

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
Colaboradores..... D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
 Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

EFFECTOS DE LA INUNDACION EN EL FERROCARRIL DE CALATAYUD Á VALENCIA

II

En el artículo anterior hicimos notar que el tren no cayó por hundimiento del puente, sino que éste sufrió las consecuencias de la caída de la locomotora en el foso abierto en el terraplén á la salida de aquél. El estribo inclinado es un verdadero monolito, y el tramo, sin ningún deterioro, se ha corrido de una pieza, pudiendo volverse á utilizar si se quiere.

Se ha dicho en la prensa que en el proyecto aprobado de este puente, que había servido de base á la concesión, figuraba con mayor desagüe, 20 metros de luz, y que la Compañía la había reducido á 12, sin protesta de la División. Esto, que ha querido ser un ataque á ésta, resulta un mérito para ella, como se verá. Por un puente de 20 metros de luz se querían hacer pasar *dos ríos*, el Pancrudo y un afluente, para lo cual se pretendía abrir un cauce artificial á este último para reunirlo con el primero aguas arriba del puente, y la División de ferrocarriles informó que no convenía hacer esa modificación de cauce y que cada uno de los dos ríos tuviese su puente correspondiente; suman las luces de los dos puentes 22 metros, esto es, *más* que los 20 metros que para ambos ríos se proponía en el proyecto primitivo. Hay que tener además en cuenta que junto al puente de Pancrudo hay un paso inferior de 4 metros. Total, 26 metros de luz.

Se ha dicho también que el puente de la carretera, situado agua arriba sobre el mismo río y á poca distancia del ferrocarril, tenía más luz y podían haberse fijado en ello los constructores de la vía férrea. En efecto, tiene 2 metros más de luz, pero *menos desagüe*, por la poca altura de la rasante sobre el lecho del río.

En cuanto á la rapidez de la crecida, dijimos en el número anterior que el tren que pasó cuatro horas antes no notó nada más que el comienzo de aquélla. Posteriormente, al oscurecer, á eso de las ocho, pasaron por el paso inferior antes citado algunos labradores con sus mulas que volvían del trabajo. El vigilante de la línea recorrió ese trozo á pie para ir á la estación de Calamocha, donde encontró al tren correo de referencia, y parece ser dijo al Ingeniero señor Shaw que la línea estaba expedita. El momento álgido de la crecida debió ser, pues, muy cerca de la hora del paso del tren por el puente.

Que el tren marchaba con precaución lo demuestra la posición centrada en que quedó la locomotora, que la palanca de cambio de marcha estaba en marcha atrás, y que el regulador estaba cerrado.

La inundación ha sido mayor que las de que se conserva recuerdo en el país y los efectos no se han dejado sentir sólo en el terraplén de avenida del puente citado, sino en otros puntos de la línea, produciendo varias cortaduras.

Esto no implica que la línea estuviese mal construída. Las noticias que de ella tenemos son todo lo contrario.

Esta ligera reseña que hemos hecho del accidente del ferrocarril Central no tiene más carácter que el de información, pues las consecuencias que se deducen de la lectura de la prensa y del *Diario de Sesiones* de Cortes y del estado de opinión creado, sin fundamento alguno, sobre la misión de las Divisiones de ferrocarriles y la que á las Empresas compete, constituyen materia bastante para otro artículo.

INSTRUCCION

PARA LOS ENSAYOS DE CEMENTOS Y CALES HIDRÁULICAS

practicados en el Laboratorio de Cudillero.

(CONTINUACIÓN)

La duración del fraguado se empezará á contar desde el momento en que se han puesto en contacto el agua con la mezcla de cemento y arena.

B a) El *ensayo normal* de fraguado se hará con el mortero normal plástico sumergido como acaba de decirse. (A. b.)

b) El *término del fraguado* quedará determinado por el momento á partir del cual la *sonda de consistencia* (§ 6. 1.º A. c) cargada con 5 kilogramos, apoyada con precaución, sin que se la deje adquirir velocidad, normalmente á la superficie del mortero, no penetre una cantidad apreciable en éste.

Votos. a) Las disposiciones que anteceden (1.º y 2.º) se aplican igualmente á los cementos de fraguado rápido que á los de fraguado lento. Para los primeros, al menos, el empleo del termómetro puede dar inclinaciones útiles: la Comisión expresa su voto de que deben hacerse estudios respecto á este asunto.

b) La Comisión expresa igualmente el voto de que deben continuarse los estudios emprendidos respecto al fraguado de *pastas y morteros*.

