

De acuerdo con la mayoría de los inventores preconiza la construcción de hormigón armado, puesto que es la que responde mejor á las indicaciones de ligereza, indeformabilidad y unidad casi monolítica en la manera de resistir á las fuerzas exteriores de toda especie; pero en cambio se revela contra el empleo de fundaciones reducidas, y principalmente de aquellas en las cuales se hace descansar todo el edificio sobre el suelo por el menor número de puntos posible. Se entra aquí, dice el autor, en el dominio de la mecánica donde la imaginación, la más desarreglada, tiene ancho campo; pero saliéndose del dominio de la construcción, y aun admitiendo que las soluciones encontradas sean buenas, se corre el riesgo de no ser seguido por los que construyan realmente ó que mandan construir.

Todas las soluciones propuestas, en las cuales se busca el suprimir el enlace con el suelo, suprimiendo, por ejemplo, toda fundación, son malas y resultan de un conocimiento incompleto ó de una falsa conciencia del movimiento sísmico y sus efectos. Es imposible impedir la transmisión de las sacudidas sísmicas á los edificios, y todo lo que se puede hacer, después de haber concebido un edificio todo lo rígido posible, es sentarle sobre cimientos extensos, rígidos igualmente, y que hagan cuerpo con el suelo todo lo más posible. En estas condiciones, los cimientos tienen por efecto distribuir igualmente en todo el edificio el movimiento vibratorio desordenado que reciben del suelo; no se puede llegar á más, y este es el único resultado que se debe tratar de obtener.

Gastos hechos por la villa de Hamburgo para sus instalaciones marítimas.

Sumas considerables se consagran todos los años para mantener el puerto de Hamburgo en el rango que ha adquirido y para que sus instalaciones respondan á las necesidades del tráfico.

El presupuesto del año vigente no prevé menos de 14.855.000 marcos para la conservación, explotación y ensanche de las instalaciones existentes. Esta suma comprende 5.400.000 marcos como gastos ordinarios, y 9.450.000 marcos con cargo al presupuesto extraordinario. El total excede en un millón y medio al presupuesto de 1908, lo que prueba que Hamburgo, aun en tiempo de crisis pasajera, cuando las circunstancias del tráfico no son las más favorables, marcha adelante para hacer progresar las instalaciones de su puerto.

El proyecto de presupuesto comprende 3.200.000 marcos para la continuación de los trabajos de perforación del túnel en curso de ejecución bajo el Elba; 3.750.000 marcos para la construcción de nuevos cobertizos, y 950.000 marcos para el establecimiento de otras instalaciones.

Los gastos de conservación y de explotación del puerto, clasificados entre los gastos ordinarios, se elevan á 4.940.000 marcos para las instalaciones de Hamburgo, y á 457.000 marcos para las de Cuxhanen.

Recordemos que los resultados de atraque reservados al tráfico marítimo tienen actualmente 22 kilómetros de desarrollo, que las grúas de maniobra de que dispone el puerto son 670, y que los cobertizos ocupan una superficie de 40 hectáreas.

Las márgenes reservadas á la navegación fluvial se extienden en 34 kilómetros de longitud.

(Der Rhein.)

Puerto de Duisbourg-Ruhrort.—Ensanche.

Nuevas instalaciones se han inaugurado recientemente, con gran pompa, en Duisbourg-Ruhrort, en presencia del Príncipe Oscar de Prusia.

Los trabajos de extensión del puerto, que han durado cinco años, comprenden la creación de tres nuevas dársenas ramificadas sobre un canal de acceso que forma antepuerto y que las pone en comunicación directa con el Rhin.

El número de dársenas que resulta con estas nuevas á disposición de la navegación es de 11.

El puerto de Duisbourg-Ruhrort, cuyos principios fueron tan modestos, no responde desde hace algún tiempo á las necesidades del tráfico.

Desde el año 1902, el movimiento total de la navegación llegó á más de 14 millones de toneladas. Se sabe que este puerto está alimentado principalmente por cargamentos importantes de carbón y por transbordos de minerales de hierro, de cereales y maderas. El conjunto de las instalaciones creadas sobre una base unitaria por la villa de Duisbourg, de acuerdo con la administración fluvial de los puertos de la Ruhr, responde hoy á todas las exigencias del comercio y hace frente á un tráfico anual de 20 millones de toneladas. Estas instalaciones comprenden actualmente un plano de agua de 155 hectáreas, 40 kilómetros de longitud de muelles y 300 kilómetros de desarrollo de vías férreas.

