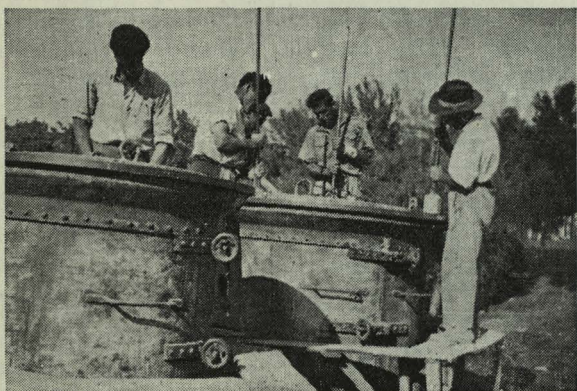


PREFABRICACION DE TUBERIAS CON HORMIGONES ESPECIALES

En el año 1950 se ha registrado una patente de invención, cuyo autor es el constructor granadino don Nicolás García Oliveros. Esta patente se refiere a la prefabricación de tuberías especiales de diámetros comprendidos entre 0,10 a 1,30 metros, con un grueso de pared mínimo, alta resistencia y absoluta impermeabilidad; su desencofrado se efectúa inmediatamente después de fabricado.

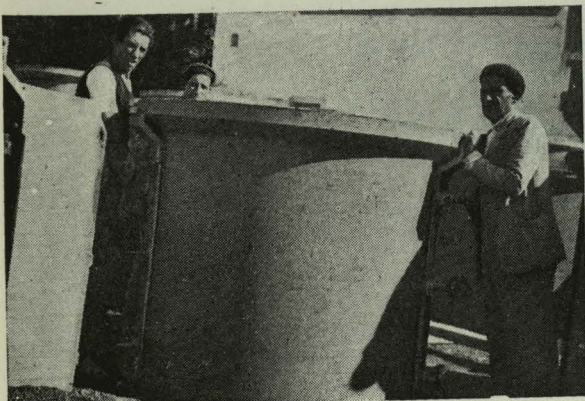
Este procedimiento se explota actualmente en España por el inventor del mismo, señor García Oliveros. Por estimarlo de interés para nuestros lectores hacemos a continuación un breve resumen, que nos facilita dicho señor, sobre su estudio, ventajas, sistema de colocación y aplicaciones.



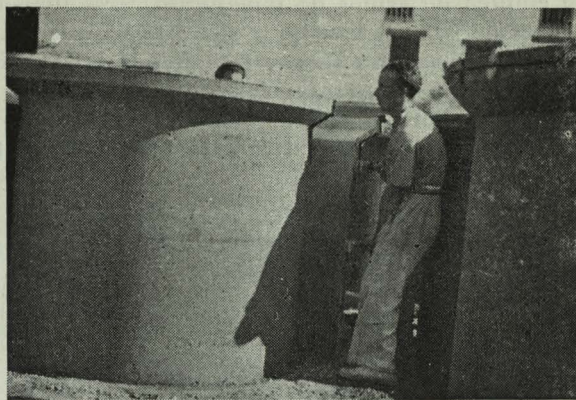
Apisonado

Estudio.—Bien conocido resulta para los constructores españoles la gran dificultad encontrada hasta la fecha en conseguir, anulando el hierro (compensador del esfuerzo de tracción), tuberías de diámetros de 0,90, 1,15 y 1,30 metros, con espesor de pared de 70, 73 y 80 milímetros, respectivamente, y capaz de tener una resistencia a presiones verticales y laterales de 3.000 kilogramos por metro lineal de tubería, a más de garantizar una impermeabilidad absoluta, tal como se requiere en la prefabricación de canales para obra de tipo hidráulico, así como canalización de saltos de agua y otras, toda vez que en esta clase de obras no puede existir fuga de agua alguna.

