

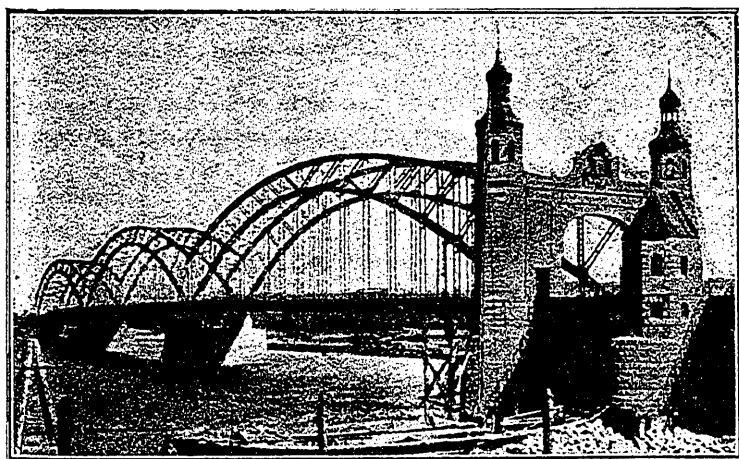
PUENTE DE LA REINA LUISA EN TILSIT

Se ha inaugurado con gran pompa en Tilsit, en el otoño último, con asistencia del Príncipe Federico Guillermo de Prusia, un nuevo puente construido sobre el Mémel.

La necesidad de establecer una tal obra se hacía sentir desde muchos años antes. Las dos orillas del Mémel no tenían otra comunicación antiguamente en las proximidades de la ciudad de Tilsit que un puente de barcas construido en 1767. Este medio de comunicación fué mejorado en 1875 con el establecimiento de un puente para camino de hierro, sobre el cual se toleraba el paso de vehículos y peatones.

En los últimos tiempos la intensidad creciente del tráfico en la vía férrea ha venido á ser un peligro serio para la circulación por la carretera, y por tal circunstancia, el Estado se ha visto obligado á decretar, de acuerdo con las Autoridades provinciales de la Prusia oriental, y con el Municipio y el Círculo regional de Tilsit, los trabajos de un nuevo puente-carretera, cuya inauguración tuvo lugar en Octubre último.

Tiene esta obra 416^m,50 de longitud entre estribos y su superestructura metálica se compone de cinco tramos fijos y de un tramo móvil, cuya naturaleza y distribución, á partir de la margen izquierda, son las siguientes: un tramo fijo con vigas de cabezas paralelas de 27^m,72 de luz; un tramo móvil con paso de 12 metros de anchura y tablero-báscula de simple brazo; tres tramos fijos con vigas de arco en celosía con tirante, de 105^m,60 de luz cada uno, y un tramo fijo de vigas parabólicas de 49^m,28 de luz entre apoyos (véase la figura).



El tablero de la obra tiene 9^m,55 de anchura entre ejes de vigas principales y su anchura entre los pretiles exteriores de los andenes colocados en saliente es de 12^m,55, la de la calzada adosada es de 7^m,20 sobre el puente.

El gran tramo central ha sido montado á 5^m,20 por encima del nivel de las más altas aguas navegables, y las otras dos partes del puente están enlazadas á aquél, según rampas de 1 : 48.

El paso de 12 metros de anchura está destinado al pasaje de barcos con mástiles fijos, y el tablero que lo cubre puede ser movido á brazo y por la electricidad. Los aparatos que permiten estos dos géneros de maniobra están alojados en casetas distintas, edificadas á una y otra parte de la vía carretera sobre una de las pilas del tramo. La caseta eléctrica encierra, además, una instalación para el alumbrado del puente y una disposición para la sirga eléctrica de los barcos á través del paso.

Tres de las pilas establecidas en el lecho del río han sido cimentadas por el aire comprimido; sus fábricas, lo mismo que las de los otros apoyos de la construcción, se han ejecutado con gránito rojo de Suecia.

Por razón de la importancia de las regiones servidas por la

obra y en conmemoración de acontecimientos históricos que se desarrollaron en el mismo lugar del puente á principios del pasado siglo, el puente ha recibido por el lado de la ciudad un carácter monumental; la pila de la margen izquierda del primero de los grandes tramos ha sido coronada por un pórtico rodeado de torrecillas.

Este pórtico ha sido ejecutado de arenisca amarilla; lleva en la clave de la bóveda un escudo artístico de grandes dimensiones adornado con el medallón en bronce de la Reina Luisa. Otros motivos decorativos simbolizando los transportes por agua y por tierra se han colocado por encima de la entrada del pasaje para peatones sobre los pies derechos del pórtico.

