

Análisis comparativo del diseño de un puente mixto mediante Eurocódigo y AASHTO LRFD

Comparative analysis of the design of a composite bridge using the Eurocode and AASHTO LRFD

F. Javier Jordán^{a,*}, Ricardo Ferraz^b y Juan A. Sobrino^c

^aIngeniero de Caminos, Canales y Puertos, PE (Professional Engineer, Florida, USA), PEDELTA, S.L., Barcelona, España

^bIngeniero Civil, PEDELTA, S.L., Barcelona, España

^cDr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, PE (Professional Engineer, Florida, Pennsylvania, Texas, California, USA),
PEng (Professional Engineer, Ontario, Canada), PEDELTA Inc., Miami, EE. UU.

Recibido el 23 de julio de 2013; aceptado el 16 de diciembre de 2013

Resumen

En el presente artículo se comparan los criterios de proyecto de un tablero de puente mixto de hormigón y acero según las normas de proyecto europea, Eurocódigos Estructurales, y estadounidense, AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. Se comparan esfuerzos y tensiones calculadas según ambos Códigos de proyecto, y se presentan asimismo las verificaciones principales en las vigas mixtas longitudinales del tablero para un puente mixto de dos vanos y cuatro vigas metálicas doble T con continuidad en losa y vigas, representativo de un paso superior o viaducto de una calzada de autovía. Se presentan conclusiones generales acerca de las diferencias existentes en los requerimientos de proyecto que plantean ambas normas para las verificaciones más relevantes, obteniéndose conclusiones acerca de las cuantías de material a que conduce el proyecto según ambas normas.

© 2013, Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Puente mixto; AASHTO LRFD; Eurocódigo 4; Análisis comparativo; Optimización

Abstract

The basic design parameters and results obtained in a composite steel and concrete bridge using Structural Eurocodes and the American Code AASHTO LRFD Bridge Design Specifications are compared in this paper. Internal efforts, stresses and the main structural verifications in composite girders are analyzed for a two span continuous composite bridge. The bridge deck is composed by four I steel girders and an upper concrete slab linked to the girders by shear stud connectors all along its length. This bridge can be considered as representative of a highway overpass or even a highway bridge. The most relevant conclusions regarding the way the analysis and verifications are treated in each code are briefly exposed in this paper as well as the main differences in the bridge design from quantities point of view.

© 2013, Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords: Composite bridge; AASHTO LRFD; Eurocode 4; Comparative analysis; Optimisation

1. Introducción

Los Eurocódigos estructurales en general, y de forma particular su parte de puentes, y la norma estadounidense AASHTO LRFD Bridge Design Specifications son las dos normas de uso más extendido a nivel mundial para el proyecto de puentes. En el presente artículo se muestran de forma comparativa los resultados de las verificaciones estructurales recogidas en ambas

normas para un puente mixto que se puede considerar estándar y representativo de un gran número de estas estructuras.

El puente analizado es un ejemplo de lo que podría ser un paso superior sobre autopista, aunque también podría representar el puente de una de las calzadas de la propia autopista.

Se analiza un puente tipo, representativo de un gran número de puentes existentes, del que se pueden extraer una serie de conclusiones aplicables a un número significativo de puentes. Se trata de un puente mixto continuo compuesto por unas vigas metálicas doble T conectadas a una losa superior de hormigón. Se trabaja sobre un «worked example» publicado por el Steel Construction Institute [1] en el que se presentan a modo ilus-

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jjordan@pedelta.com (F.J. Jordán).