§ 8.—ENSAYOS DE RUPTURA POR TRACCIÓN

La Sección propone recomendar la adopción de las disposiciones siguientes para determinar la resistencia de las pastas y morteros á la tracción.

A a) Para los ensayos de ruptura por tracción, se emplearán probetas en forma de 8, llamadas *briquetas normales*, teniendo una sección en el centro de 5 centímetros cuadrados, del tipo definido por el croquis (fig. 4).

b) Los moldes que presentaran en su parte interior, en hueco, la forma de las briquetas, se colocarán sobre una placa de mármol ó de mesas pulimentadas, después de haber sido, así como la placa, bien lavadas y frotadas con una tela algo engrasada (fig. 5).

Se llenarán de una misma amasadura, seis moldes á la vez si se trata de cemento de fraguado lento, y cuatro si se trata de los de fraguado rápido, poniendo de primera intención en cada molde materia bastante para que rebose. Se comprimirá con el dedo para no dejar ningún hueco y se golpeará con la paleta en los costados del molde para completar la compresión y facilitar la desaparición de burbujas de aire. Después se envasará pasando el canto de una hoja de un cuchillo, normal y casi horizontalmente sobre los bordes del molde, de modo que se quite todo el exceso de material sin ejercer ninguna compresión. Se procederá en seguida á alisar la superficie, pasando el cuchillo apoyado siempre en los bordes del molde.

Si se opera con pasta, se esperará para enrasar que haya tomado consistencia suficiente.

c) Se procederá á quitar los moldes, haciendo resbalar las dos mitades de éstos sobre la placa, aflojando los resortes y separándolos de las briquetas sin levantarlas, al cabo de veinticuatro horas, contadas á partir del principio del amasado, ó antes si fuere necesario, en caso de que el fraguado hubiere terminado.

Siempre, durante este plazo de veinticuatro horas, se conservarán las briquetas sobre las placas en una atmósfera saturada de humedad, al abrigo de una corriente de aire y de los rayos directos del sol á una temperatura próximamente comprendida entre 15 y 18 grados. El plazo de veinticuatro horas se reducirá á una hora para las pastas de cemento de fraguado rápido y á tres para los morteros del mismo cemento.

d) Se recomienda pesar las briquetas después de sacadas de los moldes, á fin de adquirir la seguridad de su buena confección.

e) Al terminar el plazo fijado en el párrafo (c) se pondrán las briquetas en el medio elegido para su conservación.

Si las briquetas están sumergidas en un baño de agua dulce el espesor de la capa de agua no excederá de un metro, y semanalmente se renovará el agua (1).

Si están sumergidas en agua del mar, se mudará ésta cada dos días durante la primer semana, y después todas las semanas. Durante la primer semana, el volumen ocupado por el agua en el baño deberá ser igual á cuatro veces, cuando menos, del de las briquetas.

En todos los casos se hará constar la naturaleza del agua en que se han conservado las briquetas.

La temperatura del medio (agua ó aire) se mantendrá entre 15 y 18 grados próximamente.

f) El aparato de ruptura (fig. 7) se dispondrá de manera que el esfuerzo de tracción sobre una briqueta sea continuo y aumente á razón de 5 kilogramos por segundo.

g) Las rupturas se harán al cabo de siete días, veintiocho días, tres meses, seis meses, un año, dos años..... á contar desde el amasado.

Se harán, además, al cabo de veinticuatro horas para los morteros de cemento de fraguado rápido, y al cabo de tres y veinticuatro horas para las pastas de cemento puro de esta clase.

h) Las briquetas que procedan de una misma amasadura se repartirán todo lo posible en diversas series de seis, que se

ensayarán á la ruptura en los plazos fijados en el párrafo anterior.

Los resultados obtenidos en cada ensayo serán la media de los obtenidos por las seis briquetas, anotándose las anomalías, si las hubiere.

Se expresarán los resultados diciendo: «la resistencia á la tracción operando con briquetas normales en 8, de 5 centímetros cuadrados de sección, es de tantos kilogramos por centímetro cuadrado».

