



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

3614 NOVIEMBRE 2019

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS

ROP

MONOGRÁFICO

Patrimonio de la Obra Pública

- I FPOP celebrado en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Premio Carlos Fernández Casado







EDITORIAL

Este monográfico sobre el Patrimonio de la Obra Pública se edita como acompañamiento del I Foro sobre este asunto que se celebró en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos los días 21 y 22 de octubre, organizado por el propio Colegio en colaboración con el CEDEX del Ministerio de Fomento y la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Un evento que contó con el apoyo institucional de los Ministerios de Fomento, de Transición Ecológica y de Cultura, del Instituto de Patrimonio Cultural de España y de Hispania Nostra; y en el que colaboraron diversas entidades públicas y privadas con intereses en la cuestión.

La iniciativa del Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública nació del hecho de que la protección de las obras públicas es todavía muy limitada en nuestro país, a pesar de los esfuerzos derrochados en su día por personalidades como José Antonio Fernández Ordóñez y en la actualidad por sus discípulos y herederos intelectuales. La legislación sobre el Patrimonio —la ley de Patrimonio Histórico de 1985— no proporciona el enfoque adecuado a obras que, además de por sus valores históricos y culturales, merecen ser preservadas por sus valores tecnológicos y/o constructivos. Además, los Planes Nacionales de Paisaje Cultural (2014), Patrimonio Industrial (2016) y Conservación del Patrimonio Cultural del Siglo XX (2017) tampoco están siendo útiles para adaptarse a las especificidades del patrimonio que debería ser preservado. El Foro en cuestión se dividió en seis sesiones; la primera fue de carácter general y se refirió a los aspectos conceptuales del problema; los otros cinco se dedicaron a áreas concretas de las obras públicas (caminos,

carreteras y puentes de fábrica; ferrocarriles y puentes metálicos; obras hidráulicas; obras portuarias y litorales y obras de edificación). La síntesis de las conclusiones obtenidas está en las primeras páginas de este monográfico.

La segunda parte del monográfico está dedicada al I Premio Nacional Patrimonio de la Obra Pública Carlos Fernández Casado, creado por el Colegio para enaltecer la figura de este eminente ingeniero de Caminos. Carlos Nárdiz, del Comité de Ciudades, Territorio y Cultura del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, publica en primer lugar un trabajo justificativo del nuevo galardón. Con el título “La restauración y rehabilitación del patrimonio cultural de la obra pública”, aborda los distintos aspectos de la ardua cuestión de preservar el patrimonio construido, con especial hincapié en los criterios y oportunidades de intervención en las diversas especificidades.

Finalmente, se describen los proyectos que han obtenido el reconocimiento del jurado: el Premio en su primera edición ha sido otorgado al proyecto de restauración de la Muralla Marítima de la ciudad de Cádiz, promovido por la Demarcación de Costas de Andalucía Atlántico (Ministerio de Transición Ecológica). Asimismo, se han concedido sendos accésits a los proyectos de rehabilitación de la estructura del Mercado de Sant Antoni (Barcelona) y de reparación del puente del Pedrigo sobre la Ría de Betanzos (A Coruña).

Antonio Papell
Director de la ROP

SUMARIO

Noticias

ANTONIO COLINO MARTÍNEZ,
NUEVO PRESIDENTE DE LA REAL
ACADEMIA DE INGENIERÍA

Monográfico

PATRIMONIO DE LA OBRA PÚBLICA

Parte I

I FORO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA OBRA PÚBLICA

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Parte II

I PREMIO NACIONAL PATRIMONIO DE LA OBRA PÚBLICA CARLOS FERNÁNDEZ CASADO

LA REHABILITACIÓN Y EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA OBRA PÚBLICA

ACTO DE ENTREGA

Parte III

PROYECTOS

PREMIO

Restauración de la Muralla
Marítima
CÁDIZ

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS Nº 3614
NOVIEMBRE 2019. AÑO 166. FUNDADA EN 1853

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera
José Polimón
Vicent Esteban Chaparria
Tomás Sancho
José Javier Díez Roncero
Francisco Martín Carrasco
Benjamín Suárez
José Luis Moura Berodia
M^a del Camino Blázquez Blanco

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicent Esteban Chaparria
Jesús Gómez Hermoso
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez

Edita

Colegio de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

Foto de portada

Muralla Marítima, Cádiz

Foto de interior de portada

Puente de Toledo, Madrid

La revista decana de la
prensa española no diaria

Director

Antonio Papell

Redactora jefe

Paula Muñoz

Diseño

Julían Ortega

Maquetación y edición

Diana Prieto

Publicidad

Almagro, 42 - 4^a Plta.
28010 Madrid
T. 913 081 988
rop@ciccp.es

Imprime

Gráficas 82

Depósito legal

M-156-1958

ISSN

0034-8619

ISSN electrónico

1695-4408

ROP en internet

<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones

[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

10

18

24

30

ACCÉSITS

38 Rehabilitación del Mercado de San Antoni

BARCELONA

44 Reparación del Puente del Pedrido sobre la ría de Betanzos

A CORUÑA

FINALISTAS

51 Restauración de fachadas y cubiertas de la estación histórica

ALMERÍA

55 Conservación del patrimonio arqueológico durante la construcción de la presa de Villalba de los Barros

BADAJOS

59 Rehabilitación del puente metálico entre Treto y Colindres sobre la ría del Asón

CANTABRIA

63 Rehabilitación del puente árabe

GUADALAJARA

67 Rehabilitación de A Ponte Vella

LUGO

71 Restauración del Pont Trencat, entre Sant Celoni y Santa María de Palautordera

BARCELONA

75 Rehabilitación del puente antiguo de Abetxuko

VITORIA-GASTEIZ

79 Intervención arquitectónica de la estación ferroviaria de Aranjuez

MADRID

83 Estación ferroviaria término

CÁDIZ

87 Restauración de El Caminito del Rey

MÁLAGA

91 Reparación y refuerzo del puente largo de Aranjuez sobre el río Jarama

MADRID

95 Proyecto de conservación del Puente Enrique Estevan

SALAMANCA

99 Recuperación del Castillo de Sancti-Petri

CÁDIZ



NOTICIAS

Antonio Colino, nuevo presidente de la Real Academia de Ingeniería



El Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Antonio Colino, ha sido elegido nuevo presidente de la Real Academia de Ingeniería por el Pleno de esta institución.

Antonio Colino comenzó su trayectoria profesional en 1972, en los departamentos de ingeniería y construcción de centrales de generación de energía eléctrica de Bechtel Power Corporation, la mayor compañía dedicada a la ingeniería de los Estados Unidos. Tres años más tarde, se incorporó al Grupo Endesa para el proyecto de la Central Nuclear de Vandellós II. Posteriormente, pasó por diferentes puestos hasta lograr la dirección de los proyectos de Centrales Nucleares Avanzadas.


Entre 1996 y 2004, ocupó el cargo de presidente ejecutivo de Enresa, asimis-

mo fue el primer presidente de la Asociación Internacional para la Gestión Medioambiental y Segura de Materiales Radioactivos (EDRAM) y consejero del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Desde 1998 hasta 2006, fue asesor para temas de energía de la Unión Europea y del Organismo Internacional de la Energía Atómica de Naciones Unidas (ONU). Además, ejerció como consejero del Consejo de Seguridad Nuclear y posteriormente fue nombrado vicepresidente, cargo que ocupó hasta 2012.

Antonio Colino es doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) e Ingeniero Eléctrico Nuclear en Estados Unidos. Diplomado en Dirección General de Empresas por la Escuela de Organización Industrial (EOI) y en Tecnología Energética por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), obtuvo un máster en Defensa Nacional por el Ministerio de Defensa de España (CESEDEN) y por la Universidad Rey Juan Carlos (URJ).

Desde 2004 es académico de la Real Academia de Ingeniería donde ha promovido y dirigido el Diccionario Español de la Energía y desde 2005 dirige el Diccionario Español de la Ingeniería.

Gracias a su destacable labor ha sido condecorado con la Medalla de Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la Medalla de Oro de la Sociedad Nuclear Española, la Cruz de Plata de la Guardia Civil y la Encomienda de Número de la Orden de Isabel la Católica. 





PARTE I

**I FORO DEL PATRIMONIO CULTURAL
DE LA OBRA PÚBLICA**

I Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública

Organizado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, con la colaboración del CEDEX y la Asociación de Ingenieros de Caminos

INTRODUCCIÓN AL I FORO DE PATRIMONIO CULTURAL DE LA OBRA PÚBLICA: MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad, la protección de las obras públicas es todavía muy limitada y las valiosas aportaciones conceptuales relativas a su caracterización y valoración realizadas por autores como José Antonio Fernández Ordoñez y buena parte de sus discípulos, apenas se han traducido en la elaboración de instrumentos y textos normativos que permitan su adecuada protección.

De un somero análisis de la legislación sobre patrimonio en España se advierte la inadecuación de las categorías definidas en el marco legislativo español para abarcar la singularidad de las obras públicas: ni la Ley de Patrimonio Histórico español de 1985 –todavía en fase de revisión– ni, en general, el conjunto de leyes de protección del patrimonio histórico y cultural promulgadas a nivel autonómico, incorporan categorías que, por ejemplo, den consistencia legal real al necesario enfoque territorial que exige cualquier aproximación patrimonial a la obra pública. Asimismo, las escasas obras de ingeniería civil declaradas Bien de Interés Cultural se han valorado incidiendo en su dimensión histórica y artística y eludiendo, o trasladando a un segundo plano, sus rasgos determinantes tales como sus lógicas funcionales, tecnológicas y/o constructivas. A estos problemas se suma el hecho de que el reconocimiento del patrimonio de la ingeniería civil en nuestro país queda fuertemente condicionado por su antigüedad. Tanto es así que, entre las obras de ingeniería protegidas, predominan las obras de época romana y medieval.

Por su parte, los Planes Nacionales de Paisaje Cultural (2014), Patrimonio Industrial (2016) y Conservación del Patrimonio Cultural del siglo XX (2017) impulsados por el Instituto de Patrimonio Cultural de España, aunque pueden constituir un adecuado punto de partida para extender y consolidar la asimilación de los bienes de escala territorial y del patrimonio más reciente, tampoco están siendo lo suficientemente efectivos para abordar convenientemente las especificidades de este valioso patrimonio. Así, la escasa obra pública recogida en los inventarios elaborados en el marco de los dos primeros Planes, se ha seleccionado de forma sesgada, atendiendo exclusivamente a obras que, o bien tenían importantes cualidades estéticas o bien evocaban materiales, cronologías o modos de transporte propios de la Revolución Industrial.

Esta situación de desprotección y desatención a las obras públicas se ha traducido en la pérdida de buena parte de este patrimonio: muchas obras públicas históricas han sido demolidas para permitir nuevas construcciones y, gran parte de las que se mantienen en uso, han sido objeto de profundas e irreversibles transformaciones, a menudo mutiladoras.

En este último sentido, cabe destacar que las infraestructuras que no cuentan con ningún tipo de protección son, por lo general, transformadas sin una actitud histórica y estética que permita apoyar con mayor criterio las decisiones proyectuales. Además, la variedad y complejidad tipológica y funcional de la obra pública plantea a los técnicos responsables de las intervenciones retos difíciles de afrontar vinculados, por ejemplo, a la necesidad de comprender los procesos de transformación, degradación y abandono al



Mesa inaugural: Arcadio Gil, Juan A. Santamera, Pedro Saura, José Trigueros y Vicent Esteban Chapapría

que han quedado sometidos estos bienes o a la inexistencia de protocolos para su conservación, rehabilitación y refuncionalización.

Con el objeto de revertir el contexto esbozado en los párrafos anteriores, el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ha impulsado en los últimos años diversas jornadas y actuaciones orientadas a reivindicar el valor y dimensión patrimonial de las obras públicas. Entre tales acciones, cabe destacar la definición y celebración del I Foro de Patrimonio Cultural de la Obra Pública que, celebrado en Madrid los días 21 y 22 de octubre de 2019, se dirigió a investigadores, profesionales, técnicos de las administraciones y gestores del patrimonio. Este evento, en cuya organización también colaboraron el CEDEX del Ministerio de Fomento y la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil, permitió configurar un espacio adecuado para la presentación y discusión de experiencias en torno al problema de la identificación, protección, gestión, rehabilitación y puesta en valor del patrimonio de la obra pública. El evento contó, además, con el apoyo de institucional del Ministerio de Fomento, el Ministerio de Transición Ecológica, el Ministerio de Cultura, el Instituto de Patrimonio Cultural de España e Hispania Nostra; con la colaboración de importantes instituciones que se han dedicado o han trabajado en la salvaguarda del patrimonio de la obra pública, como la Asociación Juanelo Turriano, la Cátedra Demetrio Ribes, la Asociación Técnica de la Carretera o la Fundación Eduardo Torroja; y con el patrocinio de las empresas EMR Restauración y Conservación, Extraco S.A., FYC Carreteras y Firms S.A., Mapei, Banco Caminos, LRA Infraestructuras Consulting, Sacyr y Mutualidad Caminos.

El Foro se estructuró en seis sesiones. La primera tuvo por objeto abordar el problema de los rasgos conceptuales y axiológicos específicos del patrimonio de la obra pública. Las sesiones restantes tuvieron como finalidad plantear y discutir experiencias de conservación de obras públicas históricas en uso, y proyectos de rehabilitación y refuncionalización de obras en situación de abandono. Estas cinco sesiones se organizaron según las distintas tipologías de obras públicas atendidas, distinguiéndose entre los caminos, carreteras y puentes de fábrica; ferrocarriles y puentes metálicos; obras hidráulicas; obras portuarias y litorales y obras de edificación.

CONCLUSIONES POR SESIONES DEL I FORO DE PATRIMONIO CULTURAL DE LA OBRA PÚBLICA

En la primera sesión se puso de manifiesto que España es un territorio en el que existe un rico y excepcional legado vinculado a la Ingeniería Civil y de Caminos, destacando que se trata de un patrimonio que, lamentablemente, ha quedado, hasta la fecha, diluido en otras disciplinas y conceptos. Sus singularidades y vulnerabilidad, así como el contexto esbozado, justificaron la necesidad de definir con cierta urgencia estrategias orientadas a su correcta identificación y valoración. En este sentido, se abogó por la redacción de un Plan Nacional del Patrimonio Cultural de la Obra Pública por parte del IPCE que pudiese contribuir de forma decisiva a dar relevancia y visibilidad a esta parte tan esencial del Patrimonio Cultural.

Se advirtió también que, otro aspecto fundamental para poner en valor este patrimonio, es la difusión y promoción de estos bienes entre la sociedad. A este respecto, se destacaron iniciativas como el proyecto “Grandes Obras de Ingeniería:

1_ José María Ballester, Martín Almagro y Carlos Nárdiz

2_ Vicent Esteban Chapapríá realizó una presentación de la app GOING

3_ Rita Ruiz abogó por un Plan Nacional de Patrimonio de la Obra Pública

4_ Ponentes de la primera sesión: Florentino Regalado, Ignacio Sánchez de Mora, Alejandro Gindlay, Isabel Bestué, María del Mar Lozano, José María Ballester, Paula Telles, Daniel Crespo, Rita Ruiz y Vicent Esteban Chapapríá

GOING” que, impulsado por la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil y respaldado por el Colegio, se presentó en el Foro.

Se reivindicó también en esta sesión la necesidad de conocer la historia de las obras públicas con carácter previo al desarrollo de cualquier estrategia dirigida a su valoración o rehabilitación. Los documentos de archivo (proyectos, planos, catálogos), que también pueden ser asumidos como legado de las obras públicas, se consideraron, en este sentido, esenciales.

Con el objeto de profundizar más en el conocimiento relativo a las teorías y experiencias de restauración, en esta sesión se propuso también la creación, dentro del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de una biblioteca virtual que recogiese la principal bibliografía que al respecto se ha elaborado durante los dos últimos siglos.

En la segunda y tercera sesión, dirigidas a la rehabilitación de vías de comunicación, concretamente, de carreteras y ferrocarriles, se insistió en la necesidad de aproximarse al patrimonio de estas infraestructuras desde el punto de vista territorial, entendiendo que un puente o una estación, no son más que un punto singular de un camino, carretera o ferrocarril.

Las ponencias que siguieron este último enfoque territorial se centraron en el Camino de Santiago, las vías verdes o el





Camino Real de Reinosa a Santander. Según se expuso, la rehabilitación de todas estas vías ha supuesto importantes oportunidades socioeconómicas en las regiones en las que se insertan por dar respuesta a las nuevas expectativas sociales y turísticas de la sociedad y por contribuir a la dinamización de áreas geográficas deprimidas.

Desde esta misma perspectiva territorial, destacó la propuesta del Ministerio de Fomento para identificar y poner en valor determinados tramos patrimoniales e históricos de la red estatal de carreteras, unos bienes que, a pesar de su valor, han sido relegados de cualquier consideración patrimonial. Esta iniciativa demostró una clara sensibilidad de la Dirección General de Carreteras hacia la recuperación y conservación del patrimonio de las obras públicas. Este interés y preocupación por el patrimonio de la ingeniería civil fue también manifestado por ADIF proponiendo un instrumento de protección indirecta para sus antiguos activos ferroviarios.

