

235^m/m se derrumbó todo el piso, empujando unos 10 centímetros el muro AD que se derrumbó totalmente después.

Una vez quitada la sobrecarga, se examinó la superficie superior del piso, que quedó plano y sin rotura. En las líneas correspondientes á las barras redondas de mayor longitud se vió que el hormigón estaba como pulverizado por efecto de la compresión enorme á que estuvo sometido.

Con gran dificultad pudo deshacerse el piso, pues el hormigón presentaba en casi todo su volumen el aspecto y dureza de una brecha caliza.

Ninguna de las barras se había roto y los estribos se conservaron intactos.

Llevadas las barras centrales (que debieron haber sufrido mayor alargamiento) al laboratorio de ensayo en la fábrica de Mieres, se probaron numerosos pedazos, dando los siguientes resultados:

Límite elástico: de 25 á 28 k. por m^2 .

Alargamiento: de 16 á 21 k. por 100.

Carga de rotura: de 38 á 40 k. por m^2 .

Estos coeficientes son iguales á los que se obtuvieron con barras nuevas del mismo diámetro y calidad, lo que demuestra que el trabajo de las barras del piso no alcanzó el límite elástico de 25 k. y que su caída fué debida sin duda alguna á la falta de apoyo por efecto de la enorme flexión que transformó el efecto vertical de la sobrecarga en empujes laterales sobre los dos muros de mayor longitud.

En resumen de todo lo expuesto, las experiencias practicadas permiten deducir las siguientes

CONCLUSIONES

1.^a Que el sistema del piso, sistema «Hennebique», apoyado sobre cuatro muros, ofrece una resistencia excepcional, puesto que ha sido preciso para hundirlo una sobrecarga igual á 11 veces la del cálculo.

2.^a Que tiene además grandes condiciones de elasticidad, puesto que desapareció la flecha al quitarse la sobrecarga de 1.200 k. (5 veces la carga del cálculo) que se había dejado durante diecisiete días.

3.^a Que su extraordinaria flexión, así como la forma en que se presentan las grietas, se efectúa de una manera perfectamente simétrica y regular, lo que demuestra la perfecta homogeneidad del conjunto, debido no sólo á la compacidad del hormigón, sino, y sobre todo, al poderoso auxilio del entramado metálico racionalmente dispuesto.

4.^a Que ha necesitado para romperse una carga casi doble de la que produjo las primeras grietas (1.600 k. por m^2), lo que ofrece una garantía de seguridad que no se encuentra en ningún otro sistema de piso.

Y para que conste y á los efectos que estime procedentes el concesionario del sistema y constructor del piso, el Ingeniero de Caminos, Canales y puertos D. José Eugenio Ribera, extendemos la presente acta, que firmamos en Oviedo el día 1.^o de Junio de 1898.

Firmado: Nicolás García Rivero.—F. Miguel de la Guardia.—Luis Bellido.—Delfín Fernández Vega.—M. de Gomendio.—Eduardo de Castro.—G. Ibrán.—A. Sempau.—B. Junquera.—Narciso Hernández.—Tomás López.—Luis L. Planas.—José de la Roza.—José Eugenio Ribera.

CONFERENCIAS EN LA ESCUELA DE CAMINOS

Hace unos días llegó á nuestra noticia un hecho de disciplina escolar, sencillo, pero elocuente, de cuyo relato no queremos privar á nuestros lectores, confiando les será grato el conocerlo, como lo ha sido para nosotros, ya que desgraciadamente se presentan pocas ocasiones de aplaudir la asistencia puntual de los estudiantes á nuestros establecimientos de instrucción.

El hecho es el siguiente. A consecuencia de las muchas vacaciones que, de orden superior, se dieron en el mes de Abril á los alumnos de Universidades, Institutos y Escuelas especiales, y principalmente por haberse adelantado, en virtud también de disposición gubernativa, al 9 de Mayo los exámenes de fin de curso, que ordinariamente empiezan el 1.^o de Junio, anticipándose así veintitrés días su época normal, perdióse más de un mes de estudio en todos los centros de enseñanza y quedaron sin terminar en la Escuela de Ingenieros de Caminos algunas de las asignaturas que en ella se dan.