B a) Los ensayos normales de ruptura por tracción hechos con la pasta normal de cemento y con mortero seco, conservado en agua dulce, se sujetarán á las disposiciones generales anteriores (A) y á las especiales siguientes en lo que concierne á la confección de las briquetas.

b) En el momento de la mezcla el cemento, la arena, el agua y el aire estarán á la temperatura de 15 á 18 grados.

El mortero normal seco se aprisionará en el molde con espátula de hierro de 0,30 mm. próximamente, comprendido el mango, que presente una superficie para la compresión de 25 centímetros cuadrado y pese 250 gramos, se procederá desde luego por golpes flojos repetidos por el contorno de la briqueta después en el centro, después se golpeará más enérgicamente, y siguiendo siempre la misma marcha hasta que la masa empiece á adquirir un poco de elasticidad y el agua afluya á la superficie. Se procederá en seguida al envasado y alisado como se ha explicado más arriba. (A. B.)

§ 9.—ENSAYOS DE RUPTURA POR COMPRESIÓN

A reserva del voto formulado á continuación, la Sección propone recomendar las disposiciones siguientes, para determinar la resistencia de las pastas y morteros de cemento á la compresión.

A a) Para los ensayos de ruptura por compresión, se tomarán como probetas las semi briquetas, se aplastará reposadamente totalizando los resultados obtenidos por cada dos semi-briquetas gemelas.

A falta de semi-briquetas, podrán emplearse probetas cilíndricas que tengan 45 mm. de diámetro y 22 mm. de altura, confeccionadas y conservadas como las briquetas destinadas á los ensayos de ruptura por tracción (§ 8. A.)

b) Las probetas que presenten rugosidades ó protuberancias aparentes se allanarán frotándolas ligeramente con la mano sobre un tablero de asperón.

c) El aparato de ruptura se dispondrá de modo que el esfuerzo de compresión pueda crecer de una manera continua y obtener el aplastamiento de una semi-briqueta al cabo de uno ó dos minutos.

d) Los ensayos se harán en las épocas fijadas para los de ruptura por tracción y versarán como aquéllos sobre una serie de seis briquetas.

e) Los resultados obtenidos por cada una de las seis briquetas dobles (dos semi-briquetas gemelas) sometidas á los ensayos, al tiempo se reducirán en un término medio, indicando las anomalías.

Se expresarán los resultados diciendo: «La resistencia al aplastamiento medido operando con semi-briquetas normales en 8, es de tantos kilogramos por centímetro cuadrado» (1).

B Los ensayos normales de ruptura por compresión se harán con las briquetas de pasta normal de cemento y de mortero normal seco, que hubiesen servido para los ensayos normales de ruptura por tracción. A falta de semi-briquetas se pueden emplear probetas cilíndricas de 45 mm. de diámetro y 22 mm. de altura, confeccionadas y conservadas en las condiciones indicadas para estos ensayos. (§ 8. B.)

C Para los ensayos cuyo objeto sea la comparación de los

(1) Para la conservación de las briquetas se han dispuesto todos tanques A. A. (figura 14) destinados á contener agua dulce y salada; en su interior se colocan los entramados (fig. 14 ter.) conteniendo las briquetas. (Véanse las consideraciones generales.)

(1) La superficie de una briqueta (por la que hay que dividir la carga total de ruptura) es de 81 cm.² 8.

morteros con otros materiales, se recomienda provisionalmente el empleo del cubo de 50 cm.³ de cara, colocado de costado (1). Estos ensayos se harán, tesis general, con las mismas reglas adoptadas para los demás materiales.

Voto.—La Comisión expone el deseo de que se continúen las investigaciones con objeto de estudiar las ventajas que pudiera reportar el empleo de cilindros de pequeñas dimensiones para los ensayos de compresión, así como la sustitución del golpe de punzón por la compresión.

§ 10.—ENSAYOS DE RUPTURA POR FLEXIÓN

La Sección propone recomendar los ensayos de ruptura por flexión, ensayos que interesa se generalicen en la práctica corriente de laboratorios. Las disposiciones que deberán adoptarse son las siguientes:

A a) Para los ensayos de ruptura por flexión, se emplearán probetas en forma de prismas 0,12 m. de longitud y sección cuadrada de 0,02 m. de lado (fig. 8).

b) Las disposiciones anteriormente indicadas, para los ensayos por tracción, en cuanto a la confección y moldeo, al peso y conservación de las probetas, así como a los periodos de ensayo, son aplicables a los ensayos por flexión.

c) La probeta que se va a romper, se apoyará por una de sus caras laterales, de las que hayan estado en contacto con el molde, sobre dos cuchillos que disten 0,10 mm.; la carga se aplicará en el centro por medio de un cuchillo que tenga un corte ligeramente redondeado (fig. 8 bis).