En cuanto a las ponencias de las sesiones dos y tres relativas a la rehabilitación de puentes, y al margen de las interesantísimas cuestiones que se plantearon en relación con las técnicas constructivas y estudios previos requeridos para llevar a cabo tales intervenciones, los autores plantearon el problema de la toma de decisiones en el plano conceptual, debatiendo

1_ Javier Rodríguez y Javier Herrero, durante la presentación de la segunda sesión, dedicada a la gestión y rehabilitación de las vías de comunicación, en este caso caminos, carreteras y puentes de fábrica

2_ Xavier Font analizó la rehabilitación del Pont Trencat entre Sant Celoni y Santa María de Palautordera

3_ Tercera sesión: José Miguel Mateo, M^a Luisa Domínguez, José Carlos Domínguez Curiel, José Ramón Navarro Vera, Ismael Carpintero, Ramón Sánchez de León y Felipe Collazos

4_ Presentación del tercer bloque sobre ferrocarriles y puentes metálicos, con José Ramón Navarro Vera e Isabel Pardo de Vera



1_ Francisco Bueno y Manuel Menéndez, durante la cuarta sesión, ya el segundo día, sobre gestión y la rehabilitación de las obras hidráulicas

2_ Luis Balairón, director del Laboratorio de Hidráulica del CEDEX, explicó los estudios hidrológicos e hidráulicos en las presas de Camporredondo y del embalse del Ebro

3_ Participantes de la cuarta sesión: Pedro Plasencia-Lozano, José Manuel Llavona, María Luisa Ruiz Bedia, Miguel Alonso, Francisco Bueno, Cristina Danés de Castro, Luis Antonio Calderón, Marisol Martín-Cleto, Fernando Aranda y César Lanza

4_ Quinta sesión sobre obras portuarias y litorales: Juan Román Acinas, José María Valdés Fernández de Alarcón, Miguel Ángel Pesquera, Dolores Romero, Ángel Muñoz Cubillo, Joan Alemany, Patricio Poulet y Flavio Tejada

sobre las implicaciones de las reconstrucciones miméticas, de las operaciones de complemento y el empleo de materiales contrastantes, de las consolidaciones de las ruinas o, incluso, de las demoliciones y sustituciones de las estructuras agotadas por otras nuevas.

En las sesiones tres y cuatro, centradas en las obras hidráulicas y portuarias, se puso en relieve la importancia de estos bienes en la ocupación y ordenación del territorio y el paisaje, tanto por ellas mismas como por sus “actividades asociadas”.

Además, quedó patente la labor pionera de rescate, mejora, conservación y recuperación del legado hidráulico y marítimo español por parte de las confederaciones hidrográficas, las autoridades portuarias, las distintas administraciones y las universidades; una labor que ha permitido mejorar el paisaje o la fachada costera de los territorios o las ciudades donde se encuentran.

Las ponencias que trataron proyectos de intervención específicos expresaron la necesidad de barajar una serie de datos de partida para afrontar convenientemente estas actuaciones. Entre ellos, fueron especialmente repetidos los conocimientos históricos y los conocimientos técnicos (y, entre ellos, los conocimientos estructurales, de materiales y, sobre todo,

hidráulicos). Se señaló, además, la necesidad de contar con una cierta sensibilidad por parte de los técnicos para conseguir diseños dignos sin olvidar las condiciones de seguridad que se exige a cualquier obra en explotación, muy especialmente, en el caso de las presas.

Asimismo, otras ponencias de esta sesión advirtieron de la conveniencia de implementar actuaciones destinadas al conocimiento y al reconocimiento de este tipo de obras por parte de la sociedad, teniendo en consideración elementos que, tradicionalmente, han quedado más desatendidos por la disciplina, como podrían ser los poblados obreros.

La última sesión, que se dedicó a la gestión y rehabilitación de obras de edificación puso de manifiesto su posible carácter ecléctico. Las ponencias abrieron un amplio abanico de excepcionales métodos y objetivos que, sin duda, evidenciaron la variedad y el interés de las actuaciones de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos empeñados en la rehabilitación de las obras públicas.

Se trataron edificios de tipo deportivo, otros que, integrados en el tejido urbano consolidado, han adaptado su estructura manteniendo su uso, y estaciones ferroviarias, edificaciones y estructuras portuarias que, o bien, se han recuperado para mantener su función original, o bien, servirán para ofrecer nuevos usos a las ciudades. 📍

1_ Ponentes de la sexta sesión: Javier Mora Quintero, Carlos Ventura, Inmaculada Aguilar, Enrique Calderón, José Trigueros, Leonardo Fernández Troyano, Javier González García, Carlos García Acón y José Antonio Martín-Caro

2_ Enrique Calderón y José Trigueros presentaron el último bloque dedicado a la gestión y rehabilitación de las obras de edificación

3_ Arcadio Gil pronunció la conferencia de clausura de Antonio Bonet, acompañado de Jesús Alonso y Araceli Pereda

4_ Finalmente, Carlos Nárdiz, coordinador del Foro, José Polimón, vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y Rita Ruiz, secretaria del Foro, fueron los encargados de clausurar este Foro y presentar las conclusiones del mismo







PARTE II

**I PREMIO NACIONAL PATRIMONIO
DE LA OBRA PÚBLICA
CARLOS FERNÁNDEZ CASADO**

patrimonio cultural de la obra pública

RESUMEN

Las propuestas del premio Carlos Fernández Casado, que se recogen en este número monográfico, son una oportunidad para relacionarnos con las posibilidades de restauración y rehabilitación de las obras públicas, que se complementan con otras intervenciones recogidas, en el mismo sentido, en el I Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública. El campo de intervención es todavía más amplio, con singularidades que plantean las obras públicas respecto a criterios de intervención y de gestión que no siempre coinciden con los de otros tipos de patrimonio cultural como el arqueológico, el arquitectónico o el industrial, con diferentes situaciones, que son comentadas en el artículo en las que el mantenimiento del uso o la búsqueda de nuevos usos es la mejor garantía para su conservación, con la intervención necesaria de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

PALABRAS CLAVE

Restauración, rehabilitación, criterios de intervención, obra pública

ABSTRACT

The proposals of the Carlos Fernández Casado award, which are included in this monographic issue, are an opportunity to relate to the possibilities of restoration and rehabilitation of public works, which are complemented by other interventions collected in the same direction, in the I Forum of the Cultural Heritage of Public Works. The field of intervention is even broader, with singularities that public works that proposing intervention and management criteria that do not always coincide with those of other types of cultural heritage such as archaeological, architectural or industrial, with different situations, which are commented in the article in which the maintenance of the use or the search for new uses is the best guarantee for its conservation, with the necessary intervention of the engineers of roads, canals and ports.

KEYWORDS

Restoration, rehabilitation, intervention criteria, public works

INTRODUCCIÓN

La reciente realización del I Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública, organizado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en colaboración con la Asociación y el CEDEX, ha sido una oportunidad, no solamente para reivindicar el carácter cultural de este patrimonio, sino también para mostrar, como se puso de manifiesto en las distintas sesiones del Foro, ejemplos concretos de gestión y rehabilitación de este patrimonio, tanto en el caso de los caminos, carreteras, puentes de fábrica y metálicos, como en el caso de las obras hidráulicas, portuarias y litorales, y las obras de edificación. Algunos de estos ejemplos se han presentado también al Premio Carlos Fernández Casado, y en otros casos, la celebración de esta primera edición del Premio, como se recoge en este número monográfico de la ROP, han ampliado los ejemplos anteriores. Posiblemente sea la primera vez, por la iniciativa del Colegio, que se hace tan explícito un campo de trabajo para los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en colaboración también con otros profesionales, en el que participamos todavía de forma minoritaria, y en el que desde la creación de nuestra profesión a comienzos del siglo XIX, la restauración y rehabilitación de la obra pública ha estado siempre presente, pero que a partir sobre todo de los años setenta del siglo XX (con la propia reivindicación del valor cultural de este patrimonio), necesita de criterios de intervención más complejos, que los funcionales, estructurales y constructivos, en donde hemos ido con retraso (por las propias características funcionales y de gestión de las obras públicas) respecto a otro tipo de obras, tanto del patrimonio arquitectónico, como del arqueológico e industrial.

De las 16 propuestas presentadas al premio, la mitad son puentes, y de ellos 5 son puentes de piedra, dos metálicos, y uno de hormigón, que muestran la asociación que hacemos, con los puentes tanto del patrimonio cultural de la obra pública, como del trabajo de restauración y rehabilitación, de los que existen ya reflexiones sobre los criterios de intervención, especialmente en

el caso de los puentes de fábrica. Estas reflexiones necesitan también ampliarse a los puentes metálicos y a los puentes de madera y hormigón (1).

El campo de intervención en la restauración e intervención de la obra pública, es mucho más amplio, como ponen de manifiesto las áreas temáticas que formaban parte del Foro y de las bases del Premio, en donde en esta primera edición se han presentado restauraciones de murallas marítimas y edificaciones de defensa del puerto (Cádiz), estaciones de ferrocarril (Almería, Aranjuez y Cádiz), caminos (como el del Rey), mercados (como el de Sant Antoni, en Barcelona), siendo singular el caso de la presa de Villalba de los Barros, por relacionarnos con el patrimonio arqueológico afectado por la construcción de una presa.

En las ponencias, sin embargo, del Foro, aparecen intervenciones sobre caminos históricos, como el de Santiago, el patrimonio ferroviario, que va más allá de los puentes y estaciones, y que incluye la propia explanada del ferrocarril con sus obras de fábrica (como en el programa de vías verdes), presas históricas como las de Proserpina y la de Ontígola, y modernas, como las de los altos del Nansa o Camporredondo, canales de navegación, como el Canal de Castilla, poblados derivados de la construcción de presas, intervenciones para la preservación y reutilización del patrimonio portuario, como en los casos de Barcelona y Santander, diques portuarios históricos como los de Alicante y Cartagena o el Coido de Bares, edificaciones como las tribunas del Hipódromo de la Zarzuela, tinglados de espacios portuarios, como los de la terminal de Santa Cruz de Tenerife, o rehabilitaciones de molinos de marea y faros, aparte de otras

con la misma tipología que los presentados al premio, por lo que la continuidad del Foro y del Premio, si se mantiene la iniciativa del Colegio, está asegurada.

CRITERIOS Y OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN

Partiendo de que cada obra es singular, no solamente por su tipología y funcionalidad, sino también por su valor histórico, estético, paisajístico, simbólico y su estado actual en relación al uso para el que se construyó, se plantean reflexiones iniciales que tienen que ver con la valoración de la propia obra, y sus elementos estructurales y constructivos, con la autenticidad de los mismos (cuando no han sido profundamente transformados por intervenciones posteriores), disponiendo hoy de códigos de conducta, para la conservación y restauración del patrimonio construido, refrendados en Cartas, como la de Atenas de 1931, y la de Venecia de 1964, que luego se han ampliado en Cartas posteriores de ICOMOS y de la UNESCO, y aunque pensadas en primer término para el patrimonio arqueológico y arquitectónico, recogen principios de actuación extendibles al resto del patrimonio construido, que han ido variando en el tiempo, como el propio concepto de patrimonio, asociando la conservación y restauración, como hacía la Carta de Venecia en su artículo 2, a una disciplina que abarca “todas las ciencias y todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y la salvaguarda del patrimonio monumental”, aunque como mostraba Francoise Choay en su “Alegoría del patrimonio”, el concepto de patrimonio ha ido cambiando con el tiempo, desde los tiempos de los anticuarios, al concepto moderno del monumento de Riegl, a comienzos del siglo XX, extendiéndolo después al patrimonio urbano y el industrial, y por qué no, al patrimonio cultural de la



Presa de Proserpina. Foto C. N.



The Iron Bridge. Foto C. N.

obra pública, aunque éste no era objeto de atención por parte de Choay (2).

Los criterios de intervención han ido también cambiando con el tiempo, en donde las teorías de Camillo Boito, de finales del XIX, respecto al “Restauro Moderno”, y de César Brandi, respecto al “Restauro Crítico”, se han ido imponiendo respecto a las teorías enfrentadas que representaban Viollet le Duc (desde Francia) y Ruskin (desde Inglaterra), buscando una situación intermedia, representada en la posición de Boito para la arquitectura, que decía que “cuando sea demostrada la necesidad de restaurar un edificio, debe ser antes consolidado que reparado, antes reparado que restaurado, evitando renovaciones y añadidos” (3).

Las obras públicas, plantean, sin embargo, escenarios que modifican los criterios de intervención del patrimonio arqueológico, arquitectónico e incluso industrial. Por eso, José Antonio Fernández Ordóñez defendía lo que llamaba una “conservación integral” para la obra pública, de acuerdo con el Consejo de Europa, que tiene por finalidad “asegurar la perennidad de este patrimonio, vigilando su mantenimiento y contribuyendo a su adaptación a las nuevas necesidades de la sociedad”, y considerando “que hay que cuidarse de un excesivo arqueologismo en sí mismo, porque puede inducir a un escepticismo, una cierta impotencia, y una actitud titubeante, muy perjudicial ante la labor creativa” (4).

Las situaciones en las que se pueden encontrar las obras públicas, que implican intervenciones de restauración o de re-

habilitación, son múltiples. Los puentes de piedra no hubieran llegado hasta nuestros días si no hubieran sido objeto de numerosas restauraciones; los puentes metálicos, tanto de carretera como de ferrocarril, de refuerzos para adaptarlos a las nuevas necesidades de tráfico; los puentes de hormigón armado, de restauraciones para enfrentarse con los problemas de corrosión de las armaduras, en una secuencia que incluye ya hoy a los puentes de hormigón pretensado, e incluso los atirantados más recientes.

Ello no quiere decir que sean aceptables ensanches de puentes históricos de piedra, como los que se llevaron a cabo a partir de las primeras décadas del siglo XX (y en especial a partir de los años 60 y 70) con vigas metálicas y prefabricada, modificando radicalmente la forma del puente, y cuyos usos futuros, como en el caso del puente de Lugo, deben ser peatonales, demoliendo los ensanches existentes, de acuerdo con prácticas que se han ido generalizando desde finales del siglo pasado, en aquellos puentes, que tienen una centralidad en relación a los recorridos peatonales de las ciudades y las villas.

Igual ocurre con los puentes metálicos, cuyo primer ejemplo “The Iron Bridge”, que después de su construcción en 1781, ha sufrido distintas restauraciones (la última en 1974, colocando un contra arco de hormigón en el lecho del río, por debajo del nivel del agua, para consolidar la cimentación de los estribos), y que convertido en un símbolo de la villa inglesa a la que da el nombre, mantiene un tráfico rodado limitado por el tablero del mismo. En otros casos los puentes metálicos han sobrevivido a través de profundas

transformaciones, como en el caso de las vigas cajón del puente Britania, sostenidas hoy por arcos metálicos (5).

En los acueductos de piedra antiguos, la obsolencia tipológica los ha convertido en ruinas, como referencias del paisaje rural o urbano, cuyas restauraciones deben limitarse a labores de consolidación de los elementos estructurales y de recuperación del entorno, evitando polémicas, como la que se produjo en los años 60 con la restauración del acueducto de Segovia, según el proyecto inicial de Carlos Fernández Casado (6). En los acueductos de piedra, metálicos o de hormigón posteriores, que hoy mantienen su funcionalidad, esta es la mejor garantía de su conservación.

Es lo que ocurre también con las presas, como las romanas de Proserpina y Cornalvo en Mérida, en donde en el caso de la primera, además de haber rehabilitado su funcionamiento, con intervenciones llevadas a cabo en los años 90 por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, se ha rehabilitado en este siglo el entorno de la presa, mejorando el acceso, incluida la potenciación de un recorrido paisajístico y arqueológico por la coronación de la presa. En otras presas sin uso, los estudios arqueológicos y las intervenciones de consolidación son el camino a seguir, respecto a este patrimonio cultural hidráulico, que incluye presas y azudes, que llegan hasta el siglo XX, como las presas de hormigón, tanto de regadío como hidroeléctricas, en las que el comportamiento de los aliviaderos y desagües, y la auscultación de la seguridad de las presas por parte de las empresas hidroeléctricas y las Confederaciones Hidrográficas, forman parte de su conservación (7).

Los nuevos usos, afectan a obras públicas singulares, como los faros, cuya funcionalidad está condicionada hoy por las nuevas técnicas de navegación, pero convertidos en referencias del paisaje litoral y determinados entornos urbanos, encuentran nuevas utilidades en los recorridos turísticos, como espacios de exposiciones de las transformaciones de los puertos que han señalado históricamente, de fondos permanente de pintores (como el caso de Cabo Mayor en Santander), e incluso como lugar de habitación de nuevos usos hoteleros de recintos en los que antes solo habitaba el farero (8).

Igualmente afectan a las obras hidráulicas que jalonan los ríos (molinos, con sus represas y canales de desvío, ferrerías, batanes, fábricas de papel, etc.) y otros ingenios hidráulicos, que aprovechan la fuerza hidráulica de los ríos, en una época pre-industrial (y que por tanto no son asimilables al patrimonio industrial, sino al de las obras públicas), por ser el río el elemento integrador, como lo es también el litoral del patrimonio marítimo asociado al aprovechamiento de los mares y la fuerza del oleaje, o a los elementos de defensa, como ocurre con las murallas, que construidas para la defensa de las ciudades portuarias, hoy gestionan su restauración y rehabilitación las Jefaturas de Costa, como ocurre con las murallas de Cádiz.



Faro de Chipiona. Foto C. N.