Los trabajos del puente comenzaron en Diciembre de 1904 y se terminaron en Octubre de 1907; su coste se ha elevado á marcos 1.733.000; la Provincia y el Municipio, con el Círculo regional de la ciudad, han contribuido, respectivamente, con 215.000 y 320.000 marcos.

Los cimientos por aire comprimido, así como el suministro y la colocación en obra de la parte metálica, han sido confiados á la firma Beuchelt y Compañía, de Silesia.—O.

TÚNEL BAJO EL ELBA EN HAMBURGO

El establecimiento en Hamburgo de un túnel doble bajo el Elba, destinado á enlazar entre sí dos barrios de la ciudad, San Pablo y Steinwärd, que estaba en estudio desde hace muchos años, acaba de entrar en período de ejecución.

Es en la orilla izquierda del río, en Steinwärd, donde el emplazamiento se presta mejor á la organización de los talleres, que los trabajos de la perforación del pozo de bajada han comenzado, y al cual deben ir á parar en esta orilla los extremos de la obra.

El subsuelo que hay que atravesar se compone hacia el eje del río de arena movediza y después de marga arcillosa hasta el pozo que hay que construir en la orilla derecha.

El túnel tendrá 448^m,50 de longitud de eje á eje de los pozos; á partir de éstos, los tubos descenderán en 150 metros de desarrollo por uno y otro lado, según una pendiente de 1 por 100.

La parte central de la obra pasará á 6 metros por debajo del suelo actual del río. Si el lecho del río ha de profundizarse en lo sucesivo hasta 15 metros bajo el nivel de las más altas aguas, quedará en estas condiciones un espesor de 3 metros por encima del túnel. Este espesor se ha juzgado suficiente para poner la obra al abrigo de todo peligro, si un navío viniese á zozobrar en el sitio de su emplazamiento.

Los dos tubos comprenden cada uno una vía de 1^m,82 de ancho, y andenes de 1^m,25 á uno y otro lado. Tendrán 6 metros de diámetro exterior, y el revestimiento de fábrica de hormigón que llevarán sus armazones metálicas tendrán sus paredes laterales dirigidas verticalmente y reforzadas, á fin de aumentar la masa y dar más estabilidad á la obra. Toda tendencia á la elevación de los tubos será todavía combatida, incorporando por metro lineal á las mamposterías del túnel un lastre suplementario de 3.100 kilogramos de metal.

Las aguas del lavado de la vía carretera de los tubos serán recogidas en pocetas en la base de las rampas, y recogidas después por bombas para ser arrojadas en las alcantarillas de la ciudad.

Los pozos de bajada tendrán 22 metros de diámetro, serán servidos en las dos orillas por cuatro ascensores, dos para los vehículos y dos para los peatones. La instalación se completará en una y otra parte por dos escaleras de 140 escalones de 1^m,40 de anchura. La puesta en marcha de los ascensores se asegurará por electromotores, cuya sala de máquinas se encontrará en la orilla derecha.

Se ha admitido que 574 vehículos podrán fácilmente ser transportados, al principio, de una a otra orilla en catorce horas de trabajo, y que este número podrá ser doblado después de algún tiempo de ponerse en explotación la obra.

La ejecución de los pozos se hará de la manera siguiente: la zanja se abrirá en una cierta profundidad, después las fábricas se irán construyendo gradualmente en el contorno de un cajón sin fondo; éste no se instalará más que cuando la afluencia de las aguas sea muy fuerte. La perforación se continuará después por el aire comprimido.

Para la perforación de las galerías del túnel se seguirá el método ordinario haciendo uso de escudos.

A fin de desagregar lo menos posible las tierras por el aire comprimido que penetrará por delante de los escudos y reducir el peligro de hundimientos, el trabajo de avance no será el mismo en las dos galerías, y la segunda no será emboquillada más que cuando la primera haya sido terminada 100 metros próximamente de longitud.

Los trabajos han sido adjudicados a la firma Philippe Holzmänn y C.^a por la suma de 9.808.000 marcos.

Según los cálculos, el túnel podrá abrirse a la explotación en 1911.—O.

ENSAYOS DE COLUMNAS DE HORMIGÓN

Y DE

HORMIGÓN ARMADO

(CONCLUSIÓN)

Pero si se trata de un material plástico, en el que las deformaciones son proporcionales a las cargas solamente para valores de éstas que sean una fracción muy pequeña de la de rotura, hay que considerar la influencia de su falta de homogeneidad, de las deformaciones producidas, de la repetición de las cargas, etcétera.

Existen varias circunstancias que obligan a aceptar valores pequeños para el coeficiente de trabajo de las construcciones de hormigón, entre las cuales figuran la posibilidad de que las cargas sean mayores que lo previstas, o dinámicas en lugar de estáticas, además de las tres siguientes, en el supuesto de que las cargas sean las debidas.

