

BRIDGES
PUENTES

Index

Índice

3 Introduction

Introducción

7 Index of works

Índice de obras

11 Roads

Carreteras

11 Bridges

Puentes

Bicentenario bridge, Chile
Puente Bicentenario, Chile



INTRODUCTION

INTRODUCCIÓN

Introduction

Introducción

It is a long time since Construcciones Paraño, PLC, today PLC de Obras y Servicios, COPASA, was incorporated in 1985. Since its foundation, this Company is present in the construction of public road infrastructure, urban and inter-urban. From minute one, COPASA has undertaken works involving municipal, provincial, regional or state roads in whatever form, ranging from fitting-out of existing roads to construction of newly designed roads, either roads, motorways or highways.



Han pasado muchos años desde que, en 1985, se constituye Construcciones Paraño, S.A. hoy S.A. de Obras y Servicios, COPASA. Desde su fundación, esta Compañía está presente en la construcción de infraestructuras viarias. Urbanas e interurbanas. Carreteras municipales, provinciales, autonómicas o estatales han sido, desde el primer minuto, obras objeto de ejecución por parte de COPASA en todas sus vertientes, tanto acondicionamientos de vías existentes como construcción de vías de nuevo trazado, ya fueran carreteras, autopistas o autovías.



With the benefit of hindsight, we shudder to think about the millions of tons of bituminous mixtures executed, the enormous amount of cubic metres of concrete used or the millions of cubic metres of excavated soil and rock or embankments.

Many years have gone by and COPASA continues to compete in the front line, expanding its markets, both domestic and international, with works abroad already, giving continuity to its know how and achievements anywhere in the world.

Apart from infrastructure construction, COPASA is also present, through subsidiaries, in auxiliary tasks such as production of aggregates or bituminous products.

All in all, we are present and would like to continue being present in people's most important form of transport, i.e. road transport, and we hope this report serves as an example of the jobs undertaken and gives the reader a full picture of the Company's sense of commitment.



Desde la perspectiva que otorga el tiempo transcurrido, estremece pensar en los millones de toneladas de mezclas bituminosas ejecutadas, la ingente cantidad de metros cúbicos de hormigón vertidos o los millones de metros cúbicos de tierra y roca excavados o teraplenados.

Han pasado muchos años y en la actualidad COPASA continúa compitiendo en primera línea, ampliando sus mercados, tanto nacionales como internacionales, ya con realizaciones fuera de España, dando continuidad a su saber hacer, a su buen hacer, en cualquier parte del mundo.

Aparte de la construcción de las infraestructuras, COPASA está presente también, a través de empresas participadas, en labores auxiliares tales como producción de áridos o de productos bituminosos. En definitiva, estamos y queremos seguir estando presentes en la más importante forma de transporte de las personas en el mundo como es el transporte por carretera y esperamos que este informe, este documento, sirva de ejemplo de nuestras realizaciones y pueda ilustrar al lector respecto del compromiso de la Compañía.

Bridge over the Engano cove. Serra de Outes bypass, A Coruña
Puente sobre la ensenada do Engano. Variante de Serra de Outes, A Coruña



INDEX OF WORKS

ÍNDICE DE OBRAS

BRIDGES PUENTES

TERRÓN VIADUCT. NEW LINK ROAD BETWEEN VILAGARCÍA DE AROUSA – CAMBADOS, PONTEVEDRA

VIADUCTO DEL TERRÓN. NUEVA CARRETERA DE ENLACE VILAGARCÍA DE AROUSA – CAMBADOS, PONTEVEDRA



page / págs. 12

MANUEL FRAGA IRIBARNE INTERNATIONAL BRIDGE. ACCESS ROAD FROM THE PO-400 AND BRIDGE OVER THE RIVER MINO IN ARBO, PONTEVEDRA

PUENTE INTERNACIONAL MANUEL FRAGA IRIBARNE. CARRETERA DE ACCESO DESDE LA PO-400 Y PUENTE SOBRE EL RÍO MINO EN ARBO, PONTEVEDRA