El aparato de ruptura se dispondrá de manera que el esfuerzo ejercido sobre la probeta pueda crecer de una manera continua en la proporción de un kilogramo por segundo.

d) Los resultados versarán, como en los ensayos de ruptura por tracción y por compresión, sobre los efectos producidos en cada una de las briquetas sometidas al ensayo al mismo tiempo, hallando el término medio, que se consignará, así como las anomalías notadas. Se expresarán los resultados consignando que «la carga de ruptura por flexión es de tantos kilogramos para una probeta prismática de tracción de 0,2 m. de lado, colocada sobre dos apoyos distantes 0,10 m.»

B Los ensayos normales de ruptura por flexión se harán en pasta y morteros confeccionados y conservados como se ha indicado para los ensayos normales a la tracción (§ 8. B.) y se sujetarán a los mismos principios allí expresados.

§ 11.—ENSAYOS DE DEFORMACIÓN

A reserva del voto formulado más adelante por lo que concierne a los ensayos en caliente, la Sección propone recomendar las disposiciones siguientes:

A Los ensayos destinados a reconocer las deformaciones determinadas por la dilatación, se efectuarán con las pastas de cemento, bien en frío, bien en caliente.

B (*Ensayos en frío*). a) Para estos ensayos se extenderá la pasta sobre una placa de vidrio de suerte que forme un disco de 0,10 m. de diámetro, próximamente, y de 0,02 de espesor adelgazado en los bordes.

Inmediatamente después de su confección, los discos destinados al ensayo en el agua se sumergirán en las mismas condiciones que las probetas para los ensayos de ruptura (§ 8. A. e.)

REAL DECRETO

Los discos destinados a ser ensayados en el aire, se expondrán igualmente en las condiciones indicadas para dichas probetas (*idem*).

Se anotará el estado de los discos al cabo de los periodos ad-

mitidos para los ensayos de ruptura (siete días, veintiocho días, tres meses, seis meses, un año, dos años, etc.)

b) Si se quiere medir la dilatación ó hinchazón que sufren las pastas de cemento por efecto de una inversión prolongada en agua fría, se pueden emplear varillas de 0,80 metros de longitud de sección cuadrada de 0,012 m. de lado que se colocará verticalmente en un tubo de cristal de 0,025 m. de diámetro, lleno de agua.

El alargamiento se hace visible por el movimiento en un cuadrante de una aguja enlazada a una varilla que se habrá empujado en las extremidades superior de la de cemento (fig. 9).

C (*Ensayos en caliente*). a) Se emplearán para estos ensayos probetas cilíndricas de 0,030 m. de diámetro y 0,030 m. de altura, confeccionadas en moldes de metal de 0,5 mm. de espesor. Se cortarán siguiendo una generatriz y llevarán soldadas en cada lado del corte dos agujas de 0,15 m. de longitud: el aumento de la separación de las extremidades de estas dos agujas dará la medida de la dilatación.

b) Los moldes, una vez llenos se sumergirán en agua fría. Terminado el fraguado, y en un plazo que no excederá de veinticuatro horas, después de este fraguado, se aumentará la temperatura del agua progresivamente hasta 100 grados en el tiempo comprendido entre un cuarto de hora y media hora.

La temperatura de 100 grados se mantendrá durante seis horas seguidas, dejándola después enfriar para hacer las medidas finales.

c) *Nota.*—Este método de ensayo no es aplicable a los cementos de fraguado rápido.

D Los ensayos normales de deformación se harán igualmente con la pasta normal de cemento.

Voto.—La Comisión expresa su voto de que se hagan experiencias durante varios años sobre un gran número de muestras de cementos, especialmente de los de fraguado rápido, a fin de obtener datos más completos de los que hay actualmente en cuanto a los ensayos comparativos de las deformaciones en frío y en caliente.

§ 12.—ENSAYOS DE RENDIMIENTO

La Sección propone recomendar la adopción de las disposiciones siguientes:

A a) El rendimiento en pasta de un cemento, es el volumen de pasta obtenido por el amasado de consistencia normal de un kilogramo de cemento.

