

punto, ó al menos no lo somos de esa manera; y lo declaramos sin dificultad ninguna, despues de habernos informado convenientemente: el privilegio de Mr. de Castro tiene algunos meses de anterioridad al de Mr. Guyard, que sin saberlo (y su honradez no permite dudar de ello), ha hecho por su lado lo mismo que Mr. de Castro habia hecho por el suyo, para que se cumpla sin duda el adagio que dice: *«les bons esprits se rencontrent.»*

«Por otra parte, Mr. de Castro ha dirigido ya á la Academia de Ciencias una reclamacion de prioridad contra Mr. Guyard y Mr. Du Moncel. Con respecto á este último nada diremos, porque no hemos tenido ocasion de verificar los hechos (1).

«Mr. de Castro, que ha estado en Paris el año último, hizo construir sus aparatos por Mr. Rhumkorff, y ha vuelto á España, llamado por su gobierno, con la mision especial de ejecutar en grande el ensayo de su sistema.

«Volviendo, pues, á tomar el hilo de mi discurso, hé aquí cuatro físicos, entre los cuales se verifica una de esas concurrencias tan comunes en la historia de las grandes invenciones, y que sea dicho de paso, manifiesta cuán lejos está la creacion de las ideas de ser un acto puramente individual. De esos cuatro físicos, dos obtienen los medios de experimentar la idea comun; los otros dos han solicitado en vano hasta ahora los medios de hacer al público el gran servicio que están en disposicion de prestarle. ¿De qué puede provenir esto? ¿De alguna diferencia en el mérito de las invenciones? No, puesto que son idénticas. ¿La habrá en el mérito de los autores? Tampoco, porque si de los atendidos es uno ingeniero de minas, y el otro director de líneas telegráficas, de los otros dos, que nada consiguen, este es un físico fecundo en descubrimientos ingeniosos, aquel un oficial de los mas distinguidos. ¿Cuál puede ser entonces la causa de semejante anomalía? Una tan sola vemos, y es que los últimos son franceses, y los otros extranjeros; español el uno, piemontés el otro.

«¿Esperamos, para adoptarla, que esta invencion haya tenido buen éxito en el extranjero? Si; porque esa es la condicion con que hasta las ideas de origen frances consiguen plantearse en Francia. ¡Sirvan de ejemplo los jardines llamados ingleses!

«Una persona muy al corriente en estas materias, esponia no hace mucho á un empleado del camino de hierro del Norte el sistema que acabamos de mencionar; despues de una multitud de objeciones frivolas, que fueron destruidas, «reconozco, dijo en fin el funcionario, que son invenciones recomendables, y seria de opinion que se ensayaran si ocurriesen accidentes; pero si no los hay.»

«No se crea que inventamos la anécdota; respondemos de su exactitud. ¡Tales son las disposiciones que encuentran los inventores en nuestro país, en aquellos de quienes depende desgraciadamente el éxito de sus invenciones!

«Por lo visto no puede llamarse accidente lo que sucedió ayer mismo en el camino de hierro del Ha-

(1) Podemos asegurar que el privilegio de Mr. Du Moncel, que no tiene con el de nuestro compatriota la analogía del de Mr. Guyard, es anterior á este, pero posterior al del Sr. Castro, cuando menos, tres meses, puesto que en el catálogo oficial que se imprime anualmente en Francia, y que tenemos á la vista, consta el de nuestro compañero como tomado en Inglaterra el 6 de octubre de 1853, y en Francia el 31 del mismo mes, y no aparece el de Mr. Du Moncel, que sabemos estraoficialmente se tomó en enero ó febrero de 1854.

vre, cerca de Sotteville les Rouen. ¡No! «el conductor del tren y los empleados de correos han sido los únicos que han sufrido algunas contusiones, que no les han impedido continuar su servicio,» no ha habido que pagar indemnizaciones, y por consiguiente, no es accidente lo que ha ocurrido. Pero ¿qué ha faltado para que las consecuencias hubiesen sido otras? ¿de qué ha provenido el peligro? De que las señales no se percibieron á tiempo. Ahora bien, el monitor eléctrico hubiera advertido al tren tan luego como hubiese llegado á dos kilómetros de la locomotora estacionaria; el choque, pues, no hubiera podido tener lugar.

