

ción, porque el contratista encargado de ellas había bruscamente roto el contrato.

En tercer lugar cita el autor el estudio de M. Vellguth, de la Compañía general de tranvías de Berlín, del cual resulta que, tomando próximamente las mismas bases de recorrido que en la evaluación de M. Beaumont, es necesario tener 21 carruajes para que presten servicio 15. Los gastos en céntimos por recorrido son:

	Céntimos.
Administración general.....	3
Salarios del conductor y del cobrador.....	10,4
Gastos de vigilancia.....	0,9
Consumo de petróleo.....	15,7
Consumo de lubricantes, alumbrado.....	3,6
Renovación de llantas.....	16,9
Conservación.....	13,2
Seguros.....	0,9
Depreciación de los carruajes (20 por 100 por año)...	10,8
Depreciación de las construcciones (1,5 por 100)....	0,1
Depreciación de las herramientas, etc. (16 por 100)..	0,5
Gasto total.....	76

Ahora bien; los ingresos de la Compañía de ómnibus de Londres, no siendo más que de 0,68 francos por kilómetro recorrido, hay, por lo tanto, una pérdida según la evaluación de M. Vellguth, lo que justificaría la falta de dividendo y confirmaría las relaciones de otras varias Compañías.

Es preciso atribuir esta depreciación á la gran disminución de las tarifas más que á la exageración de los gastos de explotación de los autobus. M. Sayers, comparando estas diferentes cifras y estimando en 36.000 francos el capital empleado por carruaje en servicio, deduce que en Londres se debe contar con un gasto próximamente de 0,80 francos por kilómetro recorrido.

En cuanto á los tranvías, hay que dividir los gastos de explotación en dos partes distintas: una (que comprende el establecimiento y conservación de las vías, del piso y del trolley), que es proporcional á la longitud de la línea; otra, que es proporcional al número de kilómetros recorridos. Será, pues, necesario, para comparar este último gasto con el de los autobus, dividir el gasto total del establecimiento de la línea por el número de kilómetros recorridos y añadir el cociente obtenido á los gastos del recorrido.

Si el tráfico es intenso, el número de kilómetros recorridos es mayor; este cociente será muy pequeño y los tranvías serán preferibles á los autobus; pero, por el contrario, si el tráfico es pequeño con relación á la longitud de la línea, ó si presenta grandes variaciones, el reparto de los gastos de establecimiento por kilómetro recorrido hará los gastos del tranvía más elevados que los del autobus.

Además de esta consideración, que puede servir de guía para la elección del modo de transporte que hay que emplear, es necesario tener en cuenta que los tranvías son entre todos los vehículos los que, para un mismo número de pasajeros transportados, ocupan menos lugar en el camino que recorren; es verdad que también son los que más molestan la circulación. Respecto á los autobus, el ruido, el polvo y los olores que producen, los peligros de su arranque y la depreciación que sufren los inmuebles colocados en los lados de las vías que recorren, no pueden tampoco ser evaluados.

El autor termina manifestando que no se debe mirar con prevención á los autobus, que, según su parecer, pueden no reemplazar siempre á los tranvías, pero sí cooperar con ellos; cree que con el tiempo, una mejor conservación de los caminos y el empleo de llantas perfeccionadas permitirán reducir el coeficiente de tracción y aproximarle al de los tranvías.—O.