En su vista, la Junta de Profesores, deseando que los alumnos estudiosos pudiesen completar su interrumpida instrucción, acordó que, después de terminados los exámenes, diesen los Profesores respectivos las conferencias necesarias para acabar la explicación de aquellas asignaturas que habían quedado sin terminar, dándoles el carácter de asistencia voluntaria, acuerdo que demuestra el celo de aquella Junta, mereciendo por ello un aplauso, que nosotros no le negaremos.

Pero lo más notable del caso, y lo que nos ha movido á tomar la pluma para que no quede en completo olvido un rasgo laudable de los alumnos de nuestra Escuela, es que, á pesar de no ser obligatoria la asistencia á dichas conferencias y de haberse celebrado después de los exámenes, esto es, cuando en nada se podían tener en cuenta para el resultado del curso, no ha dejado uno sólo de concurrir á las explicaciones, aun cuando ha habido necesidad de prolongar algunas de ellas hasta el 21 de este, ó sea cerca de un mes, con la circunstancia para los de último año que el 24 tenían obligación de presentarse á los jefes de los diferentes servicios en que van á ejecutar las prácticas de fin de carrera, de modo que no han tenido ni un sólo día de vacación.

Este hecho, que no dudamos en calificar nuevamente de sencillo y elocuente, demuestra el celo de aquel profesorado, la disciplina que existe en nuestra Escuela, el buen espíritu de los alumnos y la armonía en que marchan profesores y escolares; concordia que deseáramos ver afirmada en otros establecimientos de instrucción, para bien de la enseñanza y de los mismos estudiantes.

PUERTO DE DENIA

BASES DE LA CONCESIÓN DE LAS OBRAS DEL PUERTO ⁽¹⁾

II

INGRESOS

A) ARBITRIOS

Gran incertidumbre ha existido hasta el presente acerca de la cuantía de los ingresos que puede proporcionar

(1) Véase el número 1.186.

el arbitrio establecido para la construcción del puerto. Por una parte, generalizada la idea de ser la pasa el único producto de importancia en esta zona, retraíanse los licitadores de las subastas, pues es evidente que un puerto cuya vida se mantenga exclusivamente de un cultivo, ha de sufrir oscilaciones marcadísimas con la calidad de las cosechas y competencia de los mercados, quedando sin defensa por falta de heterogeneidad en las transacciones. Además, tenía por difícil y en extremo onerosa la recaudación de arbitrios, lo cual carece por completo de fundamento. La exportación de pasa, si bien constituye la riqueza primordial de Denia, no ejerce en el balance de los arbitrios la influencia que se supone. Los datos referentes al último decenio son los siguientes:

Años.	Toneladas.
1887	35.231
1888	28.950
1889	28.326
1890	43.350
1891	32.529
1892	29.952
1893	23.613
1894	33.072
1895	23.643
1896	24.130
1897	25.937

De la inspección de este cuadro se desprende que el pasado año 1897 ha sido uno de los que menos pasa se ha embarcado. A pesar de ello, la recaudación de arbitrios por otros conceptos ha dado excelentes resultados y en ella nos hemos de basar para el cálculo de las utilidades. No es, pues, de temer la preponderancia que tenga la depreciación de la pasa, ya que tampoco influye su acción en la totalidad de arbitrios.

Aún tiene menos razón de ser el otro concepto, que ha retraído hasta el presente á los licitadores: La recaudación de arbitrios se hace en Denia con toda facilidad y con muy poco coste. No sólo no han sido de notar resistencias activas ni pasivas, sino, antes al contrario, tanto los dignísimos señores Administrador y Vista de Aduanas por su parte, como los comerciantes, consignatarios y capitanes de los vapores, se han esforzado por suavizar los inconvenientes de momento, contribuyendo eficazmente á que la recaudación de arbitrios en Denia se lleve en las mejores condiciones.

Haciendo abstracción, por tanto, de cuantas estadísticas y datos oficiales y particulares se han presentado en otras ocasiones, basaremos el cálculo de los ingresos que puede proporcionar el puerto de Denia, en los estados de la recaudación de arbitrios efectuados en el espacio comprendido entre el 19 de Abril y el 31 de Diciembre del pasado año 1897.

PUERTO DE DENIA

ESTADO de recaudación mensual, con el número, clasificación de buques y conceptos por los que han tributado, ó debido tributar, desde el 19 de Abril al 31 de Diciembre de 1897.

