

# TRAMOS METÁLICOS

PARA EL

## PUENTE DEL GUADALIMAR, EN LA CARRETERA DE BAILÉN A BAEZA, PROVINCIA DE JAÉN.

(Continuación.)

### 1.º—Empotramiento de los extremos de una vigueta.

Hay que examinar:

- a) Si es suficientemente sólida la unión del alma de la vigueta con las ramas salientes de las escuadras que forman el nervio interior de la viga.
- b) Si lo es la unión á ésta del nervio interior.
- c) Si lo es la sección de la vigueta, en la cual se interrumpen las escuadras que forman sus cabezas.

#### a) *Unión del alma de la vigueta con el nervio de la viga.*

Se ha visto que la sección transversal de la parte no empotrada de la vigueta tiene la suficiente resistencia, y que su área es  $0,^m20123$ , capaz de resistir un esfuerzo de  $12300 \times 6,5 = 79950$  kilogramos, á razón de 6,5 por milímetro cuadrado de sección.

Para que la adherencia producida por los roblones no sea menor hay que colocar á lo menos, si su diámetro es 25 milímetros,  $\frac{79950}{4908,7} = 16$ , y así se proyecta.

Para tener espacio suficiente se da al extremo de la vigueta la forma marcada en la fig. 2.ª, agregando en su parte inferior una placa triangular de  $0,^m80$  de altura y  $0,^m61$  de base, reforzada en su parte libre con dos escuadras iguales á las de las cabezas de las viguetas.

Para que la unión de esta placa triangular con el alma de la viga sea suficientemente sólida, se refuerza con dos placas cubrejuntas trapezoidales de  $\frac{0,^m47 + 0,^m33}{2} = 0,^m4$  de longitud media,  $0,^m20$  de altura y  $0,^m006$  de grueso, cosidas al alma de la vigueta y á la placa triangular con 14 roblones de 25 milímetros de diámetro.

#### b) *Unión del nervio interior con la viga.*

Ha de ser esta unión suficientemente sólida para resistir los esfuerzos transmitidos por la vigueta y á la vez los que ha de sufrir la viga. Bastará para lo primero, según se acaba de ver, la adherencia causada por 16 ro-

blones. Para lo segundo será bastante que la adherencia de los roblones iguale á la resistencia de que es susceptible el alma de la viga. Teniendo ésta tres metros de altura y un centímetro de grueso puede resistir, en las condiciones ya dichas, 195.000 kilogramos, cuya resistencia será un poco menor que la adherencia que deben producir 40 roblones de 0,<sup>m</sup>025 de diámetro, la cual será,  $40 \times 4908,7 = 196.348$  kilogramos. Habrá, pues, que colocar  $40 + 16 = 56$  roblones para que este empalme resulte bastante sólido; se proyecta (fig. 2.<sup>a</sup>) colocar 10 por metro lineal á cada lado de la junta en la parte no encorvada de los nervios (que tiene 2,<sup>m</sup>62 de longitud) ó sea 50 roblones, pudiéndose contar, además, con la adherencia de los que unen las escuadras al alma; el empalme, pues, ofrecerá suficiente solidez.

c) *Resistencia de la vigueta en la sección de empotramiento.*

El tener que cortar las escuadras que forman las cabezas de la vigueta en su encuentro con los nervios inferiores de las vigas, disminuye la resistencia de la vigueta hasta reducirla á la del alma, y es necesario aumentar la altura de ésta para darle la necesaria. Siendo 0,<sup>m</sup>0123 el área de la sección de la vigueta en la parte libre y 0,<sup>m</sup>01 su grueso, se deduce que la altura del alma en el empotramiento deberá ser 1,<sup>m</sup>23; se le ha dado 1,<sup>m</sup>26 para poder colocar los 16 roblones necesarios para unir el alma de la vigueta á los nervios interiores de las vigas.

2.º—Unión de las escuadras con el alma de la vigueta.

El método expuesto por Collignon en su *Curso de Mecánica aplicada* (pág. 681 de la edición de 1877) para determinar el número de roblones que hay que poner en esta unión, se reduce á dividir el esfuerzo cortante por cinco veces la distancia entre las filas de roblones, y el cociente es el número de milímetros cuadrados que deben tener las secciones transversales de los roblones que se pongan en un metro lineal.

En el caso actual el máximo esfuerzo cortante será, según ya se ha visto, 14.928 kilogramos, y la distancia entre las filas de roblones 0,<sup>m</sup>31; siendo aquel cociente  $\frac{14.928}{5 \times 0,31} = 9.631$  milímetros cuadrados; y como se proyecta colocar diez roblones de 25 milímetros de diámetro en cada metro lineal, y la suma de sus secciones transversales será:

$$25 \times 490,087 = 12.271 \text{ milímetros cuadrados.}$$

se ve que habrá exceso de resistencia.

## 3.º—Unión de las escuadras con el alma de la viga.

El máximo esfuerzo cortante se verifica en el primero y tercer tramo, y es de 56.250 kilogramos; el cociente de que se acaba de hablar, siendo 3,<sup>m</sup>31 la altura de la viga y 3,<sup>m</sup>17 la distancia entre los ejes de los roblones, será  $\frac{56.250}{3,17 \times 5} = 3.548$  milímetros cuadrados, que es la sección de

$\frac{3.548}{490,87} = 7$  roblones, próximamente; y como se proyecta colocar 10 por metro lineal, de aquí la afirmación que antes se hizo de que se podía contar con la acción de algunos de estos roblones para resistir á los esfuerzos que tiendan á abrir las juntas de los palastros del alma.

(Se continuará.)

JOSÉ MARÍA DE ITURRALDE.

## NOTA SOBRE EL CÁLCULO DE ARCOS DE GRANDES LUCES,

POR EL SR. D. LEÓN BOYER.

(Conclusión.)

Supongamos que éstos se corten por la línea XY, situada en el plano longitudinal de simetría, y demos al arco un segundo corte por el plano ab; la parte de aquél comprendida entre los dos planos mn y ab permanece en equilibrio bajo la acción de las fuerzas que le están directamente aplicadas, de las reacciones procedentes de la parte de arco situada á la derecha de mn, y de las que provienen de la colocada á la izquierda de ab.

Estas últimas se componen de fuerzas que obran en los planos de los dos cuchillos y de las resultantes de las tensiones de las barras de arriostramiento cortadas, cuyas resultantes son perpendiculares al plano de simetría; llamaremos  $r_t$  la del trasdós y  $r_i$  la del intradós.

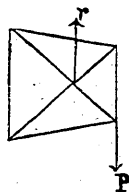


FIG. 12.

Como la parte considerada permanece en equilibrio, la suma de los momentos de las fuerzas que le están aplicadas respecto á la línea XY es nula, y como todas las situadas en los planos de los cuchillos tienen momen-

tos nulos, se deduce:

$$r_t Y_t + r_i Y_i = \Sigma pz;$$