

REVISTA EXTRANJERA

El reclutamiento en Francia de los Ingenieros de Puentes y Calzadas.

Los *Annales des Ponts y Chaussées* publican una interesante nota del Inspector general M. J. Resal en la que se historia y critica el modo de reclutamiento de los Ingenieros de Puentes y Calzadas: de ella hacemos un resumen á continuación.

En el transcurso del siglo XVIII, el Cuerpo de Puentes y Calzadas se reclutaba por libre elección. La intervención de un personaje influyente dispensaba al feliz candidato de toda justificación referente á sus conocimientos técnicos y á su capacidad profesional. De la noche á la mañana, el paje de un príncipe se encontraba metamorfoseado en Ingeniero.

La Convención nacional puso fin á este régimen de favoritismo. Con su tendencia característica á destruir toda clase de abusos y privilegios, decretó que en el porvenir los Ingenieros se reclutarían exclusivamente por concurso entre los alumnos que saliesen de la Escuela Politécnica, y esta disposición, á despecho de las fluctuaciones políticas, se ha mantenido sin cambio durante cerca de cien años.

Reclutando, por vía de concurso, los alumnos Ingenieros de Puentes y Calzadas entre los jóvenes que salen de la Escuela Politécnica, se asegura, salvo accidente, el encontrar en ellos hombres inteligentes, instruidos, laboriosos y perseverantes. Pero no se posee ningún indicio sobre ciertas cualidades de carácter indispensables para el ejercicio de la profesión: sangre fría, posesión de sí mismo, energía y espíritu de decisión, aptitudes prácticas, etc. Hay aquí una parte aleatoria sobre la cual ningún examen puede proporcionar una indicación precisa. Pero, además, el inconveniente no es inherente al modo de selección, por examen ó por libre elección. Cualquiera que toma á su servicio á un joven que acaba de terminar sus estudios está expuesto á esta contingencia y no parece—dice M. Resal—que los ineptos por esta causa sean en mayor número en el Cuerpo de Ingenieros del Estado que en cualquiera otra carrera, pública ó privada. Siempre hay gentes que desmienten las esperanzas que sobre ellos se habían lógicamente fundado.

Por otra parte, á los Ingenieros que salen de la Escuela de Puentes y Calzadas les falta por completo la experiencia y están expuestos á cometer involuntariamente errores ó faltas si no tienen cerca de ellos jefes entendidos y enérgicos para dirigirlos y aconsejarlos.

Es lo mismo que sucede á todos los que empiezan una carrera cualquiera.

Otra crítica, muy justificada, se ha formulado contra el régimen establecido por la Convención nacional. El Cuerpo de Puentes y Calzadas no comprende más que Ingenieros. Estos funcionarios tienen por colaboradores inmediatos á Conductores y Subingenieros, reclutados también por vía de concurso. Se les exige una instrucción científica más limitada y conocimientos técnicos menos extensos.

Pero en el ejercicio de las funciones que le son delegadas están en condiciones no solamente de adquirir una experiencia muy provechosa para el Estado, sino todavía desarrollar su instrucción científica y técnica y desplegar cualidades de carácter de las que hemos señalado anteriormente la extrema importancia para la buena marcha de los servicios. Sucede que algunos de ellos se revelan como capaces de cumplir con talento las funciones de Ingeniero, y sería una iniquidad y una falta prohibirles el acceso.

Ha sido, sin embargo, preciso más de medio siglo para que esta verdad se haya reconocido.

Una ley del 30 de Noviembre de 1850 permitió á los Conduc-

tores venir á ser Ingenieros por medio del concurso. Desgraciadamente se formó un programa de examen desmesuradamente prolijo, que abrazaba casi todas las materias enseñadas en la Escuela Politécnica y en la de Puentes y Calzadas durante un ciclo de estudios de cinco años. Esta reforma fracasó.

Durante diecinueve años consecutivos nadie intentó la aventura.

En 1869 se presentó un solo candidato, que fué recibido más que nada por la indulgencia del tribunal. Algunos otros se presentaron en los años siguientes. Es á partir de 1881 cuando las promociones al grado de Ingeniero se hicieron más numerosas y regulares, porque el Ministro de Obras públicas autorizó á los Conductores deseosos de acudir al concurso á completar primero su instrucción técnica siguiendo como alumnos externos los cursos de la Escuela de Puentes y Calzadas.

En fin, una ley de 24 de Diciembre de 1907 estableció las cosas sobre una base más razonable.

Los jóvenes Conductores provistos de una instrucción científica suficientemente desarrollada pueden estar en condiciones de seguir con fruto la enseñanza técnica dada en la Escuela de Puentes y Calzadas, y son admitidos por vía de concurso y nombrados Alumnos Ingenieros como los individuos salidos de la Escuela Politécnica.