MES	NÚMERO DE BUQUES								TONELAJE DE REGISTRO		IMPORTE TOTAL DEL IMPUESTO	
	De vela.	De vapor.	TOTAL	Que no han operado.	Para importación.	Para exportación.	Para cabotaje de entrada	Para cabotaje de salida	Toneladas que han debido pagar.	Toneladas por operaciones verificadas.	Cobrado. — Pesetas.	Que ha debido cobrarse. — Pesetas.
Abril.....	5	2	7	»	1	»	6	»	674	680.400	767,40	781,50
Mayo.....	27	6	33	»	»	»	33	»	3.861	2.207.950	2.512,45	2.787,10
Junio.....	37	6	43	»	»	»	43	»	4.590	2.024.500	2.263,30	2.713,00
Julio.....	29	43	72	2	»	36	34	»	33.084	4.800.050	5.493,95	9.762,65
Agosto.....	17	43	60	»	»	35	25	»	31.334	7.234.000	8.305,30	11.934,10
Septiembre.....	22	50	72	1	1	40	30	»	35.923	11.833.250	13.572,80	17.221,70
Octubre.....	7	30	37	»	»	25	12	»	20.195	5.784.700	6.637,60	8.813,95
Noviembre.....	14	24	38	1	1	17	20	»	18.304	3.280.500	3.779,70	6.026,10
Diciembre.....	13	16	29	»	»	5	21	2	6.235	2.226.500	2.532,80	3.161,75
TOTALES.....	171	220	391	4	3	158	224	2	154.200	40.071.850	45.865,30	63.201,85

Inspeccionando detenidamente el anterior estado, resulta que en los diez meses transcurridos desde Mayo hasta Diciembre la recaudación obtenida ha sido de pesetas 45.097'90, y la que se ha debido percibir 62.420'35 pesetas. Esta diferencia de 17.322'45 pesetas es debida á las tolerancias que se han tenido por este año, ya que no habiendo avanzado las obras por circunstancias que han obligado al contratista á paralizar casi por completo el trabajo en determinados meses, pareció prudente presen-

tar gran amplitud, en cuanto se refería al impuesto de arqueo, mientras las ventajas inmediatas de abrigo y tranquilidad en el fondeadero no fueran de importancia.

No podemos presentar un cómputo completo de la recaudación anual, pero bien puede suponérsela aumentada en la mitad de la suma anterior, pues si en ella están incluidos los meses de Agosto y Septiembre, de máxima recaudación, también lo están los de Noviembre y Diciembre, en que llega á un mínimo. Así, pues, la recaudación

anual, según los datos recogidos en el pasado año 1897, puede suponerse de pesetas 93.630,53.

Hay que observar, sin embargo, que en lo relativo al comercio de cabotaje no se ha percibido la totalidad del tonelaje, cobrándose una cantidad muy inferior á la que racionalmente debía esperarse.

Pero prescindiendo por completo de estas consideraciones, adoptaremos como tipos los ingresos del año anterior, de un año en el que la exportación de pasa casi ha llegado al mínimo en el correspondiente decenio. Mas con todo, suponiendo que pueden presentarse años peores, y basando los cálculos en las circunstancias más desfavorables, tomaremos como ingresos la suma de 90.000'00 pesetas.

JOSÉ M. FUSTER.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Estudio teórico y experimental sobre el tubo de Pitot y sobre el molinete de Woltmann.

La tercera entrega del año corriente de *Les Annales des Mines* contiene un importante estudio sobre el tubo de Pitot y sobre el molinete de Woltmann, digno de ser recomendado á los ingenieros que se ocupan en cuestiones de hidráulica. Nos limitaremos aquí á dar á conocer las conclusiones del trabajo citado.

«En resumen, vemos que el tubo de Pitot y los molinetes graduados haciéndoles recorrer una trayectoria horizontal ó vertical en agua tranquila, miden correctamente la velocidad de la corriente fluida en la cual están sumergidos, si esta corriente es perfectamente homogénea y regular; y que, en el caso contrario, que es, por desgracia, mucho más frecuente, dan, en lo referente á la velocidad media, indicaciones siempre exageradas, y tanto más, cuanto más acentuada es la irregularidad de la corriente.