page / págs. 14

BRIDGE OVER THE RIVER DEVA. OU-810 ROAD, CORTEGADA – PONTEBARXAS, OURENSE

PUENTE SOBRE EL RÍO DEVA. CARRETERA OU-810 CORTEGADA – PONTEBARXAS, OURENSE



page / págs. 16

VIADUCT OVER THE RIVER BERMAÑA. CALDAS DE REIS BYPASS, PONTEVEDRA

VIADUCTO SOBRE EL RÍO BERMAÑA. VARIANTE DE CALDAS DE REIS, PONTEVEDRA



page / págs. 18

VIADUCT OVER THE RIVER UMIA. CALDAS DE REIS BYPASS, PONTEVEDRA

VIADUCTO SOBRE EL RÍO UMIA VARIANTE DE CALDAS DE REIS, PONTEVEDRA



page / págs. 20



**REGUEIRÓN VIADUCT. A-63 HIGHWAY OVIEDO – LA ESPINA.
STRETCH: SALAS – LA ESPINA, ASTURIAS**

VIADUCTO DEL REGUEIRÓN AUTOVÍA A-63 OVIEDO – LA ESPINA. TRAMO: SALAS – LA ESPINA, ASTURIAS



page / págs. 22

**BRIDGE OVER THE ENGANO COVE. SERRA DE OUTES BYPASS,
A CORUÑA**

PUENTE SOBRE LA ENSENADA DO ENGANO. VARIANTE DE LA
SERRA DE OUTES, A CORUÑA



page / págs. 24

**BRIDGE OVER THE RIVER EBRO. BRIDGE OVER THE RIVER EBRO
IN MIRANDA DE EBRO, BURGOS**

PUENTE SOBRE EL RÍO EBRO. PUENTE SOBRE EL RÍO EBRO EN
MIRANDA DE EBRO, BURGOS



page / págs. 26

**BRIDGE OVER THE GUADALCACÍN RESERVOIR. C-503 ROAD
FROM JEREZ – CORTES, CÁDIZ**

PUENTE SOBRE EL EMBALSE DE GUADALCACÍN. CARRETERA
C-503 DE JEREZ – CORTES, CÁDIZ



**CONSTRUCTION OF A BRIDGE OVER THE RIVER MAULE
(COLBUN) AND ACCESSES, VII REGION, CHILE**

CONSTRUCCIÓN PUENTE SOBRE EL RÍO MAULE (COLBUN) Y
ACCESOS, VII REGION, CHILE



page / págs. 28

**REPLACEMENT OF THE EASTERN AND WESTERN DECKS OF THE
BICENTENARIO BRIDGE OVER THE RIVER BÍO BÍO, CONCEPCIÓN
– SAN PEDRO DE LA PAZ, VIII REGION, CHILE**

REPOSICIÓN PUENTE SOBRE EL RÍO BÍO BÍO, PUENTE
BICENTENARIO ORIENTE Y PONIENTE, CONCEPCIÓN – SAN
PEDRO DE LA PAZ, VIII REGION



page / págs. 30



Bridge over the Engano cove. Serra de Outes bypass, A Coruña
Puente sobre la ensenada do Engano. Variante de Serra de Outes, A Coruña



ROADS
BRIDGES

CARRETERAS
PUENTES

Terrón viaduct. New link road between Vilagarcía de Arousa – Cambados, Pontevedra

Viaducto del Terrón. Nueva carretera de enlace Vilagarcía de Arousa – Cambados, Pontevedra



SPAIN

The need to cross the Arousa estuary in Vilanova to link this town with the Isla de Arousa road via the O Terrón peninsula required the construction of a viaduct which is 234 m long, divided into 5 spans of 34.50+3x50+34.50 m.

El cruce de la ría de Arousa en Vilanova para comunicar esta localidad con la carretera de la isla de Arousa a través de la península de O Terrón supuso la construcción de un viaducto de 234 m de longitud, divididos en 5 vanos de 34,50+3x50+34,50 m.

The deck of the viaduct consists of a post-tensioned concrete box girder with a thickness of 2.50 m. Given the low height of the pillars, it was constructed using fixed formwork on temporary infill material in the estuary.

El tablero del viaducto está constituido por una viga-cajón de hormigón postesado de 2,50 m de canto. Dada la escasa altura de las pilas, la construcción se llevó a cabo mediante la utilización de cimbra cuajada sobre rellenos provisionales en la ría.