Los Conductores y Subingenieros que no se juzgan en condiciones para llegar por este medio, tienen la facultad de conseguir directamente el grado de Ingeniero, presentándose á un concurso anual en el cual las dos notas obtenidas por servicios hechos en el ejercicio de sus funciones y por aptitudes técnicas según el dictamen de sus jefes, equilibran exactamente las notas obtenidas en un examen profesional esencialmente práctico.

Esta reforma parece que ha obtenido un éxito completo. Desde su establecimiento el nuevo régimen ha funcionado regularmente y el reparto de los empleos de Ingenieros vacantes entre los Conductores y Subingenieros por una parte y los alumnos que salen de la Escuela Politécnica por otro, se ha verificado cada año conforme á lo prescrito en la ley mencionada de 24 de Diciembre de 1907.

Monsieur Resal se ocupa á continuación de algunas medidas excepcionales ó transitorias, entre ellas citaremos las tomadas cuando, á causa de la ejecución por el Estado de las grandes obras públicas comprendidas en el programa Freycinet, se reconoció en 1898 que sería imposible hacer frente á las necesidades con el personal de Puentes y Calzadas existente.

Se había calculado que en el espacio de dos años sería necesario procurarse, además del reclutamiento ordinario, próximamente 150 Ingenieros y más de 2.000 Conductores. No se podía pensar en pedir una amplitud semejante á promociones excepcionales.

Se decidió entonces apelar temporalmente á la industria privada, y en su consecuencia se publicó un decreto de 20 de Diciembre de 1898 creando paralelamente al cuadro permanente de los Ingenieros y Conductores de Puentes y Calzadas un cuadro auxiliar que funcionaría sólo durante el período de las grandes obras.

Este cuadro se redujo progresivamente por licenciamiento á medida que se realizó el programa Freycinet, desapareciendo por completo al cabo de treinta años.

Otro caso fué consecuencia de la ley de 24 de Diciembre de 1907, que suprimió pura y simplemente á los sustitutos (*faisant fonctions*).

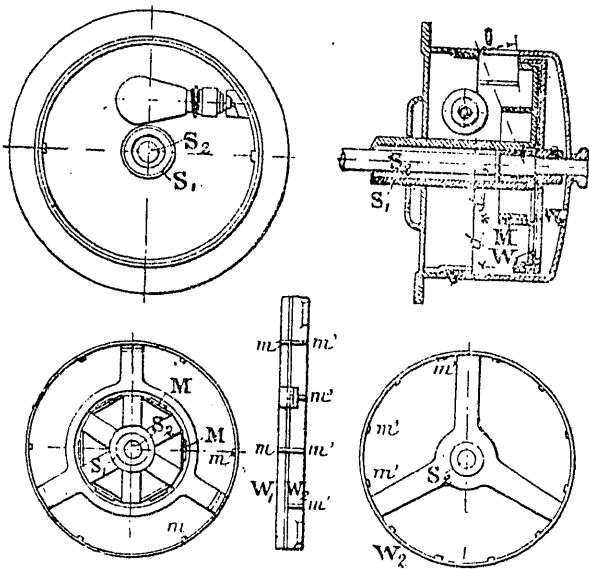
Había, sin embargo, intereses dignos de respeto, puesto que entre los funcionarios excluidos había muchos hombres de gran

mérito que habían realizado excelentes servicios; por esta razón se tomó el partido de concederles á todos, sin examen, el título de Ingeniero y mantenerlos en los puestos adquiridos. Sin embargo, como el grado de Ingeniero-Jefe comprende necesariamente, para que la buena marcha de los servicios esté asegurada, conocimientos que se extienden á todas las ramas de la profesión, no se les pudo conceder el acceso á este grado, á menos que justificasen la instrucción indispensable.

Método y aparatos de comparación de las velocidades de rotación.

En la Asociación japonesa de Arquitectos navales, el profesor Tuyehiro y M. F. Fsuchiya han expuesto los medios y aparatos que proponen para comparar entre sí las velocidades angulares de dos árboles diferentes y para dar, si se necesita, la medida de su diferencia de fase.

Aconsejan el empleo de dos aparatos cuya descripción tomamos de la que, según la *Engineering*, hace *Le Génie Civil*.



Figs. 1.^a á 5.^a

El primero está fundado en el mismo principio que el instrumento ideado y propuesto por el profesor Tuyehiro en 1914 para efectuar las medidas de torsión. Es el principio de óptica según el cual la imagen de un objeto en un espejo paralelo al eje alre-

S_1 y S_2 sobre los cuales están montados directamente los órganos de medida. El árbol exterior S_1 lleva en su extremo la rueda W_1 y el árbol interior S_2 la rueda W_2 .