De todos es conocido que la relación agua-cemento con que se amasa un hormigón tiene una vital influencia en cuanto a su resistencia; de otra parte, los enco-



Desmolde parcial

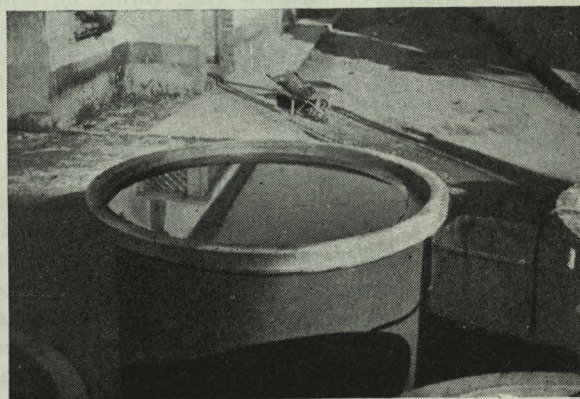


„Ejecutando el desmolde total

frados encarecen extraordinariamente los moldeados de hormigones, teniendo que pensar en fabricar el mayor número posible de tubos con la menor cantidad de moldes. Esto sólo se puede conseguir con un hormigón ligeramente húmedo para que el desmolde se pueda efectuar a la terminación del apisonado.

Por el procedimiento de hormigonado con vacío se podría llegar a esta misma conclusión, pero el autor prefiere comenzar por el principio en lugar de llegar a él a través de un ciclo de absorción de agua.

No menos importante, se ha dicho anteriormente, es la impermeabilidad en esta clase de tubería; esta propiedad queda garantizada con la elaboración de un hormigón de máxima capacidad, que nos lo da un espe-



Impermeabilidad

cial apisonado a mano, así como la adición de hidrófugos en las mezclas.

Hecho el estudio correspondiente de una mezcla de hormigón en masa, y efectuados con toda garantía los ensayos oportunos, hemos encontrado un procedimiento que evita las dificultades citadas anteriormente, y no sólo las evita, sino que, aún más, tiende a relegar a un segundo término las tuberías logradas a base de hormigón armado, ya que, al conseguir eliminar el hierro de este tipo de tubos, hemos suprimido una materia prima, llevando con ello a la práctica las sugerencias que motivaron la circular número 441 del Ministerio de Industria y Comercio, a más de suprimir, consecuentemente con ello, la mano de obra correspondiente a este material; eliminados estos factores de la fabricación, es lógica su menor carestía, causa fundamental de situarse en primer término este nuevo procedimiento.

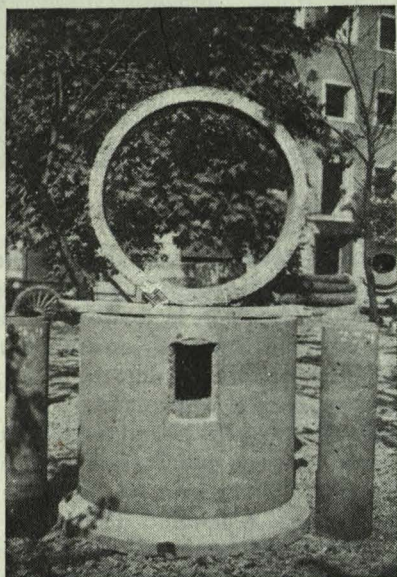
La fabricación de los tubos se efectúa en moldes metálicos patentados como modelo industrial, de cuyas características hablaremos en otra ocasión.

Granulometría y composición química.—En esta clase de fabricación, ejecutada con los moldes citados anteriormente, intervienen solamente materiales de primera calidad, sean cementos, aglomerantes o áridos. Los ensayos continuamente repetidos, base de la garantía, con el empleo de áridos de inmejorable granulometría. Las arenas de río son lavadas y rigurosamente cernidas, y la gravilla, de cantera caliza, presentando aristas vivas.

