

	Kilogramos.
Peso de la bóveda = $1 \times \frac{0,40 + 0,42}{2} \times 5 \times 2.400$	4.920
Idem del tímpano = $1 \times \frac{0,10 + 0,10}{2} \times 5 \times 2.400$	1.200
Piso $4,75 \times 8,24$	3.914
Aceras.....	288
Pretil.....	264
TOTAL.....	10.580

El peso que transmite la columna I, por ejemplo, siendo seis el número de ellos en la fila, se halla así:

	Kilogramos.
Por el piso, aceras y barandillas.....	4.460
Por las columnas = $6 \times 0,19 \times 0,20^2 \times 2.400$	110
Por las traviesas = $0,12 \times 0,18 \times 5,60 \times 2.400$	290
TOTAL.....	4.860

Las demás dovelas y columnas se han hallado por cálculos análogos y la última 15-A.

$$\frac{1}{2} \cdot 1,15 \times 0,6 \times 5 \times 2.400 = 4.140 \text{ ton.}$$

El corte de la bóveda es rectangular y las secciones en que aquella se divide para el estudio normales á las generatrices del intradós.

A continuación presentamos los momentos de los pesos de las dovelas respecto á la clave y cada una de las secciones, en el que cada momento se ha calculado basándose en el anterior:

Secciones	MOMENTOS EN TONELADAS MÉTRICAS	y_s en m.
Clave.....	= 0	0,000
1. ^a $0 + 0 \times 100 + 10.580 \times \frac{1,00}{2}$	= 5.290	0,018
2. ^a $5.290 + 10.580 \times 1 + 10.820 \times \frac{1,00}{2}$	= 21.280	0,074
3. ^a $21.280 + 21.400 \times 1 + 11.660 \times \frac{1,00}{2}$	= 48.510	0,134
4. ^a $48.510 + 33.060 \times 1 + 4.800 \times 0,95 + 5.640 \times 0,50$ =	89.007	0,311
5. ^a $89.007 + 43.560 \times 1 + 5.880 \times \frac{1,00}{2}$	= 135.507	0,473
6. ^a $135.507 + 49.440 \times 1 + 9.470 \times 1,00 + 6.240 \times 0,50$ =	197.537	0,655
7. ^a $197.537 + 65.150 \times 1 + 6.720 \times \frac{1,00}{2}$	= 266.047	0,929
8. ^a $266.047 + 71.870 \times 1 + 9.710 \times 1,00 + 7.320 \times 0,50$ =	351.287	1,227
9. ^a $351.287 + 88.900 \times 1 + 7.920 \times \frac{1,00}{2}$	= 444.147	1,551
10 $444.147 + 96.820 \times 1 + 10.050 \times 1,00 + 8.520 \times 0,50$ =	555.277	1,940
11 $555.277 + 115.390 \times 1 + 9.240 \times \frac{1,00}{2}$	= 675.287	2,359
12 $675.287 + 124.630 \times 1 + 10.490 \times 1,00 + 10.200 \times 0,50$ =	815.507	2,849
13 $815.507 + 145.320 \times 1 + 11.280 \times \frac{1,00}{2}$	= 966.467	3,377
14 $966.467 + 156.600 \times 1 + 11.030 \times 1,00 + 12.240 \times 0,50$ =	1.140.217	3,984
15 $1.140.217 + 179.870 \times 1 + 13.260 \times \frac{1,00}{2}$	= 1.326.717	4,635
Arranque A. $1.326.717 + 193.130 \times 0,30 + 11.720 \times 0,30 + 4.140 \times 0,13$	= 1.373.710	4,830

Del momento respecto á la sección de arranque se obtendrá el empuje horizontal H_s dividiéndole por $f = 4,80$ y dividiendo por este mismo valor nuevamente cada uno de los momentos de las distintas secciones, se obtendrán las ordenadas y_s de la línea de presiones referida á un eje de abscisas que pasa por el centro de la clave.

$$H_s = \frac{1.373.710}{4,8} = 286.200 \text{ ton.}$$

(Continuará.)

HORMIGÓN ARMADO

IMPORTANTE REAL DECRETO EXPOSICIÓN

La progresiva aplicación del sistema de hormigón armado en las construcciones en general y en sus aplicaciones á las obras públicas ha inducido á otros países á preocuparse de su detenido estudio y á la necesidad de dar reglas y condiciones generales, mediante las que las construcciones hechas con este nuevo material pueden presentar análogos caracteres de estabilidad y las mismas garantías de seguridad que las que son ejecutadas con materiales ya conocidos y experimentados.