El rendimiento en mortero de un cemento, es el volumen de mortero obtenido por el amasado, de consistencia plástica, de un kilogramo de arena y de cemento mezclados, en la proporción correspondiente a este mortero.

b) Se determina el rendimiento comprobando el volumen ocupado en una probeta cilíndrica de cristal, graduada, de 0,06 metros de diámetro, próximamente, por la pasta ó el mortero que se ha introducido inmediatamente después del amasado, con las precauciones necesarias para evitar en lo posible la existencia de burbujas de aire.

c) Se puede, si hay lugar, determinar el rendimiento con más precisión, moldeando la pasta ó el mortero, en forma de bloque, examinando después de su endurecimiento la diferencia de peso en el aire y en el agua de este bloque previamente engrasado.

B El ensayo normal de rendimientos se efectuará con la pasta normal de cemento y con el mortero normal plástico.

§ 12.—ENSAYOS DE POROSIDAD

Haciendo notar que la porosidad de las pastas y morteros, aunque susceptible de definirse con precisión, no puede medirse con exactitud rigurosa, la Sección propone, en lo que concierne a esta medida, la adopción de las conclusiones siguientes:

A La porosidad de una pasta ó de un mortero tiene por me-

(1) Es decir, de modo que el esfuerzo se ejerza normalmente a una de las caras que han estado en contacto con las paredes laterales del molde.

dida la relación del volumen de los vacíos que presenta esta pasta ó este mortero, al volumen aparente total. Comprendiendo en el vacío del volumen ocupado por el agua absorbida por inhibición y el agua higrométrica, pero no el agua de combinación, que evidentemente forma parte del resto del sólido.

Si llamamos V el volumen aparente total y v el volumen de la parte sólida, la porosidad está representada por la fórmula

$$\text{Porosidad} = \frac{V - v}{V}$$

B a) Para determinar la porosidad se opera con probetas que tengan, á ser posible, un volumen aparente comprendido entre 0lt,30 y 0lt,50.

b) El volumen de la parte sólida (v) se halla buscando la diferencia ($P - p$) del peso de la probeta seca, pesada en el aire (P) y el de la probeta después de absorbida el agua y pesada en agua (p).

Para realizar la inhibición completa se mantendrá la probeta durante un cuarto de hora en el aire rarificado á una presión que no exceda de 25 milímetros de mercurio, y se hará llegar el agua á la probeta hasta su inmersión completa, conservando el mismo grado de vacío. Una vez recubierta la probeta de agua, se dejará que se restablezca la presión atmosférica, esperando veinticuatro horas antes de determinar el peso que debe dar (p).

A falta de medio conveniente para rarificar el aire se producirá la inhibición por la acción del agua caliente, cuando los morteros puedan soportar esta acción sin inconveniente. Con este objeto se dejará la probeta en el agua durante cuarenta y ocho horas de modo que no esté sumergida, al cabo de este tiempo se la sumergirá completamente en agua fría que se calentará hasta la ebullición, manteniéndola en este estado durante dos horas. Se la dejará luego enfriar sin sacar la probeta, y al cabo de las veinticuatro horas se hará la pesada que debe dar (p).

Para obtener la desecación de la probeta se mantendrá hasta que ya no pierda más peso, en una estufa á la temperatura de 40 ó 50 grados. El peso final medido será (P). Para esta operación se evitará con cuidado que penetre en la estufa el ácido carbónico que proceda de los productos de la combustión del aparato de calefacción.

Para algunos productos, la desecación hecha en estas condiciones podrá no hacer desaparecer toda el agua higrométrica ó al contrario quitar un poco del agua de combinación, lo cual deja subsistir alguna incertidumbre acerca de los valores hallados para la porosidad.

c) El volumen aparente de la probeta (V) puede obtenerse por medidas directas si presenta una forma geométrica. En caso contrario se medirá este volumen tomando la diferencia entre los pesos de la probeta hechos en el aire y en el agua, bajo un mismo estado de inhibición. Para asegurarse de la constancia de este estado de inhibición se enlucirá la probeta de una pequeña capa de sebo fundido, puesto con un pincel y extendido con el dedo. Se tendrá cuidado de pesar primero en el agua y después en el aire.

