

## Peso de puentes carrileros para diferentes tipos de viga

POR

FRANCISCO CERECEDA

Estimo de interes la traduccion del siguiente cuadro, que he encontrado en el libro «Der Brückenbau» de Lands berg, i que se refieren a los pesos de los puentes metálicos de ferrocarril, en relacion con los diversos tipos de viga.

### Cuadro

Voi a demostrar por mediõ de un ejemplo, la utilidad del cuadro.

Se trata de saber los pesos de puentes de 20 metros, trocha angosta, para alma llena, enrejado de cabezas paralelas, viga continúa i viga parabólica; del cuadro se deduce:

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Peso por m <sup>2</sup> , alma llena .....                   | 1,36 t |
| » » » , enrejado de cabezas paralelas.....                   | 1,36 t |
| » » » , viga continúa de cabezas paralelas i viga Gerber.... | 1,35 t |
| » » » , viga parabólica.....                                 | 1,26 t |

Como puede verse la diferencia de peso entre la viga de alma llena i el enrejado de cabezas paralelas es cero, i entre éstas i la viga parabólica, alcanzan apenas a un 8% en favor de esta última.

Ahora bien, si la diferencia de peso entre la viga parabólica i la de alma llena es solo de 8%, en cambio el valor de la obra de mano de la primera es incomparablemente mayor que el de la segunda. No me atrevo yo a dar un dato exacto sobre la cuantia de esta diferencia; pero creo que no seria aventurado estimarla en un 50 a 100%.

Siendo esto así, no me parece acertada la eleccion que ha hecho la Direccion de Obras Públicas, de viga parabólica para puente tipo de 20 metros. En otros tiempos,

cuando el costo del acero de puentes era doble del actual i cuando la obra de mano tenia un valor relativamente bajo, esa eleccion habria sido justificada.

Hoi dia, en que esas condiciones han variado radicalmente en sentido opuesto, gracias al perfeccionamiento de los métodos siderúrgicos por un lado, i por razones de indole económica, por el otro, no es posible dar al factor peso una influencia a que no tiene derecho. Creo yo que la Direccion de Obras Públicas haria bien en cambiar ese puente tipo por otro de alma llena o enrejado de cabezas paralelas, cuanto mas si se toma en cuenta el mayor costo de conservacion de las vigas parabólicas.

Nunca he podido esplicarme el horror que algunos tienen por el peso de los puentes. En estas obras, el peso es una cosa conveniente, i no es admisible que el ingeniero trate de realizaar economias a sus espensas. En igualdad de costo, i aun siendo un poco mas caro un puente pesado que uno liviano, debe preferirse el pesado.

Entre nosotros se rechaza casi sistemáticamente el alma llena mas allá de los 15 metros. Porqué? Se me ocurre que por tradicion. Sin embargo, los alemanes llegan con ella a luces de 22 metros; i los americanos no tienen ningun escrúpulo en emplearla hasta los 30 metros i aun hasta los 40, como lo ha hecho recientemente la Phoenix Bridge Co., en el puente del Susquehanna.