En nuestro país, en el que este procedimiento de construcción se ha desarrollado también, donde al lado de grandes aciertos se han producido catástrofes en obras ejecutadas por este sistema y con este material, que unas y otras pueden ser materia de enseñanza y experiencia, poco se ha hecho para unificar estas observaciones, que tan importantes pudieran ser para el estudio de un sistema que desde luego, llegado á su perfeccionamiento, ha de producir completa revolución en el arte de construcciones; Francia, por decreto ministerial, formó una Junta de estudios, en la que están representados el Consejo general de Puentes y Calzadas y los más experimentados constructores en este sistema, en unión de importantes personalidades dedicadas á dichos estudios para que adoptase un proyecto de construcciones aplicables al empleo de hormigón armado en las obras que dependen del Ministerio de Obras públicas.

Durante tres años esta Comisión ha llevado á cabo estudios é investigaciones experimentales, trabajos condensados en unas instrucciones relativas al empleo del hormigón armado, conforme al estado actual de los conocimientos en la materia, trabajos que, como dice muy bien uno de los miembros de dicha Junta, dejan la puerta abierta á todos los progresos y da latitud bastante á los Ingenieros para tomar en consideración, si lo merecen, las iniciativas individuales, tanto en el dominio de la teoría pura como en el desarrollo de los métodos de cálculo propuestos. Trabajos, además, á perfeccionar cuando la experiencia de todo género del sistema suministran datos más ciertos y precisos que los que hoy se poseen.

Dividen este trabajo en varios capítulos, cuyos enunciados pueden dar á conocer los puntos á que se refiere. Se ocupa el primer capítulo de los datos á admitir en la proposición de los proyectos, el segundo se refiere á los cálculos de resistencia, el tercero á la ejecución de los trabajos y el cuarto á las pruebas de las obras.

No sería prudente aprovechar literalmente estos trabajos llevados á cabo en Francia y otros países, pues en el nuestro debe hacerse uno especial adaptado á nuestras condiciones climatológicas, que determinan un elemento importante en la indicada clase de construcciones.

Y como van siendo ya numerosas las obras que por este procedimiento se ejecutan en España, no sólo en construcciones civiles, sino también en obras públicas de carreteras, construcciones hidráulicas, etcétera, parece llegado el momento de estudiar aquellas instrucciones que regulen en lo posible estos trabajos en la parte técnica y en sus aplicaciones á los servicios afectos á este Ministerio. Precisa, por lo tanto, el nombramiento de una Comisión á la que se encargue este estudio y se excite su celo para determinar unas bases de construcción que sirvan para redactar los proyectos de obras de hormigón armado, aplicadas al servicio de Obras públicas.

Esta Comisión puede estar formada por el Subdirector de Obras públicas, como Presidente, un Ingeniero en activo que haya ejecutado obras de esta clase ó hecho estudios en la materia ó haya formado parte de Comisiones anteriores para investigaciones del sistema; un Profesor de la Escuela Especial de Caminos y un constructor de reconocida importancia.

Dicha Comisión podrá dirigirse á los Ingenieros-Jefes de las provincias en petición de cuantos datos hayan podido adquirir en relación con las obras de hormigón armado públicas y civiles que se hubieren ejecutado en sus respectivas provincias, dándoles en un modelo adoptado un plazo para contestar al Cuestionario que se les envíe.

Reunidas todas estas observaciones discutirá la Comisión los puntos siguientes:

1.º Dadas las condiciones climatológicas de nuestro país es aplicable en todas las regiones, y para el servicio de Obras públicas, el sistema de construcción de hormigón armado.

2.º Dada la necesidad en estas obras de una inspección de todo momento para la perfección de su ejecución, ¿es aplicable el sistema á todas las obras del servicio ordinario de Obras públicas?

3.º ¿Conviene emplear en estas obras el sistema de concursos ó el de subastas?

4.º A qué obras puede y debe aplicarse este sistema con mayores ventajas.

Limitado así este estudio dentro de los extremos que ya debe abarcar, llegará la Comisión á fijar unas bases de instrucción para la redacción de proyectos de estas obras aplicables á las públicas, que podrá dividir en los conceptos y artículos que la Comisión considere convenientes.

Si hay lugar á ello, esta misma Comisión ú otra que con las bases dadas por ésta pueda nombrarse después, puede estudiar completos formularios para esta clase de obras, pliegos de condiciones y modelos oficiales de obras aplicadas al servicio ordinario en carreteras y caminos vecinales, y, en general, á toda clase de obras públicas.