La administración del puerto dispone además, desde ahora, de una nueva superficie de terrenos de 250 hectáreas con objeto de ensanches futuros.

En estas condiciones, el puerto de Duisbourg-Ruhrort es llamado á ser el puerto interior más grande del continente. Es, ante todo, un puerto carbonero, y dos de las nuevas dársenas servirán exclusivamente para el transbordo de la hulla del vagón al barco. Se ha buscado el acelerar este género de operaciones, procurando el perjudicar lo menos posible la calidad de los carbones. Los aparatos se han perfeccionado y los nuevos tipos de transbordadores puestos en servicio permiten descargar 20 vagones por hora.

Las instalaciones que se ha inaugurado han costado 22 millones de marcos; á este gasto hay que añadir el de 8 millones, que se ha necesitado para la construcción de una estación en conexión con el nuevo puerto. Es de observar que la Hacienda pública no ha intervenido en la realización de estas instalaciones grandiosas, y que los productos de la navegación de la Ruhr (tasas de almacenaje y de muelle) han sido suficientes para asegurar su ejecución.

(Das Schiff.)

Puente sobre el Neckar en Mannheim.

Un nuevo puente carretero franquea desde hace algunos meses el Neckar en Mannheim, enlazando los barrios Suroeste y Norte de la ciudad que estaban aislados y no tenían comunicación directa.

Este puente comprende un arco metálico de 114 metros de luz, que cubre el lecho menor del río, y dos arcos laterales de fábrica de 59,50 metros de luz, que completan el desagüe del lecho mayor.

Dos pasos abovedados de 9 y 10 metros de longitud que pasan por encima de las vías férreas del puerto prolongan la obra sobre la margen derecha.

Los terraplenes de acceso están establecidos en rampa á una y otra parte del puente, y se enlazan por un perfil parabólico, cuyo vértice, colocado en el eje del tramo central, se encuentra á 14,36 metros por encima del nivel medio de flotación.

La obra tiene 15 metros de anchura entre pretiles, de los cuales 10 están reservados á la vía carretera y 2,50 metros á cada uno de los andenes.

Los largueros del tramo central son arcos metálicos de alma llena, cuya sección es la de un cajón abierto en la base. Estos arcos son articulados en los arranques, y su eje neutro, de forma parabólica, tiene 113 metros de cuerda por 6,94 metros de flecha. El peralte resulta, pues, de $\frac{1}{16,2}$ de la luz. (En el puente Alejandro de París es de $\frac{1}{17,1}$).

Los montantes proyectados en los témpanos de los largueros toman apoyo sobre los arcos por articulaciones sencillas; se enlazan al tablero en su parte superior por articulaciones esféricas.

La separación de los largueros bajo la vía es de 3,40 metros; los de la orilla están distantes 4 metros.

Los arcos laterales están constituidos por bóvedas de hormigón articuladas, tanto en los arranques como en la clave. La flecha es de 5,52 metros, lo que corresponde á un peralte de $\frac{1}{10}$.

En cuanto á las articulaciones, éstas se realizan por dovelas de granito de superficies cilíndricas trazadas según radio de 300 y de 600 milímetros, y se apoyan sobre las bóvedas de hormigón por intermedio de zapatas de acero con interposición de hojas de plomo. Dovelas de piedra guarnecen las cabezas de las bóvedas, y revestimientos de mampuestos cierran los tímpanos en los paramentos exteriores.

La carretera, que se apoya directamente sobre el vértice de las bóvedas, transmite las cargas á las demás partes de la obra por medio de un forjado y pilares de hormigón armado; éstos se distribuyen convenientemente con objeto de repartir lo más uniformemente posible las presiones.

Después de terminada la carretera, las juntas se han cerrado en las articulaciones por un mortero de cemento con interposición en la mitad de la junta de hojas de asfalto, á fin de dotar á estas piezas de cierta movilidad.

Para los largueros del tramo central se ha usado el acero Thomas y para sus articulaciones el acero Martín-Siemens. El peso total de la armadura metálica es de 1.200 toneladas.

Las pilas y los estribos se han construido sin dificultades especiales. Lo mismo ha ocurrido en la colocación en obra del tramo metálico y en la ejecución de las bóvedas laterales. Éstas se han descimbrado cuarenta y tres días después de terminadas completamente.