Las oportunidades de restauración y rehabilitación del patrimonio portuario, van mucho más allá, y se pueden relacionar con muros de piedra de defensa del litoral, rampas, muelles y diques, también de piedra, que forman parte del paisaje de los puertos y las ciudades, que aunque se trata de obras funcionales (algunas abandonadas con los anteriores pasos de barca y embarcaderos), necesitan también de criterios de intervención respetuosos con el papel histórico que juegan en la conformación del paisaje urbano y litoral. En el caso de los puertos, a ellos se unen los edificios administrativos, los tinglados, las lonjas y naves, en donde las operaciones de reutilización de estos espacios portuarios obsoletos, deben de tener un punto de apoyo en la preservación y recuperación de los elementos más significativos, que mantenga la memoria de las actividades portuarias, incluidas grúas, silos, diques de carenar, etc., como se ponen de manifiesto en algunas de las intervenciones que forman parte de las actas del Foro (9).

Lo que caracteriza a la obra pública, aparte de su gestión y funcionalidad, es su dimensión urbana y territorial, en paisajes urbanos y rurales que no serían reconocidos sin su presencia. Aparte de la dimensión superficial de los puertos con sus superficies de abrigo, y de las presas con sus embalses, las obras públicas al servicio del transporte, el riego, o el abastecimiento, tienen fundamentalmente una dimensión lineal. Es el caso de los caminos, carreteras y ferrocarriles, de los canales de riego y de navegación, de los abastecimientos de agua a las poblaciones, cuyos usos condicionan los criterios de intervención, pero son precisamente estos usos los que contribuyen a evitar su obsolencia.

Hoy tenemos campos de intervención en los caminos históricos, como las actuaciones de rehabilitación que hemos hecho en Galicia en los Caminos de Santiago, e incluso en una vía romana como la Vía XVIII. En las carreteras modernas del XVIII o del XIX, que encuentran nuevas funcionalidades en los recorridos turísticos con un interés paisajístico, que exigen la limitación de las ampliaciones a las que fueron sometidas en la segunda mitad del siglo XIX, desvirtuando sus obras de fábrica, la escala de las mismas en relación a los núcleos rurales y urbanos atravesados, o transformando las edificaciones crecidas en sus bordes. La reivindicación del carácter paisajístico de estas carreteras, con la defensa de sus elementos patrimoniales, puede ser un camino a seguir, con la experiencia inicial de las primeras décadas del siglo XX en Estados Unidos, y que más recientemente han seguido Comunidades Autónomas como Andalucía para identificarlas, y que se extiende también a carreteras de comienzos del siglo XX, como algunos tramos conservados de Circuito de Firmes Especiales (10).

Igual ocurre con el patrimonio ferroviario, relacionado no solo con la fábrica de los puentes y túneles, que permitieron al ferrocarril adaptar su trazado a unas pendientes y radios de giro estrictos durante el siglo XIX, sino también a las propias oportunidades de su trazado cuando han quedado obsoletas, debido a los programas iniciados en los años 60 en Inglaterra y Estados Unidos para la reconversión de las anteriores vías de ferrocarril en desuso, con los llamados "Greenway", destinados fundamentalmente a usos recreativos y paseos andando, en bicicleta, o a caballo, y que aquí en España se inició en los años 90 con el "Programa Tejido Verde", que ha permitido identificar más de 5.500 Km de antiguos



Vía Verde de Astillero a Ontaneda, en Cantabria. Foto C. N.

trazado ferroviarios fuera de uso, como una oportunidad para el turismo ecológico y para la realización de actividades de ocio, y que van ampliándose progresivamente en España con la construcción las nuevas líneas de alta velocidad (11).

A mayores hay que añadir el patrimonio ferroviario asociado a las estaciones, poblados, y edificios anexos, en donde la llegada también de la alta velocidad, con la construcción de nuevas estaciones (anexas a veces a las existentes), son una oportunidad para la restauración y rehabilitación de las anteriores estaciones, como ocurre por ejemplo con Almería y Cádiz, con la búsqueda de nuevos usos ciudadanos, que recuperen su centralidad, aparte de aquellas a las que llega el ferrocarril con nuevas ampliaciones de los andenes como en Atocha y Valencia, que han servido también para la rehabilitación de las anteriores estaciones.

En el caso de los canales de navegación, construidos en la segunda mitad del siglo XVIII y primeras décadas del XIX, aquí en España, como el Canal de Castilla o el Imperial de Aragón, desaparecida la navegación (más allá de los usos recreativos en tramos parciales), el uso actual para el riego y el abastecimiento a poblaciones cercanas, garantiza su mantenimiento por parte respectivamente de las Confederaciones Hidrográficas del Duero y del Ebro. Pero ambos canales, con sus presas de alimentación, esclusas, fábricas hidráulicas, etc., forman parte de un patrimonio cultural y territorial, cuya conservación necesita de políticas activas que eviten el deterioro de sus elementos patrimoniales, que marquen criterios para su restauración y rehabilitación, y que hagan rentable económica y socialmente el mantenimiento de sus infraestructuras y edificaciones, volviendo a relacionar estas obras públicas con la población y el territorio crecido en torno a las mismas (12).

Podríamos seguir en la misma dirección con otro tipo de obras públicas, pero prefiero rematar otra vez con José A. Fernández Ordoñez, que en la publicación anteriormente citada se refería a mediados de los años 80, a que “el ensanchamiento de la noción de patrimonio artístico a las obras públicas contribuiría necesariamente a la incorporación a este campo de muchos jóvenes ingenieros de Caminos”, por considerar que la conservación de las obras públicas, es tanto una actividad cultural como un imperativo económico. Cerca de 40 años después, vemos que lamentablemente eso no ha ocurrido, y a ello ha contribuido tanto la falta de reconocimiento del valor cultural del patrimonio de las obras públicas, como su gestión por parte de la Administración, incluido el encargo de los proyectos a otro tipo de profesionales y la orientación de los fondos derivados de la obra pública del llamado uno por ciento cultural, mayoritariamente a otro tipo de intervenciones relacionadas con el patrimonio arquitectónico o arqueológico. Esperemos, por tanto, que este I Foro sobre el Patrimonio Cultural de la Obra Pública, como esta primera edición del Premio Carlos Fernández Casado, represente un cambio de tendencia, en el que se reconozcan también los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 📍

NOTAS

(1) Ver, por ejemplo, Javier León (coord.) “Criterios de intervención en puentes de fábrica”. Asociación Técnica de Carreteras. 2014, o Florentino Regalado Tesoro “Apuntes personales de un ingeniero de Caminos sobre la restauración del patrimonio monumental construido”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Comunidad Valenciana, 2010.

(2) Françoise Choay “Alegoría del Patrimonio” (1ª Ed. 1992), Edición castellana. Gustavo Gili, 2007. Aloise Riegl “El culto moderno de los monumentos” (1ª Ed. 1093), Edición castellana. Madrid, 1987.

(3) Ver la evolución de estos criterios en Javier Rivera Blanco “De varia restauracione. Teoría e historia de la restauración arquitectónica”. Abada editores, 2008.

(4) José Antonio Fernández Ordóñez “Actas del Seminario de Puertos y Fortificaciones en América y Filipinas”. CEHOPU, Madrid, 1984.

(5) Para la historia y construcción de este puente sobre el río Severn, ver Neil Cosson and Barrie Trinder “The Iron Bridge. Symbol of the Industrial Revolution”. Phillimore, 2002, en el que se hace referencia a otros puentes metálicos de las primeras décadas del siglo XIX en Inglaterra, proyectados, por ejemplo, por Telford, Brunel, o Stephenson.

(6) Ver, Aurelio Ramírez Gallardo “Supervivencia de una obra hidráulica. El acueducto de Segovia”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2ª edición, 1992. En el artículo “La estética de lo viejo 30 años después. El reconocimiento progresivo y militado de las obras públicas”. Carlos Nárdiz. Revista de Obras públicas, Nº 3521, abril 2012, página 19 a 34, dentro del apartado 3.1, recogía la experiencia en la restauración de obras públicas, a la que se hace referencia a esta polémica.

(7) Ver, Antonio Alcaraz y Ana Vázquez “Rehabilitación de la presa romana de Proserpina. Revista de Ingeniería Civil del CEDEX, Nº 93, 1994, pág. 41 a 50, y José A. Fernández Ordoñez (dir.) “Catálogo de 90 presas y azudes españoles anteriores a 1900”. CEHOPU, 1984. Comité nacional español de grandes presas “Las presas en España” Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008.

(8) Ver, por ejemplo, Alicia Paz, Amparo Precioso, Rino Bruttomesso y Joan Alemany (dir.) “El Patrimonio marítimo portuario. Valor para la ciudad. Los faros” Navalia- Aula. Cuaderno Nº 3, Ministerio de Fomento, 2008.

(9) Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos “FOPOP. Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública”. CEDEX, 2019.

(10) Ver, Christian Zapatka “The American Landscape”. Princeton Architecture Press, 1995. Comunidad de Madrid “Carreteras y Paisaje”, 1995. Centro de Estudios, Paisaje y Territorio “Carreteras paisajísticas. Estudio para su catalogación en Andalucía”. Junta de Andalucía, 2009.

(11) Ver Fundación de los Ferrocarriles Españoles “Experiencias de utilización alternativas de infraestructuras ferroviarias en desuso. Vive la vía”. Documento Nº 12. Madrid, 1994. La experiencia en España puede verse en el número especial que dedicó la Revista del Ministerio de Fomento, sobre “30 vías verdes por España”. Centro de publicaciones del Ministerio de Fomento, 2013.

(12) Ver Junta de Castilla y León, “El Canal de Castilla. Un Plan Regional”. CEHOPU, 2004, o Carlos Nárdiz Ortiz “Los canales de navegación del siglo XVIII. La recuperación de vías artificiales del agua”, en María del Mar Lozano Bartolozzi-Vicente Méndez Hernán (coordinadores y editores) “Paisajes modelados por el agua: entre el arte y la ingeniería. Gobierno de Extremadura. Cáceres, 2012

I PREMIO NACIONAL PATRIMONIO DE LA OBRA PÚBLICA

Carlos Fernández Casado

La **restauración de la Muralla Marítima de la ciudad de Cádiz** recibe el Premio Nacional Patrimonio de la Obra Pública Carlos Fernández Casado, en su primera edición.

Además, se han concedido sendos accésit a los proyectos: **rehabilitación de la estructura del Mercado de Sant Antoni** (Barcelona) y **reparación del puente del Pedrido sobre la ría de Betanzos** (A Coruña)



Autoridades y premiados



El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos hizo entrega del Premio Nacional Patrimonio de la Obra Pública Carlos Fernández Casado en el marco del I Foro del Patrimonio Cultural de la Obra Pública, el pasado 22 de octubre en el auditorio Agustín de Betancourt, en la sede del Colegio en Madrid. El acto de entrega contó con la presencia de Juan A. Santamera, presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; José Polimón, vicepresidente del Colegio; Vicent Esteban Chapapría, presidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos; José Trigueros, director del CEDEX; Araceli Pereda, presidenta de Hispania Nostra; Leonardo Fernández Troyano, hijo de Carlos Fernández Casado; y José Javier Díez Roncero, secretario del Jurado del Premio.

El proyecto de restauración de la Muralla Marítima de la ciudad de Cádiz, promovido por la Demarcación de Costas de Andalucía Atlántico (Ministerio para la Transición Ecológica), ha recibido el Premio, en su primera edición. Además, se han concedido sendos accésit a los proyectos de rehabilitación de la estructura del Mercado de Sant Antoni (Barcelona) y de reparación del puente del Pedrido sobre la Ría de Betanzos (A Coruña).

Carlos García Acón, Patricio Poulet y José Enrique Pardo con los diplomas (izquierda arriba)

José Javier Díez Roncero leyó el acta del jurado, acompañado por José Trigueros, Leonardo Fernández Troyano, Juan A. Santamera, Araceli Pereda, José Polimón y Vicent Esteban Chapapría

Dos imágenes de la exposición sobre el Premio en la sala José Antonio Fernández Ordoñez en el Colegio de Ingenieros (derecha)



Patricio Poulet, durante el discurso de agradecimiento por el premio a las murallas de Cádiz (arriba)

Juan A. Santamera dio la bienvenida y puso en valor la figura de Carlos Fernández Casado (centro)

Leonardo Fernández Troyano, hijo de Carlos Fernández Casado (abajo)

En representación de los equipos encargados del proyecto ganador, recogió el premio Patricio Poulet, jefe de la Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico, quien ha agradecido la concesión de este galardón. “Lo hago extensivo a todas las personas que han participado en esta actuación y que con su esfuerzo lo han hecho posible”. Aprovechó para hacer un llamamiento a las administraciones para que se impliquen en este tipo de actuaciones y ha expresado su satisfacción por la cantidad de gente que muestra interés en la rehabilitación del patrimonio. Finalmente, dedicó una mención especial a la ciudad de Cádiz, “testigo de la riqueza de este patrimonio y de la historia” y ha manifestado la responsabilidad que “tenemos de que se mantenga para las generaciones que nos siguen”.

En representación de los accésit, Carlos García Acón, director general de Esteyco, agradeció la mención por el mercado barcelonés de Sant Antoni, “un proyecto complejo en el que ha sido un orgullo participar”. Por su parte, José Enrique Pardo, jefe de conservación de la Axencia Galega de Infraestructuras, mostró su satisfacción por la mención al puente del Pedrido, sobre la ría de Betanzos: “He participado en el proyecto desde el inicio en todas sus fases, he aprendido mucho y ha sido una obra muy importante en la que han participado grandes profesionales”.

Juan A. Santamera puso en valor la figura de Carlos Fernández Casado, quien ha dado nombre al premio, ya que es una de las referencias de la ingeniería civil española de las décadas centrales del siglo XX. “Su actitud de conocimiento y estudio, ligada a todo proyecto de restauración o rehabilitación de la obra pública, es un modelo de lo que se debe exigir a cualquier profesional que se acerca a estas obras históricas. Por eso, Carlos Fernández Casado es un referente en el que, sin duda, debemos mirarnos los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos para seguir manteniendo la excelencia de nuestra profesión”, subrayó.

El presidente añadió: “Fue un ingeniero de Caminos con gran inquietud intelectual, mostró interés en muy diversas facetas del saber, como la filosofía, la estética, la historia del arte, el derecho o la música, desarrollando una especial e intensa actividad de estudio del patrimonio y la historia de la Obra Pública, en particular de la ingeniería romana: ejemplos singulares de esto fueron la restauración del Acueducto de Segovia o su obra sobre la Ingeniería Hidráulica Romana”.

Leonardo Fernández-Troyano, hijo de Carlos Fernández Casado, quiso también poner de manifiesto la satisfacción del jurado por el éxito de esta primera convocatoria, con 16 obras presentadas. La elección de la denominación ‘Carlos Fernández Casado’, sin duda, responde a la especial atención que el ingeniero ha dedicado al patrimonio a lo largo de su carrera profesional. Así repasó algunas de las más célebres actuaciones de su padre, quien dedicó una especial atención a la rehabilitación del Acueducto de Segovia. 📌

listos para la revolución de los recursos



En 2050, en el mundo vivirán 9.000 millones de personas, la mayoría en grandes ciudades. Este crecimiento de la población plantea dos grandes retos: el acceso al agua y la gestión eficiente de los residuos. Por eso en SUEZ innovamos para crear soluciones hídricas alternativas y transformar los residuos en nuevas fuentes de energía. Nuestro objetivo: garantizar a las generaciones futuras el acceso a los recursos naturales.

www.suez.es





PARTE III

PROYECTOS

RESTAURACIÓN DE LA

Muralla Marítima

DE CÁDIZ

PREMIO

CARLOS FERNÁNDEZ CASADO 2019

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ministerio Para La Transición Ecológica |
| PROYECTISTAS | Patricio Poulet Brea (ICCP) Gregorio Gómez Pina (ICCP) Ines Ingenieros Consultores |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Patricio Poulet Brea (ICCP) Gregorio Gómez Pina (ICCP) |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Patricio Poulet Brea (ICCP) Gregorio Gómez Pina (ICCP) |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Firmes y Carreteras (FYC) Acciona Construcción Albaida Infraestructuras Construcciones Francisco Manzano |
| CONTROL DE CALIDAD | Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico |



Entre 1620 y 1630 se construye la muralla frente a la más famosa de las playas gaditanas (La Caleta), situándose al sur de la misma el baluarte de Los Mártires. Años más tarde (1672) y para la protección del canal de entrada al puerto se construye el baluarte de la Candelaria, al mismo tiempo se levantan las baterías de San Pedro y San Pablo, a ambos lados de la Caleta, así como los baluartes del Orejón y el de Capuchinos. El traslado en 1717 de la Casa de Contratación de Sevilla a Cádiz da un impulso a la construcción de defensa de la ciudad de Cádiz. De esta época es el castillo de San Sebastián, fortaleza situada en el extremo más meridional de la ciudad, o los baluartes de San Carlos (construidos por el ingeniero militar Antonio Hurtado) y de Santiago, así como la batería de San Felipe.

Con el avance del siglo XIX el uso militar de este sistema de fortificaciones va dando paso a un uso urbano, siendo ya a principios del siglo XX cuando los urbanistas planifican una demolición



parcial de la muralla (muralla del frente portuario, Puerta de Tierra y Baluarte de San Roque) y configurando de manera fundamental el modelo de ciudad actual, donde aún permanecen más de 7 kilómetros de defensas: Baluarte de Puerta de Tierra, muralla del Vendaval o Campo del Sur, La Caleta con los Baluartes de San Pedro y San Pablo, el Castillo de Santa Catalina, Baluarte del Orejón y Puerta de la Caleta, Castillo de San Sebastián, Baluarte de San Carlos, etc.