En atención á todo lo expuesto, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Fomento,
Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se crea una Comisión que tendrá á su cargo la redacción de bases de instrucción para la de proyectos de obras de hormigón armado aplicables á toda clase de obras públicas. Dichas bases, que dividirá la citada Comisión en los conceptos y artículos que considere convenientes, abarcarán todos los extremos que sucintamente se relacionan en el preámbulo de este Decreto.

Art. 2.º La Comisión estará formada por el Subdirector de Obras públicas, como Presidente; un Ingeniero en activo que haya ejecutado obras de esta clase ó hecho estudios acerca de las mismas ó haya sido encargado en Comisiones anteriores de investigaciones del sistema; un Profesor de la Escuela especial de Caminos, Canales y Puertos, y un constructor de reconocida importancia.

Art. 3.º En su día, y cuando dicha Comisión termine las bases de instrucción citadas, el Ministro de Fomento dispondrá que la misma ú otra que pueda nombrarse estudie completos formularios para esta clase de obras, redacte sus pliegos de condiciones y determine modelos oficiales de estas obras aplicadas al servicio ordinario en carreteras y caminos vecinales, y en general á toda clase de obras públicas.

Dado en Palacio á primero de Junio de mil novecientos diecisiete.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Martín de Rosales*.

REAL ORDEN

Ilmo. Sr.: Para el cumplimiento de lo dispuesto en el Real decreto de 1.º del actual, que crea una Comisión que ha de ocuparse en el estudio de bases de una Instrucción para la aplicación del sistema de hormigón armado en las obras públicas,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido nombrar Vocales de dicha Comisión, que ha de ser presidida por el Subdirector de Obras públicas, á

los Sres. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos D. José Eugenio Ribera, constructor importante del sistema indicado; D. Juan Manuel de Zafrá, Profesor de la Escuela especial de Caminos, y D. Domingo Mendizábal, afecto hoy al servicio de la Compañía de Ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante.

Una disposición posterior determinará la forma y cuantía de la remuneración que dichos señores han de percibir por el trabajo que se les encomienda.

En atención á la importancia y urgencia de este servicio se recomienda tan sólo á los señores nombrados comiencen sus tareas en el plazo más breve posible, ya que, con seguridad, han de prestar á él toda su inteligente atención y estudio.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 2 de Junio de 1917.—*Almodóvar*.—Sr. Director general de Obras públicas.

La importancia que se concede por el anterior Real decreto á las construcciones de hormigón armado y el acertado nombramiento de los ilustrados Ingenieros de Caminos, que componen la Comisión, merece generales plácemes.

Congreso de Economía nacional.

Se están celebrando en estos días las sesiones del II Congreso de Economía nacional, en que se debaten interesantes temas relacionados con las obras públicas.

Han concurrido varios Ingenieros de Caminos, entre los que recordamos á los Sres. Nicolau, González Quijano, Bello, Puig, La Torre, Mendizábal (D. Domingo) y Fernández Navarrete.

En el número próximo, votadas ya las conclusiones del Congreso, daremos cuenta más detallada.

El Sr. Ministro de Fomento pronunció un elocuente discurso en la sesión de apertura manifestando que su criterio, de acuerdo con el sentir de la opinión, es el de la rapidez en el despacho de los asuntos, y una vez meditadas las resoluciones á tomar, debe pasarse en seguida del pensamiento al hecho.

Viaje del Director de Obras públicas.

El Sr. Director general de Obras públicas D. Estanislao D'Angelo ha girado una visita á las capitales de Huelva, Sevilla, Cádiz y Córdoba para resolver sobre el terreno en unos casos y tomar datos para la resolución en otros sobre cuestiones de transporte y de ejecución de obras públicas.

En Huelva visitó el puerto, enterándose minuciosamente de los daños causados por la guerra europea y de las soluciones posibles para remediarlos. En Sevilla presidió una Junta de los principales consumidores de carbón, tratando en dicha reunión de los medios necesarios para aumentar el aprovisionamiento de esta mercancía. En Cádiz se interesó por el dragado del río Guadalete y visitó el puerto. En todas parte fué acompañado por los Ingenieros de Caminos afectos á los distintos servicios y fué muy bien recibido por las fuerzas vivas del país, que esperan confiadamente de la dirección de su digno cargo solución á tantos importantes problemas que plantea la crisis mundial.

El Sr. D'Angelo á su regreso al Ministerio ha dado en seguida las órdenes conducentes á dicho objeto.