede servir de programa para la reforma de las escuelas técnicas superiores. Dice:

«Para adquirir en la actualidad un título de Ingeniero es preciso una educación práctica, hecha dentro de un espíritu mercantil y que comprenda todo lo que los tiempos actuales presentan de elevado dentro del dominio científico».

La Academia técnica austriaca ha reconocido la necesidad de dar dentro de las escuelas técnicas superiores nuevas bases á la educación, y en este sentido trabaja asiduamente. Los Ingenieros son los primeramente llamados á intervenir en la necesaria transformación, porque conocen lo que falta en la enseñanza actual. Debe considerarse como un honor señalar los defectos, y reconocerlos es el principio del progreso.

Se está casi completamente de acuerdo en que es preciso completar la enseñanza científica con la práctica, pero las opiniones difieren completamente, respecto al modo de alcanzar este fin, en los numerosos proyectos presentados, falta todavía la unidad, y,

en general no son muy claros. Sin embargo, el profesor A. Birk, de la Escuela superior de Praga, ha presentado últimamente uno que está llamado á transformar completamente las ideas actuales.

En una conferencia dada en el otoño de 1911, en la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos austriacos, sobre «el porvenir de las escuelas técnicas superiores», el profesor Birk hace votos por la completa transformación de la enseñanza técnica. Pide que á la Escuela media actual, limitada en su enseñanza, se añada una Escuela media técnica, preparatoria de la Escuela superior, ó suficiente para cierta categoría de la juventud. La enseñanza técnica media podría darse en la Escuela industrial superior. Al salir de ésta, el alumno practicaría durante tres años, como máximo; luego, después de sufrir un examen, entraría en la Escuela técnica superior. En estas condiciones, la Escuela superior podría ofrecer mayor especialidad para las diferentes ramas de estudios.

La investigación del complemento de la práctica para la formación científica de los Ingenieros se justifica por sí misma, en tal forma, que no es necesario insistir mucho en ello. Echemos, sin embargo, respecto á esto, una ojeada sobre el estado actual de las escuelas superiores alemanas. A los candidatos para la Escuela de Ingenieros y Constructores de Darmstadt se prescribe una práctica de ocho semanas. Se exige á los candidatos, á las escuelas de construcción de máquinas ó á las escuelas profesionales electrotécnicas, por lo menos, un año de práctica en un taller, la mitad durante los estudios, y la otra mitad durante las vacaciones.

El Comité de las escuelas técnicas alemanas se ha preocupado de estudiar si el año práctico debe hacerse antes, durante ó después de los estudios de la Escuela superior; respecto á esto, ha abierto una información.

Para el alumno, el valor de la práctica es tanto mayor cuanto más grande sea la duración, y cuanto mayores sean las ocasiones de profundizar en sus conocimientos ó de adquirirlos nuevos. Además, para que esta práctica tenga verdaderamente valor, es preciso que los establecimientos que estén dispuestos á admitir á los alumnos estén dotados de todos los medios necesarios para la educación práctica.

Recordemos que el Comité de profesores de escuelas superiores é industriales, constituido por la iniciativa de Riedler, ha sentado los «principios para la formación de la juventud, que quiere estudiar en las escuelas superiores técnicas la construcción de máquinas, la electrotécnica, la construcción naval y la construcción civil».

Aunque 500 Empresas industriales se declararon dispuestas á recibir voluntarios con objeto de darles la instrucción práctica necesaria, el éxito fué nulo. El Ingeniero de Nedden decía en el *Engineer*:

«Es preciso decidirse á educar á la juventud para los trabajos industriales; todos los esfuerzos son, desde luego, condenados si no consideran que es preciso hacer posible inmediatamente el disfrute de las ventajas que las fábricas ofrecen á la juventud».

En este punto estamos completamente de acuerdo.

La idea de Nedden es la de guiar al voluntario, diciéndole:

«No es preciso que sea para servir tu ambición el que digas: «Yo sé remachar», porque más adelante no tendrás que hacerlo; pero es preciso que seas capaz de juzgar el modo como debe remacharse».

En resumen, la primera época de prácticas tiene una influencia considerable, y si es bien dirigida puede alcanzar el fin de la educación deseada.

Pasemos ahora á la proposición fundamental del profesor