

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

Construcción de edificios de hormigón por medio de encofrados de palastro.

El empleo del hormigón en la construcción de edificios tiene la ventaja de no necesitar el transporte al pie de la obra más que del cemento, la grava y la arena que pueden generalmente encontrarse á poca distancia del lugar de su aplicación. Además, la construcción con hormigón es mucho más rápida que la que se hace con ladrillos; esta última se efectúa todavía ordinariamente de una manera arcaica en la misma forma que la hacían

empleados en la construcción de edificios de hormigón, pero vamos ahora, resumiendo un artículo de M. P. C., publicado en *Le Génie Civil*, á ocuparnos de un nuevo sistema de moldeado que ha recibido numerosas aplicaciones en América para la construcción de edificios de todas clases y principalmente casas, muros de sostén, diques, alcantarillas, etc. Para esto describiremos las formas metálicas de la Hydraulic Pressed Steel Company, que no están establecidas para un tipo particular de casas, sino que están compuestas de elementos uniformes (*standards*), por medio de los cuales se pueden combinar edificios de diversas formas ó construcciones cualesquiera.

Los moldes metálicos de este sistema se componen esencialmente de cuadros de palastro delgado, en forma de cajones y

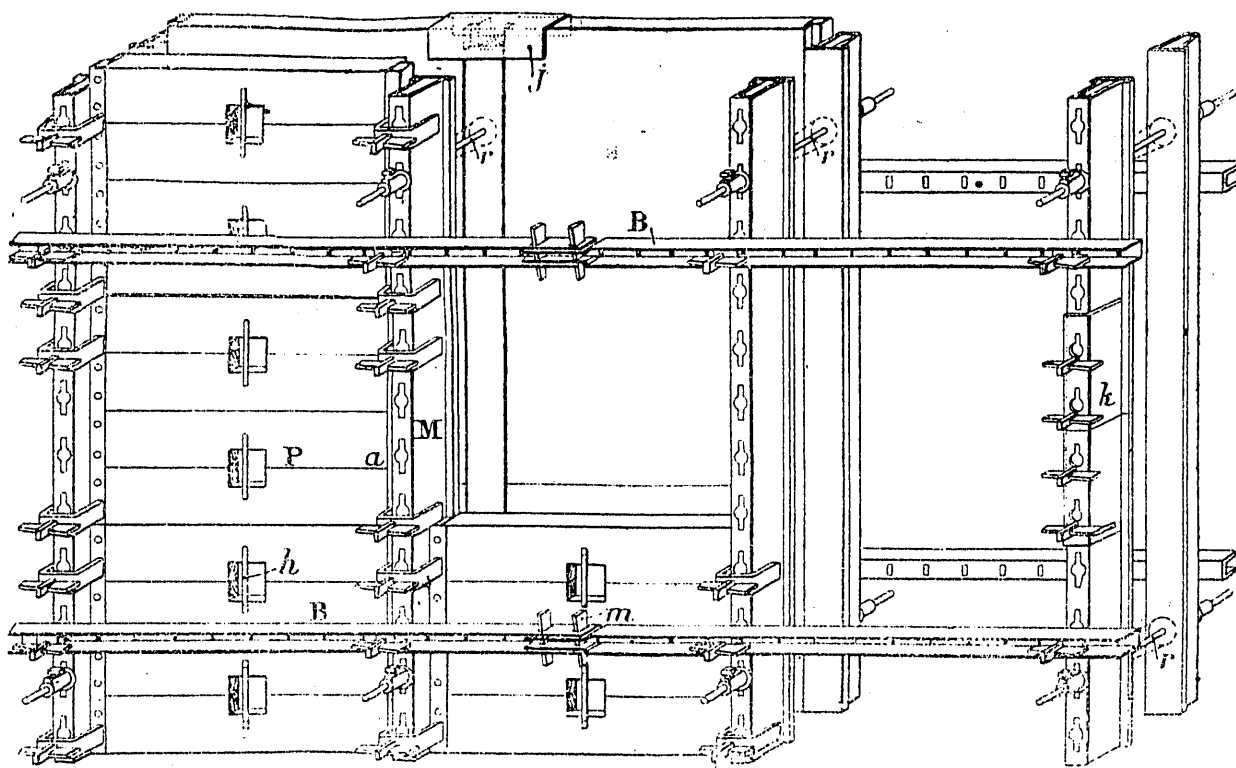


Fig. 1.^a

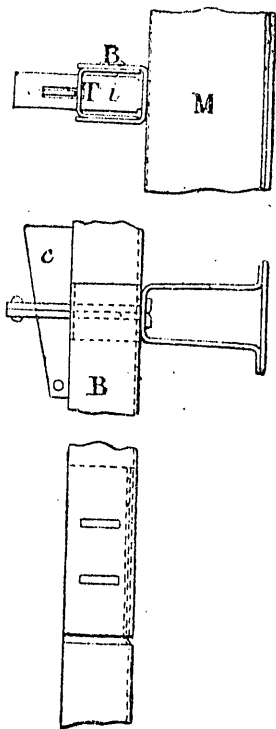
los albañiles de la Edad Media; la construcción con hormigón, por el contrario, permite con facilidad el empleo de procedimientos mecánicos para la preparación, el transporte y la colocación de los materiales. Permite, en fin, moldear edificios en formas metálicas, estudiadas de manera de poderse montar y desmontar con rapidez y servir para un gran número de construcciones, aunque sean diferentes.

