

La firma Bechem y Keetman de Duisburg expone un gran trío universal directamente accionado por una máquina de vapor tandem-compound de 1.100 caballos, cuyo número de revoluciones por minuto es de 70 á 100. Los cilindros laminadores son de la casa Gustav Gontermann:

Dimensiones:

|                               | Diámetro.<br>—<br>Milímetros. | Longitud.<br>—<br>Milímetros. | Separación<br>máxima.<br>—<br>Milímetros. | Separación<br>mínima.<br>—<br>Milímetros. |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.º cilindro horizontal. .... | 700                           | 1.200                         | 350                                       | —                                         |
| 2.º idem id. ....             | 560                           | Idem.                         |                                           |                                           |
| 3.º idem id. ....             | 700                           | Idem.                         |                                           |                                           |
| Cilindros verticales. ....    | 500                           | —                             | 1.000                                     | 150                                       |

El movimiento para el cambio de dimensiones se efectúa por medio de una máquina auxiliar. La disposición del laminador y de la máquina de vapor es pesada, los órganos muy amasacotados, los sistemas de distribución y de transmisión algo anticuados, pero este tipo tiene algunas ventajas que han contribuido á su éxito (la casa ha vendido ya 55); en primer lugar, la máquina consume poco carbón; en segundo, la solidez y duración son excepcionales.

**Máquinas útiles.**—Ocupan más de la cuarta parte de la Galería de máquinas. Las casas expositoras son numerosísimas; distingúense principalmente: Brenner Schumacher y C<sup>o</sup>, que presentan el modelo de madera (tamaño natural) de la prensa para acero, montada en San Petersburgo, capaz de ejercer una presión de 10.000 toneladas; Ernesto Schiess, que expone un torno horizontal (sistema americano) para piezas de 9.500 milímetros de diámetro y de 2.500 milímetros de altura, y una máquina de cepillar hierro de 10 metros de largo, 4 de ancho y 4 de altura. El peso de dichas máquinas es respectivamente de 150 y de 155 toneladas. Citaremos además las exposiciones de Fries, de Wagner (Dortmund) y de Habersang y Zinzen.

Sentimos no poder hacer un estudio detallado de estas secciones y de la Tubería de hierro y acero instalada en la Galería núm. II; pero por falta de datos y de croquis nos vemos obligados á limitar nuestro trabajo y á reducirlo á esta breve enumeración.

ERNESTO WINTER.  
Ingeniero.

Düsseldorf 26 de Junio de 1902.

## CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO

SISTEMA LA «POUTRE DALLE»

(Conclusión)

| Sobrecarga.<br>—<br>Kilogramos.   | Flecha<br>—<br>en mm. |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1.000.....                        | 0,0                   |
| 2.000.....                        | 0,3                   |
| 3.000.....                        | 0,4                   |
| 4.000.....                        | 0,8                   |
| 5.000.....                        | 1,1                   |
| 6.000.....                        | 1,4                   |
| 8.000.....                        | 2,1                   |
| 10.000.....                       | 2,7                   |
| 12.000.....                       | 3,8                   |
| 14.000.....                       | 4,9                   |
| 16.000.....                       | 6,0                   |
| 18.000.....                       | 7,4                   |
| Después de 24 horas de carga..... | 8,4                   |

ó sea el  $\frac{1}{500}$  de la luz para una carga de 4.390 kg. por metro lineal.

Para producir la rotura fué necesario elevar la carga á 24 toneladas, ó sea á 5.870 kg. metro lineal.

2.º Un piso completo de 36,60 metros cuadrados de superficie, sostenido por dos vigas que dividen la luz, de 8,95 metros, entre partes iguales, y siendo la longitud de cada viga 4,10 metros como en el ensayo anterior; el piso no estaba empotrado en los muros de recinto, sino que se apoyaba sobre ellos. El empotramiento entre las vigas y el forjado sólo era completo para la parte central.

El peso total de hierro era de 157 kg. para la superficie total incluyendo las vigas.

Cada viga estaba formada por dos barras de 24 mm. para la tensión y una de 10 mm. para la compresión.