Los muros que configuraban estas defensas debían ser “en su interior de

mampostería y al exterior de buena cantería colocada a tizón, al menos en las tres primeras hiladas”, empleando como elemento principal para la formación de los muros la piedra ostionera propia del lugar (la mayor parte de las murallas no tuvo problemas de estabilidad al cimentarse sobre esta roca). Se construyeron con una inclinación media de 11º, aportando escollera al pie a modo de dique de protección en los tramos más expuestos a los temporales, entre los que destaca la muralla situada en el Campo del Sur o también conocida como murallas del Vendaval,

de hecho, su razón de ser obedece a los daños provocados por los temporales y no al temor a piratas o ingleses. La acción del mar sobre las murallas es constante, obligando a una tarea permanente de reparación y conservación que se prolonga ya más allá de los cuatro siglos.

Las murallas de Cádiz configuran la imagen característica de esta ciudad trimilenaria, conformando un conjunto defensivo que circunscribe el recinto histórico de la ciudad del siglo XVIII.

Criterios de intervención en función del carácter cultural y territorial del patrimonio

Las murallas de Cádiz se integran en el paisaje cultural de la ciudad y son un fiel reflejo de las características históricas, geográficas, culturales, paisajísticas y arquitectónicas de la ciudad y su evolución en el tiempo, con las limitaciones que ofrece el entorno natural. Los principales valores de las murallas urbanas de Cádiz son: su integración dentro del paisaje cultural urbano de la ciudad, de un valor patrimonial, emplazadas en un paraje natural marcado por el dominio marítimo del golfo de Cádiz, la Bahía y dominio terrestre. Las murallas cumplen una función fundamental de defensa y protección de la ciudad frente a los temporales.

La muralla urbana de Cádiz es un Bien de Interés Cultural desde el año 1985, teniendo también la mayoría de sus baluartes y castillos declaraciones específicas de BIC. Es por ello que toda intervención en el conjunto amurallado o parcial en las zonas protegidas ha de regirse por los criterios de funcionalidad y autenticidad vigentes en patrimonio conforme a los criterios de UNESCO (carta de Atenas 1931, carta de Venecia de 1964 y revisión de 1978) y la legislación vigente.

Las murallas de Cádiz son un patrimonio de indudable valor y es obligación de todos, administraciones, ciudadanos y entidades en general, su conservación

y mantenimiento. Y es que el emplazamiento de estas murallas y la acción permanente del mar y el viento obligan a labores continuas de reparación y/o conservación. Este deterioro se ve acentuado en los últimos tiempos por temporales de cierta intensidad cuya periodicidad puede estar influenciada por el cambio climático global.

Las continuas labores de reparación y restauración que promueve la Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico tienen como objetivo asegurar este patrimonio cultural y prolongar su vida útil para el disfrute de las generaciones futuras.

Descripción de la actuación

La conservación y restauración de las murallas de Cádiz tiene como objetivo principal la recuperación del estado y características que le son propias. El proceso que concluye en la rehabilitación de un tramo de muralla tiene varias fases:

- Inspección y caracterización de la muralla: la muralla en su conjunto se encuentra descrita en la actualidad, recogiendo su estado de conservación, tipología, geometría y características, y tramificándola según 9 zonas de este a oeste hasta cubrir la totalidad de la muralla.

o Zona 1: Muro en playa de Santa María del Mar, Santa María del Mar y zona inferior del Baluarte de San Roque.

o Zona 2: Del Baluarte de San Roque a San Miguel.

o Zona 3: De San Miguel a Capuchinos.

o Zona 4: De Capuchinos al Baluarte de los Mártires.

o Zona 5: De los Mártires a la puerta de la Caleta/el Orejón.

o Zona 6: Del Orejón al castillo de Santa Catalina.

o Zona 7: De Santa Catalina a la punta del Bonete.

o Zona 8: De punta del Bonete a punta Candelaria.

o Zona 9: De Candelaria a San Carlos.

- Identificación de daños y su catalogación: la descripción de los daños y deterioros en estructuras tan extensas y complejas es una tarea ardua y subjetiva, pero necesaria para conocer las causas del deterioro, su extensión y las medidas correctivas a adoptar. Los principales daños en las murallas de Cádiz son:

- o Daños asociados a mal comportamiento resistente como son grietas, agrietamientos verticales y horizontales.

- o Daños derivados del envejecimiento (>200 años) y un entorno tan agresivo, unido a un escaso mantenimiento.

- o Daños provocados por la acción del hombre: vandalismo, rejuntados y enfoscados con mortero de cemento, empleo de ladrillos cerámicos en formación de paramentos, etc.

El deterioro de las murallas es un proceso continuo e incesante, siendo la circulación de humedades el principal factor (relacionadas con la acción eólica, debido al oleaje o mareas, el aporte de desagües y drenajes procedentes del núcleo urbano, etc.); y es que la humedad genera cristalización de las sales, disolución, descementación y lavado de la piedra, formación de biocolonias, etc. Como se ha apuntado ya la piedra ostionera, debido al tamaño de sus poros, mitiga el daño provocado por la cristalización de sales al permitir la generación de cristales de sal sin provocar daños a la roca. No menos importantes los estragos que provocan en la muralla los fuertes temporales, cada vez más frecuentes, y que afectan a la estabilidad estructural del muro en los flancos más expuestos.

- Actuaciones de restauración y reparación: las medidas de actuación que se están realizando para la consolidación de la muralla en su estado actual y la ralentización de su deterioro futuro son principalmente:

- o Regeneración de elementos estructurales: de los paños de muro mediante la recuperación de secciones constructi-



vas con materiales compatibles (sillares y mampostería de roca ostionera).

o Reparación y mejora del sistema de drenaje para evitar el vertido directo de la escorrentía sobre los paramentos de muro.

o Recuperación de elementos arquitectónicos funcionales: impostas, albardillas, alféizares, etc.

o Retirada de todos los elementos incompatibles y/o inadecuados: juntas con mortero portland, vegetación, grafitis, fábrica de ladrillo cerámico, etc.

o Consolidación y protección de todas las zonas deterioradas o susceptibles de alteración, como los pretiles y coronación de muros.

Estas medidas se agrupan en 3 grandes bloques de actuaciones que se proyectan pormenorizadamente en cada uno de los tramos o zonas, como son:

- Saneos, limpiezas y desmontajes.

o Desmantelamiento de elementos añadidos y reparaciones ejecutadas con materiales no compatibles con la fábrica histórica.

o Eliminación de vegetación y raíces.

o Picado y retirada con medios mecánicos sencillos de enfoscados y rejuntados con portland.

o Proyección de abrasivo a presión controlada para limpieza y saneo (zonas descohesionadas, oxidadas, recubrimientos al material original soporte, etc).

o Saneos de superficies mediante cepillado y picado de las zonas descohesionadas y/o alteradas.

o Limpieza con aire a presión de las zonas saneadas previamente hasta obtener una superficie libre de polvo y partículas desprendidas.

o Limpieza y humectación de superficies con agua desionizada previo al rejuntado para favorecer la adherencia.

- Consolidación y regeneración estructural

o Recuperación de faltante en paramentos: retacado con sillares y mampuestos de piedra ostionera y/o mortero de reconstrucción. Para esta tarea es fundamental la recuperación previa de sillares o

trozos de piedra ostionera desprendidos y localizados al pie de los propios muros (de otro modo es muy difícil la obtención de la piedra ostionera pues en nuestros días no existen ya canteras o yacimientos de este tipo de piedra). Estas piezas recuperadas son tratadas con métodos similares a los empleados por los antiguos canteros, hasta obtener sillares "nuevos" listos para la restitución del cuerpo de muralla.

Los sillares de piedra ostionera son anclados al trasdós mediante varillas de fibra de carbono.

o Rejuntado con mortero de cal hidráulica: consistente en el llagueado y rejuntado de los paramentos mediante la aplicación de mortero de cal.

o Inyección a presión con lechada de cal de grietas y fisuras.

o Atado mediante barras de acero de fisuras y grietas de mayor tamaño, a modo de cosido de la "brecha" aparecida en el paramento.

o Relleno de socavones y juntas grandes con hormigón de cal hidráulica, añadiendo fragmentos de piedra y ladrillo para controlar la retracción y economizar.

o Reconstrucción de pretil.

o Consolidación y reconstrucción de enfoscados "originales".

o Consolidación de coronaciones de muro y enfoscado de superficies.

- Acciones a realizar para mejora del drenaje

o Acondicionamiento y limpieza de desagües existentes.

o Prolongación de desagües mediante caños cerámicos (gárgolas) que permita evacuar las aguas sin producir escorrentías sobre los paramentos.

o Regeneración de alféizares y marcos de ventanas para favorecer el correcto desagüe de las aguas evacuadas.

o Recuperación de impostas y elementos en zonas de concentración de escorrentía.



Integración urbana y territorial de la intervención

Las actuaciones encaminadas a la recuperación de las murallas de Cádiz, y que se describen pormenorizadamente en el apartado anterior, incluyen medidas para la integración urbana y paisajística:

- Enfoscado y enlucido del frente del pretil: los frentes de los petos quedan enfoscados con mortero de cal hidráulica, favoreciendo la identificación de éste como un elemento de nueva construcción además de protección del mismo.

- Consolidación mediante veladura de agua con cal (2 manos): una vez ejecutadas todas las actuaciones de regeneración se aplica un consolidante mediante agua con cal para mejorar el comportamiento durable del muro y mitigar el contraste visual entre las zonas reparadas y los paños que requieren menor intervención.

- Aplicación de tratamientos de integración/envejecimiento de las zonas reparadas: en aquellas zonas que así se determine, según el aspecto final, se emplean aplicaciones puntuales de integración-envejecimiento.

De este modo, la restauración y protección de las murallas de Cádiz permite también pues la recuperación paisajística de estos elementos, dotándolos de una terminación nueva pero integrada en el conjunto, empleando materiales autóctonos y originales.

Beneficios para el entorno de la restauración de las murallas de Cádiz

La rehabilitación de muralla ya realizada permite la reintegración urbana y paisajística de los tramos deteriorados, asegurando la plena funcionalidad de las antiguas murallas y su compatibilización con los nuevos retos urbanos planteados en la ciudad de Cádiz, como es el establecimiento de un carril bici (actualmente en ejecución) en el centro histórico y que en gran parte va a discurrir junto a la muralla que contornea el centro gaditano.





La ciudad del siglo XXI ha sabido integrar en su fisonomía y quehacer diario muchos de los elementos que componen las murallas de Cádiz. Ahí está el Baluarte de los Mártires, centro de congresos y actividades culturales y de ocio, permitiendo la celebración de bodas y eventos destacados con magníficas vistas al Atlántico. O el castillo de Santa Catalina que es en la actualidad un gran espacio cultural y lúdico, con salas de exposiciones temporales, talleres para escolares, conciertos y actividades veraniegas.

Las murallas de Cádiz también dan abrigo y protección al nuevo Parador Nacional de Cádiz, de reciente construcción y arquitectura vanguardista. También el castillo de San Sebastián aloja eventos culturales y de ocio durante los cálidos meses del verano gaditano; sin olvidar el agradable tránsito que nos brida el paseo Fernando Quiñones. El Baluarte de la Candelaria es también un centro cultural de la ciudad, con salas para exposiciones y un gran patio donde se celebran conciertos, obras de teatro y carnaval.

Es imprescindible pues el mantenimiento de las tareas de reparación y manteni-

miento de la muralla histórica de Cádiz, incluso informar y comunicar a los gaditanos las labores que ya se están realizando para la conservación de tan importante patrimonio; en este sentido se pretende la colocación de paneles informativos a lo largo de la muralla donde se informe de la historia, problemática y tratamiento realizado en la restauración, como los elaborados para algunas de las actuaciones ya realizadas.

Aportación de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en la intervención

Desde el año 2013 esta Demarcación de Costas ha iniciado un ambicioso programa para la recuperación de las murallas de Cádiz según la descripción de tareas que hemos definido en el apartado anterior, es decir, una actuación integral para recuperar tramos de muralla y que incluye las 3 agrupaciones de actuaciones, es decir: i) saneos, limpiezas y desmontajes, ii) consolidación y regeneración estructural, iii) acciones a realizar para mejora del drenaje.

Desde 2013 hasta la fecha, ascendiendo el total de la inversión a 3.207.344 € y que han sido financiadas íntegramente



por el ahora llamado Ministerio de Transición Ecológica.

De este modo, se ha vuelto a actuar ya en importantes enclaves de las murallas de Cádiz como el Baluarte de San Roque, Baluarte del Bonete y campo de las Balas, El Orejón y Puerta de la Caleta, y Castillo de Santa Catalina.

Las reparaciones de la muralla y el empleo de materiales similares a los empleados por los primeros constructores (piedra ostionera y morteros de cal) nos permiten recuperar el aspecto original en todo su esplendor, tal y como debieron mostrarse a los saqueadores y piratas que amenazaban nuestras costas.

Asimismo, los fuertes temporales de 2018 han obligado a una intervención de emergencia para la reparación de los importantes daños causados en el Paseo Fernando Quiñones (acceso al Castillo de San Sebastián) y Batería de San Felipe. En tales circunstancias, la experiencia previa en la restauración de las murallas que se viene realizando ha permitido una inmediata respuesta y reparación de estos monumentos.

En estos momentos está pendiente la licitación de las obras definidas en el Proyecto “Reparación de las murallas marítimas en la ciudad de Cádiz. Fase I” por un importe de 1.196.500,10 € y que pretende una ambiciosa rehabilitación de tramos en los que aún no se ha actuado, principalmente en las murallas del Campo del Sur.

Es por tanto necesario un importante esfuerzo económico y humano permanente para la reparación de tan extenso patrimonio cultural, estando dirigidas las actuaciones por un equipo multidisciplinar al frente del cual se encuentran Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, citando a continuación a algunos de los compañeros intervinientes en las actuaciones que se suceden desde 2013: Patricio Poulet Brea, ICCP y jefe de la Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico; Gregorio Gómez Pina, ICCP y jefe de Servicio en la Demarcación de Cosas Andalucía-Atlántico; Eduardo Jiménez del Cuvillo, ICCP en FYC; Alberto Marina Moreno, ICCP en Acciona Construcción; José Antonio Tovar Gómez, ICCP en Acciona Construcción; y José Antonio Martín-Caro Álamo, ICCP en INES Ingenieros Consultores. 📍

REHABILITACIÓN DEL

Mercado de Sant Antoni

DE BARCELONA

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Ayuntamiento de Barcelona & Instituto Municipal de Mercados |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ayuntamiento de Barcelona & Instituto Municipal de Mercados |
| PROYECTISTAS | <p>Pere Joan Ravetllat y Carmen Ribas Arquitectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de la construcción de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - Javier Rui-Wamba (ICCP) - Carlos García Acón (ICCP) - Luis Castro (ICCP) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | <p>Pere Joan Ravetllat y Carmen Ribas Arquitectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de la construcción de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - Javier Rui-Wamba (ICCP) - Carlos García Acón (ICCP) - Luis Castro (ICCP) |
| DIRECCIÓN DE OBRA | <p>Pere Joan Ravetllat y Carmen Ribas Arquitectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de ejecución de las obras: Esteyco |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Sacyr |
| CONTROL DE CALIDAD | Esteyco |





Antecedentes históricos

El mercado de Sant Antoni, obra del arquitecto Antoni Rovira i Trías y del ingeniero Josep Maria Cornet i Mas, es uno de los mercados más grandes y antiguos de Barcelona. Su historia se remonta a mediados del siglo XIX. En el año 1836 en plena Revolución Industrial, el Ayuntamiento impulsó la construcción de varios mercados repartidos por diferentes puntos de la ciudad, dentro del contexto de una ambiciosa reforma urbanística que expande la ciudad más allá de sus antiguas murallas.

El terreno que ocupa el nuevo mercado se sitúa aproximadamente donde se emplazaba la puerta de Sant Antoni que estaba flanqueada por dos torres: la de Sant Urbà y la de Sant Iu. Esta portalada sólo se utilizaba para la entrada y salida de Barcelona de reyes, príncipes, embajadores y comitivas relevantes y es la que acaba dando nombre al nuevo mercado. Ildefons



Cerdà fue quién propuso emplazar el nuevo mercado del Padró en esta ubicación y fue en el año 1876 cuando se aprobó el presupuesto de la obra por valor de 1.000.342 pesetas de la época (6.012 euros).

En 1878 se firmó el convenio de cesión de los terrenos al Ayuntamiento de Barcelona. Finalmente, el 25 de setiembre de 1882, se inaugura de forma oficial el nuevo mercado. Ocupa una superficie de 11.264 metros cuadrados, flanqueado por una reja y ocho puertas de entrada. La planta del mercado está formada por cuatro naves en forma de cruz de aspa, de idénticas dimensiones, que se unen en el centro formando un octógono coronado por una linterna central. La estructura metálica del edificio fue construida en su totalidad por La Maquinista Terrestre y Marítima.

El mercado ocupa una manzana completa del Eixample barcelonés,

situándose entre las calles de Comte d'Urgell, Tamarit, Comte de Borrell y Manso. El edificio, de estructura metálica y con una superficie construida total de 5.214 m², está formado por cuatro naves en forma de cruz de aspa de idénticas dimensiones que se unen en el centro formando un octógono.

Remodelación Integral del Mercado

En 2007, el Instituto Municipal de Mercats de Barcelona impulsa las obras para la reforma integral del edificio del Mercado de Sant Antoni. El objeto de esta reforma es mantener el uso del mercado tradicional dotándolo además de nuevos usos y servicios que complementen su actividad, con una inversión total de 88 millones de euros. La remodelación se divide en dos grandes actuaciones:

- La rehabilitación del edificio histórico manteniendo su aspecto y usos originales, pero adaptándolo a las necesidades y demandas de los usuarios actuales. Estas obras incluyen la des-

- construcción de las paradas y equipamientos existentes, la inspección y detección de las patologías presentes en la estructura metálica del edificio, así como la ejecución las actuaciones de rehabilitación necesarias, la ejecución de una nueva cubierta, fachada, paradas y de los nuevos equipamientos necesarios.