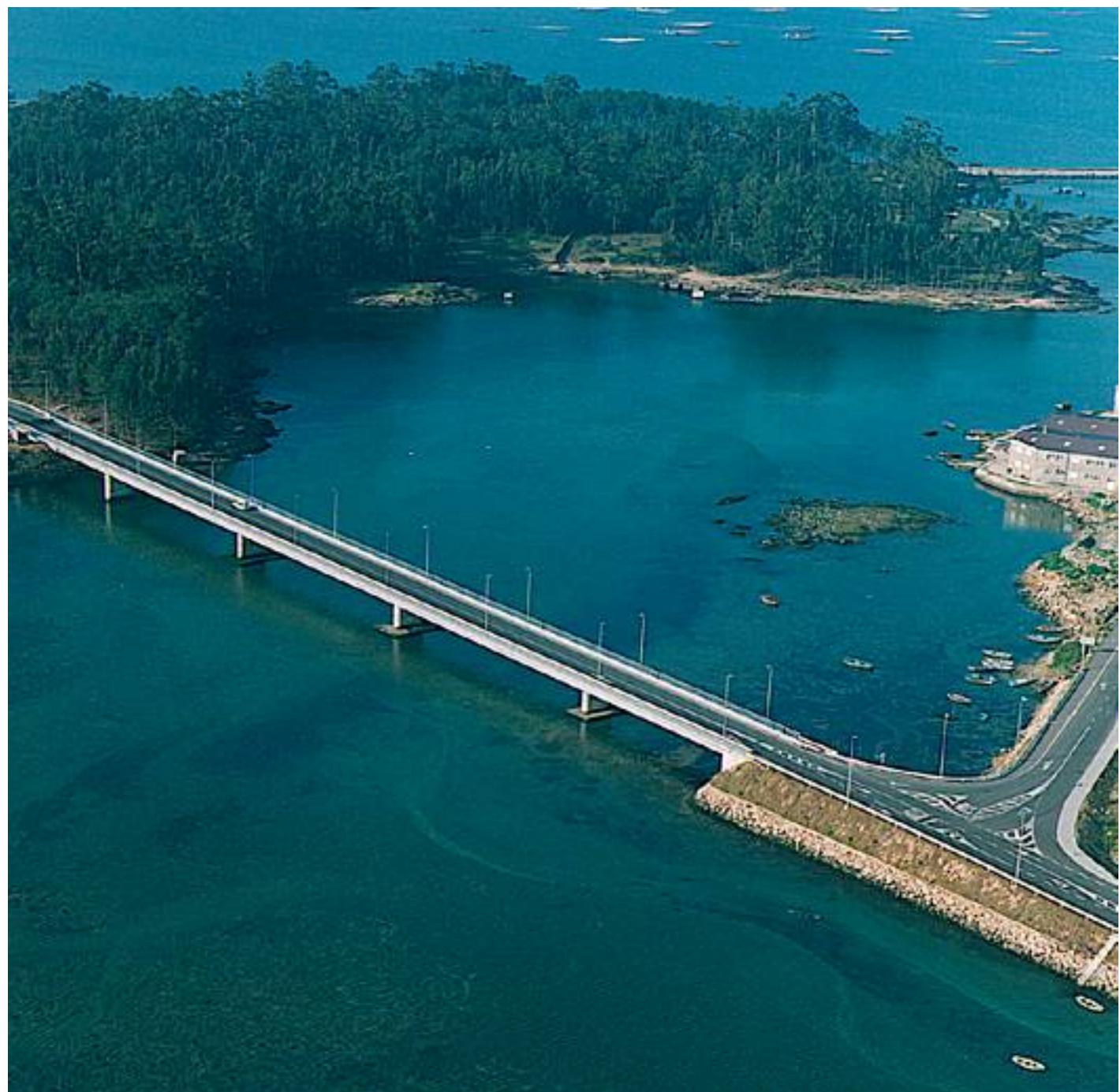


The width of the deck is 12 m, making it possible for there to be two 3.50 m lanes, two 1 m shoulders and two 1.50 m walkways.

The pillars are hollow prismatic and, in most cases, laying their foundations required piles to be installed.

El ancho de tablero es de 12 m, lo que permite disponer dos carriles de 3,50 m, dos acenes de 1 m y dos aceras de 1,50 m.

Las pilas tienen una forma prismática hueca y su cimentación requirió, en la mayor parte de los casos, de la ejecución de pilotes.





Manuel Fraga Iribarne international bridge. Access road from the PO-400 and bridge over the river Miño in Arbo, Pontevedra

Puente internacional Manuel Fraga Iribarne. Carretera de acceso desde la PO-400 y Puente sobre el río Miño en Arbo, Pontevedra



SPAIN



The Manuel Fraga Iribarne international bridge is located in the south of the autonomous community of Galicia. It crosses over the river Miño to link together the town of Arbo, in the province of Pontevedra, and the Portuguese town of Melgaço. Inaugurated in December 1998, it was the first fixed crossing between two countries in the European Union to be entirely developed by an Autonomous Community.



El puente internacional Manuel Fraga Iribarne se ubica en el sur de la comunidad autónoma de Galicia y constituye un paso sobre el río Miño entre las localidades de Arbo, en la provincia de Pontevedra, y la localidad portuguesa de Melgaço. Inaugurado en diciembre de 1998, se constituyó en el primer paso permanente entre dos países de la Unión Europea íntegramente promovido por una administración autonómica.

It is a hyperstatic structure which is 252 m long and it is divided into 7 spans of 34+34+40+38+38+34+34 m, with a deck-width of 12 m on which there are both 3.50 m lanes, with 1 m shoulders and 1.50 m walkways. The deck of the viaduct consists of a single box girder, with the hyperstatic structure being achieved by joining the top of the girders with reinforced concrete and Macalloy bars and the post-tensioning of the slab in the area of the pillars. The compression slab was fitted onsite by using temporary struts which supported the concrete precast slabs in the cantilever area.

Se trata de una estructura hiperestática de 252 m de longitud divididos en 7 vanos de 34+34+40+38+38+34+34 m, con una anchura de tablero de 12 m en el que se alojan sendos carriles de 3,50 m, con arcenes de 1 m y aceras de 1,50 m. El tablero del viaducto se resolvió mediante viga artesa única consiguiéndose la estructura hiperestática con la unión de las cabezas de las vigas mediante hormigón armado y barras macalloy y el postesado de la losa en la zona de pilas. La losa de compresión se ejecutó “in situ” mediante la utilización de jaulones provisionales que sustentaban las prelosas de hormigón en la zona de voladizo.



Given the special topography and the heritage protection in force in this location, the presence of people fishing lamprey in this area of the river, the method chosen to construct this bridge was almost exclusively prefabrication. Therefore, both the girders and the pillars, with a maximum height of 28.00 m, were prefabricated and transported to the location of the bridge, where they were assembled using cranes with a maximum capacity of 650 t.

The topography also determined the length of the spans, which were defined so as to avoid the waterway, the fishermen and the existing road to the river.

Dada la especial orografía y la protección patrimonial del enclave, debido a la presencia de “pesqueiras” de lamprea en esta zona del río, el método elegido en la construcción de este puente fue el de la prefabricación casi exclusivamente. Así, tanto las vigas como las pilas, de 28,00 m de altura máxima, fueron prefabricadas y transportadas hasta su ubicación, donde se montaron con ayuda de grúas de hasta 650 t de capacidad máxima.

La orografía determinó igualmente la longitud de los vanos, definidos a la medida para así evitar el cauce del río, las pesqueiras y la calzada existente para llegar al río.



The bridge over the river Deva in Cortegada, in the province of Ourense, was opened in the year 2001 and you could say that it is a little-known structure precisely because it is on a road which is of little importance, unless you are a resident of this area near to Portugal, obviously. However, the drivers who use this road, the OU-810, do appreciate the importance of building this infrastructure, as now the journey is 2 km long, rather than the 9 km of winding roads they had to use in the past.

El puente sobre el río Deva en Cortegada, en la provincia de Ourense, entró en servicio en el año 2001 y se puede decir que es una estructura poco conocida por encontrarse precisamente en una carretera de no demasiada entidad salvo, obviamente, para los vecinos de esta zona cercana a Portugal. Sin embargo, los vehículos que circulan por esta carretera, la OU-810, sí aprecian la importancia que ha tenido la construcción de esta infraestructura, que supone un desplazamiento de 2 km frente a los 9 km de sinuoso trazado que debían hacer anteriormente.



