

ESTADO DE LA LLUVIA CAÍDA DURANTE
LOS AÑOS 1906, 1907 Y 1908.

Año 1906.

ESTACION DEL AÑO	Milímetros.	Días.
Invierno.....	78	11
Primavera.....	25	4
Estío.....	12	5
Otoño.....	53	9
Total.....	178	29

Año 1907.

Invierno.....	99	15
Primavera.....	44	6
Estío.....	67	4
Otoño.....	48	9
Total.....	258	34

Año 1908.

Invierno.....	207	26
Primavera.....	59	12
Estío.....	5	2
Otoño.....	59	11
Total.....	330	50

Del 18 de Enero al 31 de Agosto de 1906:

Los días más calurosos han sido el 10, 11, 13, 17 y 18 de Agosto, con vientos N., NE. y E., correspondiendo á presiones barométricas de 760,3, 759,6, 757,7, 760,2 y 759,7.

Los más fríos han sido el 6 y 7 de Febrero, con viento E. y SO. y presión de 757,5 y 754.

Del 1.º de Septiembre de 1906 al 31 de Diciembre de 1907:

Los días más calurosos han sido el 16 de Septiembre de 1906 y el 20 de Junio de 1907, con vientos de SO. y NO., correspondiendo á presiones barométricas de 758,5 y 759,8.

Los más fríos han sido el 3 de Febrero, el 26 de Noviembre y el 27 de Diciembre de 1907, con vientos de S., NO. y SO., correspondiendo á presiones barométricas de 756,5, 762,7 y 751,1.

Del 1.º de Enero al 31 de Diciembre de 1908:

Los días más calurosos han sido el 29 de Agosto y el 5 de Julio, con viento de SO. y N., correspondiendo una presión barométrica de 758 y 758,5.

Los más fríos han sido el 5 de Febrero y el 17 de Marzo, con vientos de NE. y NO., correspondiendo una presión barométrica de 765 y 767.

El resumen de las calendadas observaciones acusa para el trienio las consecuencias que á continuación anotamos:

Las oscilaciones de temperatura fueron desde 5º á 32º con una media de 5º.

Las presiones barométricas en milímetros variaron desde 740 á 775 con un promedio de 740.

Llovió en primavera durante siete días con 42 milímetros; en verano cuatro días con 23 milímetros; en otoño diez días con 53 milímetros; en invierno catorce días con 128 milímetros, y en total durante el año treinta y cinco días con 251 milímetros.

Reinaron vientos N. durante veintidós días, NE. en noventa y nueve días, E. en veintiocho días, SE. durante treinta y tres, del S. en once, SO. en cincuenta y ocho días, O. en veintiséis días, NO. en sesenta y ocho, y hubo calma durante veinte de los trescientos sesenta y cinco días del año.

Las medias de presión barométrica y temperatura durante los días de lluvia fueron de 758,8 y 14º,7.

Las diferencias entre ambos resultados de observaciones se explican por hallarse Chafarinas formando un grupo de islas, en las que reduce las variaciones extremas de temperatura la mayor constancia que en general ofrecen las de los mares respecto á las de las tierras, aun cuando se comparen con las de las zonas litorales como la playa de Melilla.

PEDRO GARCÍA FARIA.

(Continuará.)

RESULTADOS COMPARATIVOS

DE

ENSAYOS EFECTUADOS EN AGUA DE MAR

CON MORTEROS DE CAL DE TEIL Y CEMENTO PORTLAND ⁽¹⁾

Es notorio que la Asociación escandinava de los fabricantes de cemento Portland ha practicado pruebas de cemento en el mar desde 1896 bajo la presidencia de M. A. Poulson, Ingeniero Jefe de los trabajos hidráulicos del Estado danés. Habíase resuelto proceder á pruebas comparativas entre los cementos Portland escandinavos de los tres países, Dinamarca, Suecia y Noruega, y una muestra de la cal de Teil.

Las cubetas de prueba fueron señaladas con un número escrito en lápiz y por perlas de vidrio interpuestas en la masa y esparcidas por la superficie en el momento de la elaboración, sirviendo el color y espesor de dichas perlas para indicar la clase del cemento y dosis de los componentes.

Según el plan, esas cubetas debían quedar al aire libre y en estado de humedad durante un mes, á contar desde el momento de la elaboración al objeto de conseguir la solidificación. Luego debían sumergirse en el mar, á ser posible, en las mismas condiciones que el cemento empleado para los trabajos de las costas y de los puertos. Resolvióse escoger para practicar las pruebas el puerto de Esbjerg, por ser el punto más meridional de las costas de Dinamarca, en el mar del Norte, y el puerto de Vardo en Noruega, como extremo opuesto.

