



569 - 14

## sinopsis

Este puente, de unos 3 km y medio, que une las ciudades de San Diego y Coronado es uno de los de mayor longitud del mundo, de este tipo, y uno de los tres principales ortótopos de los Estados Unidos de América. Su infraestructura está constituida por pilas de hormigón armado apoyadas sobre pilotes o sobre zapatas, según estén en el mar o en tierra firme. La superestructura está formada, en parte, por chapas metálicas y, en parte, por vigas cajón. El acabado del tablero metálico se realizó a base de hormigón asfáltico de epoxi con un espesor de 5 cm. La pintura es especial y se compone de capas de vinilo, de óxido de hierro y de vinilo azul sobre una capa de cinc.

## El puente Coronado-San Diego, en California

El puente Coronado-San Diego, en California, es una obra reciente de la California Toll Bridge Authority, habiéndose encargado la División of Bay Toll Crossings de su planificación, proyecto y construcción. El puente, situado sobre la bahía de San Diego y de una longitud aproximadamente de 3,54 km, es una estructura elevada que une las ciudades de San Diego y Coronado. Reemplaza al ferry que ha estado en servicio desde 1883. Su construcción ha sido llevada a cabo en treinta y un meses. La calzada es de cinco carriles, teniendo uno central en el que se puede invertir el sentido de la circulación a fin de dirigir el tráfico en las horas punta.

La intensidad media diaria prevista para el primer año de funcionamiento es de 22.000 vehículos.

El puente está provisto de tres canales para la navegación: dos canales principales de 183 m de anchura y una altura libre de 61 m sobre el nivel medio del agua y un canal secundario de 152,40 m de anchura y



una altura libre de 55 m. A partir de los canales, el puente desciende con una pendiente del 4,67 % describiendo frente a la orilla de Coronado una curva de 90° y 549 m de radio.

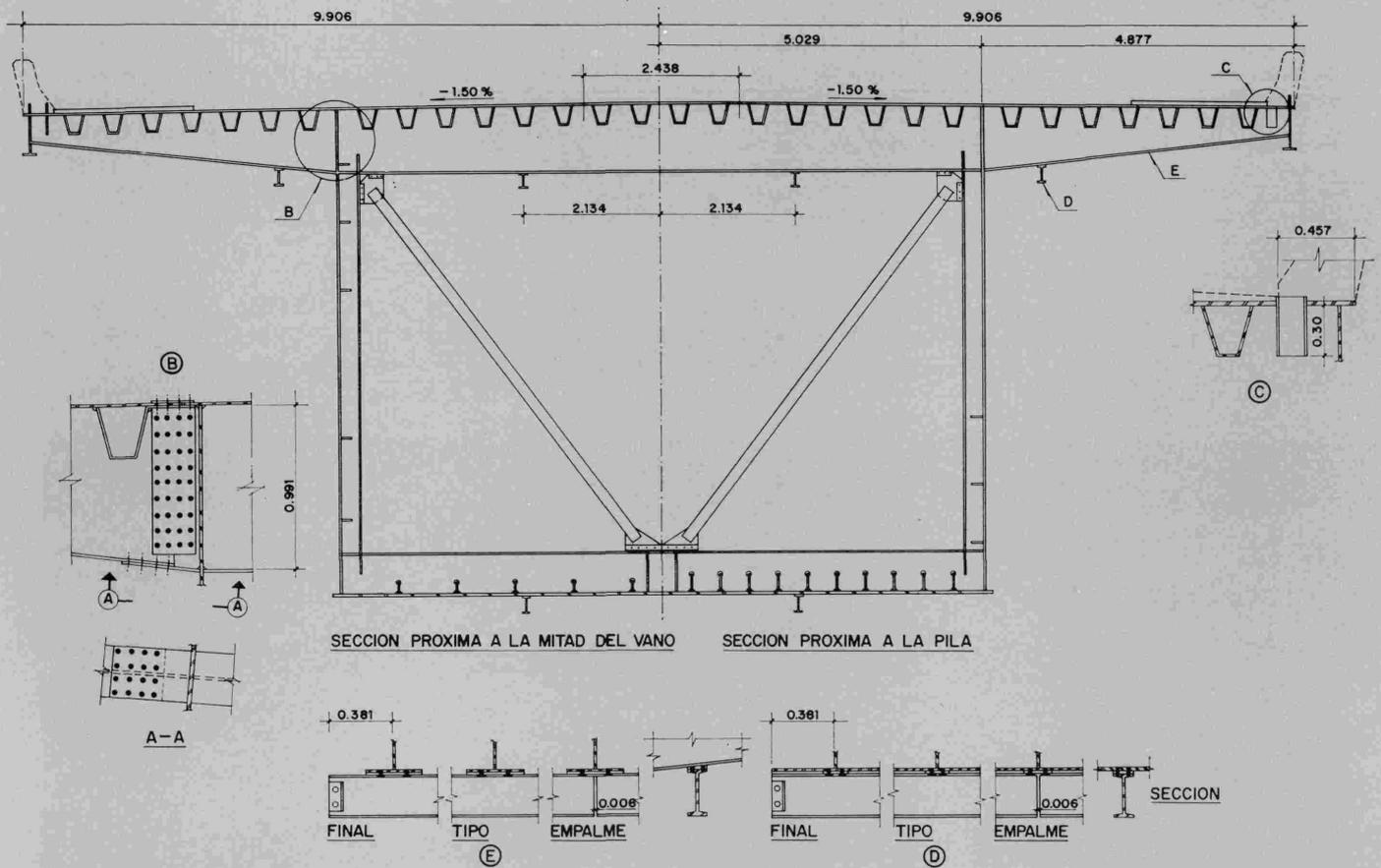
La construcción se financió con la suma de 47,6 millones de dólares, producto de una emisión de bonos de peaje cuyo reembolso se realizará únicamente por los usuarios del puente.

