

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA 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.

D. FRANCISCO DE FEDERICO

Conocido es de todos los compañeros; recordar sus importantes campañas en pro de las obras públicas supondría que podía haber alguien que las hubiese olvidado. En las páginas de esta REVISTA, escrita se halla su biografía, á la que hoy abrimos un nuevo capítulo, que será tan brillante como los anteriores: el referente á su labor como Ministro de Fomento.

Con gran júbilo han visto los Ingenieros de Caminos tan acertado nombramiento, y dispuestos están á ayudarle en su labor, pues en él está representado el Cuerpo, y es empeño de éste quedar á gran altura. Así se lo manifestarán en el acto que piensa realizarse, para dar público testimonio de la simpatía y cariño que le profesan, así como de la gratitud que le guardan por cuanto hizo hasta hoy; esta REVISTA desde luego le dirige su afectuoso saludo y le envía su más entusiasta felicitación.

LOS TRABAJOS EN AIRE COMPRIMIDO

El Sindicato general de garantía contra los accidentes del trabajo en Francia, acaba de publicar unas prescripciones muy completas respecto á las obras que han de ser ejecutadas en aire comprimido. Las prescripciones adoptadas y cuya eficacia ha sido plenamente confirmada en la práctica son las siguientes:

1.º Ningun obrero ó empleado deberá penetrar en el aire comprimido si no está provisto del correspondiente certificado del médico de la Empresa en el que se consigne que ningún defecto físico le impide realizar esta clase de trabajos, y, sobre todo, que no tiene afección alguna en el corazón y en los bronquios.

Además de la visita médica preliminar, cada seis meses deberán repetirse, en razón á las modificaciones que puedan sobrevenir en el estado del obrero.

2.º Todo obrero que á consecuencia de un golpe de presión no pudiera volver al trabajo en un plazo de ocho días, deberá ser considerado como falto de condiciones de resistencia física necesarias para los trabajos en aire comprimido. En su consecuencia, deberá prohibírsele en absoluto todo trabajo de este género.

3.º Antes de la puesta en marcha de las esclusas de aire ó de

escombros, de las chimeneas y de las hormigoneras, estos aparatos deben ser ensayados con la prensa hidráulica á una presión igual á dos veces la presión máxima que han de soportar en el transcurso de las obras. Esta prueba habrá de repetirse al cabo de un año. Todas las partes serán cuidadosamente visitadas, principalmente las cantoneras de unión de los diversos trozos y chimeneas, y los tornillos y visagras de los cierres de las esclusetas de escombros.

Las puertas exteriores de las esclusetas estarán provistas de medios de seguridad para evitar la apertura simultánea de dos puertas de una misma escluseta.

Los engranajes de los tornos y motores estarán protegidos todo alrededor allí donde estén al alcance de los obreros. Los conductos de aire estarán cerrados del lado del cajón por válvulas que se opondan al escape del aire en caso de rotura de los conductos ó de parada de las máquinas.

Se dispondrán válvulas de seguridad en los lugares convenientes, sobre todo cerca de los cajones de fundición, para evitar que la presión sea superior á la columna de agua que hay que equilibrar.

Se instalarán en las cámaras de aire manómetros, y, en general, en todos aquellos sitios donde sean necesarios, para tener indicación constante de la presión en los tubos y en los cajones.

Las puertas de las hormigoneras estarán dispuestas de manera que se puedan cerrar por la presión. Las hormigoneras cuya puerta exterior se cierre por tornillos quedan prohibidas. La puerta interior estará provista de un cerrojo ó de un tornillo para resistir el choque del hormigón.

4.º El alumbrado, siempre que sea posible, se dará por medio de lámparas eléctricas de incandescencia.

Cuando los conductores eléctricos no penetren en el cajón por medio de un tubo de hierro anegado en las fábricas, y se les haga pasar por las chimeneas, que sirven para la bajada de los obreros, deberán estar perfectamente aislados, para que las personas que los toquen no puedan sufrir ninguna conmoción.