La sección de las vigas era como anteriormente 0m,25  $\times$  0m,15. El espesor de forjado era de 0m,12 en los apoyos y de 0m,08 en el centro de la luz.

Se hicieron las pruebas al mes de construido el piso.

Las cargas se han obtenido con lingotes de hierro y los aparatos amplificadores de las flechas, que marcaban hasta décimas de milímetro, han dado los siguientes resultados medios para las flechas máximas de las vigas:

| Sobrecarga por mm. <sup>2</sup><br>—<br>Kilogramos. | Flechas<br>obtenidas.<br>—<br>Milímetros |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 300.....                                            | 0,55                                     |
| 450.....                                            | 1,20                                     |
| 500.....                                            | 1,84                                     |
| 600.....                                            | 2,30                                     |
| 600 durante 12 horas.....                           | 2,55                                     |
| 600 " 24 " .....                                    | 2,70                                     |
| 860.....                                            | 3,90                                     |
| 1.000.....                                          | 4,30                                     |

Es decir, que la flecha máxima ha sido de  $\frac{1}{1.000}$  de la luz, y eso que se había calculado para 300 kg. de carga por metro cuadrado.

Se concentró después la carga en la parte central y se elevó á 40 toneladas repartidas sobre la mitad interior del piso, correspondiendo así 1.500 kg. por m.<sup>2</sup>, uniformemente repartidos sobre toda su extensión, y entonces se verificó la rotura, arrastrando toda la masa del forjado en una sola pieza y tirando los muros de recinto, que tenían 1,50 de altura y 0,22 de espesor, con lo cual se justificó por completo la perfecta unión de los diversos elementos que componían la Poutre Dalle. (Véase el fotograbado.)

Se puede comprobar por los cálculos que hemos indicado precedentemente y por las formulas ya dichas, qué carga correspondía teóricamente, y comparándola con los resultados obtenidos, se deducirá cuál es el coeficiente de seguridad, á pesar de que, como hemos indicado, faltaba el empotramiento con los muros.

Terminaremos esta nota diciendo que el hormigón armado está llamado á representar un importante papel en el arte de la construcción, siempre que se trate de buscar la resistencia, la duración, la incombustibilidad, la limpieza y la economía. Llegará á ser también, seguramente, el alma de las construcciones para todas las obras de arte.

JOSEPH BLANC,  
Ingeniero.

## PUERTO DE ALICANTE

### CAPITULO PRIMERO

#### SITUACIÓN Y ESTADO DEL PUERTO

##### Situación.

El puerto de Alicante se halla situado en el fondo de la bahía de su nombre, limitada al Norte por el Cabo de las Huertas, y al Sur por el de Santa Pola, en la costa de Levante de la Península, á los 33° 20' 12" de latitud y 5° 43' 22" de longitud E. del Meridiano de San Fernando, al que están referidas las cartas marinas españolas.

##### Vías terrestres que afluyen al puerto.

Concurren al puerto de Alicante los ferrocarriles de vía ancha de Madrid á Alicante y de Alicante á Murcia, que tienen ramales de enlace de las estaciones con los muelles.

Además, afluyen á Alicante las carreteras de Silla á Alicante, de Ocaña á Alicante y la de Alicante á la de Orihuela á Balsicas.

En la actualidad se está terminando el expediente de concesión de un ferrocarril de vía estrecha de Alicante á Alcoy, con un ramal á los muelles del puerto, y en diferentes ocasiones se ha tratado de realizar el que, enlazando Alicante con Denia, viniese á ser prolongación de la extensa línea férrea del litoral mediterráneo, que tiene su origen en la frontera francesa.

Existe, además, en proyecto aprobado, la carretera de Alicante al Caserio del Campello, que en este punto viene á enlazarse con la carretera de Silla á Alicante, y que, siendo paralela á ella, vendría á aliviarla del intenso tráfico que en la actualidad sirve esta importante vía.