Ya hemos dado á conocer en esta REVISTA diferentes sistemas

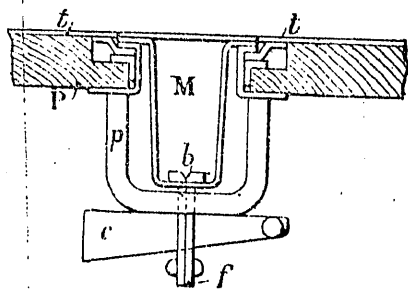
de montantes perfilados contra los cuales se fijan. La figura 1.^a muestra la disposición de conjunto de un molde tipo.

Los montantes *M* (figuras 2.^a á 4.^a) están constituidos por unos hierros en $\sqcap$ especiales, muy profundos, de 10 centímetros de anchura próximamente, que están cerrados por un hierro plano de la misma anchura y cuyo conjunto constituye un cajón rígido. El fondo del perfil está taladrado por unos agujeros *a* de forma especial que están constituidos por una abertura

circular, prolongada por una hendidura vertical; estos agujeros sirven para la colocación de unas piezas que fijan los cuadros a los montantes. Estas piezas están compuestas de un apoyo p , de una llave f y de una cuña c (fig. 4.^a). La llave está formada de un doble hierro plano f cuyos extremos están separados de manera de formar un tope b y están taladrados por una hendidura por la cual pasa la cuña c . Un aumento de espesor en el

Figs. 2.^a y 3.^a

extremo de esta cuña impide que se pueda salir de la llave; por otra parte la llave atraviesa la pieza de apoyo p que está constituida por un hierro encorvado en forma de U . Para colocar una de estas piezas sobre uno de los montantes M basta introducir el extremo b de la llave en una de las aberturas circulares, hacerle descender hasta el fondo de la hendidura vertical y después empujar con el martillo la cuña c hacia la derecha, de

Fig. 4.^a

manera de hacer avanzar la pieza hasta ponerse en contacto con los bordes de los cuadros P . Estos entonces quedan sujetos entre la pieza y las alas del montante M . Los trozos de los montantes están reunidos por unas cubrejuntas k .

Los cuadros son, ya cajones enteramente metálicos, ya, con preferencia, tableros constituidos por un palastro t (fig. 4.^a), duplicado por una fuerte plancha, lo que les da una gran rigidez. Los bordes verticales llevan una cavidad y están duplicados por abrazaderas y perfiles cuya disposición está indicada en la figura 4.^a, ofreciendo una superficie de apoyo resistente a la acción de las piezas mencionadas. El borde superior de los cuadros está también cubierto por un hierro plano, que constituye una superficie regular, para la superposición de los elementos. En fin, los cuadros están provistos de empuñaduras para su más fácil manejo. Estas empuñaduras están constituidas por una barra de hierro h (fig. 1.^a) fijada en frente de una cavidad que hay en las

planchas del cuadro. Unas piezas j aseguran la continuidad de los cuadros en la parte superior del molde.

Los montantes, que constituyen el esqueleto de la forma del edificio que se ha de construir, se mantienen a la separación deseada por unas barras transversales B , que fijan su posición. Estas barras (figuras 2.^a y 3.^a) están también constituidas por hierros en $\sqcap$ muy profundos cuyo fondo está taladrado por agujeros separados entre sí 10 centímetros. Estos agujeros sirven para disponer unas piezas análogas a las que sirven para fijar los cuadros y que solidarizan la barra B con los montantes que ella cruza. La cuña c de cada una de estas piezas se apoya contra una guarnición i , también en forma de U , que se coloca en la barra B en el emplazamiento de la ensambladura T . Estas barras transversales permiten, pues, constituir tramos que tienen anchuras que varían de 10 en 10 centímetros y corresponden a la magnitud de los cuadros. Las barras, en fin, se unen entre sí por juntas también de cuñas, tales como m (fig. 1.^a), estando el extremo de una de las barras dispuesto convenientemente para penetrar en el otro.

Las caras de la forma se mantienen con la separación correspondiente al espesor del muro por medio de unas varillas r (fig. 1.^a) que pasan por los agujeros de los montantes y están provistas de piezas de detención de tornillo, que permiten regular la separación a una anchura cualquiera.

