

Comparando los resultados experimentales obtenidos con el cable primitivo y después de usado pueden deducirse las consecuencias siguientes:

1.<sup>a</sup> El módulo de elasticidad  $R$  ha sufrido un aumento que, según las varias especies experimentadas, va del 6 al 10 por 100.

2.<sup>a</sup> La resistencia del cable para las tres especies  $A$ ,  $E$ ,  $F$ , que no presentaban hilos rotos, ha sufrido una disminución que, por término medio, es de cerca del 8 por 100 debida al consumo de los hilos externos.

El alargamiento por 100 de rotura, también para las especies  $A$  y  $B$ , para las cuales ha alcanzado el máximo valor, está también siempre disminuido en un 37,5 por 100 respecto al cable primitivo.

3.<sup>a</sup> En todos los hilos se ha manifestado un cierto endurecimiento por el menor alargamiento por 100 en la prueba á la tracción y por el menor número de vueltas en la prueba á la torsión; pero sobre todo tal efecto se ha manifestado en la prueba á la tracción de los hilos externos, para las cuales el alargamiento por 100 de rotura se ha reducido, por término medio, á 1,3 por 100, mientras originariamente fué de 4,7 por 100 con una disminución del 72 por 100.

Verificando los experimentos con la especie  $B$  del modo descrito en la nota del profesor Guidi y observando sus resultados con el microscopio, se há podido hacer constar que por un esfuerzo de tracción gradualmente creciente de 0 á 20 toneladas, un hilo externo roto se desliza (en la proximidad de la rotura) 0,50 de milímetro respecto á los hilos adyacentes

A una distancia de media espira tal deslizamiento se ha reducido ya á 0,20 de milímetro; á la distancia del paso de la hélice se anula por completo.

Repetida la prueba después de una abundante lubricación, se ha encontrado á la distancia del paso de la hélice un deslizamiento de apenas 0,05 de milímetro.

### La colocación del hormigón por gravedad en los talleres de construcciones civiles ó de obras públicas.

La colocación del hormigón por la acción de la gravedad se emplea con mucha frecuencia en América en los talleres de construcción para economizar la mano de obra y acelerar la operación de verter el hormigón.

Este procedimiento consiste en elevar el hormigón á la parte superior de una torre y después distribuirle desde esta altura por uno ó varios canalones articulados que lo llevan á los moldes que han de llenarse.

Nos parece útil, dado el interés que hay en reducir por todos los medios posibles el empleo de la mano de obra, dar respecto á este asunto algunos detalles, y con este objeto resumimos en esta nota un artículo de M. P. C. publicado recientemente en *Le Génie Civil*.

La distribución del hormigón por gravedad puede realizarse de diferentes maneras, según la forma y la importancia de las obras que se han de construir y los materiales que es posible procurarse.

Señalaremos muy particularmente, siguiendo al autor del artículo, el sistema Lakewood, que presenta una evidente economía en las construcciones que comprenden la colocación por lo menos de 1.500 metros cúbicos de hormigón, siendo á menudo también ventajoso para construcciones de menor importancia.

Este sistema está caracterizado por el empleo de un material estudiado especialmente para montarse con rapidez y adaptarse con facilidad á todos los talleres. Este material se compone esencialmente de una hormigonadora de gobierno mecánico, de un pilar que contiene un montacargas y que lleva una tolva cuya posición puede regularse su altura, en fin, de canalones de distribución que pueden llegar á todos los puntos de la obra que se trata de construir.

El pilar está constituido por una sencilla armadura de abra-

zadera, de sección cuadrada, cuyo lado varía de 2 á 2,40 metros, según la capacidad de la instalación.

En ciertos modelos (fig. 1.<sup>a</sup>) los montantes verticales son de madera, de  $0,15 \times 0,15$  metros de sección, siendo sólo abrazaderas las barras horizontales y diagonales. Esta armadura está dividida en secciones de 15 pies (4 57 metros) de altura, para el transporte, estando unidas estas secciones por ensambladuras sencillas de pernos, fáciles de realizar en el taller. El montaje se verifica sin andamiaje, sirviéndose, para montar cada trozo, de una plataforma llevada por la sección precedente. La altura del pilar puede llegar á 61 metros, pero se le puede dar una altura menor cualquiera, conservando la sección de base y la de cabeza y suprimiendo un cierto número de trozos intermedios. Las secciones extremas llevan los órganos de base y de vértice del montacargas, las secciones intermedias están provistas solamente de las guías de madera para la cubeta.