Regarding the bridge itself, it is a hyperstatic structure which is 288 m long and 10.80 m wide. It only has 3 spans, of 84+120+84 m, with two pillars which are approximately 60 m high. The bridge was built using a composite structure of stainless steel and concrete, with the metallic part, 610,000 kg of steel, being latticework with a constant thickness which was erected using the launching method, using a temporary cable-stayed tower to compensate the deflection on the supports. In its day it was the largest span in Europe, 120 m, to be constructed using this launching system “from a single abutment”. When the metallic structure was in its final position, the compression slab was constructed using prefabricated concrete slabs, onto which the truss was placed and the concrete was poured.

En cuanto al puente en sí, se trata de una estructura hiperestática de 288 m de longitud y 10,80 m de anchura. Consta únicamente de 3 vanos de 84+120+84 m, con dos pilas de aproximadamente 60 m de altura. La estructura se resolvió con una solución mixta de acero autooxidable y hormigón, siendo la parte metálica, 610.000 kg de acero, una celosía de canto constante que se puso en obra por el método de empuje, utilizándose una torre de atrantado provisional para recuperar la flecha en los apoyos. En su momento, se trató del mayor vano de Europa, 120 m, construido por este sistema de empuje “desde un único estribo”. Una vez la estructura metálica en su ubicación definitiva se construye la losa de compresión utilizando para ello losas de hormigón prefabricadas sobre las que se dispone la armadura y se vierte el hormigón.



Bridge over the river Deva. OU-810 road, Cortegada – Pontebarxas, Ourense

Puente sobre el río Deva. Carretera OU-810 Cortegada – Pontebarxas, Ourense

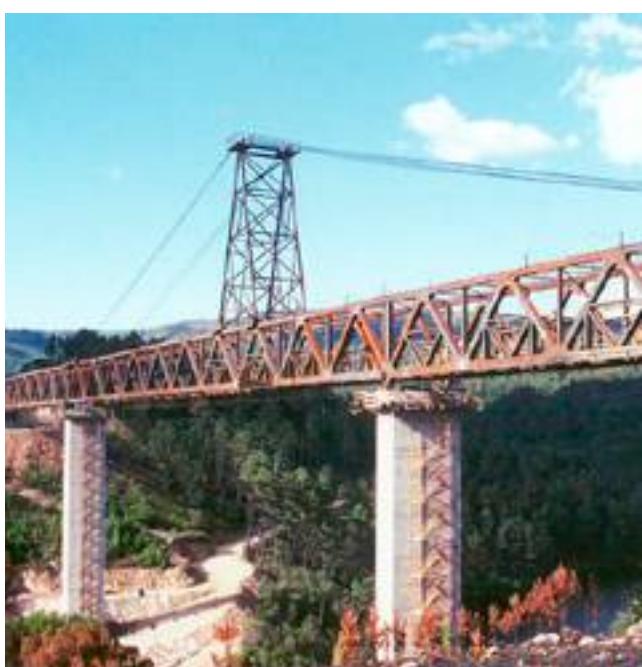


SPAIN

The bridge over the river Deva is practically at the confluence of this waterway and the river Miño, next to the Filgueira Dam, so there are no variations in water levels, thus determining the length of the central span, in order to avoid the waterway of the river Deva, which reaches depths of 36 m.



El puente sobre el río Deva se encuentra prácticamente en la confluencia entre este cauce y el río Miño, próximo a la presa de Filgueira, por lo que no hay variación de nivel, lo que determinó la longitud del vano central de la estructura, en evitación de dicho cauce del Deva, donde la profundidad alcanza los 36 m.



Viaduct over the river Bermeña. Caldas de Reis bypass, Pontevedra

Viaducto sobre río Bermeña. Variante de Caldas de Reis, Pontevedra



SPAIN

The crossing of the Caldas bypass over the valley which is the location of the river Bermeña made it necessary to construct a viaduct with a length of 588.50 m. The route follows a curve with a radius of 575 m and at its maximum height it is 40 m above the valley floor.

El cruce de la variante de Caldas sobre el valle en el que se encuentra el río Bermeña ha precisado disponer un viaducto de 588,50 m de longitud. La traza discurre en curva de 575 m de radio y a una altura máxima de 40 m sobre el fondo del valle.





The deck of the viaduct consists of a post-tensioned concrete girder box with the following sequence of arch spans: 46.75 – 9 x 55.00 – 46.75 m.

The deck is 14.50 m wide, making it possible to have three 3.50 m lanes, two 1.50 shoulders and a 0.50 m strip on either side for imposts and barriers.

El tablero del viaducto está constituido por una viga-cajón de hormigón postesado con la siguiente sucesión de luces de vanos: 46,75 – 9 x 55,00 – 46,75 m.

El ancho de tablero es de 14,50 m, lo que permite disponer tres carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1,50 m y dos bandas de 0,50 m para imposta y barrera.

The pillars are hollow prismatic and, in most cases, laying their foundations required piles with a diameter of 2.00 m to be installed.

The deck was constructed using movable formwork.



Las pilas tienen forma prismática hueca y su cimentación requirió, en la mayor parte de los casos, de la ejecución de pilotes, de 2,00 m de diámetro.

La construcción del tablero se realizó mediante el uso de cimbra autolanzable.





The Caldas de Reis bypass crosses over the valley of the river Umia at a height of 40 m, and a viaduct has been designed which is 456 m long, distributed over 7 spans, with the following layout: 4 x 39 – 75 – 150 – 75 m.

An arch with a span of 150 m has been used to cross over the river Umia, with both spans on either side being 75 m. On this viaduct there are also 4 spans which are approximately 39 m, with the deck being constructed with prefabricated box girders which are 2.20 m thick. The spans measuring 75 and 150 m were constructed using the progressive cantilever method, with the thickness of the deck varying from 7.20 m on the pillars to 3.50 m at the ends.