En los dos sitios se han hecho ya experimentos sobre el deterioro causado al hormigón por el agua de mar junto con la influencia de las heladas.

He ahí por qué se ha resuelto colocar en cada uno de dichos puertos un determinado número de probetas á la altura media de las aguas de manera que, por efecto de la marea y en pleamar, quedarían sumergidas, y en bajamar se hallarían expuestas á la influencia secante del aire y el frío, así como otra cantidad de probetas colocadas á un nivel bastante más inferior al de las más bajas aguas para que quedaran siempre al abrigo de las heladas.

Había, pues, en Esbjerg y Vardo cuatro puntos de prueba á los cuales se ha añadido un quinto, el puerto de Degerhamn, en el Báltico, mar cuyas aguas, poco saladas, podían ser consideradas como inofensivas para el cemento. Se ha decidido colocar allí las probetas al abrigo de las heladas (de modo que quedan sumergidas en las más bajas mareas).

Las condiciones locales de los puntos en donde se practican se mencionan en los anexos.

En cada uno de los cinco lugares de prueba debía retirarse y devolver para los experimentos de rotura cierto número (77 piezas) de cubetas de prueba al terminar los tres meses, seis me-

(1) Publicado en la Revista francesa *Le Ciment* en su número de Noviembre de 1909.

ses, uno, dos, cuatro, seis, diez, quince y veinte años, á contar desde el día del modelado, ó sea nueve plazos. Teníase, pues, que moldear $77 \times 5 \times 3 = 3.465$ cubetas de ensayo; pero hallándose las probetas de quince y veinte años colocadas siempre en los puertos, la presente nota concierne sólo á las de diez y menos años.

Resolvióse proceder al análisis de cubetas de prueba aplastadas y fotografiar las roturas que presentaban aspecto típico. Procuróse contrastar por medio del análisis las modificaciones de la composición química y la forma en que desde la superficie habían penetrado en las cubetas. Una Comisión elegida en el Comité, y compuesta de los Sres. MM. Buch, Lundh y Morris-Haslinger, y de la cual fué nombrado Presidente el Sr. Lundh, formuló un plan para esos análisis.

Por de contado que las pruebas de los bloques de hormigón no pueden llevarse á cabo siguiendo un plan tan metódico como el empleado para las cubetas de mortero, puesto que no pueden hacerse ensayos de resistencia. Además el análisis de los trozos de hormigón, por efecto de los cuerpos introducidos con los guijarros y piedras machacadas, puede resultar tan complicado que toda exactitud sería ilusoria. Deben, pues, concretarse tales pruebas á las observaciones directas de los bloques de hormigón.

El lugar donde podrían emprenderse es en las construcciones protectoras ejecutadas por el Estado en la costa O. de la Jutlandia; especialmente el muelle de contención núm. 53 situado en el canal de Thyboron, era lugar á propósito para las pruebas porque se podía limitar el ensayo con el empleo de bloques de un volumen aproximado de $0 \text{ m}^3,6$, mientras que en los otros muelles no se podían utilizar más que bloques de $1 \text{ m}^3,7$, poco más ó menos.

El volumen de $9,6$ metros cúbicos (peso de unos 1.400 kilos) presenta la dificultad de no poderse moldear los bloques sino empleando guijarros y arenas locales que, por otra parte, se prestan perfectamente á la mezcla. El problema consistía, pues, en combinar esas materias tan uniformemente como fuera posible con las diferentes clases de cemento, empleando tales dosis que el hormigón no se encuentre nunca debilitado por la escasa cantidad de cemento, sea éste de buena ó mala calidad. Los guijarros y la arena á propósito para ello son de forma redondeada, debido al movimiento de las olas, con superficies húmedas y químicamente puras, libres de arcilla y de materias extrañas.

Por cada 100 guijarros, 90 por lo menos son de sílex, y la arena consiste casi exclusivamente en granos de cuarzo. Para el hormigón de los diques se emplean guijarros cada kilogramo, de los cuales contiene de 10 á 150 piezas de todos tamaños.

