

da, parece superior este aparato aun á los taquímetros de precio; pues; supuesto uno de éstos, en que el error máximo sea de 20" (lectura de 30' ó 0,01 c) la fórmula  $n > \frac{3 \times 2'}{20''} = 18$

(Planimetría de Precisión) indica que en cuanto el número de tramos pase de 18 será menor el límite del error final con esta brújula, si aquel taquímetro mide las distancias con la misma aproximación que ella.

En el caso de que aun en este respecto sea mayor la del taquímetro, siendo, por ejemplo; la que con él se obtenga  $\frac{1}{800}$  (muy poco frecuente), la fórmula

$$n > \frac{3}{\text{sen } 20'} \sqrt{\text{sen}^2 2' + \frac{800^2 - 600^2}{800 \times 600}} = 37$$

indica que desde tal número de tramos en adelante da la brújula considerada aproximación más favorable.

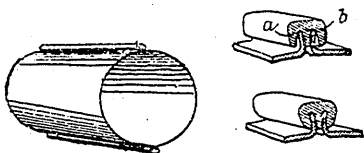
À esta ventaja se agrega la muy importante en trabajos de esta índole, de su escaso peso, reducido volumen y gran rapidez en el trabajo.

TUBOS DE ACERO SIN ROBLADURA CON ENSAMBLAJE SISTEMA KRONAUER

El frotamiento que experimenta el agua en las cañerías á causa de la salida por el interior de los pernos y los escapes que se producen al cabo de algunos años por los agujeros del cosido, ha hecho á menudo que se prefiera á este método de unión el sistema Fergusson, que ha sido aplicado en gran escala en Coolgardie (Australia). Los tubos de acero están en este caso en dos piezas cimbradas por la prensa hidráulica, y sus bordes vienen á ajustarse en las ranuras de dos varillas redondas de acero diametralmente opuestas, comprimidas fuertemente para hacer la jaula impermeable.

M. Kronauer, conservando este principio fundamental, le ha perfeccionado en algunos puntos que señala el *Engineering News* de 13 de Junio último.

Las figuras 1.<sup>a</sup> á 3.<sup>a</sup> muestran el modo de la unión; los bor-



Figs. 1.<sup>a</sup> á 3.<sup>a</sup>

des a y b de las dos mitades de cada tubo que hay que unir, están encorbadas, y la varilla de junta en cuyas ranuras se ajustan aquéllos, se encuentra así toda ella en el exterior de la cañería. En el sistema Fergusson los bordes quedan planos y la mitad de la varilla cilíndrica de la junta hace un saliente longitudinal en el interior de la cañería.

La figura 4.<sup>a</sup> da la sección de la varilla de la junta sistema Kronauer, para una cañería de 0<sup>m</sup>,75 de diámetro. El tabique separa las dos ranuras, es más ancho en la base, y su forma general ha sido determinada de manera que se obtenga una impermeabilidad perfecta después de la compresión.

En fin, la figura 5.<sup>a</sup> es el esquema de la prensa que sirve para producir la compresión necesaria en la junta. La cañería A es transportada sobre un carretón B, y el esfuerzo de ligazón se hace tangencialmente en C y D. Los dos macizos de la prensa hidráulica están montados sobre carriles y pueden cambiar de

lugar lateralmente, según el grueso de los tubos, y, por consecuencia, la separación de las juntas que se trata de comprimir.

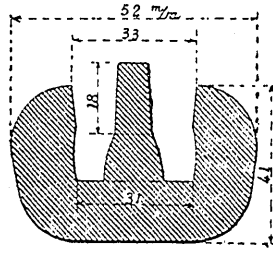


Fig. 4.<sup>a</sup>

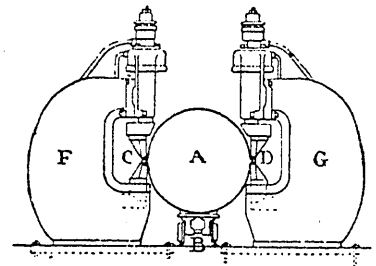


Fig. 5.<sup>a</sup>

En la prensa Fergusson, mucho más embarazosa, el esfuerzo de compresión se hace en los dos extremos de un mismo diámetro vertical, lo que puede producir deformaciones en las cañerías.

Las prensas Kronauer son portátiles y pueden instalarse en los talleres de colocación del material.—O.

MUROS DE LOS MUELLES DEL PUERTO DE KÖNIGSBERG (PRUSIA)

Durante los trabajos de arreglo del puerto interior de la ciudad de Königsberg, se reconoció la necesidad de reconstruir varios kilómetros de muros de los muelles que orillan el Pregel, los cuales amenazaban ruina.