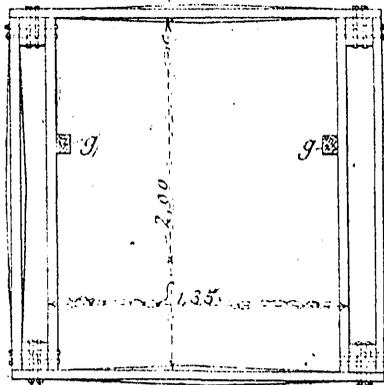


Fig. 1.<sup>a</sup>

La rigidez del pilar se consigue por cables constituidos por ramales metálicos. Un sistema de cables de cuatro ramales basta para un pilar de 15 metros y para pilares de mayor altura se fijan unos cables cada 15 metros, próximamente.

Las figuras 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> representan la disposición de la cubeta del montacargas. Al llegar á su posición inferior, esta cubeta hace que gire el canelón de descarga de la hormigonadora ins-

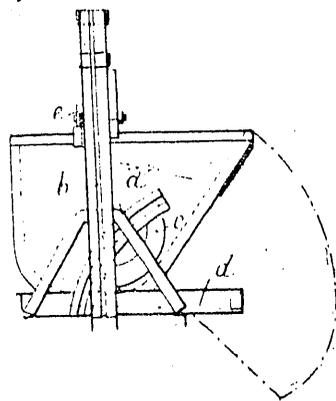


Fig. 2.<sup>a</sup>

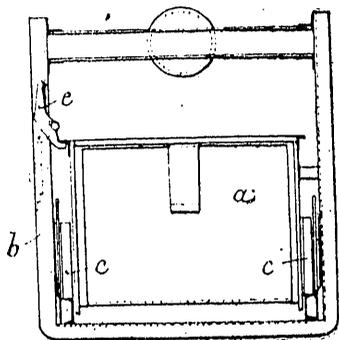
talada al pie del pilar, lo que permite llenarla. Una vez llena la cubeta, se pone en acción el torno que eleva á dicha cubeta, la cual levanta entonces el canelón é impide la descarga del hormigón hasta el descenso siguiente. La cubeta propiamente dicha  $a$  está montada en el interior de un fuerte marco de perfiles  $b$ ; aquélla lleva en cada lado de la caja un segmento de rodamiento  $c$  que, rodando sobre los perfiles  $b$ , permite la oscilación de la cubeta en la parte superior de su curso y que pueda vaciarse en una tolva apropiada.

Durante la elevación se mantiene la cubeta en su posición vertical por el cerrojo  $e$ , que impide la oscilación; pero cuando la caja llega á la altura deseada, un tope desengancha el cerrojo, y la cubeta, quedando en libertad, gira por el peso de su

carga y se vacía. Una vez vaciada, cambia de sitio su centro de gravedad y se vuelve a levantar automáticamente.

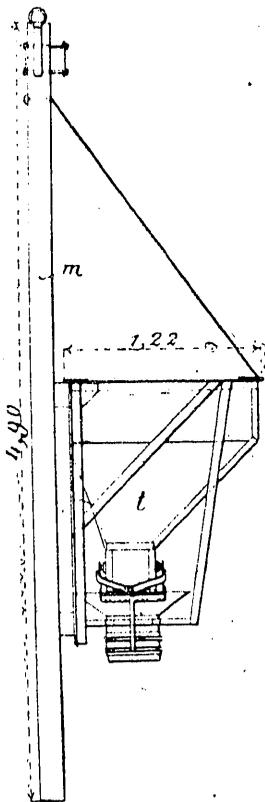
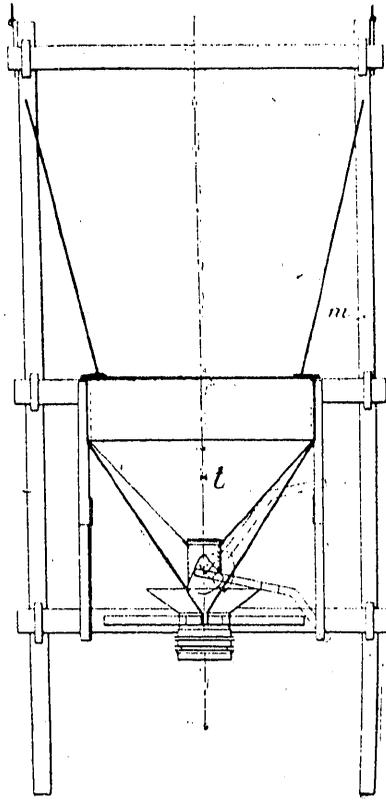
El vaciado de la cubeta en la parte superior de su recorrido se opera en una tolva de distribución especial, de la que existen varios modelos.