## Infraestructura

La infraestructura, incluidas las torres, es de hormigón armado. Los pilares del tramo situado sobre el mar son estructuras sustentadas por pilotes, mientras que las situadas en tierra están cimentadas sobre zapatas.

Se utilizaron unos elementos huecos de hormigón pretensado prefabricados, de 1,37 m de diámetro y un espesor de 127 mm, para sustentar las torres y zapatas de hormigón armado. Los pilotes, cuya longitud oscilaba entre 10,36 y 34,45 m, se colocaron mediante un sistema especial de hinca. Una vez limpiado su interior, se relle-

## sección tipo



anchura de 10,05 m y un canto de 7,62 m; dos ménsulas de 4,87 m completan la estructura.

Toda la construcción es soldada, realizándose las uniones en obra mediante tornillos de alta resistencia. La estructura de acero se fabricó en la región de la bahía de San Francisco, expidiéndose hasta la obra, distante 965,400 km mediante barcas de transporte marítimo.

El montaje de la estructura de los tramos de acceso sobre el agua se ejecutó sin ayuda de ningún andamiaje. Las vigas se levantaron de dos en dos en toda su longitud, después de haber sido unidas entre sí, sobre barcas de trabajo, mediante un arriostamiento lateral. En los accesos situados sobre tierra las vigas se colocaron una a una mediante dos grúas automótiles.

El tramo de 573,02 m sobre los canales de navegación está formado por 27 unidades de secciones en cajón, de diferentes longitudes y pesos a fin de facilitar su fabricación y montaje. Se utilizó el método de voladizos sucesivos para la colocación de estas unidades.

Toda la erección de la estructura de acero de los tramos situados sobre el agua se realizó con la barca-grúa «Marine Boss», una de las mayores del mundo, que tiene una capacidad de elevación superior a los 500 Mp. En esta obra el mayor esfuerzo de izado realizado fue de aproximadamente 325 Mp cuando se colocaron las vigas emparejadas del tramo 18.

El acabado de la superficie del tablero de acero se realizó mediante la aplicación de hormigón asfáltico de epoxi, con un espesor aproximado de 47,62 mm.

El hormigón ligero de los tramos de acceso se llevó hasta la obra mediante camiones hormigonera. Se utilizaron unos pequeños buggies para colocar el hormigón en los encofrados. La composición del hormigón era: árido de esquisto expandido de 15,87 mm, 48,7 %; arena natural, 61,3 %; agua, 1,664 litros; cemento, 362,50 kg/m<sup>3</sup>; aire, como aditivo, 20 g por saco; resistencia a los 28 días, 210,92 kp/cm<sup>2</sup>; masa en seco de la unidad a los 28 días, 47,62 kg.

