

segunda se alimenta del tráfico de Cataluña y Francia con Valencia, Murcia, Extremadura y Andalucía. Pero estas dos líneas no bastan para desarrollar el tráfico cual es debido y la zona del país comprendida entre dichas y las de Madrid á Zaragoza y Madrid á Valencia, es tan extraordinariamente grande, que ha reclamado la construcción de una nueva línea que venga á dar vida á las dilatadas comarcas situadas entre las mismas. Esta línea intermedia es la llamada directa de Zaragoza á Barcelona, perteneciente á la Compañía de los ferrocarriles de Tarragona á Barcelona y Francia, y en la cual es donde se encuentra el túnel de Argentera.

La elección de la dirección general de esta línea no podía ser dudosa: debía seguir el valle del Ebro desde Zaragoza á García y desde este punto dirigirse á Reus, cruzando la divisoria entre el Ebro y el Francolí, ó mejor dicho entre el Ebro y el mar, pasando después de Reus á Barcelona por San Vicente y Villanueva y Geltrú. El paso de la divisoria del Ebro y el mar es el que ha dado lugar á la construcción del túnel de Argentera.

La longitud es de 4.043,75 metros. Su coste fué de 4.945.650,41 pesetas, ó sea por metro lineal 1.223,03; incluido el importe de las obras generales, del material é instalaciones, de las obras auxiliares y de las expropiaciones.

El autor de esta importante obra es nuestro querido compañero D. Eduardo Maristany.

No sólo proyectó y dirigió las obras, sino que luego, con un celo digno de todo encomio, recogió todos los datos de dichos trabajos y otros que le habían servido para establecer comparaciones, y escribió una extensa obra titulada «El túnel de Argentera», que consta de 1.305 páginas de á folio en tres tomos y otros tantos de láminas.

Difícil es extractar en unas cuantas líneas lo que allí se expone. A dicha obra remitimos á los lectores que deseen conocer á fondo el túnel de Argentera y todos los trabajos consecutivos durante su ejecución.

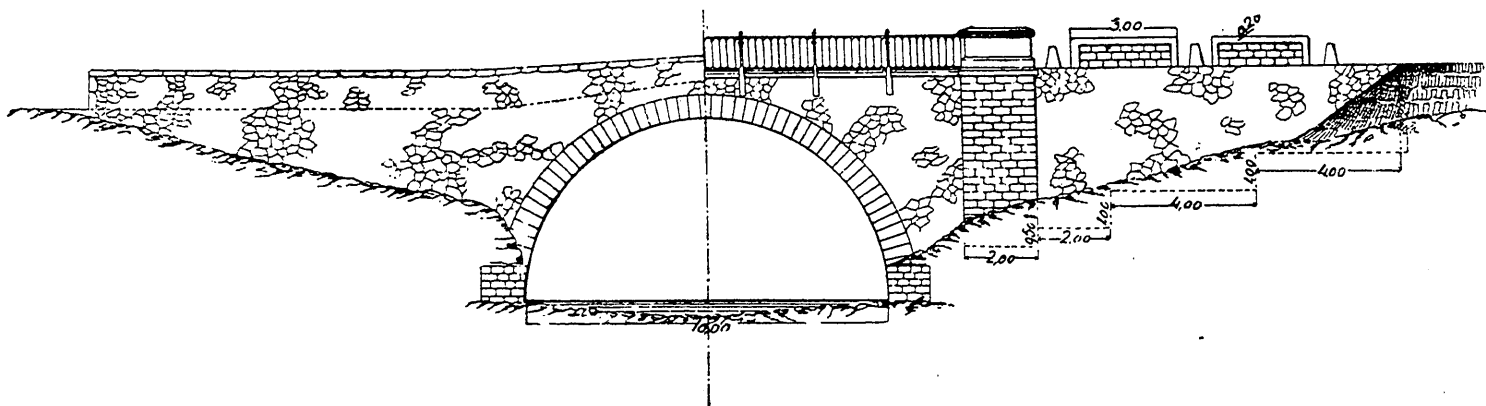
La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS insertó en varios números del año 1892 algunos capítulos de dicho libro.