Cualquiera que sea el sistema de alumbrado adoptado, la abertura inferior de las chimeneas en los cajones deberá estar iluminada siempre por medio de una ó varias bujías, para que en caso de interrupción de la corriente puedan los obreros hallar fácilmente la salida.

5.º Se vigilará con gran atención el buen estado de conservación de las escalas colocadas en las chimeneas. Los diversos trozos de las escalas se empalmarán con cubrejuntas. Las barras rotas ó que salten se renovarán en cuanto se note la falta.

En la cámara de trabajo se fijará una escala articulada en la parte inferior de las escalas de las chimeneas.

6.º Todos los aparatos, que se vigilarán continuamente, serán reconocidos á fondo cada ocho días.

Salvo el caso de imposibilidad, en todos los puntos donde los obreros puedan caerse estarán protegidos con pretilles. Boyas y con preferencia cabos de salvamento, estarán dispuestos en los lugares donde los obreros puedan caer al agua.

7.º Durante el periodo de los trabajos, el jefe ó jefes de los mismos ejercerán una vigilancia constante sobre el personal y las herramientas á ellos confiados.

Las descompresiones bruscas para hacer descender los cajones están severamente prohibidas.

En los terrenos impermeables, arcillosos ó fangosos la presión no deberá exceder de más de 0,2 kilogramos á 0,3 por centímetro cuadrado, á la presión correspondiente á la altura del agua en el exterior. Además, se renovará frecuentemente el aire del cajón por medio de un conducto de evacuación.

8.º Durante el invierno, las esclusas de escombros se calentarán, sea por medio de una parrilla con coque colocada en el exterior sea por otro medio cualquiera.

En verano, las esclusas se defenderán del sol por medio de esteras, que se regarán frecuentemente.

Se dará á los obreros una bebida higiénica, café ó té ligero.

Tan cerca como sea posible de las esclusas, se pondrá á disposición de los tubistas pequeñas barracas calentadas en invierno, á cuyo abrigo puedan cambiar de traje.

En fin, durante los grandes fríos, se deben proporcionar á los obreros abrigos para la salida del cajón.

9.º Se recomendará á los obreros que no se coloquen nunca debajo de las chimeneas durante el trabajo, y cuando se trabaje con el hormigón, convendrá que uno de los obreros de la esclusa, antes de que suban los obreros del fondo, descienda en las chimeneas y se asegure que ningún canto ha quedado suspendido en las escalas ó en las cantoneras.

Se recomendará á los obreros colocados en las esclusas no abrir de una vez más que una sola puerta de las esclusetas y no dejar descansar nada sobre dichas esclusetas.

10. En invierno y también cuando la profundidad exceda de 10 metros bajo el nivel del agua, la salida de los obreros deberá hacerse lentamente.

Se podrá admitir con una temperatura media:

Tres minutos para 5 metros.

Ocho idem para 10.

Diez y seis idem para 15.

Veinticinco idem para 20.

Las llaves de salida deberán estar provistas de contra-llaves colocadas en el exterior y emplomadas.

Se prohibirá en absoluto servirse para la salida de llaves que no sean las especialmente dedicadas á este uso.

Á medida que la profundidad de la cimentación aumente, será preciso reducir la duración de las estancias en los cajones.

Hasta 15 metros en los terrenos permeables y hasta 10 en los terrenos impermeables, la duración de la estancia puede ser de ocho horas alternando con un reposo de otras ocho.

De 15 á 22 metros, en los terrenos permeables y de 10 á 17 en los impermeables, la duración deberá ser reducida á seis horas de trabajo con un reposo de diez.—O.

BLOQUES DE CEMENTO

De un estudio presentado recientemente á la Asociación de fabricantes americanos de cemento Portland, por el profesor S. B. Newbwy, extractamos lo siguiente, que juzgamos de alguna utilidad.

