

sujeción á lo informado por el Consejo de Obras públicas, se declaró que no había lugar á la aplicación al puerto de *Burriana* del mencionado art. 49 de la ley de Puertos, toda vez que no se trataba de utilizar dicho proyecto para el servicio del Estado, y cuyas obras deben construirse por el concesionario en cuanto sea aprobado el proyecto de la vía férrea para el transporte de los materiales; mas aclarándose á instancia del interesado dicha Real orden por otra de 22 de Marzo del mismo año, en el sentido de que lo dispuesto por la anterior se refería al estado actual de la concesión, y sin que se prejuzgase la resolución que la Administración estimara más conveniente dictar en lo futuro para el mejor servicio del Estado.

Reseña del proyecto aprobado.—El emplazamiento del futuro puerto habrá de ser en la playa, entre la parte que confronta con el caserío del Grao de *Burriana* y la zona enfrente á la alquería de *Mesado*.

Las obras que deberán construirse para constituir el indicado puerto comercial de interés público serán las siguientes:

Un muelle de costa y *malecón* adosado á la orilla de la playa actual, de 324 metros; una *rampa* normal á dicho *malecón*, situada en la parte central de la misma de 40 metros de ancha, que avanzará en el mar en una longitud de 100 metros; un *terraplén*, que se construirá en terrenos ganados al mar, perpendicular también al *malecón*, que deberá avanzar 72 metros en el agua, construyéndose en la línea de éstos un *muelle de costa* de 150 metros de longitud, y cuyo muelle deberá estar adoquinado en una zona de 20 metros de anchura, y perpendicular á ella otra zona afirmada de 146 metros; á continuación de dicha última zona, y siguiendo la misma dirección, deberá construirse el dique de *Levante*, de 235 metros, en tres tramos, y 331,64 metros en su tramo cuarto, que deberá terminar en una curva de 170 metros de radio.

Al otro extremo del *malecón* de costa deberá construirse el dique de *Poniente*, ó *contramuelle*, de 502,93 metros de longitud, el cual terminará en una curva de 178 metros de radio.

Proyecto de tinglados y casetas.—En el *terraplén* avanzado, de 100 x 40 metros, de que antes nos ocupamos, se figuran en el proyecto, y en la parte próxima á la playa, dos *tinglados* (uno en cada esquina interior del *terraplén*), de 22 metros de largo por 20 metros de ancho, y en la parte central, comprendida entre dichos *tinglados*, deberá colocarse una *caseta* para los carabineros, de 11 x 11 metros en sus dimensiones.

Tráfico actual del puerto.—A pesar de no existir aún obra alguna de abrigo en dicho puerto, se hace por el mismo (valiéndose de barcazas que la conducen á los buques de vapor) una gran exportación de naranjas de aquella localidad, para llevarlas al extranjero, y hasta la cantidad de 1.150.000 cajas al año por término medio.

Tráfico probable del puerto.—Se calcula que una vez construido el mismo, se obtendrá un comercio de exportación anual, por la naranja, de 97.200 toneladas y unas 8.000 de algarroba, ó sea un total de 105.200 toneladas.

En cuanto al comercio de importación, se calcula en 26.710 toneladas al año, descomponiéndose del modo siguiente:

15.000 toneladas por maderas para cajas, 7.000 de primeras materias para guano, 1.800 en madera de construc-

ción, 1.500 de harinas, 800 de alambre, 450 de papel y 160 de cuero.

O sea un total de 150.000 toneladas para el tráfico comercial del indicado puerto.

Movimiento actual del mismo.—El número de buques que ingresan en la playa de *Burriana* al año se eleva á 235 de vapor, por término medio, y 5 de vela, ó sean 240 para la exportación y 62 para la importación de cabotaje, ó sea un total de unos 300 buques.

Presupuesto aprobado para el proyecto de referencia: 1.972.681,23 pesetas por ejecución material de las obras y de 2.308.037,04 por el de contrata.

