

te se le agrega aceite ó alquitrán; el tiempo que se emplea en verificar este ensayo queda compensado con la economía que se obtiene en los gastos de conservación. Se procurará verter el alquitrán en las juntas en pequeñas cantidades, así como hacer uso de arena de granos redondeados que facilitando el paso de aquél dan la seguridad de que todos los huecos de la arena se llenarán antes de que el alquitrán adquiera excesiva consistencia. Este debe verterse en caliente, después de bien secos los adoquines, para que se desarrolle la adherencia entre unos y otras, cuidando de no llenar por completo las juntas, porque entonces durante el verano, al fundirse el alquitrán y aumentar de volumen, podría llenar la cabeza del carril; para evitar esto, se llenan las juntas tan sólo hasta 5 milímetros por debajo de la cara superior de los adoquines, macizando después el resto con mortero de cemento portland; es probable que se obtuviera el mismo resultado sustituyendo el mortero con arena.

Aunque no es este el sitio indicado, será conveniente decir algo sobre las condiciones de los empedrados. La piedra que se elija para la confección de los adoquines ha de ser resistente y dura, pero no ha de adquirir pulimento con el tránsito de los vehículos y caballerías. La dimensión de aquéllas en el sentido de la longitud del empedrado oscilará entre 7 y 10 centímetros, siendo preferible la primera, porque el número de juntas es mayor que con la segunda; éstas deben ser muy delgadas, porque así se disminuirá el desgaste de las aristas de los adoquines, cuyo efecto es redondear la cara superior de éstos. Es de sentir que precisamente las piedras duras sean también las que, por regla general, con mayor facilidad se pulimentan, por cuya razón suele limitarse su empleo á las filas de adoquines contiguos á los carriles que son los que más sufren, construyéndose el resto del empedrado con adoquines que siendo menos resistentes no se pulimenten; no hay inconveniente en aceptar esta solución, porque sucede que las caballerías procuran instintivamente no pisar los carriles, y esto lo hacen con tal amplitud, que tampoco pisan los adoquines contiguos.

Entarugados.—Con estos pavimentos suele ocurrir que trozos hechos con tarugos procedentes de la misma madera y sentados por las mismas cuadrillas dan resultados completamente distintos, puesto que mientras unos se conservan perfectamente durante mucho tiempo, otros, á poco de contruidos, se deprimen ó se elevan, dando lugar á la formación de baches. En los entarugados es de mucha importancia que el relleno de juntas se haga con todo cuidado y con material de primera calidad; aquéllas deben ser todo lo más pequeñas posibles, excepto las correspondientes á los extremos de las filas de tarugos, que tendrán, por lo menos, 3 milímetros de espesor, y las contiguas á los carriles que tendrán 10; cuanto más delgadas sean las juntas, tantas menos probabilidades habrá de que se hiendan los tarugos. La altura de éstos oscila alrededor de 10 centímetros, y nada se gana aumentándola, porque es más caro un centímetro de madera que un centímetro de hormigón. Si los tarugos corrientes proceden de madera blanca, es conveniente emplear otros de madera dura en las filas contiguas á los carriles, donde los efectos del tránsito son más sensibles.—Ω.

HUNDIMIENTOS RECIENTES DE OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO

Durante los pasados meses, dos importantes edificios de hormigón armado se han hundido al tiempo de su construcción en los Estados Unidos; uno de ellos, el Hotel Bixby, en Long Beach, y el otro un edificio para la Compañía Kodak, en Rochester. Estos accidentes han llamado poderosamente la atención, habiendo sido descritos con profusión de detalles por la prensa profesional técnica. En un artículo recientemente publicado en el *Municipal Engineering*, Mr. Luis H. Gibson comenta las causas que produjeron dichos siniestros y hace una crítica oportuna

acerca de los métodos generalmente empleados por los constructores de obras de hormigón armado.

El resultado de la información sobre el desastre de Long Beach no es concluyente. La opinión del Jurado fué que el accidente se produjo por haberse quitado prematuramente las cimbras de la cubierta; un investigador independiente afirma que el proyecto, la construcción y los materiales eran todos defectuosos. En cambio, en el caso del siniestro del edificio de la Compañía Kodak el resultado de la información no ofrece duda alguna, justificándose plenamente la opinión expuesta. El juicio en este caso es: que el proyecto es defectuoso; que todo el metal que figura en los planos no se colocó al ejecutarse las obras y que el que se empleó se dispuso de un modo imperfecto en la construcción; y, finalmente, que el hormigón era en general de mala calidad, y en algunos casos contenía serrín, hojas y otras materias extrañas, estaba mal mezclado y no siempre bien apisonado. Mr. Gibson considera que los conocimientos y la competencia de los contratistas de esta obra eran indudablemente suficientes para proyectar y ejecutar una construcción estable, y atribuye la catástrofe á la calidad de los materiales, falta de cuidado en la ejecución y algunos defectos en la organización de los trabajos.

«Estos desastres, dice, no desacreditan la idea general del hormigón armado. No desacreditan tampoco el sistema, ó la clase de metal ó la forma de las barras empleadas. Estos muros no deberían en justicia causar ningún efecto perjudicial contra la idea general del hormigón armado, ó alguna parte del sistema, tal como la que fué adoptada en esos edificios. Estos desastres no pueden causar efecto alguno en la mente de quien examine cuidadosamente estas construcciones y estudie detenidamente los completos é inteligentes informes sobre este particular. Las consideraciones deducidas del análisis y examen detenido de estos mismos edificios proporcionan razones abundantes para justificar su caída, sin que se reflejen en la idea general del hormigón armado. Hubiéranse construido estos edificios por cualquiera otro sistema y el veredicto de la opinión pública no se habría pronunciado contra el sistema, ó el principio ó idea general que informa la construcción, sino simplemente contra el autor del proyecto ó el constructor del edificio. Allí es donde está realmente la responsabilidad y donde en justicia debe colocarse....

»No puede decirse que de estos desastres no resulte algún perjuicio para las construcciones de hormigón armado en general, pero cabe discutir si este perjuicio es definitivo. Si han servido para hacer que los contratistas y constructores sean en lo sucesivo más cautos y perfectos, como hasta ahora parece probable, es de creer que el resultado final sea beneficioso para este género de construcciones. Ciertas Sociedades y contratistas se han preocupado principalmente del aspecto mercantil del negocio y han mirado con relativa indiferencia la parte técnica de la empresa. Las construcciones de este género deben siempre hacerse, atendiendo antes á los principios de ingeniería y construcción que al aspecto económico del negocio. Si estas condiciones se invierten, seguirán ocurriendo accidentes como hasta ahora, y si se repiten á menudo, resultará el descrédito general del sistema. Para conseguir las ventajas que proporciona la idea del hormigón armado, es preciso emplear métodos de construcción concienzudos, pero no pueden obtenerse si todos los esfuerzos se dirigen exclusivamente al aspecto económico del problema.»

Los Arquitectos y constructores han sido siempre partidarios del empleo del cemento en sus diversas formas y especialmente en el hormigón armado. La razón dominante, sin embargo, es que en la práctica su coste es relativamente más reducido, comparado con las construcciones á prueba de fuego, de hierro combinado con ladrillo ó terracotta. Los incendios de Baltimore y de San Francisco de California y otros de menor importancia han llamado la atención de un modo favorable hacia las construcciones de hormigón armado, las que, á pesar de los accidentes ocurridos en algunas de ellas, seguirán ocupando el puesto que las corresponde entre los diversos sistemas de construcción.—H.