- Ampliar el edificio para albergar una superficie comercial complementaria al actual mercado de frescos y encantos además de generar una zona logística y un aparcamiento de vehículos para los clientes. Para llevar a cabo esta ampliación se licitan en el año 2011 las obras de la construcción de la nueva estructura bajo rasante, finalizándose las obras en el año 2016, siendo ésta la actuación presentada a concurso.

La construcción de la nueva estructura prevé la ejecución de 4 plantas subterráneas que ocupan toda la manzana bajo el nivel del mercado actual. La planta -1 se destina a superficie comercial. En la planta -3 se sitúan las zonas de carga y descarga, así como los almacenes del mercado siendo las plantas -2 y -4 los niveles destinados al aparcamiento.

Condicionantes de diseño

Los principales condicionantes de diseño a la hora de desarrollar el proyecto ejecutivo han sido los siguientes:

- Reformar el edificio histórico manteniendo el aspecto y usos originales, pero adaptándolo a las necesidades y demandas de los usuarios actuales. Implica la necesidad de mantener durante las obras su integridad y no afectar la estructura metálica del edificio histórico para su posterior restauración.

- Ampliar el edificio para albergar una superficie comercial complementaria al actual mercado de frescos y encantos. Generar una zona logística y un aparcamiento de vehículos para los clientes.

- No provocar afecciones durante las obras a los edificios adyacentes al mercado. Algunos datan del siglo XIX y tienen diversas patologías estructurales.

- Preservar los diferentes elementos arqueológicos hallados: el camino romano, la contramuralla y el baluarte, a partir del proyecto de Intervención Arqueológica dirigido por el Museo de Historia de Barcelona. Además de los elementos relacionados con el sistema defensivo de la ciudad, se localizó también la traza de la antigua calzada romana que conectaba la antigua Barcino con la vía Augusta.

- Adaptar el edificio histórico a la normativa actual. Dotar al edificio y a las plantas bajo rasante de aquellos servicios (sistemas de climatización, ventilación, eléctrico, sanitario, protección contra incendios, saneamiento, etc.) que son necesarios para el correcto funcionamiento del mercado, aparcamiento y superficies comerciales, así como de las pequeñas zonas de ocio y restauración.

Proceso constructivo

A continuación, se describen brevemente las distintas fases del proceso constructivo:

- Fase 1: ejecución de las pantallas perimetrales y de las pilas pilote.

Se han ejecutado un total de 14.000 m² de pantallas de 1,00 m de ancho y 2.600 m² de pantallas de 0,65m de anchura. Se armaron con más de 2.400 toneladas de acero B500SD y se utilizaron 16.000 m³ de hormigón tipo HA-30. Aprovechando la gran profundidad de las pantallas ejecutadas se ha instalado en su interior una red de intercambio geotérmico que alimentará al sistema de climatización del edificio. Esta red se compone de 44.000 metros de tubo de polietileno reticulado PE-Xa de 50 mm de diámetro y PN16.

En esta fase también se ejecutaron 23 pilas pilote de 2 m de diámetro y 6 unidades de 1 m de diámetro con una profundidad media de 33 m.

- Fase 2: apeo de la estructura metálica del edificio existente

Apeo de la estructura metálica del edificio existente mediante una estructura metálica auxiliar apoyada en micropilotes ejecutados a ambas caras de los pilares existentes. Lo que permitió mantener la estructura del edificio "suspendida" sin que interfiriera con la ejecución de la losa de cubierta. También fue necesario el apeo simultáneo de la fachada existente. La estructura se mantuvo auscultada durante todo el proceso de ejecución.

- Fase 3: ejecución de la losa de cubierta

Ejecución de la losa de cubierta de hormigón postesado aligerado de 1,20 m de canto y 11.500 m² de superficie. Se utilizaron en su ejecución 10.000 m³ de hormigón tipo HP-35, 1.000 Tn de acero pasivo B-500S, 231 Tn de acero activo tipo Y1860 S7 y 3.750 m³ de poliestireno expandido como material de aligeramiento.



- Fase 4: excavación hasta el nivel -2

Excavación hasta el nivel -2. Durante esta fase se debe apea el camino romano y la contramuralla compagiándolo con los trabajos arqueológicos correspondientes. Para el apeo del camino romano se optó por realizar una hinca de cajones de acero de 1000x1000x12mm apoyados sobre torretas de micropilotes. Para el apeo de la contramuralla se utilizan también torretas de micropilotes.



- Fase 5: ejecución de las pilas micropilote en nivel -2

En total se ejecutaron 2.900 ml de micropilotes de 300 mm de diámetro cuya función era soportar la losa de planta -2.

- Fase 6: ejecución de la losa de hormigón postesado de nivel -2

Ejecución de la losa de hormigón postesado de nivel -2 con una superficie total de 7.340 m² y 25 cm de canto. Dicho nivel ejerce como arriostramiento entre muros pantalla.

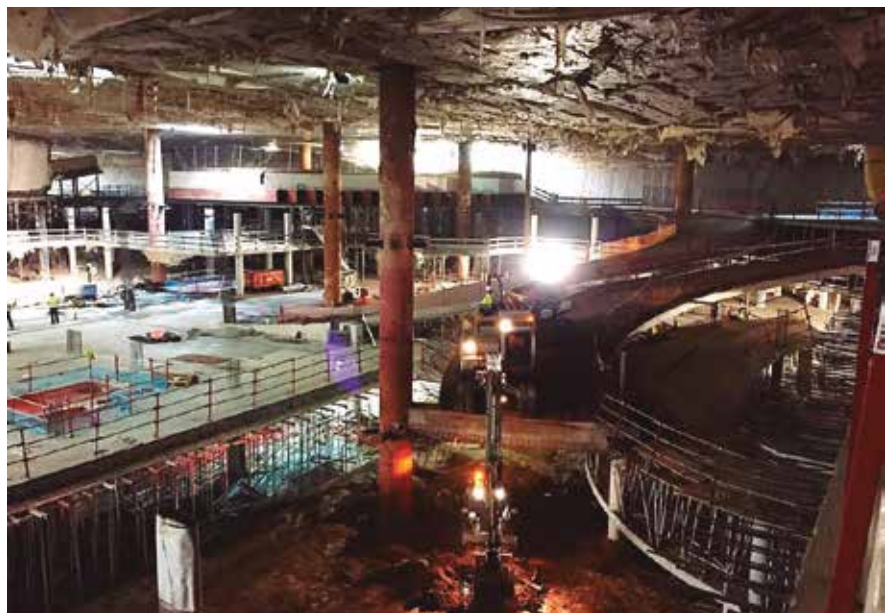


- Fase 7: excavación hasta el nivel -4 y ejecución de las cimentaciones

Excavación hasta el nivel -4 y ejecución de las cimentaciones de las pilas-pilote, así como de los pilares de hormigón armado. En total se han excavado 170.000 m³ de tierras.

- Fase 8: ejecución de la red de drenaje y pavimento de hormigón con fibras del nivel -4

Ejecución de la red de drenaje y pavimento de hormigón con fibras del nivel -4. Esta planta tiene una superficie de 10.975 m² encontrándose 5 metros por debajo del nivel freático.



- Fase 9: ejecución de los pilares de hormigón armado hasta el nivel -1 y de los forjados de hormigón armado del nivel -3 y nivel -1, con superficies construidas de 10.975 m² y 11.550 m² respectivamente. 📍

ACCÉSIT

CARLOS FERNÁNDEZ CASADO 2019

REPARACIÓN DEL
**Puente del
Pedrido**

SOBRE LA RÍA DE BETANZOS
(A CORUÑA)



| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Xunta de Galicia |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Consellería de Infraestruturas e Mobilidade |
| PROYECTISTAS | Javier León González (Fhecor) Antonio González Mejjide (Temha) Jorge Ley Urzaiz (Intemac) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | José Enrique Pardo Landrove |
| DIRECCIÓN DE OBRA | José Enrique Pardo Landrove |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Taboada y Ramos |
| CONTROL DE CALIDAD | Galaicontrol |



Enclavado en la desembocadura del río Mandeo y cerrando la Ría de Betanzos, el Puente del Pedrido fue inaugurado en el año 1943 con un presupuesto de 3.742.525 pesetas y aún a día de hoy sigue siendo una de las infraestructuras básicas de comunicación de la zona, permitiendo el paso de la carretera que une Ferrol y A Coruña. La singularidad de su concepción, su importancia histórica, su gran atractivo estético y la belleza paisajística de su entorno lo convierten en una obra gran relevancia en la ingeniería española del siglo XX.

La intervención de rehabilitación finalizada en el año 2014 es un trabajo conjunto de múltiples profesionales de la Ingeniería de Caminos de distintos ámbitos que consiguen garantizar las condiciones reglamentarias de seguridad estructural, así como prolongar la vida útil con un coste de mantenimiento adecuado, todo ello desde un punto de vista de respeto patrimonio histórico, la belleza paisajista de la zona y el uso lúdico y deportivo del entorno del puente.

Antecedentes históricos

En 1922 el ingeniero de Caminos Luciano Yordi redactó un proyecto que



constaba de un tramo central que salvaba la Ría mediante un puente metálico parabólico de tablero inferior, con 70 m de luz, apoyado sobre dos pilas de fábrica, y el resto de la estructura estaba formada por tramos de hormigón armado, sustentados por pilas de hormigón.

Al comenzar las obras, en el año 1926, a petición de varios ayuntamientos de la zona se planteó el aumento del ancho de la calzada, inicialmente proyectada de 4,50 m, y la elevación de la rasante del tablero en unos 6 m, para permitir el paso de embarcaciones. En 1930 se rescindió el contrato a la empresa constructora adjudicataria del proyecto inicial. Las obras ejecutadas hasta la fecha comprendían una pequeña parte de la explanación, las cimentaciones superficiales de tres pilas, y la cimentación y parte del alzado de la pila de la margen izquierda.

Para implementar las mejoras antes reseñadas, el ingeniero de Caminos César Villalba Grandá diseñó un nuevo puente de 520 m de longitud, cuya construcción fue paralizada por el co-

mienzo de la Guerra Civil cuando se habían construido únicamente los vanos de aproximación. En 1939, Eduardo Torroja Miret proyectó el tramo central en arco atirantado que completaba el puente. Cuando se proyectó, fue el tercero del mundo por su luz con esta tipología estructural, de arco superior atirantado por el tablero. El puente tiene una longitud total de 517,45 m, presenta un trazado recto en planta y consta de un total de catorce vanos.

Intervención de rehabilitación

A principios de los años 90 del pasado siglo el ingeniero de Caminos Antonio González Serrano intervino en una primera rehabilitación del puente. Sus diagnósticos no fueron erróneos, pero las técnicas de reparación, el último grito en su momento, no fueron las mejores, como sólo el tiempo se ha encargado de demostrar. La lección que se extrae es que los autores iniciales del proyecto no eran conscientes de la durabilidad del hormigón, que suponían eterna. No se conocían los efectos de la carbonatación (si acaso se suponían favorables porque mejoraban la resistencia) ni de los cloruros. El

propio Eduardo Torroja firma, en 1948 (cinco años después de inaugurado el del Pedrido), un informe que achaca los males del puente de La Toja a los sulfatos.

La intervención de rehabilitación parte de los siguientes criterios

- Respeto al patrimonio histórico y singularidad del elemento sobre el que se actúa.
- Minimización de afección a la población y medio ambiente durante el trascurso de las obras.
- Garantía de la seguridad estructural en situaciones provisionales y definitivas.
- Mejora de la Vida útil y minimización de los costes de conservación futuros.
- Integración ambiental de la obra en el entorno.

La actuación sobre la estructura se justifica por los daños relacionados con la durabilidad de la obra de paso, sin que se hayan detectado síntomas relevan-



tes de mal comportamiento estructural. Con carácter general, el inexorable paso del tiempo y la acción combinada de los cloruros y la carbonatación, con el inestimable aliado de la porosidad del hormigón, compactado hace 90 años con los medios de la época, y la reducida y muy variable magnitud del recubrimiento de las barras, ha dado lugar a los deterioros observados: expulsión del recubrimiento y corrosión de los elementos metálicos.

Reparaciones efectuadas

Las medidas correctoras adoptadas para la reparación de la estructura, a la vista de los daños observados, consisten en la realización de una serie de operaciones encaminadas fundamentalmente a la mejora de la durabilidad, con el objetivo de prolongar su vida útil y eliminar los deterioros detectados:

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de hormigón.
- Inyección y sellado de fisuras. En función de la abertura de fisuras y de la trascendencia estructural se realiza un sellado o una inyección de las mismas.

- Reparación de los desconchones y armaduras vistas.
- Reparación y protección de péndolas.
- Limpieza de humedades y aplicación de pintura anticarbontación.
- Colocación de un goterón en cada uno de los extremos de la losa del tablero y disposición de gárgolas en forma de tubos cortados en pico de flauta hacia el exterior.
- Fresado del firme, impermeabilización y repavimentación del tablero.
- Sustitución de las juntas de dilatación actuales.

El planteamiento de la actuación sobre el Puente del Pedrido, tanto desde el punto de vista de la redacción del proyecto como de la posterior de ejecución de la obra fue plantear la intervención con el máximo respeto a las soluciones estructurales y formales de la obra original.



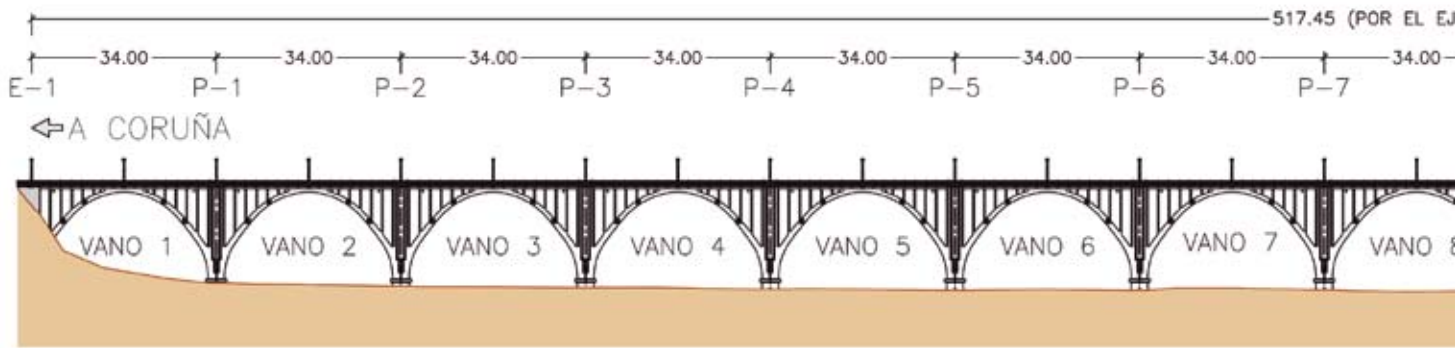
Integración Paisajística

El puente está localizado en una zona de gran interés paisajístico y natural, dentro de la zona LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) Betanzos-Mandeo y calificado como zona Red Natura 2000.

La rehabilitación del puente contribuye a la mejora del entorno con el consiguiente aumento del atractivo turístico y solventa posibles problemas de seguridad que se producían en la parte inferior del tablero por desprendimientos de recubrimiento en zonas con corrosión de armaduras.

La actuación realizada tiene en cuenta los siguientes condicionantes:

- Elección de productos con menor impacto sobre el medio natural.
- Elección de colores de productos de acabado adecuada al entorno.
- Disposición de redes y elementos de barrera.



de los tirantes embebidos en el tablero, auscultándolos de forma continua.

Durante todo el proceso de reparación de la estructura se trató de minimizar el impacto sobre la circulación de peatones y vehículos sobre el puente y bajo el mismo. Para ello se planificaron las actuaciones de forma que se pudiese al menos mantener tráfico alternativo por un carril y una de las aceras. Para acometer las labores de fresado del firme, impermeabilización del tablero y ejecución del nuevo afirmado fue necesario cortar totalmente la circulación, acometiendo estas labores durante el fin de semana, con trabajo nocturno, limitando de esta forma la afección a los usuarios.

Es preciso señalar que el puente mantiene totalmente su utilidad como vía de comunicación en la red de carreteras en las que se ubica. A pesar de la Autopista AP-9 construida en los años 90, que discurre en paralelo aguas arriba, el Puente del Pedrido sigue manteniendo una IMD próxima a los 12000 vehículos.

En la redacción del proyecto y la posterior ejecución de la obra siempre se tuvo muy presente que en una intervención de rehabilitación no basta con reparar la construcción sobre la que se actúa, sino que deben implementarse medidas que reduzcan o retrasen los futuros deterioros de la estructura, alargando el plazo entre intervenciones.

Se proyectaron e implementaron sistemas de impermeabilización y canalización que evitasen en la medida de lo posible el contacto del agua con la

- Mantenimiento de las aceras de paso peatonal, a pesar de lo reducido de la plataforma.