ANDENES METALICOS PARA ENSANCHE DE PUENTES ANTIGUOS

SEMIALZADO DEL PUENTE ANTIGUO

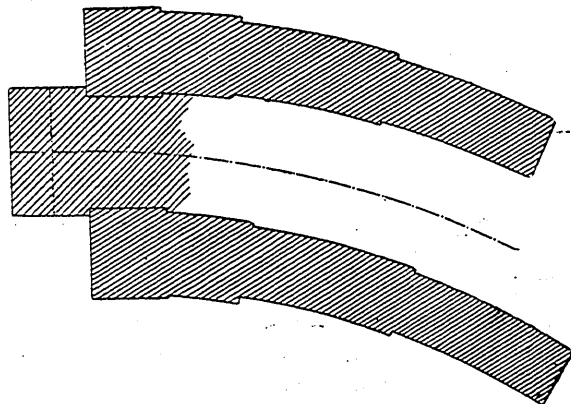
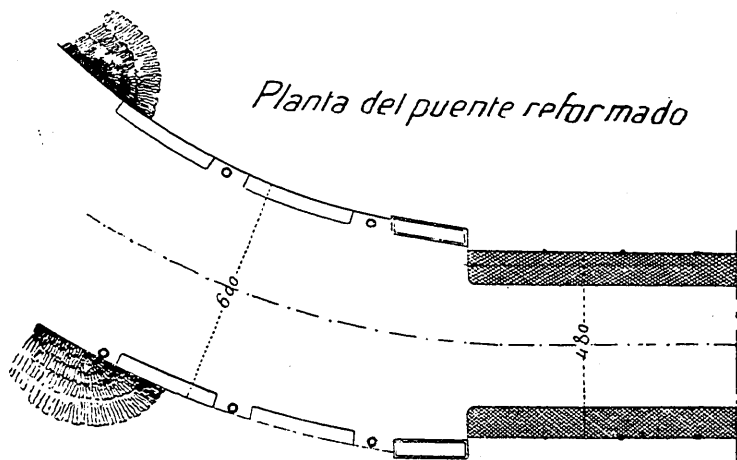
SEMIALZADO DEL PUENTE REFORMADO

Alzados.