En uno de estos modelos (figuras 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>) la tolva *t* está montada sobre un cuadro *m* que se desliza a lo largo del pilar y

Fig. 3.<sup>a</sup>

está suspendido por unos aparejos enganchados en la parte superior, lo que hace muy fácil su colocación y regulación.

En otro tipo (figuras 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>), la parte posterior de la tolva *t* penetra en el interior del pilar y recibe así directamente el

Fig. 4.<sup>a</sup>Fig. 5.<sup>a</sup>

hormigón; la tolva está fijada al pilar por unas varillas tales como *h* e *i*, que están sujetas con pernos a los montantes a una altura cualquiera. La tolva está cerrada por una puerta cilíndrica *v*, cuya apertura ó cierre se gobierna por una palanca *l*. En fin, en la base de la tolva hay dispuesta una cadena *g* terminada por un gancho, la que soporta el canelón de distribución en su origen.

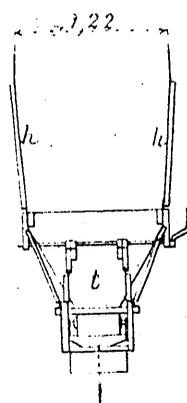
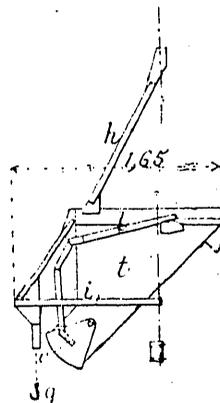
Finalmente, en las instalaciones muy importantes la tolva lleva dos tubos adicionales de partida que alimentan dos líneas de canelones. Estos tubos adicionales están entonces constituidos generalmente por codos de sección cilíndrica.

Los canelones empleados para la distribución del hormigón en el sistema Lakewood presentan disposiciones diversas, según las aplicaciones. Lo más a menudo, sin embargo, son los

simples regatos semicilíndricos, de 35 centímetros de diámetro, próximamente, cuyos bordes están atirantados por abrazaderas de 50 x 50 y que están reforzados de lugar en lugar por barras transversales.

Estos canelones están establecidos en forma de trozos articulados los unos a los otros, teniendo hasta 15 metros de longitud cada uno; también deben atirantarse por una armadura longitudinal a propósito. La figura 8.<sup>a</sup> muestra en la rama superior que esta armadura, para los trozos de 15 metros, está constituida por cuatro cuadros de perfiles, sobre los cuales están dispuestos cuatro tirantes que comprenden unas tuercas de regulación. La rama inferior representa otra disposición de los tensores.

El canelón de partida puede recibir el hormigón ya por una

Fig. 6.<sup>a</sup>Fig. 7.<sup>a</sup>

tubería cilíndrica formando codo, fijada directamente a la tolva como hemos indicado, ya por una especie de caja sin fondo montada en el origen del canelón. Del mismo modo la articulación de dos canelones sucesivos puede realizarse por medio de un codo de rótula (fig. 8.<sup>a</sup>) ó por la sucesión de dos secciones idénticas, vertiendo la primera el hormigón en la caja dispuesta en el origen de la siguiente.

(Continuará.)

DÍA 21 DE JUNIO

## Fiesta de la Ingeniería española

Del objeto de esta fiesta solemne estarán enterados ya los Ingenieros al recibir este número: *imposición de la Gran Cruz de Alfonso XII a Zafra por S. M. el Rey y entrega a S. M. por la Junta directora del Instituto de Ingenieros civiles, del Mensaje* pidiendo se dedique atención preferente y urgente por los Gobiernos al desarrollo de los intereses materiales para impulsar rápidamente el progreso nacional.

Ambos actos se verificarán por la mañana en la Escuela de Ingenieros de Caminos, y a ella están invitados los Ingenieros de las cinco especialidades sin límite en el número.

Por la noche a las nueve banquete de solidaridad ingenieril de dichos Ingenieros, al que asistirán el Sr. Ministro de Fomento y Sres. Directores generales, como Jefes natos de los distintos Cuerpos. Las tarjetas para dicho banquete se despachan en el Instituto de Ingenieros Civiles hasta las seis de la tarde del día 20.

Las papeletas para la entrada en la Escuela se despacharán en el mismo local hasta las diez de la mañana del día 21.

La concurrencia será numerosísima, la trascendencia del acto que se va a realizar será muy grande.

Se ruega a los compañeros que hayan recibido las primeras circulares lo comuniquen a sus compañeros de todas las especialidades por cuantos medios rápidos estén a su alcance, sin esperar a que lo sepan por las correspondientes circulares.