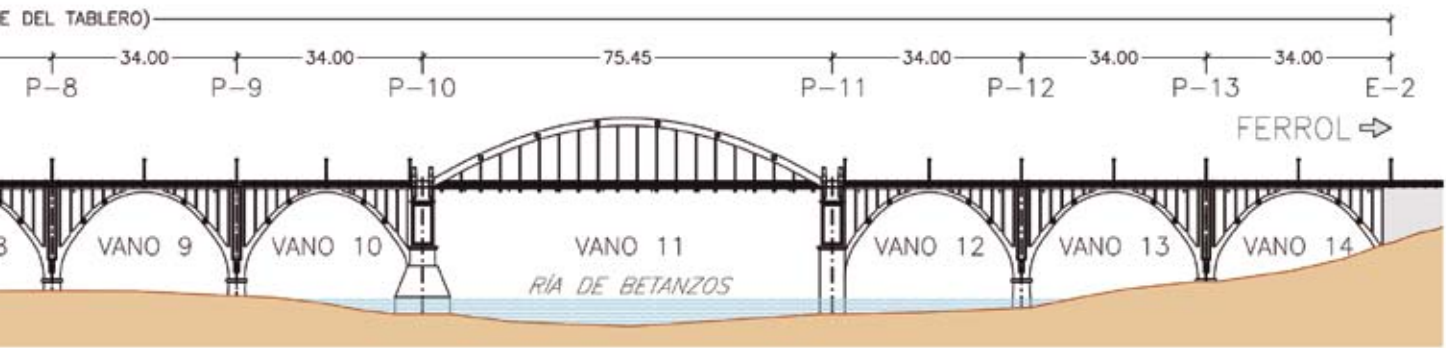
- Medición ruidos y de calidad de las aguas.

Dentro de las actuaciones contempladas en el seguimiento ambiental de las obras se realizó de un informe ambiental inicial, cuyo objeto era establecer la situación preoperacional, para lo que fue necesario realizar los estudios "cero", concretamente de la calidad de las aguas y de los niveles sonoros existentes en la zona.

Con respecto al seguimiento de la calidad de las aguas, por decisión de la

Dirección de Obra y de la Dirección del Seguimiento Ambiental, se decidió realizar la toma de muestras de agua y analíticas cuando las obras se encontrasen en los vanos situados sobre próximos a la Ría (vanos 10, 11 y 12 principalmente). El empleo de redes tipo "mosquitero" que permitían recoger los residuos finos que se producían en las demoliciones efectuadas, y el carácter inerte de dichos residuos, permitieron realizar las labores de saneo de los elementos estructurales sin generar afecciones al medio.

Se han instalado sensores para seguimiento del indicador "corrosión", en el tablero del vano principal. Estos sensores permiten realizar un seguimiento



estructura. En esta línea se dispusieron medidas como:

- Diseño de un sistema robusto para la impermeabilización del tablero.

- Eliminación de las pinturas epoxi aplicadas en la reparación previa, que encapsulaban los elementos de hormigón e impedían eliminar el agua que accedía a su interior.

- Aplicación de pinturas hidrofóbicas que, al repeler el agua de lluvia, pero permitir la difusión del vapor, facilitan la transpiración del hormigón, lo que permite un descenso de su humedad relativa.

- Disposición de bajantes con suficiente longitud fijadas sólidamente a la estructura, construcción de vierteaguas de acero inoxidable en las juntas del tablero, que eviten la circulación del agua a lo largo de los paramentos de las pilas.

Se ha dispuesto además un sistema de monitorización de la corrosión que permite realizar un mantenimiento predictivo, siendo conscientes en todo momento anticipar la progresión de la posible corrosión de las armaduras. 📍



FINALISTAS

CARLOS FERNÁNDEZ CASADO 2019

RESTAURACIÓN DE FACHADAS Y CUBIERTAS DE LA ESTACIÓN HISTÓRICA DE ALMERÍA

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE VILLALBA DE LOS BARROS (BADAJOZ)

REHABILITACIÓN DEL PUENTE METÁLICO ENTRE TRETU Y COLINDRES SOBRE LA RÍA DEL ASÓN, CTRA. N-634 (CANTABRIA)

REHABILITACIÓN DEL PUENTE ÁRABE DE GUALADAJARA

REHABILITACIÓN DE A PONTE VELLA DE LUGO

RESTAURACIÓN DEL PONT TRENCAT (MUNICIPIOS DE SANT CELONI Y SANTA MARÍA DE PALAUTORDERA, BARCELONA)

REHABILITACIÓN DEL PUENTE ANTIGUO DE ABETXUKO (VITORIA-GASTEIZ)

INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA ESTACIÓN DE FF.CC DE ARANJUEZ (MADRID)

ESTACIÓN FERROVIARIA TÉRMINO DE CÁDIZ (CÁDIZ)

RESTAURACIÓN DE EL CAMINITO DEL REY (MÁLAGA)

REPARACIÓN Y REFUERZO DEL PUENTE LARGO DE ARANJUEZ SOBRE EL RÍO JARAMA EN LA CARRETERA M-305 PK 2+800 (MADRID)

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE ENRIQUE ESTEVAN EN SALAMANCA

RECUPERACIÓN DEL CASTILLO DE SANCTI-PETRI (TT.MM. DE SAN FERNANDO Y CHICLANA, CÁDIZ)

RESTAURACIÓN DE FACHADAS Y CUBIERTAS DE LA

Estación Histórica

DE ALMERÍA

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. Ministerio de Fomento. Dirección General de Arquitectura y Vivienda |
| PROYECTISTAS | <ul style="list-style-type: none">• Autor del proyecto:<ul style="list-style-type: none">- Elena Jerez Delgado (ICCP)- Javier Contreras Plaza. Arquitecto Asesor Técnico• Estructuras<ul style="list-style-type: none">- Mario Jara Labrador (ICCP)- Victoria Fernández Galán (ICCP)- Luis Coterón López (ICCP) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Adif. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica <ul style="list-style-type: none">- Rafael Reyes Moreno |
| DIRECCIÓN DE OBRA | <ul style="list-style-type: none">- Lucía Esteban Lista. Arquitecto- Daniel Oviedo Barrera. Arquitecto Técnico- Manuel Martos Leiva. Experto en Conservación y Restauración |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Tragsa |
| CONTROL DE CALIDAD | Cemalsa Expertos en Calidad Centro de Ensayos Químico Metalúrgicos Arte Lab |

Con la inauguración en junio de 2000 de la nueva Estación Intermodal, construida junto al edificio de la antigua estación de Almería (la estación histórica), esta quedó prácticamente sin uso, albergando solo algunas dependencias ferroviarias de Adif en planta baja. Desde entonces, el edificio entró en un proceso de deterioro que acrecentó los males derivados del paso del tiempo.

La actuación reflejada tenía como objetivo recuperar la calidad original de la Estación. Para ello, además de solucionar los problemas estructurales y de acondicionamiento que presentaba el edificio, se llevó a cabo una minuciosa operación de restauración. A través de varias técnicas manuales y artesanales, se consiguió la recuperación del amplio conjunto de materiales que conforman el edificio. Elementos metálicos de cerrajería, cerámica vidriada policroma, cuerpos de terracota y detalles de mampostería recuperaron la dignidad y la calidad estética que habían perdido.

Sin embargo, el objetivo de la actuación no acaba exclusivamente con la recuperación de la imagen de la Estación (carta de presentación de la ciudad para los viajeros procedentes en tren y autobús, dada la cercanía de la nueva Estación). Futuros proyectos la rehabilitarán con usos al servicio de la ciudadanía. Por ello, los trabajos han sido orienta-



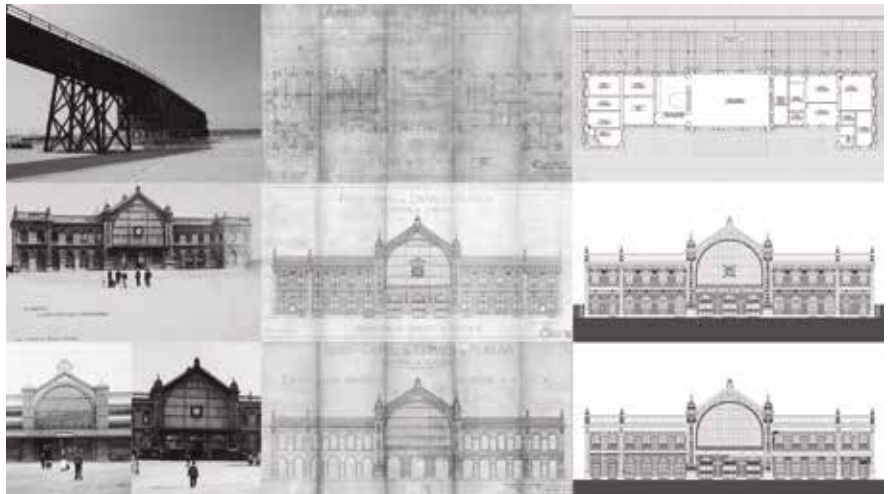
dos a establecer espacios flexibles que permitan albergar las nuevas funciones aún por definir.

La recuperación del edificio complementa una intervención de mayor envergadura. Las obras de la Estación se muestran partícipes de una estrategia urbana fundamental para Almería, que junto con la reurbanización del Parque de la Estación y la restauración del antiguo cargadero de mineral (conocido popularmente como Cable Inglés), renuevan una zona esencial de la ciudad.

Intervenciones en el edificio

La estación histórica de Almería termina su construcción en 1893, pero no entra en uso hasta el 23 de julio de 1895, cuando se inaugura el tramo Almería-Guadix.

Capítulo importante en la historia de este edificio es el bombardeo sufrido durante el período de la guerra civil española. En 1940 se clausuran estas instalaciones por grave peligro de hundimiento. Es en la década de 1970 cuando se intuye una rehabilitación importante del edificio, construyendo entre otras cosas la balaustrada existente con ligeras variaciones respecto a la original. En 1974 se realiza una reforma en la planta superior. En 1975 se realiza una campaña de renovación general de vías y andenes.



En los años 90, gracias al Plan de Modernización y Equipamiento de Estaciones (236 millones de pesetas, 179 de ellos destinados a tareas de restauración, modernización del pabellón central y equipamiento) se consigue restaurar los casi 600 metros cuadrados de superficie. Las obras se deben a los arquitectos José Antonio Pruneda y Antonio Morales que devuelven parte de su belleza a la estación. También en ese año 1990, Pruneda lleva a cabo una rehabilitación consistente en consolidación de las lesiones superficiales, reparación de elementos y sustitución del forjado de primera planta.

Con la inauguración en junio de 2000 de la nueva Estación Intermodal, construida junto al edificio de la antigua estación de Almería (la estación histórica), esta quedó prácticamente sin uso, albergando sólo algunas dependencias ferroviarias de Adif en planta baja.

Tras unos años, en marzo de 2009, Adif solicita a Ineco la redacción del "Proyecto Constructivo de rehabilitación de las fachadas y el vestíbulo de la estación histórica de Almería". Este proyecto, visado por el Colegio de Ingenieros de Caminos de Madrid con fecha de 24 de enero de 2011, no ha llegado a



ejecutarse. A partir de entonces, y debido a necesidades de mantenimiento Adif ha realizado en el edificio obras de conservación centradas en la cubierta y en el cuerpo central de la fachada principal. Estas actuaciones, aunque ayudaron al mantenimiento del edificio, no eliminaron las causas de origen de la degradación de materiales y elementos constructivos.

En mayo de 2016, Adif encarga a Ineco estudiar el “Proyecto Constructivo de rehabilitación de fachadas, vestíbulo y cubiertas de la estación histórica de Almería”, con la intención de extraer las necesidades prioritarias de actuación en el edificio, sin menoscabo de que en el futuro debieran acometerse el resto de actuaciones de carácter global contenidas en dicho proyecto.

De este estudio surgió una matriz de riesgos con la que se concluyó el alcance de la actuación, que fue la sustitución de la balaustrada perimetral de las cubiertas planas de los cuerpos laterales y la restauración de sus elementos ornamentales (plintos y jarrones), además de la reparación de la marquesina de acceso en la fachada norte del edificio. El proyecto fue redactado por Ineco en junio de 2016 y visado por el Colegio de Caminos, Canales y Puertos con fecha de 22 de diciembre del mismo año, comenzando sus obras en enero de 2017.

Finalmente, en mayo de 2017 Ineco recibe el encargo de redactar el “Proyecto Constructivo de Rehabilitación de

fachadas, cubiertas y vestíbulo de la Estación Histórica de Almería”, que consistirá en la actualización del “Proyecto Constructivo de rehabilitación de fachadas y vestíbulo de la estación histórica de Almería” redactado por Ineco en diciembre de 2009 y visado con fecha de 24 de enero de 2011, una vez eliminadas del alcance las actuaciones ejecutadas en el “Proyecto de Ejecución. Obras de restauración y consolidación de elementos ornamentales de cubierta de la estación de Almería”, (cuyas obras finalizan en junio de 2017) y actualizándolo conforme al estado actual del edificio, teniendo en cuenta las actuaciones llevadas a cabo por Adif, y el paso del tiempo.

La Normativa Urbanística vigente en el Municipio y de aplicación al proyecto es la del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Almería del año 1998, en donde el edificio histórico de la estación de Almería se encuentra catalogado con Nivel 1 de protección. Además, el edificio tiene incoado un expediente de Bien de Interés Cultural (BIC) desde 1985.

Proyecto

El “Proyecto Constructivo de rehabilitación de fachadas, cubiertas y vestíbulo de la Estación Histórica de Almería”, tuvo por objeto la reparación, limpieza y conservación del edificio de la antigua estación de Almería (sin uso para viajeros desde el año 2000), tomando como referencia el “Proyecto Constructivo de rehabilitación de fachadas y vestíbulo de la estación histórica de Almería” redactado por Ineco en diciembre de 2009, y actualizándolo conforme al estado actual del edificio.

La rehabilitación prevista en esta actuación no contemplaba el que las dependencias de la planta baja tengan uso para la venta de billetes ni otros usos relacionados con viajeros ferroviarios. Del mismo modo, las vías contiguas a la estación histórica tampoco tendrán usos para viajeros ferroviarios, usándose ocasionalmente para removid

de material ferroviario y maniobras del mismo.

El alcance de los trabajos recogidos en el proyecto es:

1. Restauración de las fachadas de la estación, incluyendo la restauración y reparación de carpinterías de madera y cerrajerías y carpinterías metálicas.
2. Rehabilitación y restauración de las cortinas vidriadas y estructura metálica del cuerpo central de la estación.
3. Reparación de las cubiertas (cuerpos laterales y central), incluyendo el sistema de evacuación de aguas y sustitución de sumideros y bajantes.
4. Limpieza, restauración y puesta en valor vestíbulo del cuerpo central.





5. Rehabilitación de marquesina de andenes.

6. Limpieza de locales bajo cuerpo lateral oeste.

7. Introducción de cuadro eléctrico instalaciones.

Aunque el edificio de viajeros de la estación de Almería se encuentra actualmente sin uso (a excepción de una pequeña parte en planta baja donde se localiza el gabinete de circulación y otras dependencias ferroviarias), este edificio se considera formando parte del conjunto intermodal de transportes de Almería. No cuenta con tráfico de viajeros, pero sí pueden estacionar trenes temporalmente en las vías junto a la fachada sur del edificio.

Al ser un proyecto de rehabilitación en un edificio histórico, ha sido necesario previamente al comienzo de las labores de rehabilitación y limpieza de fachadas y paramentos, llevar a cabo pruebas de caracterización de materiales y de idoneidad, tanto material como de comportamiento, de las soluciones adoptadas.

Criterios de intervención

La conservación, recuperación, restauración, rehabilitación y reconstrucción del edificio, así como su mejora y utilización, ha respetado y acrecentado los valores del mismo, sin perjuicio de que se hayan utilizado algunas técnicas, formas y lenguajes artísticos o estéticos contemporáneos. El objetivo ha sido

conservar y poner de relieve los valores formales e históricos del monumento, respetando los elementos antiguos y a las partes auténticas.

La restauración de los distintos elementos se ha realizado distinguiéndolo del conjunto arquitectónico existente, dejando el sello de nuestra época. A través de los documentos y elementos existentes se han logrado un conocimiento de puntos originales que ha permitido una fidelidad de reconstrucción sin que esto suponga sentido de falsedad sino valoración del sentido primigenio del edificio. Los elementos destinados a reemplazar las partes que faltaban se han integrado armoniosamente en el conjunto, pero distinguiéndose a su vez de las partes originales, a fin de que la restauración no falsifique el monumento, tanto en su aspecto artístico como histórico. Aun así, la función estructural, funcional y perceptiva de estos nuevos elementos mantiene el sentido y significado original del mismo, intentando siempre no destacar sobre lo propiamente histórico.

Se han usado técnicas tradicionales, pero también se han incorporado técnicas y medios más modernos de construcción y de conservación, cuya eficacia haya sido demostrada por datos científicos y garantizada por la experiencia.

La intervención realizada ha seguido los criterios fijados en la Carta de Cracovia del año 2000 y que quedaban así citados en el proyecto: "Debe evitarse la reconstrucción en "el estilo del edificio" de partes enteras del mismo. La reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser excepcionalmente aceptada a condición de que esta se base en una documentación precisa e indiscutible. Si se necesita, para el adecuado uso del edificio, la incorporación de partes espaciales y funcionales más extensas, debe reflejarse en ellas el lenguaje de la arquitectura actual".