The deck is 13.50 m thick, making it possible to have two 3.50 m lanes, two 2.75 m shoulders and a 0.50 m strip on either side for imposts and barriers.

The pillars all have a hollow octagonal section, either with shallow foundations or deep foundations, using piles with a diameter of 2 m.

La variante de Caldas de Reis cruza el valle del río Umia a una altura de 40 m, proyectándose un viaducto de 456 m de longitud, repartidos en 7 vanos con disposición de vanos de 4 x 39 – 75 – 150 – 75 m.

Para salvar el cauce del río Umia se ha dispuesto un vano de 150 m de luz, con sendos vanos de compensación de 75 m. Asimismo, existen en este viaducto 4 vanos de aproximación de 39 m, constituyéndose el tablero mediante vigas artesa prefabricadas de 2,20 m de canto. En cuanto a los vanos de 75 y 150 m de luz, se resolvió la estructura mediante el método de voladizos sucesivos, variando el canto del tablero desde los 7,20 m sobre pilas hasta los 3,50 m en los extremos. La anchura del tablero es de 13,50 m, lo que permite disponer dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 2,75 m y dos bandas de 0,50 m para alojar imposta y barrera. En cuanto a las pilas, todas ellas presentan sección octogonal hueca, con cimentación bien directa o bien profunda mediante pilotes de 2 m de diámetro.





Viaduct over the river Umia. Caldas de Reis bypass, Pontevedra

Viaducto sobre el río Umia. Variante de Caldas de Reis, Pontevedra

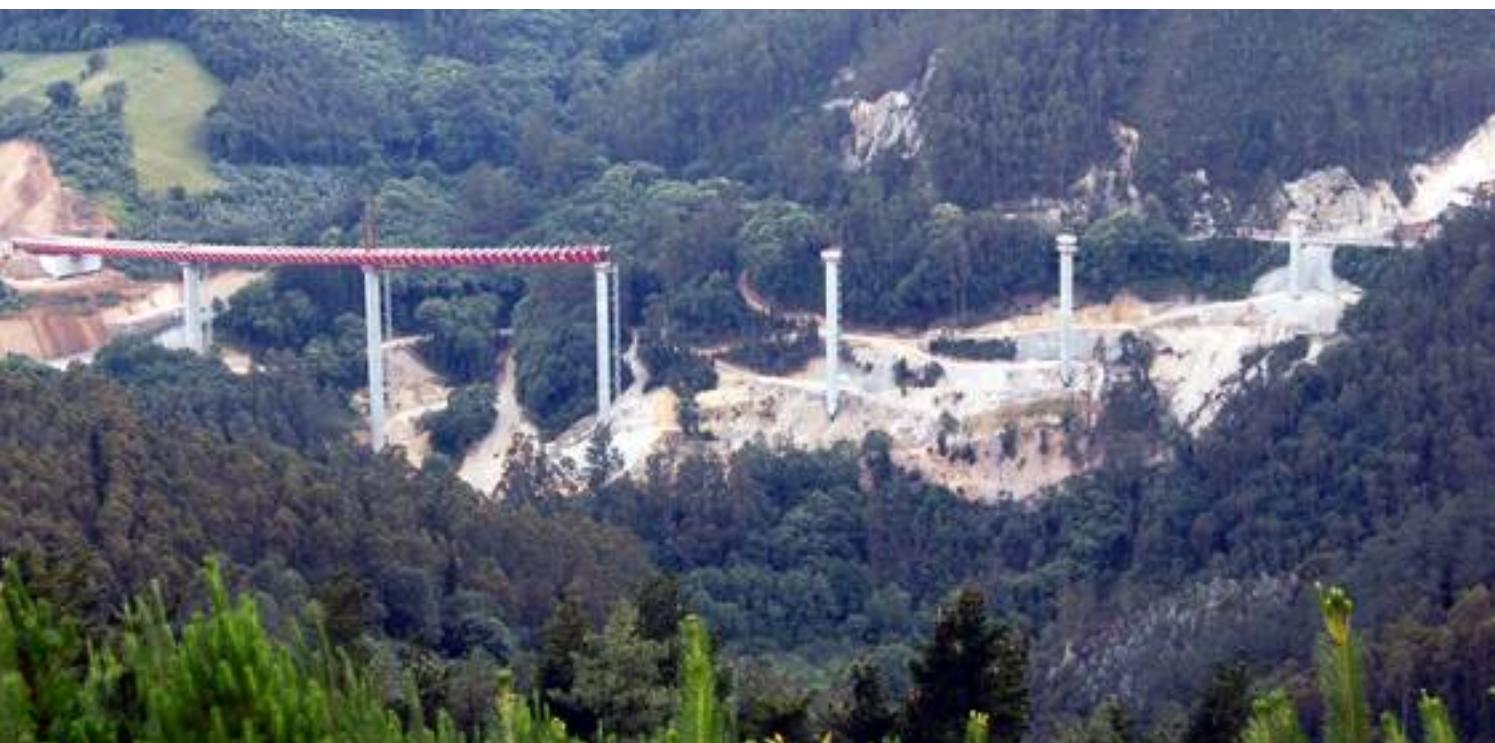


The Regueirón viaduct, with a total length of 560 m, is located on an alignment curve with a radius of 600 m. The spans of the arches are 64+84+92+84+84+84+68 m.

The deck has been constructed using a single-cell metal box with a thickness of 4.50 m. A reinforced concrete slab has been laid on top of the box. The highway's two carriageways will be located on top of the slab. The lanes are 3.50 m wide, with outer shoulders of 2.50 m and inner shoulders of 1 m.