La capacidad de la arena y los guijarros para el agua es respectivamente de 34 y 38 por 100 próximamente, y debería en rigor obtenerse un compuesto denso mezclando 1 metro cúbico de cemento con unos 3 metros cúbicos de arena y 8 metros cúbicos de guijarros. En la práctica empléase, sin embargo, desde hace algunos años la mezcla de $1 \times 2 \frac{1}{2} \times 5 \frac{1}{2}$ para las obras de diques, es decir, unos 540 kilos de cemento por metro cúbico de arena, y una cantidad abundante de mortero en el hormigón. Para los bloques de prueba decidióse emplear las proporciones $1 \times 1 \times 2 \frac{7}{8}$, $1 \times 2 \times 4$ y $1 \times 3 \times 5 \frac{1}{8}$, en los que la primera y última se hallan determinadas de tal modo que la cantidad de mortero es la misma que para la de la fórmula $1 \times 2 \times 4$.

Usando esas tres fórmulas se debían moldear bloques de cada una de las cuatro clases de cemento Portland, elegidas para las cubetas de mortero: 1, Aalborg; 2, Kristiania; 3, Lomma-Limhamn; 4, Nine Elms, y 5, cal de Teil, debiendo ser colocados los bloques como parte integrante del dique.

Sin embargo, como en el transcurso del tiempo muchas otras fábricas de cemento ó personas interesadas en el negocio deseaban hacer experimentos bajo las mismas condiciones de nuevos modelos ó modificaciones para el cemento, se les admitió, de manera que, poco á poco, han sido agregados á los otros los cementos Portland siguientes: 6, Hellekis; 7, Dania; 8, Cimbría;

9, Danemark; 10, Hemmor; 11, Norden; 12, Aalborg de solidificación rápida.

Además los modelos especiales siguientes:

1, trass + cemento; 2, tierra de diatomea + cemento; 3, Lomma con modificación; 4, cemento de escoria; 5, Dania con modificación; 6, cemento de arena; 7, hormigón kinniple; 8, bloques de Monier vacíos; 9, santorino cemento; 10, santorino + cal; 11, puzzolana cemento; 12, puzzolana + cal.

Á las antedichas pruebas se añadirán sin duda otras, gracias al establecimiento de nuevas fábricas de cemento.

Además de esos bloques moldeados con la arena de las dunas, bastante fina y común en la región de Thyboron, se han fabricado bloques con arena de grano de diferentes tamaños, mientras que los guijarros y el cemento han sido siempre los mismos. Por lo que se refiere al cemento, se ha elegido el de Aalborg, empleado ya para los moldeados mencionados en el apartado de las cubetas de mortero, parte con arena común, parte con arena de las dunas.

Esa arena, á menudo desparramada y depositada por las aguas del mar en bancos especiales en las costas, ha sido, al cernerla, dividida en tres clases: grueso, medio y fino, para ser luego mezclada en proporciones determinadas. Una nota sobre dichas proporciones se encuentra en el anexo 6; en ella la capacidad de la arena se indica por medio de curvas, y las mezclas elegidas para las pruebas se hallan así numeradas:

1 grueso :	G.	$7 \frac{1}{3} \text{ G.} \times \frac{1}{3} \text{ M.} \times \frac{1}{3} \text{ F.}$
2 medio :	M.	$8 \frac{1}{6} \text{ G.} \times \frac{1}{6} \text{ M.} \times \frac{2}{3} \text{ F.}$
3 fino :	F.	$9 \frac{1}{6} \text{ G.} \times \frac{2}{3} \text{ M.} \times \frac{1}{6} \text{ F.}$
4 $1 \frac{1}{2} \text{ G.} + 1 \frac{1}{2} \text{ M.}$		$10 \frac{2}{3} \text{ G.} \times \frac{1}{5} \text{ M.} \times \frac{1}{6} \text{ F.}$
5 $1 \frac{1}{2} \text{ G.} + 1 \frac{1}{2} \text{ F.}$		$11 \frac{2}{3} \text{ G.} \times 0 \text{ M.} \times \frac{1}{3} \text{ F.}$
6 $1 \frac{1}{2} \text{ M.} + 1 \frac{1}{2} \text{ F.}$		$12 0 \text{ G.} \times \frac{2}{3} \text{ M.} \times \frac{1}{3} \text{ F.}$

Las dos últimas fórmulas han sido añadidas, porque empleando preferentemente el núm. 11, que no contiene más que 24 por 100 de vacío, podía suponerse que se obtendría un hormigón esencialmente denso, y, por consiguiente, de gran resistencia. Con cada una de esas mezclas de arena se han fabricado dos bloques bajo las siguientes proporciones: 1 de cemento, 2 de arena, 4 de guijarros y 1, 3, 5, con exclusión de la proporción empleada para los otros moldeados 1, 1, 2, probablemente sin utilidad práctica.