«Sepa el público, al menos, que si el viajero está espuesto en un camino de hierro á tantos peligros, peligros cuyo número y gravedad aumenta cada dia con la actividad creciente de la circulacion; si hay muchas probabilidades de que el que sube en un wagon no llegue ileso al punto á donde se dirige; si hay un verdadero motivo para que existan los seguros contra los riesgos de caminos de hierro, no es porque los medios de evitar la mayor parte de los accidentes (que con mas frecuencia de lo que generalmente se cree, hacen victimas cuyo número no se conoce nunca exactamente), no es, digo, porque no se hayan descubierto esos medios preservadores; existen para la mayor parte de los casos; y la electricidad da un medio seguro de destruir las probabilidades mas frecuentes y peligrosas.»

ARQUITECTURA.

FÓRMULAS PRÁCTICAS PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE LOS ENTRAMADOS VERTICALES.

Al ocuparnos del sistema que debe seguirse en los presupuestos y tasaciones de las construcciones entramadas (núm. 17, tomo 2.º), manifestamos que con el auxilio de las tablas formadas podian deducirse fórmulas para calcular el espesor de los entramados verticales. No seriamos ciertamente los primeros en ocuparnos de ellas, si no poseyéramos algunos trabajos que tuvimos necesidad de ejecutar al deducir la carga que gravita sobre cada pié derecho en la mayoría de las construcciones entramadas de Madrid (núm. 14, tomo 2.º); trabajos que no queremos poseer solos, sino que deseamos que se conozcan para despertar la aficion del estudio á un ramo de construcciones de tanto uso y para las que apenas se encuentran datos en los autores de construccion, al menos los que hemos visto y consultado. Pero como tenemos la conviccion de que una vez deducida una fórmula, por insignificante y poco útil que sea, es mas probable que se critique y perfeccione que cuando no existe ninguna, hé aquí otra razon por la que somos quizá los primeros en ocuparnos de fórmulas especiales para calcular el espesor de los referidos entramados.

Omitimos la deduccion, porque su fundamento es demasiado conocido á todos los que han construido y tienen conocimientos de mecánica aplicada á la construccion, de los que esperamos otras mas perfectas, y tambien porque presentándolas con un carácter práctico, es casi evidente que solo las utilizarán los que solo se cuidan del último resultado y pocas veces se entretienen en mirar la deduccion. No obstante lo dicho, los unos y los otros quedaron

á nuestro modo de ver algo satisfechos con solo examinar las cantidades que se han introducido en las fórmulas que son las que principalmente influyen en el valor que representa la escuadria de las cañas de los pies derechos.

Sin tanta generalidad y acaso con mas resultado práctico, especialmente para los apeos, podiamos haber presentado las fórmulas reasumiéndolas en una sola, que solo contuviese por suma las tres cantidades que principalmente gravitan sobre los pies derechos; pero esto nos conducia á calcular tablas en las que solo incluyendo siete alturas diferentes de piso, resultaban cuatrocientos veinte valores para la determinacion de una sola de las cantidades de dicha fórmula; asi que, á fin de hacer el resultado mas general y dejar el campo abierto á los que quieran tomarse este improbo aunque útil trabajo, les hemos dado la forma que ven nuestros lectores.

La distincion entre traviesas sin carga, de carga y de doble carga con que hemos clasificado los en-

tramados verticales, lleva consigo otra y es la de traviesas de *igual reparto* y de *desigual reparto*, pudiendo ser cada una de estas de *igual escuadria* ó de *desigual escuadria*. Llamamos traviesas de igual reparto, aquellas cuyos pies derechos distan igualmente de centro á centro; y de desigual reparto las que no distan igualmente. Y aunque á primera vista aparece que nuestras fórmulas solo sirven para las de igual reparto, debemos advertir que son generales y se utilizan tambien fuera de este caso, bien sea ejecutando el cálculo parcialmente, ó bien aplicándolas al trozo en que haya mas pies derechos de igual reparto.