Véase, pues, por esta reseña, que el puerto de Alicante se halla bien servido por vías perfeccionadas, que lo ponen en directa comunicación con una buena parte de su provincia y con todo el centro de España, y que las carreteras se hallan bien dispuestas para abarcar el tráfico que no pueda á aquéllas servir. Únicamente deben exceptuarse la industriosa población de Alcoy que hoy se vale del ferrocarril de Gandía á Alcoy, y que, indudablemente, haría casi todo su tráfico por el de Alicante á Alcoy, si esta línea se construyese, y Denia y demás pueblos llamados de la Marina, que se servirán igualmente del puerto de Alicante en muchos casos, si se llegase á realizar el ferrocarril de Alicante á Denia.

Es muy digna de llamar la atención la situación del puerto de Alicante, con respecto á Madrid y á una buena parte del centro de España, por ser la distancia que los separa menor que la de ningún otro puerto de la Península, según puede verse en el siguiente estado:

Distancia por ferrocarril de Madrid á Barcelona, 685 kilómetros.

Idem id. id. á Lisboa, 664.

Idem id. id. á Sevilla, 572.

Idem id. id. á Bilbao, 557.

Idem id. id. á Cartagena, 525.

Idem id. id. á Santander, 503.

Idem id. id. á Valencia, 489.

Idem id. id. á Alicante, 455.

Por ley natural, Alicante debe ser, por lo tanto, el puerto destinado á servir el tráfico con el Mediterráneo, de Madrid y gran parte del centro y Este de España, y aun en muchas ocasiones con el Océano, pues sabido es que la baratura del coste de los transportes marítimos, comparados con el que forzosamente alcanzan los terrestres, permite muchas veces aumentar con ventaja la distancia que las mercancías deben recorrer por mar, á cambio de una reducción mucho menos considerable en el trayecto que han de seguir por tierra.

Forzoso es, sin embargo, reconocer que hasta el presente no ha sido suficientemente aprovechada esta privilegiada situación, y que el tráfico que pudiéramos llamar de tránsito, no ha alcanzado en Alicante los vuelos y la importancia que proporcionalmente le asignaron los autores del ferrocarril de Madrid á Alicante, que eligieron con preferencia á otros puertos el de esta capital, para término de la primera línea que puso en comunicación la capital de la Monarquía con el mar. Mercancías y viajeros procedentes ó destinados á Madrid y su provincia y á las provincias de Ciudad Real, Guadalajara y Albacete, que por tener un camino más corto por Alicante, deberían afluir á este puerto, se ven con frecuencia desviados por los de Barcelona, Valencia, Cartagena y aun Lisboa, sin que estas pérdidas de tráfico queden compensadas con los aumentos á que dan lugar las mercancías del Norte de Europa, que pasan por el puerto de Alicante, con destino al centro de España.

Diversas y complejas son las causas que determinan estas y otras anomalías que en las corrientes del tráfico se observan; opino que pueden considerarse como las principales las siguientes:

1.<sup>a</sup> Condiciones del puerto y facilidad y baratura para las operaciones de consignación, descarga, depósito y transbordo lo más directo posible de los buques á los vagones y viceversa.

2.<sup>a</sup> Tarifas y condicíos de transporte de las distintas vías férreas.

3.<sup>a</sup> Frecuentación del puerto.

4.<sup>a</sup> Importancia comercial de la plaza.

No sin intención he colocado en primer término las condiciones del puerto y la facilidad y baratura en las operaciones que el tráfico de tránsito requiere, pues considero que las otras causas dependan en gran parte de ésta, y precisamente tales condiciones pueden ser favorablemente modificadas por la Administración pública, encargada en todo caso de velar por los intereses generales y de que no se perturben, cuanto de ella dependan, las esferas de acción que naturalmente corresponden á cada puerto, pues á tales perturbaciones corresponde casi

siempre un innecesario perjuicio para la generalidad, que debe evitarse siempre que sea posible.

#### Reseña histórica de las obras construidas.

La rada de Alicante, por su mucha tranquilidad, ha sido frecuentada por los buques desde tiempo inmemorial, y desde muy antiguo también datan los proyectos, ya que no las obras, ideados para convertirla en seguro puerto, destinado á favorecer el tráfico.