En fin, las aberturas a de los montantes M sirven también para soportar unos andamiajes constituidos por unas ménsulas que soportan unas filas de tablas. La forma misma está atirantada en su conjunto por unos cables apropiados.

Todos los elementos de este sistema de molde son bastante ligeros para poder manejarse con facilidad, de modo que su colocación es muy rápida. Su forma es tal que se desmontan fácilmente, sin soportar esfuerzos exagerados y su deterioro es lo bastante pequeño para que puedan servir sucesivamente a un gran número de construcciones.

Las primeras aplicaciones de este sistema se han realizado para diferentes construcciones de obras públicas. Así es como de esta manera se ha construido una alcantarilla de gran sección, la de Horseshoe Calumet, en Chicago, en una trinchera natural. Los montantes estaban, en este caso, reemplazados por piezas encorvadas según el perfil de la sección, formando cimbra, y las barras que los unían estaban colocadas según las generatrices de las superficies cilíndricas que constituían la alcantarilla.

Gruesas murallas, destinadas a constituir diques, muelles ó muros formando estribos para puentes, se han construido también de esta manera. Tal es el caso del muro de dique edificado para servir de protección contra las inundaciones del White River, en Indianópolis (Indiana). Es también según este procedimiento como se han construido los muros de aproximación del puente de hormigón de Saint-Louis, sobre el Misisipi, cuyo molde estaba servido por una hormigonadora mecánica y un aparato de distribución del hormigón por gravedad por medio de una tolva colocada en alto y de un juego de canalones móviles, según el sistema que hemos descrito no ha mucho en esta REVISTA.

Pero es sobre todo para la construcción de casas donde parece que debe ser más empleado el sistema. Se presta, en efecto, para la construcción fácil de series de edificios análogos, como casas baratas, casas para obreros, etc. El procedimiento posee, sin embargo, una elasticidad suficiente para permitir una cierta variedad en las casas construidas con el mismo material y evitar la monótona y triste uniformidad que se observa en ciertas agrupaciones de casas para obreros.

Conforme a este sistema se ha construido un grupo de veinte casas para los empleados de la Hydraulic Pressed Steel Company, en Cranwood, cerca de Cleveland (Ohio). La instalación comprende, además del molde metálico que acabamos de describir, una hormigonadora movida por un motor y un transpor-

tador que eleva el hormigón hasta la parte superior del molde. Este transportador se compone esencialmente de una canal en la cual se mueven unas paletas transversales montadas sobre una especie de cadena sin fin formada de elemento de varillas y montada sobre unas poleas exteriores a la canal. Estas paletas suben el hormigón a la parte superior de la canal, de donde cae a un canalón de distribución.

Un inconveniente atribuido a las casas de hormigón es la formación de condensaciones a lo largo de los muros a consecuencia de la conductibilidad calorífica elevada del hormigón. Para evitar estas condensaciones se ha empleado un revestimiento interior cuya disposición indica la figura 5.^a En este sistema el muro de hormigón *M* se duplica por un primer revestimiento formado de una especie de planchas de yeso aglomerado

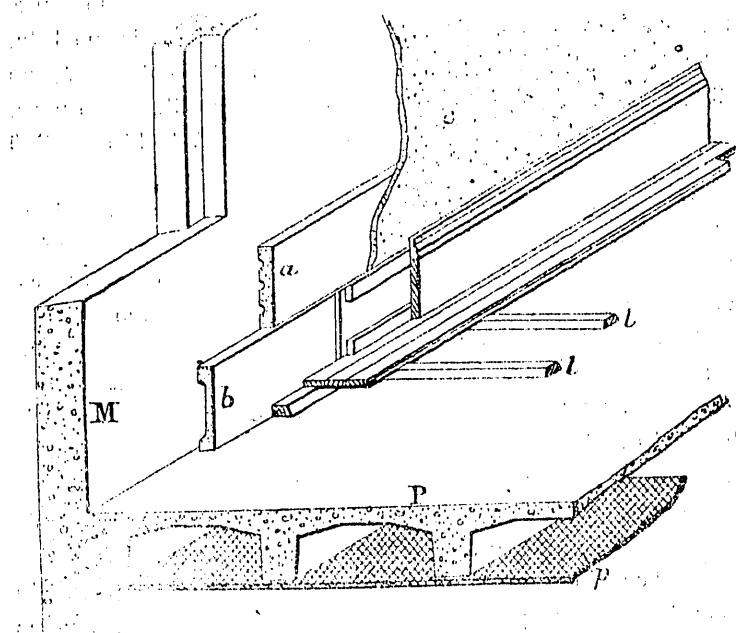


Fig. 5.^a

do que presenta en la cara que se halla en contacto con el muro ya una serie de ranuras *a*, ya una sola cavidad ancha *b*. Las ranuras a la cavidad permiten una circulación de aire que aísla al enlucido propiamente dicho *c* de la pared de hormigón y hace al conjunto del muro mucho menos conductor que en el caso del muro de hormigón solo. El entarimado está colocado sobre unos largueros *L*, entre los cuales se sitúan los conductores eléctricos que se prolongan por detrás de las planchas de yeso. El techo está armado por una celosía de metal *p*, llevada por el piso *P*.