En una época en la que profesores de mérito reconocido llevan la voz en la ciencia y en las obras, parecerá á algunos arrogancia el que demos al público nuestros incompletos resultados; pero agenos á toda pretension científica y práctica, deseamos solo estudiar, y los que nos conocen saben muy bien que no es otro nuestro deseo.

FORMULAS PRACTICAS

PARA DETERMINAR LA ESCUADRIA DE LAS CAÑAS DE LOS PIES DERECHOS EN LOS ENTRAMADOS VERTICALES.

Fórmulas . . . $S = A + \frac{ad\delta xK''}{ZR}$ (1) $S = A + \frac{ad\delta' xK''}{ZR}$ (2)

La primera fórmula se emplea para el caso en que la tabla del pie derecho se coloque en sentido del espesor del entramado, y la segunda para cuando se coloque el canto.

Valores de A.

Traviesas de carga sin picadero de armadura. $A = \frac{d(0,5nK + HTK'')}{ZR}$ (1.º)

Traviesas de carga con un picadero de armadura. $A = \frac{0,5d(nK + fK') + HTdK'' + C}{ZR}$ (2.º)

Traviesas de carga con dos picaderos de armadura. $A = \frac{0,5d(nK + K'(f+f')) + HTdK'' + C}{ZR}$ (3.º)

Traviesas de doble carga sin picadero de armadura. $A = \frac{0,5dnK(1+l') + HTdK''}{ZR}$ (4.º)

Traviesas de doble carga con un picadero de armadura. $A = \frac{0,5d(nK(1+l') + fK') + HTdK'' + C}{ZR}$ (5.º)

Traviesas de doble carga con dos picaderos de armadura. $A = \frac{0,5d(nK(1+l') + K'(f+f')) + HTdK'' + C}{ZR}$ (6.º)

- l = ancho de la crugia de adelante.
- l' = ancho de la idem de atras.
- f = longitud de los pares del faldon de adelante.
- f' = longitud de id. id. de atras.
- d = distancia de centro á centro de los pies derechos.
- a = altura del piso que se considera.
- H = suma de las alturas de los pisos superiores á el que se considera.
- T = espesor medio de las traviesas superiores á la que se considera.
- C = cantidad que depende de d.
- x = cantidad que depende del número de puentes que lleve la traviesa cuyo espesor se va á determinar.
- S = superficie de la seccion trasversal de la caña del pie derecho.
- t = tabla del pie derecho que se considera. $t = \sqrt{\left(\frac{S}{0,68}\right)}$
- c = canto del pie derecho que se considera. $c = \sqrt{\left(\frac{S}{1,44}\right)}$
- n = número de suelos que existen por encima de la traviesa que se considera.
- K = peso del metro superficial de suelo.
- K' = peso del id. id. de cubierta.
- K'' = peso del metro cúbico de entramado vertical.
- $\delta = \sqrt{\left(\frac{A}{0,68}\right)}$ $\delta' = \sqrt{\left(\frac{A}{1,44}\right)}$
- R = coeficiente práctico de resistencia á la compresion por metro cuadrado de la madera empleada.

Z = coeficiente que expresa la degradacion que sufre R por la relacion que resulta entre el lado menor de la seccion trasversal y la altura de la caña del pie derecho.

Numero de puentes: 1 . . . 2 . . . 3 . . . 4 . . . 5 . . . 6 . . . 7 . . . 8 . . . 9
 Valores de x 0,5 . . 0,66 . . 0,75 . . 0,80 . . 0,83 . . 0,85 . . 0,87 . . 0,88 . . 0,90

TABLA NUM. 1.º

TRAVIESAS DE CARGA SIN PICADERO DE ARMADURA.