En una Memoria escrita en 1835 por el capitán de navío D. Fernando Tovar, director á la sazón de las obras del puerto, se dice que el muelle de Levante se construyó con arreglo al plano aprobado por S. M. en 28 de Enero de 1803, fecha en que empezó á funcionar la Junta protectora de las obras del puerto. Sin embargo, en un plano de 1773, suscrito por D. Joaquín Antonio Mosquera, se marca ya, como construido, un trozo de 186 varas de longitud del mismo muelle, existiendo otros dos planos, uno de ellos en 1872, firmado por D. Manuel Salom, que probablemente no fueron seguidos en las primeras obras llevadas á cabo en el muelle de Levante.

El Ingeniero D. Agustín de Elcoro y Berecibar, presentó, en 9 de Diciembre de 1847, un proyecto destinado á remediar los graves inconvenientes observados de falta de abrigo, poca seguridad y producirse aterramientos, debidos sin duda á la escasa longitud y deficiente orientación del dique construido. El Sr. Berecibar propuso prolongar 450 pies el muelle de Levante, construir un rompeolas aislado de 2.100 pies de longitud, y dragar el espacio abrigado. Este proyecto fué modificado con arreglo al informe de 15 de Junio de 1850, emitido por el Inspector D. Juan Subercase, quien propuso prolongar 1.000 pies el muelle de Levante, dándole forma poligonal, cóncava hacia el interior, establecer un rompeolas de 1.591 pies y un dique de Poniente para abrigar el puerto de los vientos del 3.<sup>o</sup> y 4.<sup>o</sup> cuadrantes, dejando entre este dique y el de Levante una boca de 300 pies.

El proyecto redactado por el Ingeniero D. José María Jáudenes, con arreglo á las bases propuestas en el informe de Subercase, fué aprobado en 24 de Julio de 1855, y con sujeción á él se llevaron á efecto, aunque muy lentamente, por administración, las obras de prolongación del muelle de Levante.

A todo esto, en el puerto de Alicante que había sido declarado de interés general en 11 de Diciembre de 1855, iba el tráfico en progresivo aumento y la construcción del ferrocarril de Madrid hacia prever que sería imposible dar satisfacción con las obras existentes á las necesidades que rápidamente se desarrollarían. Se pensó, pues, en acelerar aquéllas, construyendo por contrata las que faltaban, y á este fin redactó, en 10 de Diciembre de 1859, un proyecto de terminación el Ingeniero Berecibar, que fué aprobado por Real orden de 25 de Julio de 1860, sirviendo de base á una subasta adjudicada en 10 de Octubre de 1860, pero que debió rescindirse antes de empezar las obras. Nuevamente fueron éstas adjudicadas en 6 de Marzo de 1863, después de otra reforma en el proyecto llevada á cabo por el Ingeniero D. Juan de Orense, declarándose la rescisión en 23 de Octubre de 1871, por retraso en los pagos, después de haberse ejecutado obras por valor de pesetas 3.784.329,07, enfrente de un presupuesto total de 5.012.123,46 pesetas.

Las obras se llevaron á cabo con sujeción á los proyectos formulados sucesivamente por los Ingenieros Berecibar, Orense y Jáudenes, incluso las de terminación, que, una vez rescindida la contrata, se realizaron por administración. Una importante reforma debe, sin embargo, señalarse; introducida en el curso de las obras por orden de la Dirección general de Obras públicas de 29 de Febrero de 1868: la supresión del rompeolas propuesto por Berecibar y Subercase para defender el puerto de los vientos del SE. al S., supresión aconsejada por el Ingeniero Jáudenes y con anterioridad por el capitán del puerto de Alicante.

Con posterioridad, á consecuencia de la reducción observada en el calado del puerto, se redactó, con fecha de 8 de Febrero de 1895, por el Ingeniero Jefe D. Juan Miró, un proyecto de limpia para restablecer los calados que existían en 1871. El proyecto comprendía la extracción de 225.741,64 metros cúbicos de productos, de los cuales sólo han sido dragados 101.821,67 metros cúbicos, pues ha habido necesidad de rescindir el contrato correspondiente, antes de haberse realizado todo el trabajo.

JOSÉ NICOLAU.

(Continuará.)