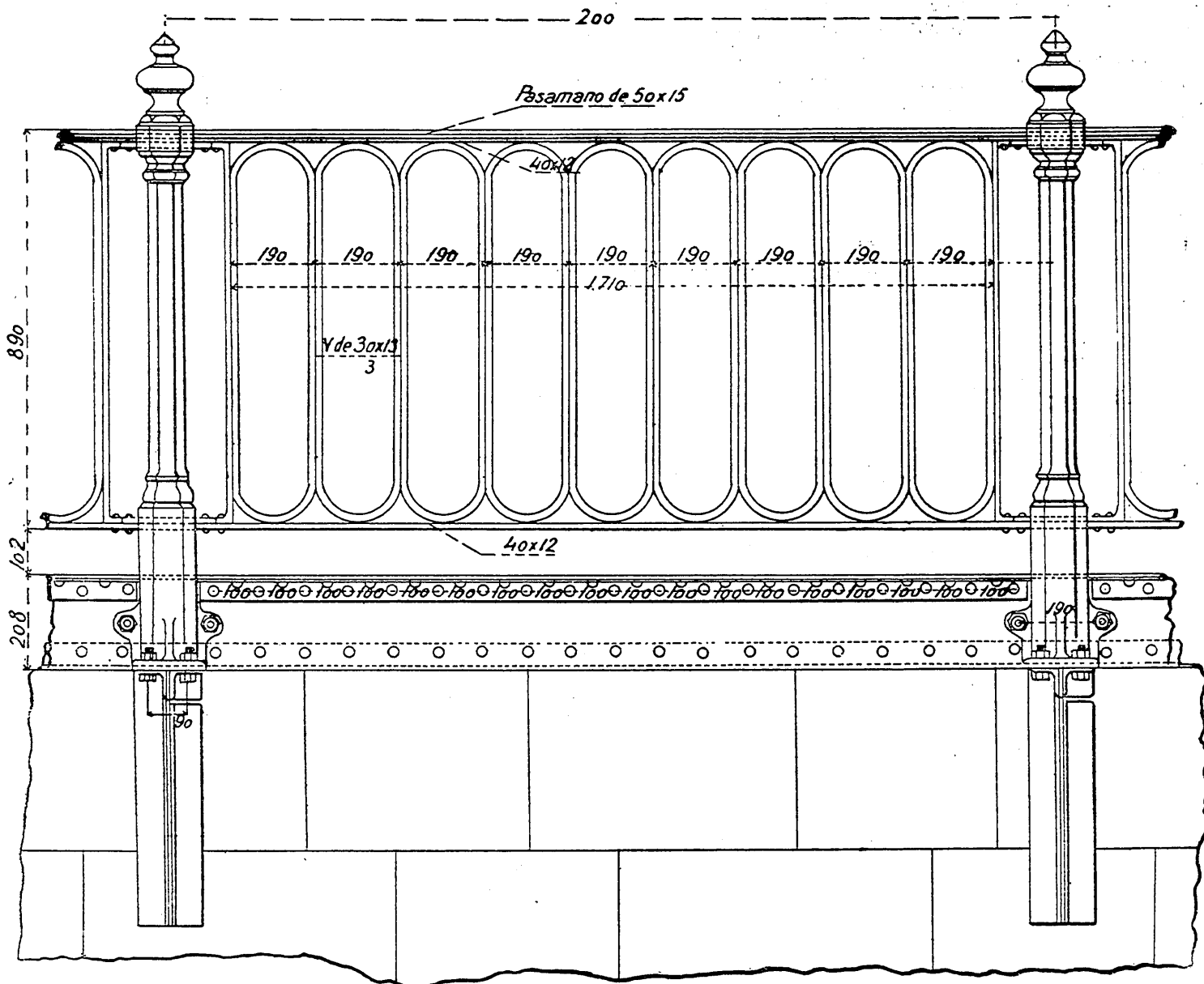


Planta del puente reformado

Sección horizontal del puente reformado



Barandilla de hierro Alzado.



CUBICACIÓN DEL ENSANCHE METALICO DEL PUENTE DE LOS PALOMOS

ELEMENTOS	NUMERO de partes iguales.	DIMENSIONES			PESOS			
		Longitud. Metros.	Ancho ó perfil. Milímetros.	Espesor. Milímetros	Por m. lineal. Kilogramos	De las piezas Kilogramos.	Parciales Kilogramos.	TOTALES Kilogramos.
Trozo de 2 m. de largo (derecha é izquierda).								
Angulares horizontales.....	2	2,79	70 × 70	8	8,24	22,99	45,98	
Forro.....	1	0,50	70	8	4,36	2,18	2,18	
Angulares verticales.....	2	0,50	70 × 70	8	8,24	4,12	8,24	
Idem tornapuntas.....	2	1,08	70 × 70	8	8,24	8,90	17,80	
Idem de refuerzo del apoyo de la consola.....	2	0,25	70 × 70	8	8,24	2,88	5,76	
Idem de enlace de largueros de an- dén y consola.....	2	0,15	120 × 60	10	13,26	1,98	3,96	
Cantonera.....	2	»	»	8	»	2,50	5,00	
Idem.....	2	»	»	8	»	3,28	6,56	
Forro para empotramiento.....	2	»	»	8	»	0,90	1,80	
PESO DE LAS CONSOLAS.....								97,28

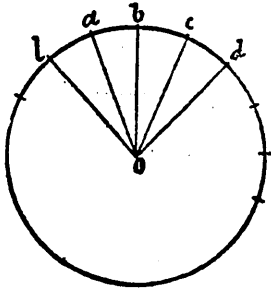
ELEMENTOS	NÚMERO de partes iguales.	DIMENSIONES			PESOS				
		Longitud. Metros.	Ancho ó perfil. Milímetros.	Espesor. Milímetros.	Por m. lineal. Kilogramos.	De las piezas Kilogramos.	Parciales. Kilogramos.	TOTALES Kilogramos.	
Largueros de andén.	Interiores... {almas.... angulares.	2	2,00	200	8	12,48	24,96	49,92	
		4	2,00	50 × 50	6	4,40	8,80	35,20	
	Exteriores... {almas.... angulares.	2	2,00	200	8	12,48	24,96	49,92	
		4	2,00	50 × 50	6	4,40	8,80	35,20	
PESO DE LOS LARGUEROS.....								170,24	
Andén.	Barquillos.... {alma..... ang. horizontales....	4	"	"	6	"	1,64	6,56	
		4	0,64	50 × 50	6	5,64	2,82	11,28	
	Piso..... {ang. verticales.... chapa estriada.....	8	0,12	50 × 50	6	5,64	0,53	4,24	
		2	2,00	810	6	64,80	101,08	202,16	
PESO DE LOS ANDENES.....								224,24	
Barandilla....	Pasamano.....	2	2,00	50	15	4,68	9,36	18,72	
		4	2,00	40	12	3,74	7,48	29,92	
	Pletina..... Idem.....	4	1,14	40	12	3,74	4,26	17,04	
		18	1,90	30 × 13	3	1,17	2,22	39,96	
PESO DE LAS BARANDILLAS.....								105,60	
Columnillas de hierro fundido.....		2					70	140	
Peso total de un trozo de 2 metros (derecha é izquierda).....								737,40	
O sea por metro lineal de puente.....								368,70	