En cambio se ha añadido á los otros moldeados de prueba una cuarta fórmula, 1, $2 \frac{1}{2}$, $5 \frac{1}{2}$, empleada generalmente para la fabricación del hormigón de los diques; de algunos de los bloques se han elaborado dos ejemplares, así es que el total de los bloques de prueba se eleva á más de 100 .

La mitad de la superficie superior de algunos de los bloques ha sido bruñida y se ha introducido en ellos una plancha de hierro galvanizado provista de una detallada indicación.

Á fin de poder levantarlos y colocarlos por medio de una grúa, se ha fijado igualmente en el centro de cada uno de ellos un anillo de hierro, en forma de anillo, ordinaria, cuyo cierre y plancha de enclaje están sujetos á la masa de hormigón, sobresaliendo un poco de la superficie la parte superior de la anilla. Sobre esta parte superior, así como sobre la plancha sujeta al hormigón, se han colocado marcas de identidad; por fin se han moldeado en el mortero perlas de vidrio para indicar las proporciones entre el volumen del cemento y el de la arena, así como se han mezclado en los guijarros pedazos de vidrio de tamaño regular y de diferentes colores para señalar las distintas clases de cemento. Así es que uno de esos bloques podría servir como pieza de identificación.

Los resultados obtenidos al cabo de diez años, por escasos que sean, permiten formular el siguiente cálculo:

a) Las pruebas han sido ejecutadas de tal manera, que sólo al principio y al final se efectúan en el Laboratorio, lo que les da mayor interés práctico.

b) La caja construída para las cubetas de prueba ha llenado

cumplidamente su objeto: protegerlas contra todo deterioro mecánico sin impedir las otras acciones físicas.

c) La señal de los bloques de prueba por vidrio de colores en forma de perlas ó en pedazos como indicación de la fórmula y de la clase de cemento ha dado el resultado apetecido.

d) Al determinarse el plan á seguir en las pruebas, los pliegos debían de haberse separado por más grandes intervalos durante los primeros años, á fin de que luego se pudiera disponer de mayor número de resultados.

e) Los efectos químicos del agua salada no son suficientes por sí solos para el deterioro del mortero, presentando el cemento Portland su aspecto casi normal.

f) En cambio se han notado grandes variaciones químicas en la cal de Teil. El solo análisis de Vardo tiende á probar que el deterioro de las acciones mecánicas han apresurado quizá el deterioro químico simultáneo.

g) El deterioro de las probetas de mortero débese principalmente á la acción mecánica del hielo.

h) El deterioro de los bloques de hormigón se explica igualmente por los efectos del clima.

i) La proporción del mortero 1 : 3 es demasiado débil para emplearla en Escandinavia en el mar.

j) La arena en el mortero debe consistir en una mezcla de distintos tamaños, de manera, sin embargo, que la pasta preponderante (1/3 á 2/3) sea de arena fina, no siendo precisamente la mezcla más densa la que mejor se ha conservado.

k) También puede emplearse la adición al cemento de una materia finamente triturada (trass ó simplemente arena).

PUERTO DE GÉNOVA ⁽¹⁾

(Conclusión.)

En el capítulo siguiente daremos algunos extractos del Reglamento y Tarifas de los Almacenes generales genoveses (*Molo Vecchio*), completando así la descripción de este órgano importante de la explotación comercial de los puertos. Haremos todavía, sin embargo, una observación final que demostraría, si ello fuera necesario, la poca eficacia inmediata de las leyes que autorizan en los hábitos del comercio modificaciones contrarias á su espíritu eminentemente conservador. La expedición de certificados de depósito y cédulas pignoraticias constituye sin duda una de las más útiles funciones de los Almacenes generales. Fuera de Italia, el comercio aprovecha de buena gana este cómodo instrumento de crédito que le permite disponer de una parte del valor de las mercancías aún no vendidas, ni siquiera despachadas en la Aduana. No obstante, en Italia—ó por lo menos en Génova—el procedimiento tropieza todavía para generalizarse y arraigarse en los usos mercantiles, después de veinticinco años de incorporado en la legislación vigente, con el prejuicio suspicaz que lo considera como una causa de descrédito, como un recurso extremo, precursor probable de la quiebra. Y los comerciantes evitan, naturalmente, emplearlo en circunstancias normales.

CONSORCIO AUTÓNOMO DEL PUERTO DE GÉNOVA

En el régimen administrativo de los puertos italianos, Génova constituye la excepción única.