Valores de d.	Valores de C.	Valores de Z.					
		Bajo.	Entresuelo.	Principal.	Segundo.	Tercero.	Sotabancó.
0,278	115	0,0445	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
0,557	230	0,0899	0,0585	0,041	0,041	0,041	0,041
0,835	345	0,0166	0,1241	0,076	0,041	0,041	0,041
1,114	460	0,330	0,257	0,179	0,076	0,041	0,041
1,393	575	0,484	0,428	0,372	0,179	0,1451	0,041
1,671	690	0,527	0,470	0,414	0,244	0,179	0,041
1,950	805	0,581	0,500	0,456	0,296	0,231	0,0515
2,229	920	0,635	0,581	0,484	0,372	0,270	0,0690
2,507	1035	0,689	0,635	0,554	0,428	0,330	0,0899
2,786	1150	0,743	0,689	0,608	0,484	0,372	0,1244

En el caso que la seccion trasversal de la caña del pie derecho sea cuadrada, se tiene $b = b' = \sqrt{A}$ $t = c = \sqrt{S}$

Cuando los suelos sean forjados, K=241 kilogramos. Si la cubierta es de teja árabe, de las dimensiones comunes sentada sobre tabla de chilla a torta y lomo, K'=166 kilogramos; siendo por término medio K''=1650 kilogramos, bien sea que los cuarteles estén tabicados con cascote ó con ladrillo.

R=480 000 kilogramos para el pino de Cuenca; este valor le hemos deducido de la misma manera que el del pino de la tierra (núm. 14, tomo 2.º).

Los valores de Z correspondientes á las traviesas de carga y de doble carga con picaderos de armadura, los iremos publicando según los tengamos calculados.

FELIX MARIA GOMEZ, Arquitecto.

SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA.—NOTA DE MR. MOLINOS SOBRE LAS CONSIDERACIONES QUE PUEDEN SERVIR DE GUIA EN LA ELECCION DE UN SISTEMA DE PUENTES.

(Traduccion de L'Ingenieur.)
(Conclusion.)

Arcos alirantados. Estos arcos son, como hemos dicho antes, puentes curvos cuyo empuje horizontal está destruido por la accion de un tirante. Estos puentes son desventajosos bajo el aspecto del empleo del metal, comparados con una viga recta que tuviese por altura la flecha del arco. En efecto, haciendo abstraccion de los tímpanos en el arco y de la pared vertical en la viga, puede demostrarse facilmente que la ventaja en favor de esta, es proporcional á la diferencia del área de un segmento parabólico y del rectángulo circunscrito; es decir, una tercera parte del metal para igual resistencia: es preciso, sin embargo, no apresurarse desde luego por esta razon á proscribir de una manera absoluta el empleo de este sistema. Es verdad que no puede sostener la comparacion con una viga recta entre los limites de altura mas favorable para las vigas, es decir, cuando esta sea próximamente $\frac{1}{12}$ ó $\frac{1}{15}$ de la luz; pero si se da al arco una flecha mas considerable, tal como el doble de la que conviene á la viga, se encontrará aquel

en condiciones muy favorables, y si se quisiese construir una viga de la misma altura, el aumento de la parte vertical y las numerosas consolas que serían necesarias para impedir el alabeo; lo cual no se ha comprendido en la evaluacion hecha antes; disminuirán mucho la ventaja relativa de la viga; pero por otra parte, en estas circunstancias los arcos de que nos ocupamos participan en grande escala de los inconvenientes que se señalan en los puentes colgados, y son que las piezas pueden alterarse de forma y vibrar fácilmente; y ademas que el arco que resiste la compresion y en el sistema actual reemplaza la cadena del puente colgado, está en un equilibrio inestable. Si estos inconvenientes no son muy sensibles en los puentes de este sistema, actualmente establecidos, creemos que debe atribuirse á que en su mayor parte son de gran luz y su masa es muy considerable con relacion á las sobrecargas que sufren; pero puede afirmarse que en este caso no son económicos; así, pues, creemos que este sistema por punto general no debe emplearse.

De los puentes de piedra comparados con los puentes metálicos. Vamos á ocuparnos de los puentes de piedra solamente bajo el aspecto de las circunstancias en que debe preferirse su empleo á los puentes metálicos; creemos que estas circuns-