Cree el autor de la Memoria, que por lo que se refiere á la clase de materiales empleados, no hay apenas diferencia entre la arena y grava y los detritus de la piedra machacada con tal de que sean de buena calidad.

resistencia y dureza de los bloques hechos con arena ó con grava, porque la resistencia depende de la densidad de la mezcla, que es una cuestión de huecos. Una mezcla de cemento y arena es más débil que la misma mezcla á la que se añada grava gruesa. Por ejemplo, un mortero en la proporción de 1 á 3 tiene menos resistencia que un hormigón con la proporción de 1 á 3 y á 4, aunque éste sólo contiene la mitad de cemento por el anterior.

Puede medirse en cierto modo el valor de un hormigón fabricado ya con grava, ya con detritus, llenando del material que se trate de apreciar sus condiciones, una caja de un pie cúbico y pesándolo. Un bloque macizo de un pie cúbico de caliza ó cuarzo, sin hueco alguno, pesa aproximadamente 165 libras; por tanto, el peso de menos que tenga un pie cúbico de grava ó piedra partida representará aproximadamente la proporción de huecos que contiene. Así, si un pie cúbico de grava pesa 130 libras, los huecos representarán el 21,2 por 100 del volumen total. Unos cuantos ensayos harán ver que para obtener los mejores resultados se necesita una gran proporción de material grueso. La mayoría de las gravas mejoran con la adición de piedrecillas, y el máximo de resistencia se obtiene con material que contenga poca arena relativamente.

La apariencia que haya que dar á las superficies de los bloques, es otra de las cosas que hay que tener en cuenta al elegir el material.

Contra lo que generalmente se supone, no hay inconveniente en usar grava algo gruesa, y aun añadir una buena proporción de piedrecillas gruesas hasta de $\frac{3}{4}$ de pulgada, sin que sufra por ello la apariencia de la obra, con lo que se consigue mejorar mucho su resistencia. Una mezcla de cemento y grava en la proporción de 1 á 5, y en una proporción no menor del 50 por 100 de piedrecillas que no pasen por un tamiz de $\frac{1}{2}$ de pulgada, es más resistente que una mezcla de 1 á 3 de cemento y arena solamente.

Otro material que se puede emplear ventajosamente en la fabricación del hormigón para bloques es la cal apagada. La adición de cal en las mezclas pobres (1 : 4 y 1 : 5), mejora la resistencia y disminuye la penetración del agua, haciendo al propio tiempo que los bloques al secarse queden más blancos. Se puede también, sin que por eso se perjudique la resistencia, reemplazar parte del cemento, hasta un tercio, por cal apagada.

La proporción de cemento que debe adoptarse depende de la resistencia, apariencia é impermeabilidad que se deseen. Por lo que afecta á la resistencia, mezclas muy pobres (1 : 7 ó 1 : 8) pueden ser muy satisfactorias, pero los bloques así fabricados absorben el agua con gran facilidad y no sirven para muros de vivienda, aunque pueden usarse en muros de sostenimiento y en edificios donde no importe la humedad. Para viviendas no debe emplearse una mezcla inferior á 1 : 5. El profesor Newbwy recomienda una mezcla, en volumen, de 1 de cemento, $\frac{1}{2}$ de cal apagada y 6 de arena y grava. Prácticamente esta mezcla es la 1 : 4, de regular impermeabilidad, suficiente al menos para viviendas que se enlistan y repellan por el interior como es costumbre en América.

El empleo de una cantidad de agua apropiada es muy esencial si se quieren tener buenos bloques. Sabido es que un hormigón bien húmedo es mucho mejor que otro seco, y que un exceso de agua es preferible á una deficiencia. Una mezcla algo seca puede ser de un empleo cómodo y permite al fabricante hacer más bloques al día; pero éstos serán más débiles, porosos y fácilmente desmoronables. Por otra parte, son puramente imaginarias las ventajas del procedimiento por el cual se dejan los bloques fraguar dentro de los moldes durante muchas horas; puede obtenerse hormigón de la mejor calidad, aunque se saquen los bloques inmediatamente de los moldes. La mezcla debe, pues, tener el agua compatible para que no se pegue á las planchas ni se deforme al sacarla de la máquina. Los bloques ejecutados de este modo son, por lo menos, tan duros y resistentes como los fabricados por el otro método. Son también de un aspecto