Una Corporación local, creada por la ley de 12 de Febrero de 1903, con el nombre de Consorcio autónomo, tiene por misión *proveer, con los fondos especiales que la misma ley le asigna, á la ejecución de las obras y á la gestión y coordinamiento de los servicios del puerto de Génova.*

La idea del Consorcio autónomo venía preparándose de mu-

cho tiempo atrás, como consecuencia natural de antecedentes históricos y económicos.

La rica donación del Duque de Galliera, á que antes hemos aludido, no fué completamente incondicional. Fuera de la destinación exclusiva al puerto de Génova de los 20 millones ofrecidos, el convenio de 11 de Abril de 1876 entre el Gobierno italiano y el donador contiene por lo menos una cláusula que ya da á la explotación futura del puerto un carácter excepcional. Es el art. 2.º, concebido así: «Los muelles estarán provistos de depósitos, vías férreas y aparatos mecánicos de carga y descarga construidos según los sistemas mejores y más recientes. Habrá también instalaciones para la visita y reparación de los navíos. *Las tarifas aplicadas á esas instalaciones y aparatos no podrán exceder nunca al mínimo de las tarifas análogas vigentes en los puertos rivales extranjeros más importantes.*»

El Estado no podía, por lo demás, reservarse la dirección exclusiva de un puerto á cuya construcción y perfeccionamiento sólo en parte contribuyó, y que había gozado por muchos siglos de una completa independencia económica.

Ha sido, pues, por una fatal evolución que la Comisión del puerto, instituida en 1888 con el fin de coordinar y armonizar la acción de las diversas autoridades, se convirtió ella misma en una autoridad local independiente, con poderes y recursos amplísimos y con una duración casi indefinida (sesenta años, según el art. 1.º de la ley).

La ocasión propicia se presentó cuando terminadas las obras previstas en el convenio recién mencionado de 11 de Abril de 1876 el aumento del tráfico resultó tan enorme que el comercio tuvo que reclamar la ejecución inmediata de nuevas ampliaciones. El Gobierno, penetrado de la imposibilidad en que estaba de suministrar los fondos necesarios con sólo los recursos del presupuesto y sin perjudicar á los otros puertos, encargó á la Comisión del puerto de Génova el estudio de una nueva organización. Esta Comisión propuso sindicar los elementos que contribuían á la vitalidad del puerto, el Estado, las provincias, las comunas, las Cámaras de Comercio, los ferrocarriles; sustituir el Sindicato en vez del Estado, atribuyéndole las rentas y las cargas de este último para la ejecución de los trabajos extraordinarios proyectados y la conservación de las obras existentes; autorizarlo, además, para contratar empréstitos que se amortizarían con el producto de las concesiones y de un impuesto aplicable á todas las mercancías embarcadas y desembarcadas en el puerto.

El Sindicato debía encargarse de la administración del puerto, con facultades que lo librarían de las trabas burocráticas y le permitirían proceder rápidamente.

El Parlamento introdujo en el proyecto de ley preparado por la Comisión una atribución más para el Sindicato ó Consorcio: la de reglamentar y disciplinar el trabajo en el puerto de Génova.

La ley se promulgó el 12 de Febrero de 1903; el Reglamento de Administración pública destinado á fijar los detalles de ejecución lleva fecha del 25 de Junio del mismo año.

Se redujo al mínimo la ingerencia gubernativa, pero se juzgó que no podía prescindirse de ella por completo, estando comprometidos en el puerto de Génova considerables intereses del Estado. Así la ley atribuye al Consorcio, en su calidad de mandatario del Estado, la administración financiera, la conservación y ejecución de las obras, la disciplina de los servicios marítimos y de las prestaciones de trabajo en el puerto; pero excluye de su competencia el servicio de pilotaje, la policía judicial, la jurisdicción penal marítima del puerto, las cuestiones de seguridad pública, la sanidad y la Aduana.

El Consorcio se compone del Presidente de la Asamblea y del Comité ejecutivo. El Presidente es nombrado por el Rey. La Asamblea, que se reúne dos veces por año, consta de 26 miembros: diez representantes directos del Estado, de los cuales cinco funcionarios en Génova son miembros natos, á saber: el Intendente de las Finanzas, el Ingeniero Jefe civil, el Director de la Oficina Hidrográfica, el Capitán del puerto y el Director de la Aduana; dos funcionarios designados por la autoridad directiva

(1) Véase el número anterior.