El tubo de Pitot mide más bien, entonces, la cantidad de movimiento media en el tiempo, sobre la trayectoria en que se halla situado; y de sus indicaciones se podrá deducir, con cierta aproximación, la velocidad media, si se posee algún dato acerca del coeficiente de irregularidad.

En cuanto á los molinetes, miden la cantidad de movimiento media en el espacio, tratándose de líquidos; la medirían también en el caso del aire, si la irregularidad fuese sólo relativa al espacio; pero en este caso es también irregular necesariamente respecto al tiempo, y, como la inercia del molinete ejerce una influencia tanto mayor cuanto más rápidas y más bruscas son las variaciones de la velocidad, la relación entre las indicaciones del instrumento y la velocidad media ó la cantidad de movimiento son muy complejas.

Debemos, pues, sacar como consecuencia, que nunca se podrá llegar á medir con exactitud las velocidades de las corrientes de aire irregulares con el tubo Pitot, y menos aún con los anemómetros.

Todo lo que se puede intentar es reducir al mínimo posible el efecto de la inercia del molinete, conformándose con las siguientes condiciones: paletas inclinadas á 45°, mucha ligereza en la rueda móvil, procurándose, además, datos generales,

por lo menos aproximados, respecto á la exageración que es de temer en las circunstancias en que se encuentran ordinariamente. Respecto á esto, todo está por hacer. Los experimentos necesarios serían ciertamente largos y difíciles, pero no imposibles, y seguramente no carecerían de interés.

Esta influencia de la inercia de las piezas móviles debe de ser, por el contrario, muy poco sensible en los molinetes hidrométricos, de suerte que se puede afirmar que estos instrumentos de medición son más exactos que el tubo de Pitot ó su derivado el tubo de Darcy, para el apoyo de las corrientes de agua cuyas velocidades son rápidamente variables en el tiempo, como sucede siempre en los ríos y en los canales.

La fórmula de los hidrómetros y de los anemómetros, que conviene para velocidades pequeñas, es

$$v = a + bn + \frac{c}{v}$$

de segundo grado en v ; a , b , c , son coeficientes, de los cuales el primero, a , es generalmente muy pequeño, y á veces nulo en el caso de los hidrómetros, y el segundo es tanto más pequeño cuanto menores sean los rozamientos del aparato en el eje y en los engranajes.

Para grandes velocidades, la fórmula precedente no representa ya con exactitud los resultados de la graduación experimental, que dará á menudo una curva ligeramente sinuosa. La causa de este hecho puede provenir ya de una modificación importante en la onda que se produce en el fluido al paso de la caja en que va encerrado el aparato y del vástago que lo sustenta, ya también de una modificación en la ley de resistencia del fluido.

La fórmula general de los molinetes, para todas las velocidades, debe más bien escribirse de este modo:

$$bn = v - \frac{c}{v} - \frac{f(v)}{v},$$

siendo $f(v)$ la función de la resistencia del fluido, función que no se conoce hasta ahora con suficiente exactitud.

La potencia de los motores de gas.

M. Dugald Clerk ha publicado recientemente, acerca de la economía y el rendimiento de los grandes motores de gas, un estudio del cual tomamos los siguientes datos:

Se ha realizado desde 1889 un progreso importante, llegando desde 100 á 200 caballos indicados. Las máquinas de 200 caballos indicados funcionan hoy en buenas condiciones.

El número de máquinas grandes construidas por las fábricas inglesas es relativamente pequeño; el mayor modelo procedente de la casa Crossley es de dos cilindros con los ejes en prolongación, obrando sobre una manivela situada entre ambos. En Blackpool hay dos máquinas de esta clase funcionando desde hace 4 años para poner en movimiento dinamos, bombas y montacargas; los cilindros tienen 462 mm. de diámetro y 600 de carrera de émbolo; estas máquinas se alimentan con gas de hulla, y su velocidad es de 160 revoluciones por minuto; su potencia indicada es de 220 caballos, ó de 208 caballos con gas de gasógeno. Cuando marchan á carga completa, las impulsiones se suceden de modo que cuando un cilindro empuja la manivela en un sentido, el segundo continúa la revolución arrastrando la manivela hasta completar la circunferencia; se necesita enton-