C a) El ensayo normal de la porosidad se efectuará con el mortero normal plástico, cuando lleva veintiocho días conservado en el agua.

b) Para los ensayos que se hagan con mortero de época y composición diferente, se recomienda con preferencia el empleo de morteros plásticos dosificados 1 : 2 y 1 : 5 de siete días, veintiocho días, tres meses, seis meses, un año.....

c) En todos los casos se indicará la composición, fecha y sistema de conservación del mortero ensayado.

§ 14.—ENSAYOS DE PERMEABILIDAD

La Sección no ha podido por falta de datos suficientes formular ninguna proposición para la medida de la permeabilidad por lo que se refiere á los gases respecto á las pastas y morteros.

Propone para la permeabilidad por lo que se refiere al agua, recomendar la adopción de las disposiciones siguientes:

A a) La permeabilidad de las pastas y morteros se expresará por el número de litros que atraviesan por hora un bloque cúbico de 50 centímetros cuadrados de cara, en las condiciones siguientes:

b) El agua destinada á la filtración, irá por un tubo de cristal de 0,035 metros de diámetro y 0,11 metros de altura empotrado verticalmente por medio de cemento puro sobre la cara superior del bloque puesto de costado, previamente picada para poner el mortero en íntimo contacto (fig. 11). El tubo cerrado en su parte superior con un tapón de caucho, se pondrá en comunicación con un depósito elevado al nivel correspondiente á la carga de agua, se adoptará para esta carga según la permeabilidad de los morteros alturas de 0,10 metros, un metro y 10 metros (1).

c) Antes de dar principio á la experiencia estará el bloque sumergido en un recipiente con agua durante cuarenta y ocho horas, con las precauciones necesarias para que la inhibición sea todo lo más completa posible. Una vez comenzada la experiencia se mantendrá el bloque sumergido en toda su altura.

d) El volumen que pase por hora se hará contar á las veinticuatro horas, siete días, veintiocho días, tres meses..... (2).

e) Las experiencias se harán con tres bloques semejantes, sacando el término medio de los resultados obtenidos con los dos que arrojen proporciones más análogas.

Al mismo tiempo que se expresa la permeabilidad en las diversas épocas (veinticuatro horas, siete días.....), se tendrá cuidado de anotar las cargas (0,10 metros, un metro, 10 metros) bajo las que se ha operado.

B a) El ensayo normal de permeabilidad se hará con mortero normal plástico de veintiocho días conservado en el agua.

b) Para los ensayos que se hagan con morteros de épocas ó composición diferente, se recomienda emplear con preferencia los clasificados de 1 : 2 y 1 : 5, de siete días, veintiocho días, tres meses.....

c) Se expresará siempre la composición, época y sistema de conservación de los morteros sometidos á los ensayos.

NOTA.—La Comisión expresa su voto de que se proceda á verificar estudios para establecer métodos de ensayos de permeabilidad de los morteros con respecto á los gases.

§ 15.—ENSAYOS DE LA DESCOMPOSICIÓN POR EL AGUA DEL MAR

Aunque las condiciones en las cuales se verifican en los laboratorios los ensayos de la descomposición de las pastas y morteros por el agua del mar, exageran generalmente los efectos, estos ensayos pueden dar indicaciones útiles y deben recomendarse.

La Sección propone se adopten, por lo que á estos ensayos se refieren, las conclusiones siguientes:

A a) Los ensayos se harán por inmersión y por filtración.

b) Se emplearán para la inmersión briquetas normales en 8 conservadas veinticuatro horas después de su confección en agua del mar dentro de un recipiente, renovando el agua cada dos días durante la primer semana, y después todas las semanas. Durante la primer semana, el volumen de agua deberá ser cuando menos de cuatro veces el de las briquetas contenidas en el baño.

c) Se emplearán para las filtraciones probetas en forma de bloques cúbicos, semejantes á las destinadas á los ensayos de permeabilidad, y dispuestas como se ha indicado para estos ensayos (§ 14, A). La carga será de 0,10 m., 1 m., 10 m., según la permeabilidad de las probetas sometidas al ensayo. Se operará sobre dos series de probetas: la primer serie se mantendrá en el aire, y la segunda sumergida en toda su altura en agua del mar.

(Continuará.)

(1) Si fuese necesario adoptar alturas distintas se preferirán los múltiplos de 0,5 metros.

(2) Al principio del ensayo se aumentarán las observaciones si es preciso.