Concluye M. P. C. diciendo, como resumen, que como se ha visto este procedimiento presenta grandes ventajas para la construcción rápida y económica de casas, y se presta con facilidad a una variedad suficiente en el aspecto exterior ó en la disposición interior de las mismas.

Algunas materias primas necesarias en la industria eléctrica.

EL TUNGSTENO

POR

DÉSIRÉ PECTOR

Administrador de Sociedades coloniales.

(CONCLUSIÓN) (1)

Mercados del tungsteno.—Las transacciones importantes de este artículo empezaron a hacerse hacia 1902.

Respecto a los principales mercados mundiales de tungsteno

(1) Véase el número anterior.

debían citarse: en los Estados Unidos, Nueva York que absorbe su producción; en Francia, París y el Havre; en Argentina, Buenos Aires, y en Portugal, Lisboa; este último mercado no es más que regional para los productos de la Península Ibérica solamente. Sin embargo, desde el primer semestre de 1915 hubo en este mercado de una gran demanda de tungsteno y el resultado de la competencia de los compradores fué la duplicación de los precios.

Ahora bien, antes de la guerra, el principal mercado del preciado metal fué sin duda alguna el de Hamburgo, donde las transacciones aparentes parecían ser de 400 a 500 toneladas mensuales, ó sea de 5.000 a 6.000 toneladas anuales de concentrados al 60-75 por 100, que representaban, aproximadamente, el consumo mundial del producto en aquella época.

Sin embargo, este mercado alemán era artificial, porque la pequeña cantidad de tungsteno extraída del suelo alemán no podía por sí sola alimentar este mercado. Así la «Metal Gesellschaft» había creado este mercado de Hamburgo, importando minerales comprados en todos los yacimientos del globo, comprendida Francia (Leucamp, Puy les-Vignes). Los trataba en sus fábricas de Silesia y los revendía en Francia, en Inglaterra y en otros muchos puntos.

La «Statistisches Jahrbuch» de Berlín, calcula en 10 millones de marcos el valor del mineral de tungsteno importado por Alemania en 1913.

53 por 100 importado del Reino Unido (Metrópoli, Birmania, India, Australia).

17 por 100 » de América Estados Unidos, Bolivia, Argentina).

10 por 100 » de Portugal y de Francia.

10 por 100 » de España y Suecia.

10 por 100 » de otros países.

Si antes de la guerra los fabricantes franceses de lámparas de incandescencia pedían casi todos en Alemania el tungstato de apomniaco, de donde sacaban el anhídrido tungstico, es de esperar que ahora ya terminada no se repetirá más el hecho. Es de desear que en adelante, estos mismos fabricantes traten de procurarse en los propios centros de producción, con preferencia en el Tonkin, colonia francesa, el mineral que necesitan y lo traten ellos mismos en Francia, con gran beneficio para sí y para los consumidores franceses.

Por lo demás, nuestros aliados los ingleses están dando ya a nuestros fabricantes el siguiente excelente ejemplo digno de ser imitado por éstos: hasta el momento de la declaración de guerra en 1914, la ciudad de Sheffield, aun siendo la mayor consumidora de tungsteno de todo el mundo, respecto al aprovisionamiento de polvo del metal tungsteno era completamente tributaria de Alemania. Después de muchas investigaciones y serios estudios, un grupo de 30 casas de esta población, que antes de la guerra consumían en conjunto el 80 por 100 del tungsteno empleado en Sheffield, se constituyó en Sociedad para montar una fábrica susceptible de llenar sus necesidades de este metal. Se decidió que su pureza debía ser el desiderátum más esencial. Con este fin, la fábrica únicamente debería producir polvo de metal tungsteno del más alto grado posible. Los planos de la fábrica fueron ejecutados por el gran especialista inglés Julius Vogel y aquella se construyó lo más pronto posible y en una localidad adecuada. Esta fábrica es en la actualidad la mayor productora de metal tungsteno de que tenemos noticia. Sus productos alcanzan uniformemente más del 98,5 por 100 de tungsteno puro: es substancialmente mucho mejor que el metal que antes de la guerra se importaba en Inglaterra de Alemania.

Al felicitar sinceramente a nuestros amigos los ingleses por este gran éxito industrial, incitamos a nuestros compatriotas a