(1) Al hacer los cálculos de resistencia de una construcción cualquiera se supone que las cargas se distribuyen entre sus diferentes elementos de cierta manera, distribución que en la realidad puede alterarse, tanto por la naturaleza de los materiales y por su mano de obra, como por otras varias causas que es imposible prever al hacer un proyecto.

(2) El asiento del cimientto de una columna, las diferencias entre la rigidez, porosidad y sección de unas y otras, son circunstancias que influyen notablemente en la repartición de las cargas; de manera que cuanto más uniformes sean las dimensiones y las propiedades físicas de los elementos de una construcción más regular será la distribución de las cargas, y será posible aceptar coeficientes de trabajo alto.

(3) Las constantes que generalmente se emplean son valores medios deducidos de ensayos hechos en condiciones favorables, con probetas unas veces demasiado grandes y otras demasiado pequeñas. Ahora bien; como las partes débiles de una obra ejercen una influencia preponderante sobre su resistencia, de emplear los valores medios de aquellas constantes hay que aumentar el del coeficiente de seguridad. Es decir, que cuando una columna ó una viga están mal fabricadas, la carga que recibe

está más próxima de la de rotura que lo que se podía esperar dado el valor de la carga media de rotura y el del coeficiente de trabajo adoptado.

Se ha dicho bastante para demostrar que las fuerzas que se supone que actúan sobre los diferentes elementos de una construcción no son las efectivas, y que la relación entre el coeficiente de trabajo y la carga media de rotura es una cuestión que debe estudiarse muy detenidamente, y por consecuencia el diagrama correspondiente hasta un límite que sea bastante mayor que el coeficiente de trabajo, cuyo valor se fijará teniendo en cuenta la desigual repartición de las cargas, los efectos de su repetición, la falta de homogeneidad de los materiales, etc.

25. Fórmulas.—En las columnas de hormigón con las dimensiones que generalmente se les da en las aplicaciones, tiene muy poca importancia la relación entre las de su longitud y sección transversal, desde que la primera es igual a pocas veces las segundas; lo corriente es que la altura de las columnas no pase de doce ó quince veces su diámetro, y aun en este último caso se deduce de los resultados de las fórmulas así como de las deformaciones laterales observadas en los ensayos, que las diferencias entre las resistencias de columnas cuyas alturas son respectivamente quince y cinco veces su diámetro, son menores que las comprobadas entre columnas de la misma altura. Los efectos de la excentricidad de las cargas son, por regla general, independientes de la altura de aquéllas.

Las fórmulas para la resistencia de las columnas corrientes de hormigón y de hormigón armado no contienen la relación de su altura a la dimensión lateral, y suponen que las cargas se aplican en el eje de aquéllas.

Es evidente que con columnas de hormigón sin armar se aplicará la fórmula

$$P = Ac \quad (3)$$

en la cual P es la carga, A el área de la sección transversal (de la cual se suele descontar una pequeña fracción para prever la acción de un fuego) y c el coeficiente de trabajo.

Si en una columna de hormigón armado P , A y c tienen la misma significación que en el párrafo anterior, y además se representa por p la relación del área de la sección de la armadura a la de la columna y por n la relación entre la compresión del acero y la del hormigón, pA será el área de la sección del primero y nc su coeficiente de trabajo, mientras que $A(1 - p)$ será el área del segundo. La compresión total del acero tendrá por expresión $pAnc$ y la del hormigón $Ac(1 - p)$, luego

$$P = Ac \{1 + p(n - 1)\} \quad (4)$$

fórmula que es preferible a la que contiene la relación de los coeficientes de elasticidad, sobre cuya exactitud no hay completa seguridad. Si se representa por A' el área de la sección de la armadura,

$$P = \{A + A'(n - 1)\} c.$$

Es preciso elegir el valor de n que se ha de emplear, para lo cual hay que discutir qué parte del diagrama se utilizará para adoptar la fuerza de compresión que ha de servir de base para determinar el coeficiente de trabajo.

Ahora bien; como es muy probable que la fuerza efectiva sobre un elemento cualquiera de una construcción sea mayor que la calculada para una repartición de cargas determinada, y como en los elementos más débiles que los que les rodean el punto más alto del diagrama se acerca al correspondiente a la carga de rotura, se elegirá la última parte de aquél para fijar la fuerza que determinará el coeficiente de trabajo, con lo cual también se tendrá en cuenta la influencia de muchas circunstancias que es imposible prever. Es evidente que la gran alteración que sufre el hormigón al tiempo de romperse aconseja eliminar las com-