La elevación de andamios se ha hecho desde luego para el tramo central; las bóvedas se han construido después, y con tres días de intervalo de una á otra. Ningún movimiento se ha observado después de la primera de estas operaciones; pero no ha ocurrido lo mismo después del descimbramiento de la bóveda de la margen derecha; uno de los apoyos cedió, y resultó, de una parte, un descenso más grande de la bóveda del que estaba previsto, y de otra, una elevación de los arcos del tramo central, y fué preciso cargar este tramo con un peso de 120 toneladas para llevarle á su estado inicial.

Las pruebas hechas á continuación, por medio de una carga uniforme de 400 kilogramos por metro cuadrado, cubriendo aislada ó simultáneamente las diversas partes del puente, y por medio de carros de 15 y 20 toneladas, han dado resultados satisfactorios.

El costo total de la obra y de sus avenidas se ha elevado á 2.300.000 marcos; el del puente propiamente dicho ha sido de 1.560.000 marcos.

(Zentralblatt der Bauverwaltung.)

Celeridad de la flexión elástica de una viga horizontal que descansa libremente sobre dos apoyos.

Bajo la acción de una carga aplicada en un punto medio y lentamente naciente desde O á G , una viga sufre una flexión S_0 . Si la carga G le es aplicada inmediatamente sufre desde luego una flexión $2s_0$, y después de una serie de oscilaciones queda en reposo.

M. J. C. Herbert se ha propuesto comparar los resultados del cálculo con los de la experiencia para un cierto número de casos particulares, y establece para la duración de una oscilación completa la fórmula

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{144.EJ}{l^3(3M+m)}}}$$

en la que E designa el módulo de elasticidad de la viga, J su momento de su inercia, l su longitud, m su masa y M la masa de la carga G .

Considerando á m como despreciable con relación á M , obtiene para la duración del cuarto de una oscilación:

$$t = 2 \sqrt{\frac{\pi}{48EJ}} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{S_0}{g}}$$

El autor describe á continuación en la segunda parte de su trabajo la disposición adoptada para las experiencias realizadas en el laboratorio para el ensayo de materiales en Darmstadt, en donde la flexión de las vigas eran cinematografiadas sobre un cilindro animado de un movimiento rápido de rotación. Ha encontrado así una concordancia satisfactoria entre la experiencia y el cálculo.

Á igualdad de todas las demás condiciones, la duración de los periodos de oscilación es más pequeña:

1.º Si el espesor de las vigas aumenta. 2.º Si su longitud disminuye. 3.º Si el módulo de elasticidad es más grande. 4.º Si la sección es hueca en vez de llena.

Determinación «a priori» de la potencia de los motores de explosión.

Muchas fórmulas se han propuesto para la determinación de la potencia máxima de los motores de explosión. Cada una de ellas tiene sus partidarios, y se ha entablado frecuentemente discusiones entre los Ingenieros cuando se ha tratado de escoger una para un concurso, una carrera ó ensayos.

En el Congreso de las aplicaciones de los motores de combustión á la marina, que se ha celebrado en París del 24 al 30 de Diciembre de 1908, se entabló una discusión sobre estas fórmulas á consecuencia del informe de M. Varlet.

La conformidad es completa sobre la fórmula técnica que da la potencia; pero como esta fórmula es incómoda, se le ha sustituido para las aplicaciones por fórmulas simplificadas que se obtienen haciendo hipótesis particulares, ó por fórmulas empíricas comprobadas por la experiencia. Las contradicciones que dividen á ciertos autores proceden de que no tienen en cuenta sino las hipótesis que hacen otros.

M. Girardanet demuestra que es posible obtener una expresión simple que dé *a priori* la relación $\frac{P}{\rho}$ de la potencia indicada al rendimiento indicado, al menos para los motores fácilmente comparables (motores de cuatro tiempos que queman el mismo combustible, tienen la misma compresión, la misma velocidad y condiciones análogas de expansión y compresión). Esta expresión es de la forma:

$$\frac{P}{\rho} = KD^n$$

(P potencia indicada, ρ rendimiento indicador, K constante, D calibre, n número de cilindros.)

Por medio de métodos empíricos, se llega á dar á ρ un valor aproximado, que es el mismo para todos los motores de una misma categoría. Esto permite valorar la potencia efectiva. Por ejemplo, para los motores ordinarios de automóviles de cuatro cilindros:

$$P = 0,132D^{2,4}$$

en donde D está expresado en centímetros. Lo que da:

$$P = 0,000525D^{2,4}$$

si D está expresado en milímetros (fórmula empleada por la Comisión técnica del A. C. F.).

(Genie Civil.)