Según que estos muelles estaban destinados á los barcos del río ó á los del mar, estos muros fueron reedificados con arreglo á uno de los dos tipos siguientes:

Por todas partes en que los barcos debían poder atracar, los muros fueron cimentados (fig. 1.<sup>a</sup>), sobre filas de pilotes P, incli-

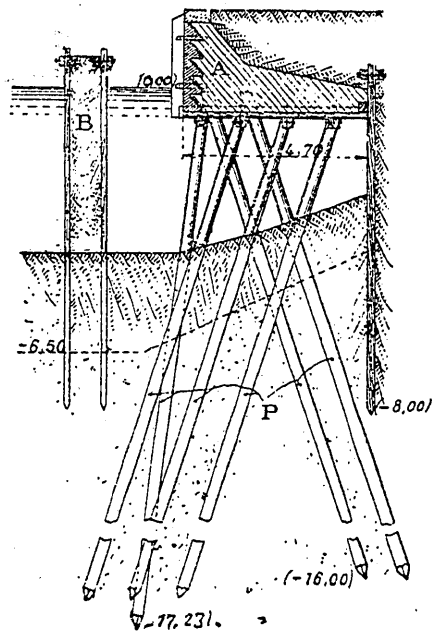
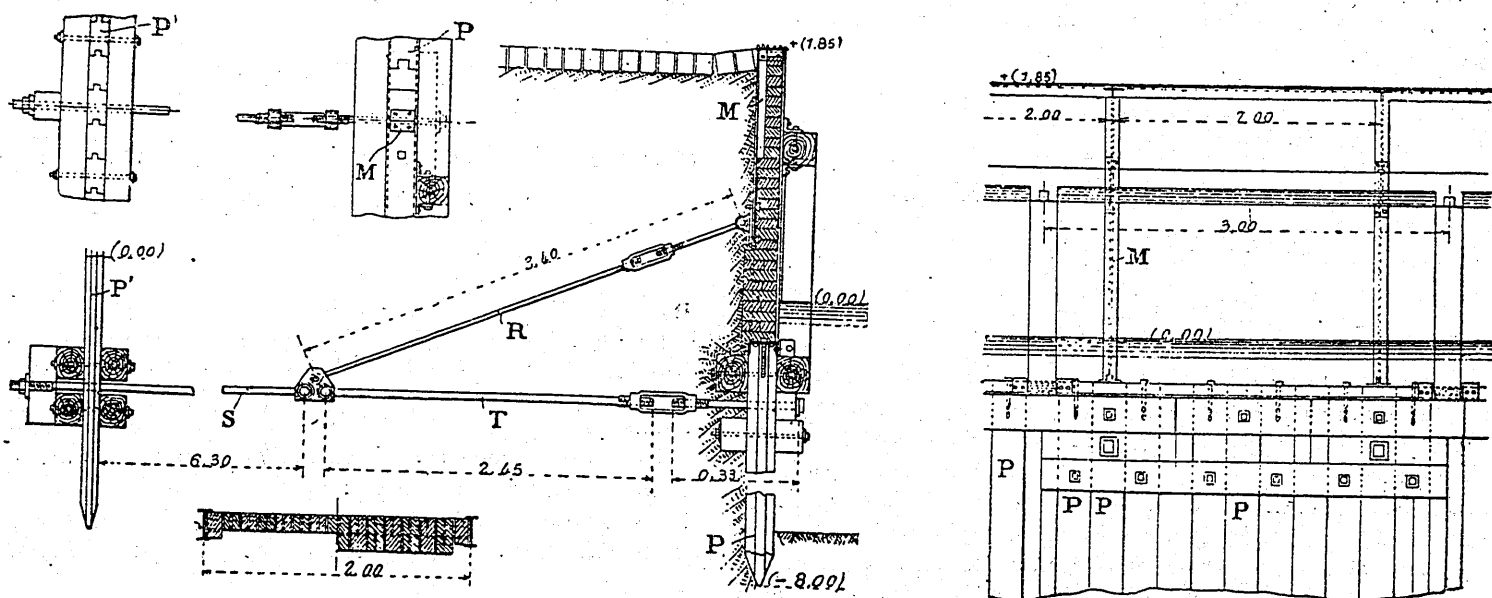


Fig. 1.<sup>a</sup>

nados y cruzados, de 17 á 19 metros de longitud, sobre cuyas cabezas se construyó un muro macizo A de hormigón apisonado, con paramentos de ladrillos duros. Delante de estos muros, que fueron terminados al abrigo de una ataguía R, se excavó el lecho del río hasta una profundidad de 6<sup>m</sup>,50 por debajo de las aguas medias.