PESO TOTAL g, I PESO DE LAS VIGAS g<sub>1</sub>

| Luz  | TROCHA ANCHA; VIA SIMPLE    |            |       |       |                                        |      |                                                      |       |                                        |      |                 |       |                      |      |                  | Trocha angosta |                |    | Tr. ancha  |                | Acero       |       |   |
|------|-----------------------------|------------|-------|-------|----------------------------------------|------|------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|------|-----------------|-------|----------------------|------|------------------|----------------|----------------|----|------------|----------------|-------------|-------|---|
|      | Carga acci-<br>dental       | Alma llena |       |       | Enrejado sencillo de cabezas paralelas |      | Enrejado continuo de cabezas paralelas i viga Gerber |       | Viga Gerber parabólica i viga continua |      | Viga parabólica |       | Viga semi parabólica |      | Viga hiperbólica |                | Ménos          |    |            | doble via      |             | Ménos |   |
|      |                             | l          | p     | g     | g <sub>1</sub>                         | g    | g <sub>1</sub>                                       | g     | g <sub>1</sub>                         | g    | g <sub>1</sub>  | g     | g <sub>1</sub>       | g    | g <sub>1</sub>   | g              | g <sub>1</sub> | p  | g          | g <sub>1</sub> | Más i ménos | Ménos | g |
| 5    | 9,16                        | 1,08       | 0,31  | 1,15  | 0,39                                   | 1,15 | 0,39                                                 | ..... | .....                                  | 1,06 | 0,30            | ..... | .....                | 1,05 | 0,37             | 23             | 8              | 18 | +9         | 18             | 8           | 10    |   |
| 10   | 6,53                        | 1,22       | 0,44  | 1,27  | 0,49                                   | 1,26 | 0,49                                                 | ..... | .....                                  | 1,17 | 0,40            | ..... | .....                | 1,19 | 0,49             | 23             | 9              | 20 | +8         | 14             | 9           | 14    |   |
| 20   | 5,23                        | 1,51       | 0,70  | 1,51  | 0,70                                   | 1,50 | 0,70                                                 | ..... | .....                                  | 1,40 | 0,60            | ..... | .....                | 1,47 | 0,73             | 23             | 10             | 20 | +7         | 10             | 10          | 15    |   |
| 30   | 4,78                        | 1,82       | 0,99  | 1,77  | 0,94                                   | 1,75 | 0,93                                                 | ..... | .....                                  | 1,63 | 0,81            | ..... | .....                | 1,71 | 0,93             | 23             | 11             | 19 | +6         | 8              | 11          | 16    |   |
| 40   | 4,57                        | .....      | ..... | 2,03  | 1,17                                   | 2,01 | 1,16                                                 | ..... | .....                                  | 1,88 | 1,03            | ..... | .....                | 1,92 | 1,10             | 23             | 12             | 18 | +4         | 6              | 11          | 16    |   |
| 50   | 4,14                        | .....      | ..... | 2,24  | 1,35                                   | 2,21 | 1,33                                                 | ..... | .....                                  | 2,05 | 1,18            | ..... | .....                | 2,10 | 1,24             | 20             | 12             | 17 | +3         | 5              | 12          | 17    |   |
| 60   | 3,85                        | .....      | ..... | 2,44  | 1,52                                   | 2,40 | 1,49                                                 | ..... | .....                                  | 2,23 | 1,34            | 2,44  | 1,52                 | 2,33 | 1,44             | 18             | 11             | 15 | +3         | 4              | 12          | 17    |   |
| 80   | 3,50                        | .....      | ..... | 2,87  | 1,90                                   | 2,81 | 1,85                                                 | 1,77  | 0,91                                   | 2,61 | 1,67            | 2,80  | 1,84                 | 2,78 | 1,81             | 16             | 10             | 14 | +2         | 4              | 13          | 18    |   |
| 100  | 3,29                        | .....      | ..... | 3,35  | 2,32                                   | 3,22 | 2,21                                                 | 2,08  | 1,17                                   | 3,02 | 2,03            | 3,21  | 2,20                 | 3,25 | 2,20             | 14             | 9              | 12 | +1         | 3              | 15          | 19    |   |
| 150  | 3,01                        | .....      | ..... | 4,66  | 3,49                                   | 4,46 | 3,32                                                 | 2,88  | 1,85                                   | 4,15 | 3,03            | 4,34  | 3,20                 | 4,54 | 3,29             | 12             | 8              | 11 | +1         | 3              | 18          | 22    |   |
| 200  | 2,86                        | .....      | ..... | 6,41  | 5,10                                   | 5,89 | 4,61                                                 | 3,93  | 2,78                                   | 5,44 | 4,21            | 5,69  | 4,45                 | 6,04 | 4,60             | 10             | 8              | 9  | -2         | 2              | 22          | 25    |   |
| 250  | 2,78                        | .....      | ..... | 8,62  | 7,17                                   | 7,65 | 6,24                                                 | 5,17  | 3,90                                   | 7,07 | 5,72            | 7,39  | 6,02                 | 8,00 | 6,36             | 8              | 7              | 8  | -2         | 2              | 26          | 29    |   |
| 300  | 2,72                        | .....      | ..... | 11,50 | 9,91                                   | 9,80 | 8,26                                                 | 6,74  | 5,35                                   | 9,02 | 7,55            | 9,45  | 7,95                 | 9,35 | 7,65             | 7              | 7              | 7  | -3         | 2              | 30          | 33    |   |
| Mets | Toneladas por metro corrido |            |       |       |                                        |      |                                                      |       |                                        |      |                 |       |                      |      |                  | Por ciento     |                |    | Por ciento |                | Por ciento  |       |   |

FRANCISCO CERECEDA

OBSERVACION.—En conformidad con las nuevas cargas de prueba, todos los pesos deben aumentar uniformemente mas o ménos en 10%.