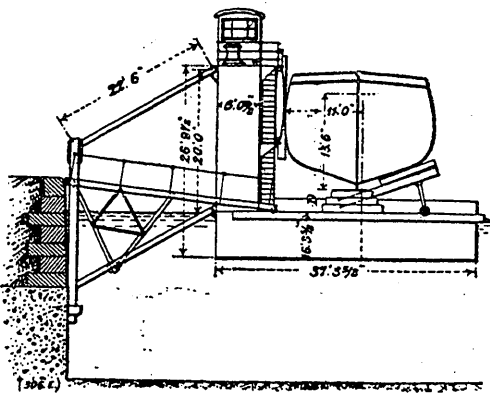
Desde hace algún tiempo se están empleando en Italia barcos y gánguiles de grandes dimensiones contruidos con hormigón de cemento armado, y los resultados han sido tan satisfactorios que el Gobierno italiano ha contratado la construcción de varios grandes barcos con destino á las obras de puertos. El primero de estos barcos es de suficientes dimensiones y lleva de uso bastante tiempo, para que pueda proporcionar una prueba de su utilidad. Se trata de un doble gánguil de 20,40 metros de longitud y cuyas dos partes suman un ancho de 8,20 metros, construido en 1897 en los astilleros del Club de regatas de Roma. En 1905 el Ministerio de Marina de Italia construyó el *Liguria*, barco de hormigón armado de 150 toneladas de carga, de 17,40 metros de eslora y 5,50 metros de manga. En un principio se utilizó en las obras de un puerto próximo á Roma, pero después se llevó á otros varios puertos de Italia. El *Liguria* dió tan buenos resultados, que el Gobierno dispuso la construcción de otro barco de 100 toneladas, y sobre este modelo se están construyendo actualmente otros cuatro barcos. En varios otros puntos del Reino, en especial á través del río Po, cerca de Pavía, se emplean pontones de hormigón armado para sostener puentes pequeños y ligeros. La mayor parte de estas construcciones ha sido ejecutada por la casa Gabellini de Roma. La revista de Londres *Concrete and Constructional Engineering* publica varias interesantes fotografías de estos barcos en su número de Marzo del corriente año.—H.

PUERTOS DE PESCA INGLESES

UN DIQUE FLOTANTE PARA BARCOS DE PESCA EN ABERDEEN

Desde el mes de Febrero de 1907, el diario inglés *Engineering* publica una serie de artículos de gran valor sobre el desarrollo moderno de los puertos pesqueros británicos. La extensión de estos artículos impide su análisis ó su reproducción. Vamos á limitarnos únicamente á extraer del octavo de los artículos publicados por el diario inglés las reseñas que se refieren al asunto del dique flotante para barcos de pesca del puerto de Aberdeen.

Este aparato, cuyo corte transversal indica muy bien las disposiciones del conjunto, está en uso desde 1900. Puede elevar



425 toneladas; la altura del agua sobre los calzos es de 4^m,58. Las operaciones se efectúan por medio de bombas movidas eléctricamente.

El precio del aparato es de 239.075 francos. En 4 de Noviembre de 1907, 2.480 barcos habían usado el dock, lo que representa un término medio de seis operaciones por semana.

El uso del dock se paga á 50 francos por el trabajo de las bombas, más 0,40 francos por tonelada registro para las primeras veinticuatro horas, y 0,20 francos por tonelada en cada período suplementario de doce horas; una reducción se hace, sin

embargo, cuando se trata de un examen del navio únicamente.

Este sistema de dock es el que conviene mejor á las barcas de vapor y otros barcos de pesca, porque, además de su coste relativamente mínimo, ocasiona menos pérdida de tiempo y menos dificultades por el acceso á una cala seca establecida en tierra firme.

Un dock flotante semejante al de Aberdeen se ha instalado por la *Great Central Railway* en Crimsby; en este puerto las tarifas se han fijado del modo siguiente: un barco de 150 toneladas paga 62,50 francos de derecho fijo, más 62,50 francos por el primer día de uso del dock y 50 francos por cada día suplementario; estas tarifas se elevan respectivamente á 112,50, 100 y 75 francos para un navio de 250 toneladas.—O.

ENSAYOS DE COLUMNAS DE HORMIGÓN

Y DE

HORMIGÓN ARMADO (1)

I.—Introducción.