El viaducto del Regueirón, con una longitud total de 560 m, se sitúa en una alineación curva con radio de 600 m. Las luces de los vanos son 64+84+92+84+84+84+68 m.

El tablero se resuelve mediante cajón metálico monocelular de 4,50 m de canto. Sobre el cajón de acero se dispone la losa superior, de hormigón armado. Sobre la losa superior se situarán las dos calzadas de la autovía. Los carriles tienen 3,50 m de anchura, con arcenes exteriores de 2,50 m y arcenes interiores de 1 m.



Selecting a composite structure made it possible to widen the section from 11.50 m to 23 m, simply by putting metal struts in place and concreting over the rest of the slab.

The piles used in this viaduct are characterised by their remarkable slenderness and are up to 82 m high. The foundations for the supports are shallow in all cases, with one exception, which has deep foundations with piles with a diameter of 1.50 m.

La elección de la tipología mixta permite acometer la ampliación de la sección desde 11,50 m a 23 m de forma simple, sin más que colocar jambones metálicos y hormigonar el resto de losa.

Las pilas de este viaducto se caracterizan por su notable esbeltez, con altura de hasta 82 m. La cimentación de los apoyos es directa en todos los casos a excepción de uno de ellos, en que es de tipo profundo con pilotes de 1,50 m de diámetro.



Regueirón viaduct. A-63 highway Oviedo – La Espina. Stretch: Salas – La Espina, Asturias

Viaducto del Regueirón. Autovía A-63 Oviedo – La Espina. Tramo: Salas – La Espina, Asturias



SPAIN

The launching method is used with a temporary cable-stayed tower in the construction process of the metal box of the Regueirón viaduct. It is launched from abutment 1. The deck was factory-built and transported to the site in 16 m segments, in half-section pieces which are welded together in the launching yard. Once the launching process is complete and the metal box has been placed in its final position, precast slabs are laid down and the deck's top slab is reinforced with steel and concreted over.

El proceso constructivo del cajón metálico del tablero del viaducto del Regueirón es el de empuje mediante torre de atirantamiento provisional. El empuje se realiza desde el estribo 1. El tablero se fabricó en taller y se transportó a obra en dovelas de 16 m de longitud en piezas de media sección que se sueldan en el parque de empuje. Una vez realizada la totalidad del empuje y colocado el cajón metálico en su posición definitiva se disponen las prelosas y se realiza el ferrallado y hormigonado de la losa superior del tablero.



Bridge over the Engano cove. Serra de Outes bypass, A Coruña

Puente sobre la ensenada do Engano. Variante de Serra de Outes, A Coruña



SPAIN

The bridge over the Engano cove is the biggest of the works associated with the “Sierra de Outes bypass”, in the province of A Coruña. It is a structure with a total length of 721 m, comprising eleven arches with spans of 41+9x70+50 m, with a deck on a continuous curve with a radius of 1,200 m and a constant thickness of 3.20 m. Its total width is 11 m, with a road section consisting of 2 3.50 m lanes and 1.50 m shoulders and 0.50 m strips on either side for concrete barriers.

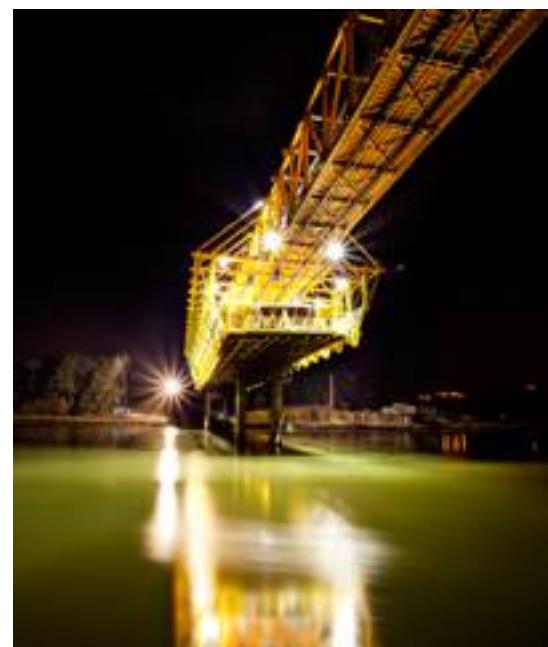


El puente sobre la ensenada do Engano constituyó el capítulo más importante en las obras de la “variante de Sierra de Outes”, en la provincia de A Coruña. Se trata de una estructura de 721 m de longitud total, resuelta con once vanos de luces 41+9x70+50 m, con tablero en trazado curvo constante de radio 1.200 m y canto también constante de 3,20 m. El ancho total es de 11 m, con una sección de calzada de 2 carriles de 3,50 m y arcenes de 1,50 m, así como 0,50 m para la disposición de las barreras de hormigón.



The structure was built with a reinforced and post-tensioned concrete box section deck. It was constructed using upper-bearing movable formwork making it possible to complete this part of the viaduct without having to access it from the lower part of the deck, thus ensuring that the construction had no negative impact on the estuary. Thus, the peninsulas which had been constructed were removed once the pillars were in place. The foundations for these pillars required piles with a diameter of 2 m and a depth of up to 30 m, with permanent steel casing. When laying the corresponding pile caps it was also necessary to use sheet piles.

La estructura se resuelve con tablero de sección cajón de hormigón armado y postesado. Su construcción se realizó mediante cimbra autolanzable de apoyo superior, lo que permitió la ejecución de esta parte del viaducto sin necesidad de acceder desde la parte inferior del tablero, independizando la construcción de cualquier afección a la ría. De este modo, las penínsulas construidas fueron retiradas una vez finalizada la ejecución de las pilas, cuya cimentación precisó de la ejecución de pilotes de 2 m de diámetro y hasta 30 m de profundidad, con camisas perdidas de acero. La ejecución de los correspondientes encepados requirió asimismo de la utilización de tablestacas.