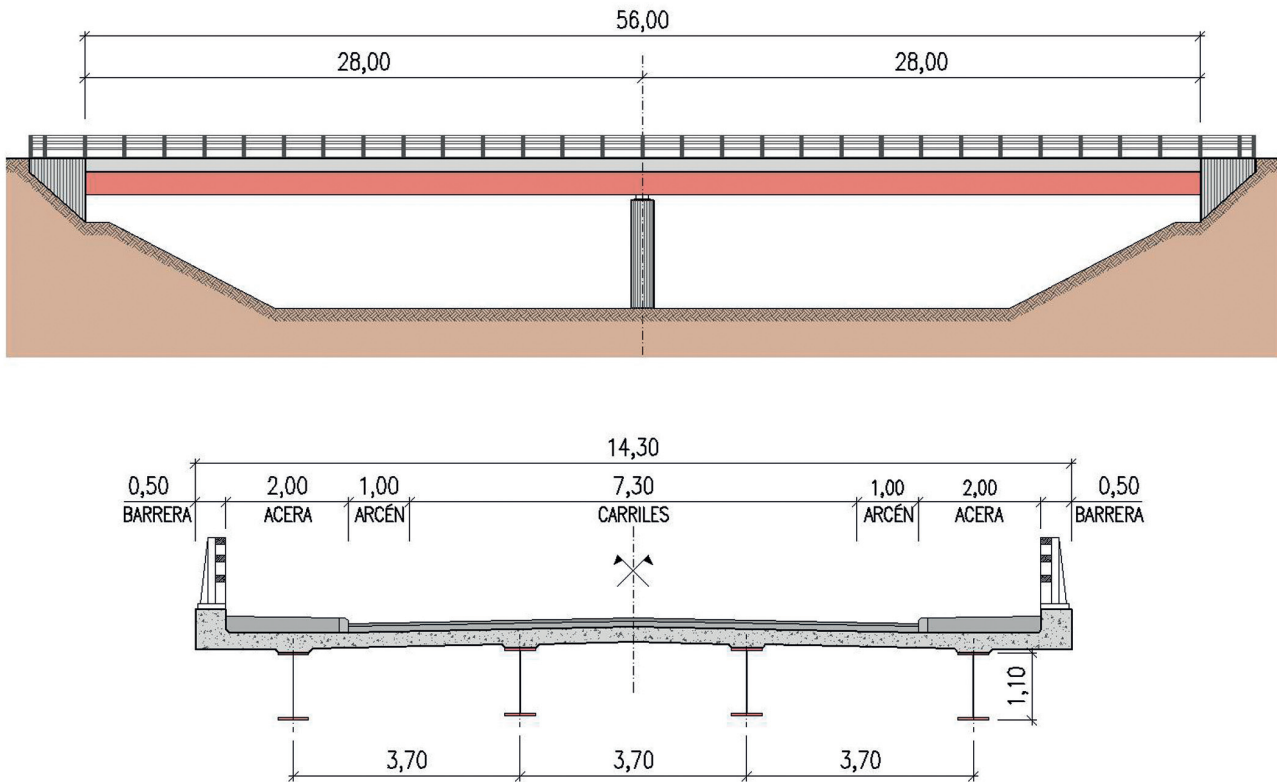


Figura 1. Alzado y sección transversal del puente analizado. Medidas en [m].

trativo los principales aspectos del proyecto de un puente de ejemplo según el Eurocódigo. La estructura no se corresponde con un puente real proyectado. Se han adoptado los valores recogidos en esta publicación [2] y se han comparado con los que se obtienen para el mismo puente verificado con la AASHTO LRFD. Se resumen más adelante los valores máximos obtenidos para los esfuerzos, a 12,40 m del estribo y sobre pila.

El puente analizado (fig. 1), es de tablero continuo de dos vanos idénticos de 28,00 m de luz. El ancho del tablero es constante de 14,30 m, con dos carriles iguales de 3,15 m de ancho, arcenes laterales de 1,00 m, dos aceras laterales de 2,00 m y barreras de contención de vehículos de 0,50 m. El tablero en planta es recto en dirección longitudinal y su esviaje es de 90°.

El tablero es mixto compuesto por una losa superior de hormigón de 0,25 m de espesor conectada a cuatro vigas longitudinales de canto constante de 1,10 m y separadas transversalmente 3,70 m entre ejes con voladizos laterales de losa de 1,60 m. No existe doble acción mixta sobre pila y los materiales seleccionados para el acero laminado y el hormigón de la losa son S355 y C45 respectivamente. La esbeltez del tablero, incluida la losa, es de alrededor de 1/20.

- La construcción es no apeada, por lo que las etapas de cálculo estructural consideradas son las siguientes:
- Fase 1: Colocación de la estructura metálica completa en todo el puente y hormigonado de la losa superior en toda su longitud.
 - Fase 2: Aplicación de las cargas muertas.
 - Fase 3: Puente en servicio.

Para las fases 2 y 3 se considera para cada esfuerzo y tensión la situación pésima a tiempo inicial y largo plazo, además de la fisuración en la losa superior en las zonas correspondientes.

En realidad en el «Worked Example» tomado como modelo para el proyecto según el Eurocódigo el proceso constructivo es ligeramente diferente, homigonándose primero un vano y posteriormente el otro. Por simplicidad se ha estudiado el hormigonado completo de la losa en una fase en todo el tablero, recalculándose los esfuerzos y tensiones correspondientes en el análisis según el Eurocódigo para esta fase de construcción.

La distribución de chapas a lo largo de las vigas longitudinales y armadura longitudinal en la losa se resume en la tabla 1 para cada vano.

Tabla 1
Dimensiones de chapas y armadura de la losa a lo largo del puente

Elemento	Estribo a 10,85 m	10,85 a 21,7 m	21,7 a 28,0 m (pila)
Ala superior	500 × 40 mm	500 × 40 mm	500 × 40 mm
Espesor alma	12 mm	10 mm	14 mm
Ala inferior	500 × 40 mm	500 × 40 mm	600 × 60 mm
Armadura superior e inferior de losa	Ø 16 mm a 0,15 m	Ø 16 mm a 0,15 m	Ø 25 mm a 0,15 m

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274799>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274799>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)