Las superficies de acero se protegieron con un nuevo tipo de pintura, esperando que no se necesite nueva pintura antes de 10 a 20 años. El sistema se compone de 4 capas de pintura de vinilo, dos de óxido de hematites y dos capas finales de vinilo azul, aplicadas sobre un baño de pintura de cinc. El espesor total de la pintura no es inferior a 6 mm.

### Acceso de San Diego

Esta parte de la obra proporciona la conexión con la red de calles y carreteras de la ciudad de San Diego. Está realizada totalmente en hormigón armado. La infraestructura, cimentada sobre zapatas y formada por perfiles T y pórticos de dos columnas, sustenta una superestructura de vigas de hormigón pretensado prefabricadas. Se empleó hormigón ligero en las vigas y en las losas de la calzada. La longitud de las vigas oscila entre 23,77

y 43,73 m; más de la mitad tiene una longitud de 28,95 m. Su peso es superior a 75 Mp, siendo las mayores vigas de hormigón pretensado prefabricadas empleadas en U.S.A.

Las vigas se fabricaron en la región de Los Angeles, siendo enviadas hasta obra mediante transporte combinado de camión-remolque y vagón plataforma de ferrocarril. El montaje en obra se realizó con dos grúas automóviles.

### Barandilla

Para garantizar la seguridad de los automovilistas se levantó un pretil de hormigón de atrevido diseño, variante

de la «New Jersey Barrier». Es la primera aplicación de este modelo en una gran estructura de puente. Se ensayó exhaustivamente en las pistas de prueba de la General Motors y en el centro de experimentación de rotura de la California Division of Highways. El pretil, de hormigón macizo y contorno liso, está diseñado para desviar los vehículos por las ruedas y hacerlos volver, sin sufrir daño, a la circulación.

La barandilla tiene 863,6 mm de altura para proporcionar una visión sin estorbos de San Diego y sus alrededores desde lo alto de los 74,67 m del puente.



CALIFORNIA PHOTO SERVICE

### résumé

#### Pont Coronado - San Diego (Etats-Unis d'Amérique)

Ce pont d'environ 3,5 km qui relie les villes de San Diego et Coronado est l'un des plus longs du monde de ce type et l'un des trois principaux orthotropes des Etats-Unis d'Amérique. Son infrastructure est constituée par des piles en béton armé appuyées sur pilotis ou semelles, selon leur situation en mer ou sur la terre ferme. La superstructure est formée, en partie, par des tôles métalliques et, en partie, par des poutres caisson. La finition du tablier métallique a été réalisée à base de béton bitumineux d'époxy d'une épaisseur de 5 cm. La peinture spéciale est composée de couches de vinyle, d'oxyde de fer et de vinyle bleu sur une couche de zinc.

### summary

#### Coronado Bridge - San Diego (United States)

This 3,5 km long bridge, joining the cities of San Diego and Coronado is one of the longest in the world of this type, and one of the three most important straight line bridges in the United States. Its supporting structure consists of reinforced concrete columns resting on footings or piles, according to whether they are under the sea water or on dry land. The superstructure is partly of metal plates and partly of box girders. The surfacing of the deck consists of asphalt epoxy concrete, of 5 cm depth. Special paint was applied to the bridge, including layers of vinyl, iron oxide and blue vinyl on a zinc base.

### zusammenfassung

#### Coronado-Brücke, San Diego, Colorado, Vereinigten Staaten

Mit 3,5 km gehört diese Brücke, die die beiden Städte San Diego und Coronado miteinander verbindet, zu den längsten der Welt in dieser Art und ist eine der drei wichtigsten orthotropen Brücken der Vereinigten Staaten von Amerika. Die Infrastruktur besteht aus Stahlbetonpfeilern auf Pfählen oder Pfahlschuhen, je nachdem ob sie im Meer oder auf Festland stehen. Der Überbau besteht teils aus Metallblech, teils aus Kastenträgern. Auf der Metallplatte wurde eine 5 cm starke Epoxi-Asphaltbetonschicht aufgetragen. Der Spezialanstrich setzt sich zusammen aus mehreren Schichten Vinyl, Eisenoxid und blauem Vinyl auf einer Zinkschicht.