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO
ARQUEOLÓGICO DURANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE LA

Presas de Villalba de los Barros

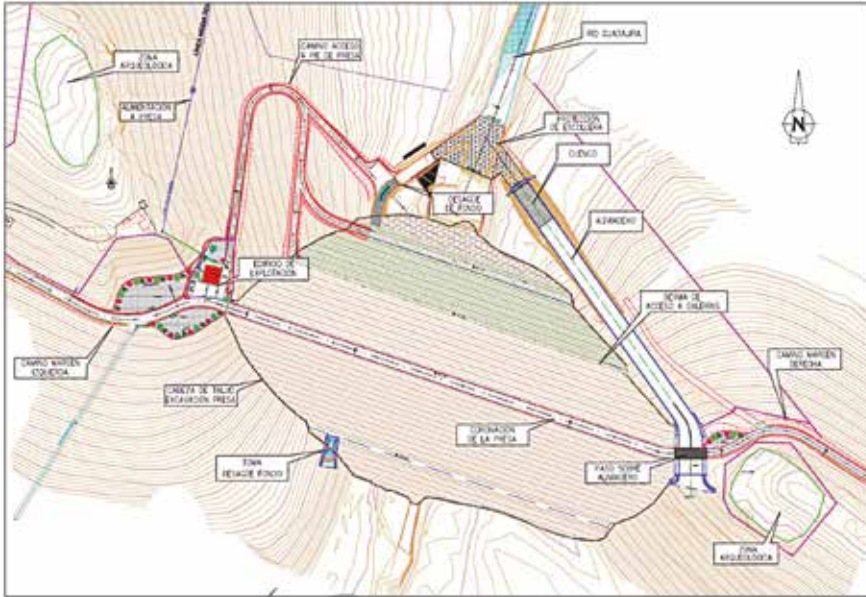
(BADAJOZ)

| | |
|--------------------------------------|---|
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Confederación Hidrográfica del Guadiana |
| PROYECTISTAS | Confederación Hidrográfica del Guadiana |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Fernando Aranda Gutiérrez, director adjunto de la Confederación Hidrográfica del Guadiana |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Confederación Hidrográfica del Guadiana |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Dragados |
| CONTROL DE CALIDAD | Inproes |

La presa de Villalba de los Barros se sitúa en el río Guadajira, afluente del Guadiana por su margen izquierda, a unos 6 km al sur de la localidad de Villalba de los Barros (Badajoz). Esta presa de materiales sueltos, con unos 45 metros de altura, crea un embalse de 106 hm³ de capacidad, en los términos municipales de Villalba de los Barros, Fuente del Maestre y Feria. Con esta obra se garantiza el abastecimiento de una serie de poblaciones de la comarca de "Tierra de Barros", además de posibilitar algunos regadíos.

Durante la fase de construcción, destacó el seguimiento ambiental de las obras, realizado por la Universidad de Extremadura, y la aparición de numerosos yacimientos arqueológicos en el vaso del embalse. Se realizó la prospección arqueológica del vaso de inundación, el control arqueológico del movimiento de tierras en los alrededores del enclave de Las Mesas, donde existe un yacimiento arqueológico, y se realizaron sondeos arqueológicos en el sitio de El Monte, para la evaluación de su potencial y su caracterización.

Dichas medidas se ajustaban a lo estipulado en el Título III de la Ley 2/99, Ley



Sobre el resto de yacimientos no se consideró necesario intervenir por entender que su tipología/cronología quedaba sobradamente documentada con la intervención en otros puntos, o bien no se verían afectados directamente por las obras.

En una primera fase se hicieron los estudios y reconocimientos previos de los yacimientos para orientar la futura excavación hacia las zonas más interesantes indicando las zonas a excavar en cada uno de ellos.

En una segunda fase se procedió a la excavación arqueológica de los yacimientos, documentándolos y elaborando un informe final que se presentó ante la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura.

del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura. Así mismo se informó a la dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura y se tomaron las oportunas medidas preventivas y correctoras aconsejadas para proteger el patrimonio histórico y cultural.

La Declaración de Impacto Ambiental de 20 de marzo de 2003 de esta obra citaba dos yacimientos arqueológicos, uno en el estribo izquierdo ("El Monte" no afectado por las obras) y otro en el estribo derecho ("Las Mesas") con posible afección por obras.

Tras la prospección arqueológica intensiva de todo el vaso del embalse (1.100 ha) resultaron otros 30 yacimientos en la zona, la mayor parte de ellos de época romana, de los que la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura estableció imprescindible excavar y documentar siete de ellos:

- Yacimiento nº 2: "Las Mesas-romano": área de instalaciones auxiliares de la villa romana de "La Fuente de los Caños" (yacimiento nº 17).

- Yacimiento nº 5: "Las Mesas-prehistórico" Poblado fortificado del Calcolítico (edad del cobre).

- Yacimiento nº 6: posible horno romano de cerámica en la finca "Las Mesas".

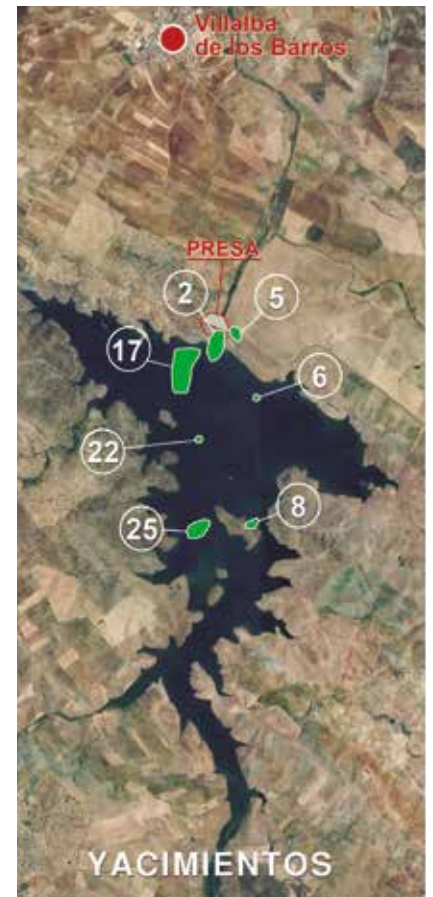
- Yacimiento nº 8: posible necrópolis tardorromana en la finca "Las Mesas".

- Yacimiento nº 17: posible villa romana de "la Fuente de los caños" (o "el Corral de los caballos").

- Yacimiento nº 22: posible torre militar romana en "la Charneca".

- Yacimiento nº 25: posible asentamiento prehistórico y romano en "el Rascón" (naturalezas de los yacimientos supuestas tras la prospección y antes de la excavación).

De estos siete yacimientos, el nº 2 y el nº 5 estaban afectados directamente por las obras, por lo que la intervención sobre los mismos fue simultánea al inicio de las mismas. Los otros 5 yacimientos (6, 8, 17, 22 y 25) quedan inundados por el embalse, pero no estaban afectados por las obras, por lo que se contaba con más tiempo para su excavación.





Yacimientos romanos

Se trata mayoritariamente de asentamientos rurales de cronología antigua/romana, de dimensiones variables y principalmente situados en lugares de elevación media con respecto al fondo del valle, bien en terrazas fluviales, en zonas aterrazadas de las laderas y en lomas. Su eje articulador es la red fluvial compuesta por el río Guadajira y sus afluentes.

Los materiales localizados en superficie suelen ser de tipo constructivo, principalmente fragmentos de tejas planas de borde (tégula), y ladrillo. También aparece abundante cerámica común, de almacén, y en menor medida de paredes finas y terra sigillata.

La abundancia de ripios acumulados en muchas de estas zonas arqueológica posiblemente esté relacionada con el arrasamiento de estructuras, no parece casual que se dé una mayor presencia de estos elementos en zonas donde se localizan materiales constructivos (tégula y ladrillo).

El diferente tamaño de estos yacimientos y la relación visual que existe entre algunos de ellos, posiblemente esté evidenciando algún tipo de pauta jerarquizada

de territorialidad, una relación cronológica y funcional.

Partiendo de esta hipótesis pueden establecerse una serie de yacimientos referenciales, que se caracterizan por su mayor tamaño, abundancia y mayor diversidad de material arqueológico, localización potencialmente estratégica, etc. y otros yacimientos complementarios, en los que se habrían desarrollado tareas específicas complementarias al ciclo agrícola (recolección, abastecimiento de materias primas, etc.) que generan una menor cantidad y diversificación de material arqueológico.

La prospección superficial sirvió para estimar una primera valoración, y conviene tener siempre presentes sus limitaciones, una de las cuales es la difícil estimación en muchos casos del tamaño real de los yacimientos, imposible de determinar utilizando métodos estrictamente visuales. Por tanto se optó por asignar el tamaño de los yacimientos a partir del área de dispersión de materiales asociados a los mismos.

Yacimientos prehistóricos

Los únicos yacimientos donde se localizan evidencias de ocupación prehistórica

claras son los de la zona 1 del yacimiento nº 5, y en el yacimiento nº 19 (fuera del vaso de inundación de la presa).

La presencia de molinos de mano barquiformes, cerámicas a mano de cocción reductora y un hacha pulimentada permiten establecer un diagnóstico en esta dirección. Sin embargo, ante la falta de más evidencias no es posible estimar una cronología precisa para el yacimiento nº 19.

En el caso de la zona 1 del yacimiento nº 5, se encuentra un yacimiento Calcolítico documentado en la Carta Arqueológica (Las Mesas), por lo que en este caso resulta más sencilla la atribución cronológica de los materiales prehistóricos detectados.

Fueron localizados en la prospección arqueológica superficial, además, algunos fragmentos cerámicos en los yacimientos Nº 12, 14 y 25, que por sus características (tipo de cocción reductora, factura a mano, desgrasantes gruesos, etc.) son atribuibles a etapas prerromanas, sin poder precisar más en el apartado cronológico dada su escasa representatividad.

La industria lítica localizada es muy escasa y aparece dispersa. Se han encontrado algunos núcleos y lascas en las vegas del Guadajira, algo habitual en cualquier área de similares características.

No se puede, a partir de evidencias tan pobres, delimitar espacios de ocupación ni establecer algún tipo de cronología para los elementos hallados.

Metodología de los trabajos

En una primera fase se hicieron los estudios y reconocimientos previos de los yacimientos para orientar la futura excavación hacia las zonas más interesantes, indicando las zonas a excavar en cada uno de ellos.

Se combinaron la realización de calcatas en malla regular y aleatoria, con la realización de bandas de sondeo y la intensificación de la malla en aquellos puntos

donde la evidencia de restos, o su ausencia, lo han aconsejado necesario.

Del mismo modo, y atendiendo a la extensión y orientación de los restos arqueológicos constatados, se han adaptado y modificado en algunos puntos las áreas a sondear.

Como se deriva de la naturaleza arqueológica de los sitios a intervenir, las labores de sondeo mecánico han requerido del apoyo de acciones de limpieza manual, una mínima atención a la documentación mediante registro arqueológico y a trabajos de limpieza y catalogación de materiales arqueológicos recuperados en los sondeos positivos.

Se han realizado fichas y fotografía de cada uno de los sondeos ejecutados y los materiales resultantes han sido recogidos con referencia a su lugar de procedencia para posteriormente ser analizados en laboratorio tras su limpieza y catalogado, resultando un inventario detallado de cada uno de los yacimientos intervenidos. En una segunda fase se

procedió a la excavación arqueológica de los yacimientos, documentándolos y elaborando un informe final que se presentó ante la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura.

La metodología seguida ha consistido en el levantamiento por capas naturales, identificando y caracterizando cada unidad estratigráfica despejada durante el proceso de excavación.

Toda la información ha sido convenientemente registrada en un inventario de materiales, un libro diario de excavación, fichas normalizadas de registro y cualquier otro medio que se ha considerado necesario. Además, se ha seguido un riguroso proceso de documentación gráfica, concretado en la realización de dibujos a escala, plantas por fases y periodos, así como secciones y perfiles significativos y, por último, un exhaustivo seguimiento fotográfico del proceso de excavación.

Conclusión

La construcción de la presa de Villalba de los Barros no solo ha permitido garantizar

el abastecimiento de una serie de poblaciones de la comarca de "Tierra de Barros" y mejorar la capacidad de regadío, sino que, impulsados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, así como por la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura, se han desarrollado de forma exhaustiva las mencionadas actuaciones arqueológicas con una finalidad principalmente científica-patrimonial.

Algunos de estos yacimientos quedan inundados por la lámina de agua del embalse, por lo que una exhaustiva documentación de los restos se consideró de gran importancia para conservar el patrimonio histórico y cultural del valle del río Guadajira.

Las actuaciones llevadas a cabo han posibilitado relacionar la dinámica histórica de los yacimientos con su entorno geográfico más inmediato y trascendencia histórica como la fundación de Emérita, la centuriación o el asentamiento de clanes bereberes. Los yacimientos quedan, de este modo perfectamente insertos en el Proceso Histórico, global y diacrónico. 📍



REHABILITACIÓN DEL Puente Metálico

ENTRE TRETO Y COLINDRES SOBRE LA RÍA DEL ASÓN, CTRA. N-634 (CANTABRIA)

El puente sobre el estuario del río Asón en Treto, se encuentra en el kilómetro 173,800 de la carretera N-634, antes conocida también E-70, en el norte de España, y ha sido continuamente inspeccionado y estudiado en los últimos años debido a su mal estado general y su importancia dentro de la red de transporte regional. Este puente presentaba deficiencias significativas y el nivel de condición estructural era crítico previamente a su intervención en 2015. El proyecto de rehabilitación incluyó la restauración del nivel de seguridad estructural y funcional de la estructura después de que se realizaran estudios y pruebas de materiales. Otro aspecto remarcable fue la nueva actualización de la estructura de los códigos estándar antiguos (siglo XIX) a los nuevos (siglo XXI).

La no uniformidad estructural del puente y la heterogeneidad de los materiales condicionaron una rehabilitación claramente diferenciada por la tipología de las unidades y materiales. Esta rehabilitación diferenciada requirió el desarrollo de trabajos muy específicos en un ambiente extremadamente valioso desde el punto de vista ambiental. Es por ello por lo que se explican algunas acciones innovadoras para mitigar las diferentes fuentes de riesgos durante las obras en el si-

| | |
|--|--|
| PROMOTORES | Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Demarcación de Cantabria |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Demarcación de Cantabria |
| PROYECTISTAS Y ASISTENCIA TÉCNICA | Apia XXI |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Rosendo Martínez Fernández |
| DIRECCIÓN DE OBRA | José Francisco Sánchez Cimiano Felipe Collazos Arias |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Tecyrsa |
| CONTROL DE CALIDAD | Sercamat – Ladicim – Kinesia |



Un ejemplo de las acciones de mitigación más singulares fue la colocación de un andamio móvil con un sistema de encapsulación ad hoc para cumplir con la condición de no descarga al estuario de Asón de ningún tratamiento de chorro de arena para la eliminación del óxido en toda la superficie de acero de los elementos de metal.

A parte de los aspectos “verdes” y de seguridad, la intervención tuvo en cuenta todas las necesidades sociales de la población de la zona que recuperó el orgullo por esta infraestructura emblemática y centenaria siendo, en sí misma, una intervención exitosa desde el punto de vista de la resiliencia.

Antecedentes históricos, administrativos y técnicos.

El puente de Treto sobre la carretera N-634 en su paso por Colindres (Cantabria) fue puesto en servicio en 1905 y, desde entonces, es una infraestructura emblemática de alto tránsito e intensidad peatonal.

En 2016 se enfrentó a una rehabilitación que requirió el desarrollo de obras muy concretas en un entorno de gran singularidad natural y paisajística. La falta de uniformidad estructural

del puente y la heterogeneidad de los materiales condicionaron una rehabilitación claramente diferenciada por la tipología de las unidades y materiales. Esta rehabilitación diferenciada requirió el desarrollo de obras muy específicas en un entorno muy digno. También se explican algunas acciones innovadoras para mitigar las diferentes fuentes de riesgo durante las obras in situ.

Aunque la construcción del puente de Treto (Cantabria, España) se enmarca entre 1893 y 1905, fue diseñado para satisfacer una demanda previa a largo plazo. En efecto, se enmarcó en un conflicto territorial por la preponderancia de una antigua ruta comercial que comunicaba a los pueblos pescadores del norte de España y por eso se le llamó a ser un punto de unión entre las provincias más importantes (Cantabria, País Vasco y Castilla y León). Así, en abril de 1890 se aprueba el proyecto del puente de hierro con dos vanos isostáticos (correspondientes con los arcos) y dos vanos continuos (correspondientes al giro). La mayor parte del trabajo de los tramos fijos se realizó en talleres españoles (Mieres-Asturias) y los correspondientes a la sección de giro en los talleres Angler-Tilleur de Lieja (Bélgica).

Descripción del puente

La longitud total del puente es de 161,74 m, cada sección fija (parabólica) es de 61,84 m y la sección de giro es de 38,00 m. El ancho del carril “para carruajes-carros” era de 9,90 m y tenía dos plataformas peatonales de 0,75 m de ancho en la parte fija y de 1,42 m en la de giro. La anchura de la calzada era de 5,50 m para ambos carriles.

Se trata de un puente metálico de cuatro vanos compuesto por dos tramos fijos, isostáticos, de tablero inferior tipo *bow-string* y un tramo giratorio continuo de tipología estructural muy distinta a los anteriores. La estructura metálica apoya sobre pilas y estribos ejecutados en sillería de fábrica y hormigón hidráulico cimentados sobre el lecho de la ría.