Control de la producción.—Los tubos fabricados quedan sometidos periódicamente a una serie de pruebas de resistencia e impermeabilidad. Este control ha permitido garantizar como resistencia mínima 1.500 kilo-



Figura núm. 2



Sección y ventana ejecutada a puntero sin desintegración del hormigón

gramos en la planta de ensayos (fig. núm. 1), equivalente a 6.000 kilogramos, colocado sobre zanja (figura número 2), o lo que es igual, 92 kilogramos por centímetro cuadrado, tanto a presiones verticales como laterales.

Impermeabilidad.—Los tubos fabricados quedan sometidos, a partir de las tres horas de su desencofrado y durante las cuarenta y ocho primeras, a un riego intensivo, y en las noventa y seis siguientes, riego reducido; el cual podrá prolongarse, intensificarse, reducirse o suprimirse según las condiciones de clima y almacenaje. En las pruebas de impermeabilidad, la pérdida de agua durante esta prueba nos da como resultado un descenso de nivel de 10 milímetros de altura en las primeras veinticuatro horas; en las noventa y seis horas restantes no se observa descenso.

VENTAJAS

Economía en mano de obra.—Al colocar la tubería, comparado con la construcción de un canal *in situ*.

Economía de hierro.—Comparado con los tubos de hormigón armado.

Economía de compra.—Comparado con la adquisición de tubos centrifugados.

Economía de cementos, áridos y mano de obra.—Comparado con la construcción de tuberías corrientes, las cuales necesitan una solera de hormigón, en tanto que estos tubos especiales deben colocarse directamente sobre la solera de la excavación.

Pruebas de resistencia



Figura núm. 1

Economía en el transporte.—Comparada con los tubos corrientes, los cuales son mucho más pesados por el espesor de sus paredes.

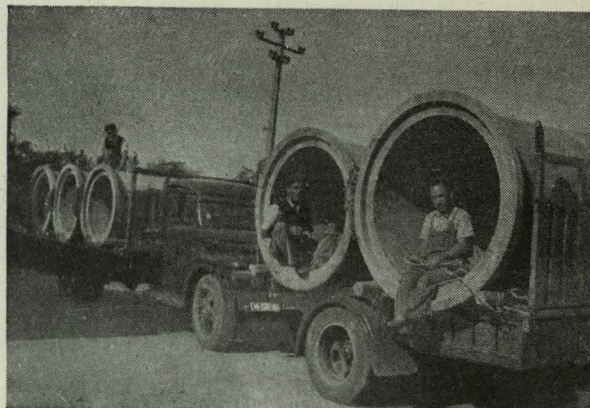
Es muy recomendable el uso de estos tubos especialmente en lugares donde el acarreo de áridos, cemento y agua son problemáticos; donde por condiciones climáticas, por ejemplo las grandes altitudes, la temporada de construcción es reducida, y donde la impermeabilidad de conductores es de máxima importancia, por ejemplo al construir canales en faldeos, aluviones, derrubios, etc., y donde cada pérdida de agua representa un problema.

Sistema de colocación.—El tubo se coloca directamente sobre la excavación, teniendo especial cuidado en el sistema de juntas, que se efectúan mediante cáñamo asfáltico en el interior y mortero de 400 kilogramos de cemento en el exterior.

Aplicaciones.—Esta clase de tubería tiene una gran variedad en su aplicación, pero de un modo preferentísimo lo adoptan en las centrales hidroeléctricas, donde el hormigonado de galerías se hace muy complicado y no menos costoso.

Para alcanzar el rendimiento más satisfactorio posible es condición indispensable evitar pérdida por filtración y obtener un coeficiente de mínima seguridad; con este sistema de tubería quedan bien cumplidas estas dos condiciones, toda vez que sus paredes, tanto interiores como exteriores, resultan perfectamente lisas e impermeables, sin tener que recurrir a revestidos o enlucidos.

Una dificultad nos sale al paso cuando las galerías tengan un diámetro mayor de 1,30 metros; previamente se ha tenido en cuenta y queda resuelto con la doble tubería que, según lo requiera cada caso, puede colocarse de los diámetros necesarios hasta completar la medida que se desee.



Transporte