Hasta el presente (Diciembre de 1910) no consta que se haya decidido nada para la ejecución de dichas obras.

Los demás puertos de la provincia de Castellón, *Peñíscola* y *Benicarló*, son de interés local. En el primero no consta que se haya hecho obra alguna; en el de *Benicarló* se construyó una *escollera*, como principio de obras, de una concesión particular; pero no habiéndose continuado, se caducó, y aun después se ordenó que se hiciera desaparecer dicha *escollera* ó *terraplén* por ser perjudicial al caserío de la población, y hasta se declaró de interés general el realizar dichas obras. Sin embargo, en dicho puerto se produce un regular tráfico de comercio y movimiento de buques.

En resumen, en la provincia de Castellón en la actualidad tan sólo protege y auxilia el Estado al puerto anejo á la capital por medio de una Junta de obras, á la cual aun debe auxiliarse en mayor proporción si no han de ser inútiles los gastos realizados y las obras emprendidas por contrata; y el puerto de *Vinaroz*, cuyas obras se han ejecutado directamente por el Estado por medio de subastas, y en cuyos dos puertos se obtiene un tráfico general y se fomenta la riqueza pública de modo que los hace merecedores del apoyo del Gobierno.

B. DONNET

PISOS HUECOS DE LADRILLO Y CEMENTO ARMADOS SISTEMA ARAGÓN

Con este título escribió, en *Le Génie Civil*, M. Dantin un interesante artículo, del cual extractamos lo siguiente:

Los pisos empleados generalmente en los edificios particulares y públicos se dividen en dos categorías: una, la más antigua, constituida por una mezcla de yeso y cascote ú otros diversos productos de alfarería, sostenidos por vigas de hierro en I, y otra, completamente moderna, que comprende los pisos de cemento armado de los diferentes sistemas.

El tipo menos costoso es el de yeso y cascote, pero presenta diversos inconvenientes, de los cuales los principales son: la gran sonoridad, la producción de grietas en los techos y el peligro que presenta en los incendios la dilatación del hierro que puede producir el hundimiento de la construcción. El empleo de este tipo se ha desechado por la Ad-

ministración pública, pero se adopta todavía en las casas particulares, porque la economía suele hacer olvidar todas las otras consideraciones.

Los pisos de alfarería han traído una importante mejora en la construcción moderna, suprimiendo, en cierto modo, los inconvenientes de los pisos de yeso y cascote. Sin embargo, no están exentos de toda crítica; son ligeros, pero al mismo tiempo frágiles; los elementos que los componen se quiebran ó se rompen con facilidad al menor choque durante la ejecución del piso; además, no tapan la parte inferior de las vigas metálicas, que acaban casi siempre por agrietar el yeso del techo á lo largo de su emplazamiento. Otros cubren bien la cara inferior de los hierros en I; pero exigen siempre un relleno cuidadoso de argamasa entre la alfarería y el solado, y su peso puede en ciertos casos venir á ser considerable.

tan ciertas ventajas sobre los sistemas precedentemente relatados.

Este piso, ideado por M. E. Aragón, Ingeniero de Artes y Manufacturas, está fundado en un principio de los más sencillos: reunir las ventajas de los diferentes pisos conocidos por la asociación de los productos de la cerámica con el cemento armado, suprimiendo las vigas y utilizando aquellos productos para la resistencia.

Piso, sistema Aragón.—En general, este piso se constituye por un enlosado de ladrillos huecos del comercio, dispuestos en tablero de damas y unidas las unas á las otras por un mortero de cemento de gran dosis; el conjunto armado con barras dentadas, de una adherencia muy grande ó con barras redondas unidas según la naturaleza de las cargas que ha de soportar.