ATENE0 DE MADRID

CONFERENCIAS DEL SR. ECHECARAY

(Conclusión.)

Dividiendo una circunferencia en n partes iguales y señalando los puntos de división con las letras a, b, c, \dots, l , ya sabemos que haciéndola girar en el sentido de la flecha un ángulo igual á m veces el aob se obtiene la potencia T^m .



El arco ab tiene por valor $ab = \frac{2\pi}{n}$; el arco que describirá el punto a para obtener la

potencia m de T será $m \frac{2\pi}{n}$. Este arco ha de ser tal, que la

nueva disposición de letras, enunciadas desde la que sustituye á a hacia la derecha (las cuales constituirán el denominador de T^m), no de lugar sino á una sola sustitución circular. Representando por n' el número de veces que hay que repetir el arco $m \frac{2\pi}{n}$ para obtener la circunferencia ó

un múltiplo p de ella, se tendrá: $n' \cdot m \frac{2\pi}{n} = p \cdot 2\pi$, ó sea

$n' \frac{m}{n} = p$. Si n es primo con m , los menores valores de n'

y p que verifica la igualdad anterior con $n' = n, p = m$, lo que quiere decir que el cabo de $p = m$ vueltas á partir de a se completa un múltiplo de la circunferencia, y por tanto se cierra un ciclo que tendrá n letras. Si n no es primo con m y representamos su *m. c. d.* por d , se tendrá $m = d m_1$ y $n = d n_1$, y la igualdad anterior se convertirá en esta

otra $n' \frac{m_1}{n_1} = p$; los menores valores de n' y p que la satis-

facen, son $n' = n_1$ y $p = m_1$, y esto nos da á entender que al cabo de $p = m_1$ vueltas se completa un múltiplo de la circunferencia, formándose un ciclo de n_1 letras; y como el número de los que entran en T es n , resulta que en el caso que examinamos, T^m se compone, no de un solo ciclo, sino de varios de n_1 letras; el número de esos varios es $\frac{n}{n_1} = d$ que es el *m. c. d.* entre m y n . Resulta de aquí que la condición que se busca es la siguiente:

Para que la *m*ésima potencia de un ciclo T se descomponga en otro solo ciclo, es preciso que el exponente m sea primo con el número de letras n de T , ó sea con el orden de este ciclo.

Por ejemplo, sea el ciclo

$$T = (a b c d) = \begin{vmatrix} a & b & c & d \\ b & c & d & a \end{vmatrix}$$

Puesto que el orden ó número de letras de T es 4, las potencias T^5, T^7, \dots , cuyos exponentes son primos con 4, se descompondrán en un solo ciclo. Las potencias T^2, \dots se descompondrán en varios ciclos. El número de ellos será igual al *m. c. d.* de 4 y el exponente de la potencia que se considere. El número de ciclos de T^2 será 2.

Deducida la condición anterior para un ciclo y su potencia de grado m , veamos cuál es la referente á una sustitución cualquiera S y su potencia S^m .

Descompongamos S en ciclos y sea $S = C_p C_q C_r C_s$ representado por C_p, C_q, \dots ciclos de órdenes respectivos p, q, r, s . Es evidente que la potencia m de S será el producto de las potencias m de los ciclos

$$S^m = C_p^m C_q^m C_r^m C_s^m$$

Para que S^m sea semejante á S es preciso que

$$C_p^m, C_q^m, C_r^m \text{ y } C_s^m$$