1. Las columnas constituyen un elemento muy importante en las construcciones de hormigón armado. Muchos ensayos se han hecho con cubos y prismas de poca altura para determinar la resistencia del hormigón á la compresión, pero tanto por la manera de confeccionar las probetas como por la forma de realizar los ensayos, los resultados de éstos no son aplicables á las columnas que tienen resistencias, por regla general, menores que las de aquellas probetas cuyo hormigón posee condiciones especiales por lo que se refiere á su homogeneidad y resistencia, en la cual influye muy favorablemente la diferencia que siempre existe entre la sección de los cubos y prismas y la de las placas entre que esto se comprimen. Muy pocos ensayos se han hecho con columnas de hormigón y de hormigón armado, y éstos en condiciones tales, por lo que se refiere á los materiales, edad, etcétera, que de ellos no se deducen conclusiones de verdadera utilidad.

Los ensayos que se describen en la presente Memoria constituyen una serie preliminar á manera de preparación para investigaciones ulteriores, razón por la cual no se considerarán como concluyentes los resultados obtenidos, ni como definitivos los procedimientos seguidos en aquéllos para confeccionar las probetas y para ensayarlas después. Sin embargo, es de esperar que dichos ensayos contribuirán á completar el conocimiento sobre los fenómenos que se verifican en las columnas de hormigón y de hormigón armado durante la compresión, así como sobre su resistencia, y á evitar que los constructores empleen columnas construidas con hormigones de condiciones ordinarias y por procedimientos corrientes cuando el coeficiente de trabajo de aquéllas es muy grande.

2. Los ensayos se hicieron con columnas de hormigón y de hormigón armado con barras verticales arriostradas en unas probetas y en otras no, en sentido transversal. Se determinó, además de la resistencia total de las columnas, la compresión que correspondía á cada uno de los dos materiales, hormigón y metal, valiéndose para ello de la relación observada entre las cargas y deformaciones y aplicando el método analítico que se explicará, relación que también se ha utilizado para comprobar varias propiedades de las columnas.

3. Los ensayos se verificaron en el Laboratorio de mecánica

aplicada de la Universidad de Illinois y forman parte de los trabajos encomendados á la Estación experimental de Ingeniería.

II.—Materiales, probetas y métodos de ensayo.

4. *Materiales.*—La piedra era una caliza blanda, machacada en forma tal, que sus fragmentos pasaran por un cedazo de mallas de 25 mm. y quedaran retenidos por otro en que éstas tuvieran 6 mm.; el volumen de huecos era el 54 por 100.

La arena era de buena calidad, angulosa, limpia y bien proporcionada por lo que se refiere al tamaño de sus granos; el volumen de huecos era el 28 por 100.

CUADRO I

Análisis mecánico de la arena.

Número del cedazo.	Diámetro de las mallas.	Cantidad que pasa.
4	"	100 por 100.
10	2,30 mm.	78
20	1,02	36
50	0,51	16
74	0,28	5
100	0,11	2

Se empleó un cemento Portland cuyas resistencias se consiguan en el Cuadro II.

CUADRO II

Resistencias del cemento á la tracción.

Número de orden.	CARGAS DE ROTURA EN KILOGRAMOS POR CM ²			
	A los siete días.		A los sesenta días.	
	Pasta.	Mortero de 1 X 3.	Pasta.	Mortero de 1 X 3.
1	44,6	19,9	62,6	31,1
2	50,4	19,7	64,4	30,9
3	51,5	19,3	59,1	31,1
4	48,3	15,3	60,1	25,6
5	40,8	14,4	61,4	24,8
6	51,3	13,3	62,3	"
Medias.	47,8	18,6	61,6	28,7

El hormigón empleado se confeccionó con 1 parte de cemento, 2 de arena y 3³/₄ de piedra partida, medidas en volumen sin comprimir, pero se expresará que la dosis es de 1 X 2 X 4, que fué la que en un principio se adoptó, habiéndose modificado con aumento de la cantidad de mortero, porque parecía que el volumen de huecos era excesivo. El amasado se hizo á mano y con palas, mezclando en seco el cemento y la arena, añadiendo después la piedra, y, por último, el agua, revolviendo la masa así formada hasta que su consistencia y color eran completamente uniformes, procurando que la mezcla resultara más bien húmeda que seca, porque así se hace en mejores condiciones el

(1) Memoria escrita por Mr. Arthur N. Talbot y publicada en el *Boletín de la Universidad de Illinois*, 1907.