Although this is a simple structure with pillars which are low in height, the main feature of this bridge was the span of its arches, which was 70 m, making this the first bridge to be built using movable formwork with such a high span length.

Si bien se trata de una estructura sencilla, con pequeña altura de pilas, este puente presenta como principal particularidad la luz de sus vanos, de 70 m, constituyéndose en el primero construido mediante el sistema de cimbra autolanzable con longitud de vano tan elevada.



The works included in this contract are located in the town of Miranda de Ebro, in the province of Burgos, and it was awarded by the regional government of Castile and Leon in March 2008. It consisted of constructing a new bridge over the river Ebro to provide access to Ircio Actividades, a newly-built industrial estate.

La obra objeto del contrato se encuentra ubicada en el municipio de Miranda de Ebro, en la provincia de Burgos y fue adjudicada en marzo de 2008 por la Junta de Castilla y León. Consistió en la construcción de un nuevo puente sobre el río Ebro para dar acceso a Ircio Actividades, polígono industrial de nueva construcción.



The structure is 630 m long and distributed over 18 spans, with the first fourteen spans and the final span consisting of 4 prefabricated box girders, and the three remaining spans, which cross over the waterway of the river, having a composite structure and using four steel longitudinal girders of variable thickness. The first fourteen arches of the viaduct are distributed between 24.50 m box girders and thirteen 32 m spans. The section with the composite structure has three spans, of 45, 75 and 45 m respectively. The final span is 24.50 m long.

La estructura tiene una longitud de 630 m repartidos en 18 vanos, presentando los primeros catorce y el último vano una estructura conformada por 4 vigas artesa prefabricadas y los tres vanos restantes estructura mixta resuelta mediante cuatro cajones longitudinales de acero de canto variable que cruza el cauce del río. El esquema de luces en el viaducto es en sus catorce primeros vanos de vigas tipo artesa de 24,50 m más 13 vanos de 32 m. En su tramo mixto la estructura presenta tres vanos de 45, 75 y 45 m, respectivamente. El último vano tiene una longitud de 24,50 m.



Bridge over the river Ebro. Bridge over the river Ebro in Miranda de Ebro, Burgos

Puente sobre el río Ebro. Puente sobre el río Ebro en Miranda de Ebro, Burgos



SPAIN

The total deck width, of 21.50 m, consists of a 13 m carriageway, two 2.50 m walkways, and a 2.50 m bicycle lane which is separated from the carriageway by a 1 m walkway. Finally, to ensure the continuity of services for the future industrial estate, water supply and drainage pipelines and electric power lines were installed, both in trenches, directly underneath the deck, and overhead, suspended from the bridge where it crosses the river Ebro.

El ancho total del tablero, de 21,50 m, aloja una calzada de 13 m, dos aceras de 2,50 m y un carril bici de 2,50 m separado de la calzada por otra acera de 1 m.

Finalmente, y para dar continuidad a los servicios del futuro polígono industrial se dispusieron conducciones de abastecimiento, saneamiento y energía eléctrica, tanto en zanja, bajo la sombra del tablero, como aéreas, colgadas del mismo en el cruce del río Ebro.



Construction of a Bridge over the river Maule (Colbun) and accesses, VII Region, Chile

Construcción puente sobre el río Maule (Colbún) y accesos, VII región, Chile



The project involves the construction of a new road route of 9.84 km in length, with a bridge over the Maule river that will connect the communities of San Clemente and Colbún, about 25 miles east of Route 5 South, on the border of the provinces of Talca and Linares.

The work will have a positive impact on the region, as it represents a new connection in the Andean foothills that will continue the eastern arch that begins at Molina and ends at Linares. This will also facilitate the passage of new traffic flows that will arise from the opening of the Pehuenche international border crossing in the near future.



El proyecto consiste en la construcción de una ruta en nuevo trazado con una longitud de 9,84 km, con un puente sobre el río Maule que permitirá unir las comunas de San Clemente y Colbún, aproximadamente 25 km al oriente de la Ruta 5 Sur, en el límite de las provincias de Talca y Linares.

La obra tendrá un positivo impacto en la región, ya que supone una nueva conexión en la zona precordillerana que dará continuidad al arco oriente que nace en Molina y termina en Linares, facilitando asimismo el tránsito de los nuevos flujos de circulación que derivarán de la próxima habilitación del paso internacional Pehuenche.



The main axis of the projected route comprises a 7 m-wide roadway with 1.50-metre symmetric berms, plus a widening of the bed that varies from 0.50 to 2.00 m on the stretches of the route that will be lit. The existing orography allows a geometric design in both plan and elevation, almost without restrictions, with a design speed for the entire route of 80 km/h. A flexible solution has been chosen for the pavement design. Intersections will be level crossings.

El eje principal de la ruta proyectada esta compuesto por una calzada de 7 m y bermas simétricas de 1,50 m, más un sobreancho de compactación que varía entre 0,50 a 2,00 m en los sectores de la ruta que dispondrán de iluminación.

La orografía existente permite desarrollar un diseño geométrico, tanto en planta como en alzado, casi sin restricciones, con una velocidad de proyecto para toda la ruta de 80 km/h. Para el diseño de pavimento se considera una solución de pavimento flexible. La solución de las intersecciones se plantean a nivel.