La llanta de cada rueda presenta un reborde cilíndrico (figura 2.^a) y, hacia el interior, tiene cada llanta un cierto número de trazos ó señales dispuestos á intervalos regulares.

Los espejos colocados á la semidistancia del eje con relación á las señales m están dispuestos en M sobre la rueda W_1 enfrente exactamente á las diversas señales m, m' . La sucesión de las imágenes que cada espejo M da sucesivamente de la señal m colocada enfrente á él da evidentemente la impresión de una imagen única, inmóvil en el centro del sistema. Los mismos espejos dan también imágenes de las señales m' ; pero si no hay sincronismo entre los tambores W_2 y W_1 , las imágenes se desplazan en un sentido ó en el otro, según que uno ú otro de los dos sistemas gire á velocidad más elevada.

Esta primera disposición da buenos resultados, pero ofrece el inconveniente de llevar espejos de cristal, y si se rompe uno sólo de ellos el aparato viene á ser inútil.

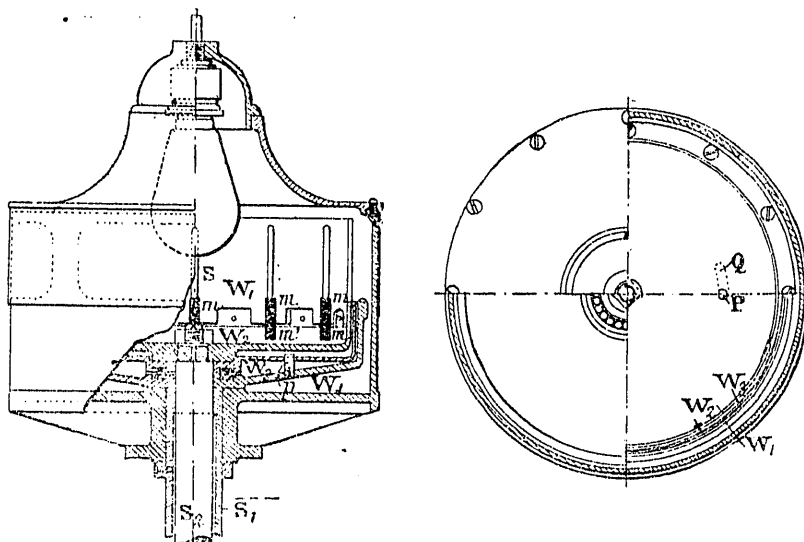
En el segundo tipo de aparato, ideado para remediar este inconveniente, á la visión de las señales por medio de espejos sustituye su visión directa á través de las ranuras S' (fig. 6.^a).

La simple aplicación del principio del zootropo en un aparato así constituido da un medio suficiente para comparar las velocidades respectivas de los tambores W_1 y W_2 , pero á condición, sin embargo, de que la diferencia existente entre estas velocidades no sea bastante considerable para perjudicar á la buena percepción visual de las señales que desfilan en un sentido ó en el otro, según que la diferencia es en uno ó en otro sentido, es decir, según que W_1 gire más ó menos rápidamente que W_2 .

Cuando la diferencia de que se trata viene á ser demasiado grande, es necesario recurrir á un tercer disco W_3 interpuesto entre los dos tambores W_1 y W_2 y montado libremente sobre sus cubos.

Se ve (fig. 6.^a) que el cubo del tambor W_2 penetra ligeramente en el interior del cubo de W_3 , sin interposición de cojinetes que se opongan al arrastre resultante de los frotamientos de una de las piezas sobre la otra, mientras que entre el cubo del tambor W_3 y el del tambor W_1 se han interpuesto unos cojinetes de bolas para reducir el frotamiento á un valor despreciable.

Esta disposición hace que á falta de un par de arrastramiento ejerciéndose de una manera positiva entre los tambores W_1 y W_3 , la velocidad del tambor W_1 quede sin efecto sobre el



Figs. 6.^a y 7.^a

dedor del cual gira este objeto, aparece inmóvil sobre este eje si la distancia del eje al espejo es la mitad de la distancia del eje al objeto giratorio.

Las figuras 1.^a á 5.^a no prejuzgan de ningún modo la manera según la cual los ejes de observación están unidos á los ejes

tambor W_3 , que arrastrado por sus frotamientos con el tambor W_1 , gira bien pronto á la misma velocidad que él. Sin embargo, se ha establecido un modo de arrastre positivo entre el tambor W_2 y el W_3 ; está constituido (figuras 6.^a y 7.^a) por la penetración de las clavijas P del disco W_1 en las ranuras Q del