En las partes del río accesibles tan sólo á las embarcaciones fluviales ó peniches, y cuya profundidad podía mantenerse sin inconveniente á 4 metros solamente, bastaron muros más ligeros constituidos por una armadura de hierro rellena con ladrillas (figs. 2.<sup>a</sup> á 6.<sup>a</sup>) Los montantes *M* de esta armadura fueron asegurados con pernios sobre hierros en *C* sobre una fila de pilotes *P*, colocados juntos, de modo de constituir con una traviesa superior igualmente en *C*. Se llenan en seguida estos recuadros con recuadros de ladrillos de fábrica con cemento, formando un muro de espesor decreciente de 0<sup>m</sup>,25 en la parte inferior y 0<sup>m</sup>,12 en la superior. Para dar estabilidad á estos muros y permitirles resistir el empuje de las tierras, las cabezas de la fila de pilotes *P*, de una parte, y los montantes *M* de la armadura de hierro de otra, fueron unidos por tirantes *R*, *T* y *S*, provisto de tensores á una segunda fila de pilotes *P'*, colocados detrás de la primera y sirviéndoles de anchaje.

Estos últimos pilotes, igualmente unidos, estaban encerrados debajo del nivel de la capa de agua subterránea, y su ligazón con los tirantes se hallaba asegurada por traviesas de ma-



Figuras 2.<sup>a</sup> á 6.<sup>a</sup>

dera divididas de modo que cada una se aplicase á un gran número de aquéllos á la vez.

La construcción de estos muros ligeros ha presentado grandes dificultades á causa de haberse padecido errores sobre la calidad del metal de los tirantes y de las linternas de los tensores.

Se verificó, en un cierto número de tirantes, la rotura de las varillas á la altura de los filetes de tornillo, á consecuencia de choques. El examen de estas fracturas mostró que el grano del metal era basto; un análisis ulterior no reveló, por otra parte, nada de particular en su composición.

Este caso puede explicarse teniendo en cuenta lo siguiente: sucede que hay aceros de grano grueso, resistentes á la rotura normal, que al alargarse en una proporción bastante grande cuando se los ensaya á la tracción, son muy frágiles al choque en ciertos puntos en que la capa superficial del metal ha empezado á resquebrajarse, que era el caso de los filetes de tornillo de los tirantes.

Esta fragilidad del metal es generalmente atribuida á una concentración del fósforo en la parte central de la barra, y esta concentración se ha revelado, en el caso de los tirantes de que se trata, por el análisis que dió 0,042 á 0,059 por 100 de fósforo en la capa superficial, y hasta á 140 por 100 en la parte central. Los tirantes, sin embargo, destinándose á ser enterrados, y, por consecuencia, poco expuestos á choques, este inconveniente no era muy importante, si no hubiese habido al mismo tiempo que lamentar la debilidad de sus juntas soldadas en la forja.—O.

## LA LÁMPARA INCANDESCENTE «HELION»

La lámpara eléctrica de incandescencia que se ha denominado *Helion*, por la analogía que existe entre su espectro y el del sol, ha sido estudiada en el Laboratorio de Física de la Universidad de Columbia y posee un filamento que, á pesar de no ser metálico, consume un vatio por bujía á una temperatura muy inferior á la correspondiente á los filamentos metálicos para el mismo rendimiento.

El filamento de la lámpara *Helion* está constituido principalmente por silicio, el cual es reducido y depositado con otras sustancias en condiciones determinadas sobre un filamento especial de carbón, montado en un globo de vidrio del cual se extrae el aire en una forma análoga á como se hace en las lámparas corrientes de carbón. Cuando se hace pasar la corriente, el primer fenómeno que se observa es la producción de la luz blanca con una densidad de corriente con la cual el filamento de car-

bón irradiaría únicamente rayos rojos. Las cualidades características de la lámpara *Helion* son la blancura de la luz, el gran rendimiento luminoso del filamento pasa la corriente normal y la posibilidad de poder recibir una corriente intensa sin peligro de rotura. El filamento, aunque propiamente hablando, no es metálico, puede soldarse en la misma forma que los que lo son.

Desde los primeros ensayos se observó que la relación entre la intensidad de la corriente y la de la luz variaba en tal forma que para un cierto valor de la primera, la segunda pasaba por un máximo, es decir, que al aumentar la intensidad de la corriente, la de la luz no crecía simultáneamente, á lo menos aparentemente. Mediciones hechas con el pirómetro demuestran que la intensidad de la luz crece con la temperatura, prácticamente en razón directa, hasta la correspondiente al color blanco, unos 1.700°, próximamente, á partir de cuyo valor la curva representativa del fenómeno disminuye de inclinación, siendo horizontal á los 1.800°. En los ensayos verificados con objeto de determinar la sobrecarga que puede resistir el filamento de la lámpara *Helion*, se llegó á aplicar un exceso de energía del 100 por 100 sobre la correspondiente al mayor brillo de la luz, sin que aquél se rompiera.

El coeficiente de temperatura del filamento es en un principio negativo; en efecto, su resistencia baja de 32,75 ohmios á 1.125° de temperatura hasta 26,25 á 1.375°, subiendo desde este momento y llegando á 27 ohmios á 1.720°, á partir de cuyo valor dicho coeficiente es muy pequeño y negativo; estos resultados se obtuvieron operando con un trozo de filamento de poca