La figura 1.^a representa el enlosado terminado, así como

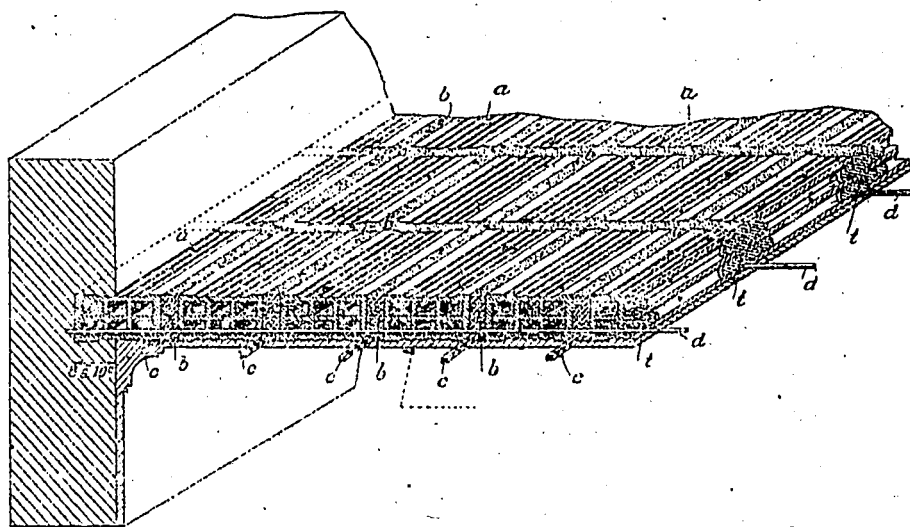


Fig. 1.^a

Se remedian estos inconvenientes con los sistemas que consisten en bovedillas compuestas de varias piezas de cerámica, y, por consecuencia, de fabricación especial que no se encuentran en todas partes; pero entonces los pisos vienen á ser muy caros, y no se les emplea más que en los edificios en que el precio de coste no tiene más que una importancia secundaria.

Los pisos de cemento armado, cualquiera que sea el sistema que se emplee, presentan ciertas ventajas sobre los contruidos con vigas metálicas, pero no están tampoco libres de defectos, principalmente: la mala adherencia del yeso sobre el cemento; la necesidad de hacer un falso techo para suprimir, en la mayor parte de los casos, los vacíos que se forman por las vigas; la producción de grietas causadas por la contracción del cemento; el peso bastante importante de los materiales empleados; la frialdad de estas materias; en fin, el precio relativamente elevado. Por estas razones, el empleo de los pisos de cemento armado se ha limitado á ciertos casos especiales, como por ejemplo, los edificios industriales.

En definitiva, el ideal consistirá en un piso que presentase una buena adherencia con el yeso, sin vigas, ligero, sólido, sin sonoridad, reuniendo las ventajas del techo con elementos de alfarería y las del cemento armado y cuyo precio no excediese al de los pisos ordinarios. Sin realizar enteramente el ideal teórico, el piso hueco de ladrillos y cemento armados que describimos á continuación presen-

sus elementos constitutivos, *a, a, a...* son los ladrillos huecos de altura variable según la extensión del enlosado ó la sobrecarga, constituyendo en cierto modo el forjado del piso. Estos ladrillos se unen entre sí por sus cuatro caras menores, por el mortero de cemento *b, b, b...* que penetra, además, en sus huecos *t* hasta una cierta profundidad y efectúa así una ligazón longitudinal que contribuye á la solidez del conjunto. Unas barras dentadas *c, c, c...* ó redondas ordinarias constituyen la armadura principal del enlosado, en tanto que barras mucho más ligeras *d, d, d...*, llamadas barras de repartición, dan solamente un suplemento de resistencia. El piso está ahora armado en un solo sentido; si se quiere que lo sea en los dos, basta dar á las barras de repartición la importancia necesaria, bastante mayor, para que vengan á ser barras de armadura.