The new route involves the construction of three small bridge-type structures, besides the great viaduct crossing the Maule river. The lesser structures are the 40-metre bridge over the Estero Perquin, a 20-metre bridge over the Estero Sanatorio and a 20-metre bridge over the Maule Canal. The Bridge over the Maule river, which is 1,576 metres long, has been designed with 39 isostatic spans of 40.40 metres, pre-stressed reinforced concrete girders, and deep foundation-based batteries of piles, 1,500 mm in diameter.

The bridge's cross section comprises a roadway of 7 metres, 1.50-metre symmetric berms and 1.20-metre pedestrian corridors on both sides.

El nuevo trazado implica la construcción de 3 estructuras tipo puentes menores, además del gran viaducto para cruzar el río Maule. Las estructuras menores corresponden al puente sobre el Estero Perquin con 40 m de longitud, puente sobre el Estero Sanatorio con 20 m de longitud y Puente sobre el Canal Maule con 20 m de longitud. El puente sobre el río Maule, con 1.576 m de longitud, se plantea con una configuración de 39 vanos isostáticos de 40,40 m de luz, vigas pretensadas de hormigón armado y cimentación profunda a base de pilas-pilotes de 1.500 mm de diámetro.

La sección transversal de los puentes dispone de una calzada de 7 m, con bermas simétricas de 1,50 m y pasillos peatonales de 1,20 m a ambos lados.





The devastating 2010 earthquake –magnitude of 8.80 on the Richter scale– caused considerable destruction in the city of Concepción and its metropolitan area. Concepción is the country's second most populated and was at the earthquake's epicentre. Among other damaged infrastructures, the bridge connecting both banks of the river Bío Bío was ruined.

The Chilean government immediately undertook emergency work to build a new bridge, the Bicentenario, with two separate carriageways, deciding, for reasons of urgency, to build the piles for one of the viaducts and lay a temporary bridge on them. This was supplied by the Ministry of Defence.

El devastador terremoto de 2010, con una magnitud de 8,80 en la escala de Richter, supuso una considerable destrucción en la ciudad de Concepción, la segunda del país por población, y su área metropolitana, debido a que se encontraba en el epicentro del seísmo. Entre otras infraestructuras afectadas, el puente que conectaban ambas márgenes del río Bío Bío resultó arruinado.

El gobierno de Chile acometió de inmediato la obra de emergencia de construcción de un nuevo puente, el Bicentenario, con dos calzadas separadas, decidiendo, por cuestiones de urgencia, construir las pilas de uno de los viaductos y disponer sobre ellas un puente provisional cuyo suministro fue asumido por el Ministerio de Defensa.



Having overcome the urgent need for recovering communications after the earthquake, the Ministry of Public Works of Chile awarded the contract for the dismantling and removal of the temporary bridge, the implementation of the final decks and the complete construction of the second bridge, as well as the junctions needed to connect the bridge with the surrounding urban roads.

The bridges are 1,465 metres in length, with 37 isostatic spans of 39.60 metres. The eastern bridge will be 9 metres wide, while the western bridge will measure 13.60 m and, in addition to road traffic, will have a bicycle lane and a pedestrian walkway. In both cases, the deck is composed of steel reinforced girders and concrete slab decking. The foundation is of the pre-excavated pile-type with a diameter of 1,200 mm. The circular pillars measure 1500 mm in diameter.

Superada la extrema necesidad de comunicaciones tras el terremoto, el Ministerio de Obras Públicas de Chile adjudicó el contrato para el desmantelamiento y retirada del puente provisional, la ejecución del tablero definitivo y la construcción íntegra del segundo puente, así como de los enlaces que habrán de conectar el puente con los viales urbanos.

Los puentes tienen una longitud de 1.465 m, formados por 37 vanos isostáticos de 39,60 m. El puente oriente tendrá un tablero de 9 m de ancho, mientras que el puente poniente tendrá una anchura de 13,60 m, que alojará, además de la calzada para tráfico rodado, una ciclovía y una vía peatonal. En ambos casos el tablero estará constituido por vigas armadas de acero y losa colaborante de hormigón armado. La cimentación es del tipo pilotes pre-excavados de 1.200 mm de diámetro, siendo los pilares circulares de 1.500 mm de diámetro.



Replacement of the Eastern and Western decks of the Bicentenario bridge over the river Bío Bío, Concepción – San Pedro de la Paz, VIII Region, Chile

Reposición puente sobre el río Bío Bío, puente Bicentenario Oriente y Poniente, Concepción – San Pedro de la Paz, VIII región, Chile



Among the works of the northern access to the bridges is the construction of Costanera overpass, with its branches and loops, and the construction of a cutting in order to ensure continuous traffic flows.

The southern access is based on a bugle knot that projects onto the Pedro Aguirre Cerda Avenue and the San Pedro overpass, allowing traffic over the East Bicentennial Bridge towards Concepción.

Entre las obras del acceso norte de los puentes se encuentra la construcción del paso superior Costanera, con sus ramales y lazos, y la construcción de un sector en trinchera para dar continuidad a los flujos de tráfico.

El acceso sur se resuelve a base de un nudo tipo trompeta que proyecta sobre la avenida de Pedro Aguirre Cerda el paso superior San Pedro, que permite dirigir el tránsito por el puente Bicentenario Oriente hacia Concepción.



EDITION / EDICIÓN: March / marzo 2013 (EN_ES 1E)

EDIT / EDITA: S.A. de Obras y Servicios, COPASA

GRAPHIC DESIGN / DISEÑO GRÁFICO: SAGTA

Reproduction is prohibited of all or part of this production, by any means or process, without having to do with the prior express written permission of the owners / Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, por cualquier medio o procedimiento, sin para ello contar con la autorización previa, expresa y por escrito de los titulares