El piso así formado constituye un tablero único que cubre toda la pieza y penetra en los muros por su periferia ó descansa sobre los muros divisorios. Resulta de esta constitución las consecuencias siguientes:

1.^a Las cargas sobre los muros se reparten uniformemente, lo que no sucede en los pisos con vigas.

2.^a Se puede disminuir el espesor de los muros, puesto que su trabajo es mucho menor.

3.^a La penetración del tablero en toda la longitud de los muros constituye al mismo tiempo su trabazón y su armadura.

Construcción del piso.—La construcción del piso es rá-

Quando los muros del edificio han alcanzado la altura requerida, se dispone una forma provisional de madera, compuesta de tablas unidas mantenida por maderos y sostenida por puntales; en esta forma es donde se colocan los ladrillos huecos, espaciados unos de otros por intervalos de 3 á 4 centímetros, teniendo presente que los de la periferia han de apoyarse 8 ó 10 centímetros sobre los muros.



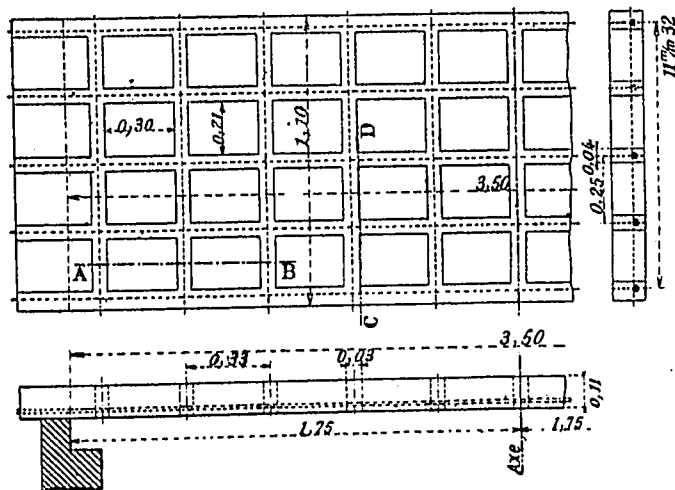
The diagram illustrates three cross-sectional views of a road surface with varying drainage configurations. Each view shows a central raised area (crown) flanked by sloped shoulders. In the first view (left), arrows indicate water runoff to the left shoulder at a 15% slope. In the second view (middle), arrows point downwards from the crown, indicating a longitudinal slope of 6 mm/m. In the third view (right), arrows indicate water runoff to the right shoulder at a 30% slope. A vertical dimension line on the far left indicates a height of 10%. Horizontal dashed lines between the sections are labeled with a distance of 0.33. A label 'd' is positioned below the third section.

FIGURA 3.^a

Propiedades particulares y ventajas.—Además de las ventajas que hemos indicado, se puede notar que la ausencia de vigas de hierro en ■ evita las grietas en los techos, así como toda mancha en el yeso, y hace al edificio indestructible por el fuego, el hierro rodeado por el cemento no se dilata, como las vigas en caso de incendio.

Finalmente, el piso es económico, no sólo por su pequeño espesor y su ligereza que permiten reducir la altura de los muros y su espesor, sino también á causa de los materiales que le componen: ladrillos ligeros del comercio que se encuentran en todas partes, pequeña cantidad de mortero de cemento y empleo de sencillas barras redondas ó dentadas, sin que éstas exijan ninguna preparación.

No detallamos aquí el ensayo de uno de estos enlosados que se encontraba en condiciones más desfavorables que las que se presentan en la práctica, puesto que aquél no se apoyaba más que por dos de sus lados, quedando los otros en completa libertad (figs. 4.ª á 6.ª).

Figs. 4.^a & 6.^a

En estas condiciones el tanto por ciento del metal con relación á la sección del enlosado situado encima de la armadura era de 0,62.

La forma provisional se quitó doce días después de verter el mortero, y el enlosado, que quedó sin protección alguna en el patio del laboratorio, ha sido sometido á los ensayos después de un endurecimiento de cuarenta y nueve