Los dos tramos metálicos principales materializados por vigas en celosía de cordón superior curvo (tramos fijos), con una altura variable a lo largo del vano conforme a una ley parabólica de segundo grado que conduce al aprovechamiento máximo del material, y que está en el origen de este modelo. Los arcos se arriostran entre sí mediante celosías verticales colocadas transversalmente limitando el gálibo vertical. Así, cada tramo compone un espacio cerrado pero permeable visualmente por cuyo interior circula el

tráfico. La subestructura está formada por estribos y pilas de fábrica de sillería, dos de planta ovalada y una tercera circular sobre la que se apoya por su punto medio el tablero del tercer tramo (móvil), diferente de los anteriores, formado por una estructura metálica de canto variable dispuesta de modo que, originalmente y hasta el año 1940, podía girar sobre la corona dentada alojada en la pila circular y disponerse perpendicularmente a la carretera, permitiendo el paso de embarcaciones, con una altura de 3,37 m sobre el nivel de P.M.V.E, medidos desde la cara inferior de tablero en tramos fijos.

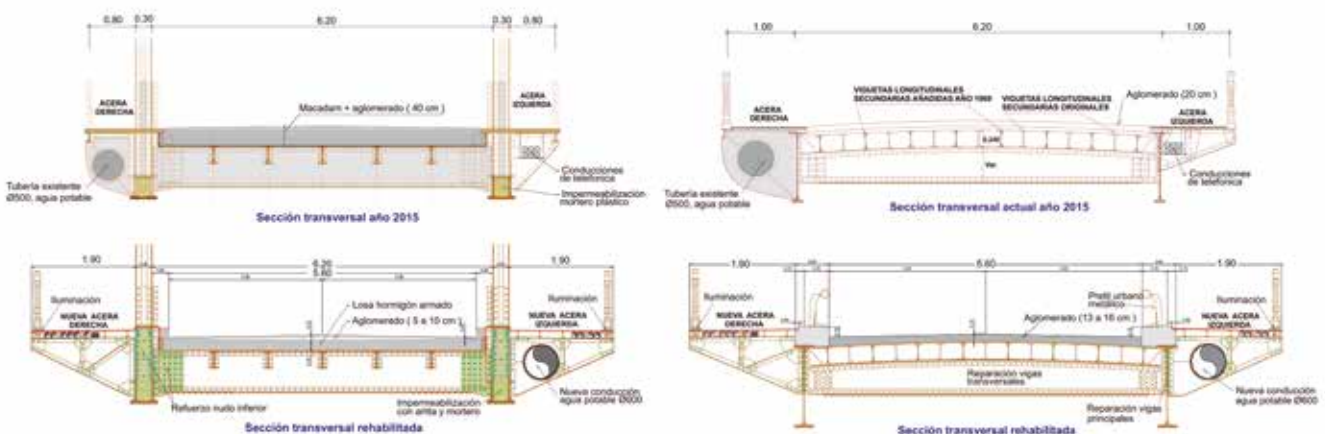
El giro era posible porque el tramo se asentaba sobre una pila circular de 6 m de diámetro en cuyo centro iba empotrado un eje vertical de hierro forjado. Para verificar el movimiento se disponían doce ruedecillas cónicas de fundición, sobre las que se fijaba el tramo metálico mediante un disco circular de hierro forjado de 2.40 m de radio exterior. El pavimento del tramo giratorio se proyectó de madera y de “afirmado” en los otros tramos.

Las obras de construcción del puente comenzaron en 1894, y el “Puente Metálico sobre la ría del Asón” fue inaugurado en 1905. En 1968 se ejecuta el proyecto de saneamiento y refuerzo con carácter de emergencia

y en 1971 un recalce del estribo en el lado de Colindres. Desde entonces se han llevado a cabo exclusivamente tareas de mantenimiento ordinario.

La Demarcación de Carreteras de Cantabria, a través de la Dirección General de Carreteras, promovió la redacción de un proyecto de emergencia en 2015 con el fin de reforzar, proteger y rehabilitar estructuralmente una infraestructura que, desde sus orígenes, ha sido fundamental para el desarrollo socio económico de la zona. El estado en el que se encontraba el puente 30 años después de su última intervención era suficientemente grave como para impulsar un proyecto de rehabilitación integral que devolviera al puente a unos niveles de seguridad estructural adecuados a las necesidades del siglo XXI y, a la vez, conservando su esencia.

El análisis completo del puente de Treto demuestra que se trata de una estructura muy avanzada técnica y tecnológicamente para su época. No es casualidad por tanto que, a pesar del agresivo entorno y del mantenimiento recibido desde su construcción, haya llegado hasta nuestros días a pesar del escaso mantenimiento recibido desde su construcción ofreciendo un servicio fundamental para los usuarios de la vía y de los vecinos de los ayuntamientos





que une, además de una infraestructura singular para la región, y España.

La corrosión de los elementos metálicos que conforman la estructura es el diagnóstico principal para los males del puente. Es un proceso irremediable, acentuado por el medio marino en que se ubica y también por la deficiente protección de las superficies y/o su envejecimiento. Por ello ha sido importante proteger con un tratamiento de pintura efectivo y adecuado, y vigilar su evolución. Todos los trabajos se ejecutaron en 10 meses y el paso peatonal, solo estuvo interrumpido 15 días, en los cuales, se dispusieron de autobuses con un amplio horario como alternativa al tránsito por el puente.

Este proyecto/obra se localiza dentro del ámbito territorial del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, del Lugar de Importancia Comunitaria, LIC ES 1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, y de la Zona de Especial Protección para las Aves, ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo,

declarados mediante la Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria; así como dentro del ámbito territorial del Humedal de Importancia Internacional de la Lista Ramsar, Marismas de Santoña.

Una vez concluida la rehabilitación del puente, año 2016, en su acceso había una intersección con un giro a la izquierda, sin aceras que no permitían el acceso al puente, esto se corrigió en el año 2017, con la reordenación de accesos, construyendo una glorieta, y posibilitando el acceso peatonal al puente, quedando así unidas por vía peatonal las localidades de Adal de Treto y Colindres.

La existencia del puente de Treto responde a dos necesidades: la primera es la de sustituir la antigua manera de unir Treto con Colindres, que se hacía mediante barcaza, y producía diversos accidentes y gran coste económico, y la segunda la de posibilitar el paso de embarcaciones provenientes del puerto fluvial interior de Limpias, a través del giro del vano móvil durante el transporte de mercancías del puerto del Ribero en

Limpias hasta las Américas. Para poder reducir la longitud de recorrido de la barcaza a unos 170 m aprox. se rellenó la zona de Colindres en unos 650 m y la zona de Treto en unos 150 m, en el año 1864, aproximándose las dos márgenes, lo que finalmente definió la longitud total del puente de Treto en dicha longitud total.

Con la actuación en el entorno se potencia turísticamente la zona, además de ofrecer a los vecinos y visitantes un espacio de disfrute, ocio, punto de encuentro e información de la historia vinculada al Puente de Treto y al Camino de Santiago.

Debido a las actuaciones ejecutadas, existe una permeabilidad territorial entre ambas localidades, que antes no existía. Además, la zona se rehabilitado con visitas guiadas. Se ha incrementado la zona como reclamo turístico, lo que ha aumentado en una oferta y demanda de viajeros, así como en la contratación de servicios. Asimismo, destaca la potenciación de recorridos turísticos en torno a rutas peatonales o en bicicleta. 📍



REHABILITACIÓN DEL

Puente Árabe

DE GUALADAJARA

| | |
|----------------------------------|--|
| PROMOTORES | Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Consejería de Fomento, Dirección General de Carreteras, Servicios Periféricos de Guadalajara |
| PROYECTISTAS | Ramón Sánchez de León |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Eduardo García Díaz |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Roberto Puente Aguado Primitivo Patiño Martínez |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Composan Obras y Servicios |
| CONTROL DE CALIDAD | Laboratorio propio |

El puente árabe de Guadalajara fue declarado Monumento Histórico Artístico en el año 1931, su construcción está protegida con la categoría de Bien de Interés Cultural, por lo que toda actuación sobre el mismo debía ser respetuosa con su imagen anterior. Las fuertes crecidas del río Henares, unido a una cimentación sobre terreno aluvial, han hecho que diferentes partes del puente hayan sido derruidas en varias ocasiones a lo largo de su historia y reconstruidas con más o menos éxito, especialmente los arcos centrales, más expuestos a la corriente del río.

Los orígenes del puente como tal se remontan a los años de transición del siglo X al XI, en la época árabe califal, según el arquitecto arabista Leopoldo Torres Balbás, concretamente en la época de Abderramán III. Existen elementos que claramente denotan este origen como la tipología de algunos tramos de fábrica que aún se conservan del antiguo puente árabe o el aliviadero de la margen izquierda entre los dos primeros arcos.

Después de la reconquista de la ciudad (datada en 1085 reinando en Castilla Alfonso VI) el puente fue reforzado y se levantó una atalaya en el centro, que le dio monumentalidad y le cambió su aspecto por completo. Durante la Edad Media era considerado como un puente monumental. Así lo describían los redactores de la "Relación" de Guadalajara en el año 1579: *"Está sobre el dho río vna Puente de mui hermoso y fuerte edificio, con vna torre alta y fuerte en*



medio de ella que en su demostracion arguye gran antigüedad, y segun viejas escrituras presúmese haver sido edificada de los romanos, es el edificio de ella cal y ladrillo y canto”.

A principios del siglo XVIII, Guadalajara fue escenario de importantes acciones bélicas como consecuencia de la guerra española de Sucesión, que indudablemente dañaron el puente. Así, se hundió definitivamente la parte central en 1757, en el discurso de una gran riada otoñal, dando a partir de entonces servicio en precarias condiciones a través de un puente provisional de barcas y maderas mal puestas.

Es durante el reinado de Carlos III y debido al delicado estado del puente, cuando se decide realizar la obra de reconstrucción más importante según el proyecto del ingeniero Marcos de Viena, eliminando la torre central del puente y reconstruyendo los arcos centrales. Para aquella época este paso era fundamental para las comunicaciones de Madrid con Aragón y Cataluña, así como con Francia, siendo el único puente existente en el Henares en aquella época. Fue el arquitecto Juan Eugenio de la Viesca quien se encargó de llevar adelante la obra de restauración.

Esta actuación es hoy patente por la diferente sillería que puede apreciarse en los arcos y paramentos laterales del puente. La reconstrucción debió ser fiel reflejo de los arcos existentes, ya que se utilizó el arco de medio punto frente al arco ojival más extendido en aquella



época. Las obras de rehabilitación terminaron en 1776 según una inscripción labrada en piedra que puede verse en el estribo izquierdo.

Todavía a mediados del siglo XIX, en 1856, fue necesario hacer otra gran reparación, quedando desde entonces tal como hoy lo vemos. Podemos decir que en el puente de Guadalajara han quedado marcados los siglos en forma de tipos diferentes de piedras, de colores distintos y de estilos que le han llevado a la configuración que actualmente tiene.

En 1922 se realizó la última actuación del puente, con la finalidad de ensanchar el mismo hasta los diez metros actuales, así como modificar la rasante, eliminando la clásica configuración de lomo de asno, tan habitual en los puentes medievales, por una rasante más suave y acorde al tráfico rodado. El proyecto fue realizado por el ingeniero Landelino Crespo. Desde el punto de vista de los proyectistas, la ampliación que se realizó en el año 1922, si bien estructuralmente está agotada, si está muy bien integrada dentro del conjunto del puente y debía ser respetada en



cualquier actuación que se hiciera sobre el mismo.

El puente tiene una anchura total de 10,00 metros, una calzada de 7,60 metros que coincide con la anchura entre tímpanos del arco y una acera de 1,20 m. Está construido íntegramente en piedra labrada. Consta de cinco arcos de medio punto sobre el río. Los dos primeros (A1 y A2) desde la margen izquierda son de origen árabe y entre ellos aparece un arco de herradura situado sobre un tajamar y que actúa como aliviadero en las crecidas del río. Los dos arcos siguientes (A3 y A4) son arcos reconstruidos en la época de Carlos III con sillares muy bien labrados.



El puente árabe ha sido rehabilitado en su integridad en unas obras financiadas por el Gobierno regional. La inversión que ha realizado el Ejecutivo autonómico en las obras de rehabilitación del puente ha sido de más 460.000 euros y el plazo de ejecución ha sido inferior a ocho meses finalizando éstas dentro del plazo contractual establecido, minimizando así las molestias a los usuarios del mismo. Las obras se han centrado en tres grandes ejes: la limpieza y restauración de los paramentos verticales, la mejora estructural de la base de las aceras, y la mejora del firme de la calzada y la señalización del puente. Se trata, pues, de una actuación integral, con la que no solo se ha renovado el aspecto de este emblemático elemento del patrimonio alcarreño, sino que se ha mejorado su seguridad. Existe además un compromiso de la administración de realzarlo con una iluminación artística “que pondrá más en valor por la noche lo que ya de día es una obra de arte” y recuperación del entorno.



El consejero de Fomento ha asegurado que esta actuación “nos permite dar respuesta y abordar distintos frentes, en este caso, la creación y el mantenimiento de empleo, la seguridad vial, la apuesta por la cultura y el patrimonio de la ciudad”.

Como señaló el alcalde de Guadalajara, en el acto de inauguración, “es un puente emblemático”, ya que sería “la estructura casi inicial” de la ciudad. El Puente del Henares, como figura en el Archivo Histórico Nacional, se levantó hacia el siglo X, y su pericia de hace diez siglos destaca en un periodo histórico donde la ingeniería era escasa y muy pobre, en plena Alta Edad Media, siendo un ejemplar excepcional y poco frecuente de la arquitectura de infraestructuras perimetrales de tipo andalusí en España.

El viaducto, con aparejo en sillar, se confundió a menudo con un puente romano, hasta recientes investigaciones

historiográficas en el siglo pasado, que lo dataron e identificaron en su estilo y etapas originales. Su mayor remodelación, y lo que ha permitido que haya llegado intacto a nuestros días, se produjo en el siglo XVIII, cuando se reconstruyó, ya que había sido dañado gravemente durante la Guerra de Sucesión borbónica. Dicha remodelación integral fue dirigida por Marcos de Vierna, quedando reflejado en la inscripción en latín en uno de los anexos, que también ha sido restaurada en este proyecto.

La II República Española lo proclamó Monumento Histórico-Artístico, razón por la que actualmente está cataloga-

do como Bien de Interés Cultural, obteniendo la máxima protección a nivel de patrimonio histórico.

El puente califal cuenta con más de mil años de historia. Gracias a los trabajos de rehabilitación, así como del interés por la protección del patrimonio por parte de la ciudadanía, las instituciones que trabajan por la conservación del patrimonio, así como por la labor de las administraciones públicas, podrá perdurar por siempre en la ciudad de Guadalajara.

Todos los trabajos se han realizado en las mejores condiciones de seguridad para trabajadores y usuarios, priorizando las protecciones colectivas y sin escatimar en inversión económica, como la instalación de la estructura de andamio, que ha facilitado la ejecución segura de los trabajos, sin afectar a las condiciones medioambientales del río.

Se ha recuperado un patrimonio cultural de las obras públicas, manteniendo la estética del puente perfectamente integrado en el entorno, y su función, siendo una importante vía de comunicación de la ciudad, próxima a la estación de cercanías de Guadalajara que mantiene un buen número de trenes cuyos destinos principales son Madrid, Zaragoza, Sigüenza, Arcos de Jalón y Soria.

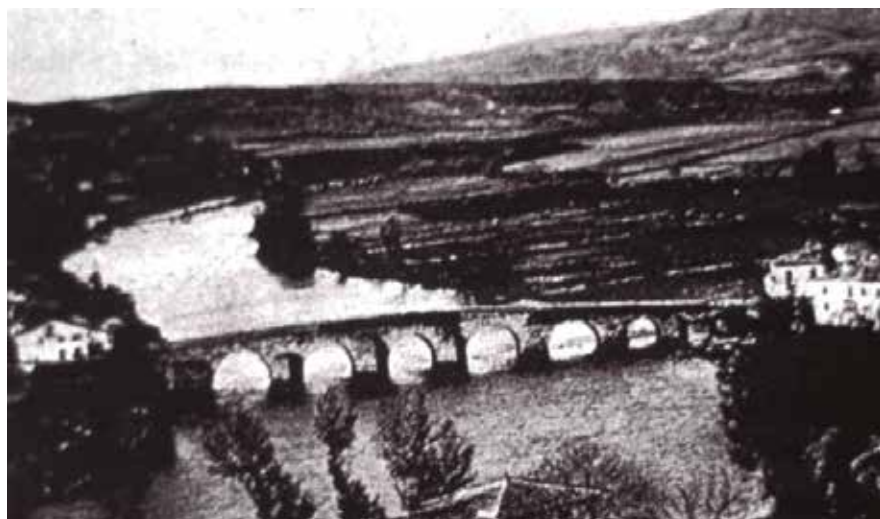
Para la ejecución de los trabajos, COMPOSAN ha realizado una mayoría de contratación directa de trabajadores vecinos de la provincia de Guadalajara, priorizando en la medida de lo posible, también la contratación de servicios, maquinaria y materiales con empresas alcarreñas.

Los trabajos también se realizaron en coordinación con la obra de remodelación de la ribera del Jarama y del paseo peatonal y de bicicletas que discurre bajo el puente árabe. Durante la ejecución de las obras, se mantuvo este paso ciclista y peatonal, desviándolo sobre el puente a través de un paso de cebra debidamente pintado y señalizado. 📍



REHABILITACIÓN DE A Ponte Vella

DE LUGO



Los puentes son, en primer lugar, obras construidas con una clara finalidad utilitaria: la de dar continuidad al camino sobre un obstáculo que marca su devenir histórico. El puente de Lugo es el resultado de todo un proceso histórico de avatares, algunos documentados y otros no, pero todos han dejado una huella que permite decir que se trata de un conjunto de fábricas de muchas épocas (romana, medieval y de los siglos XVIII, XIX y XX) fruto de numerosas reconstrucciones, reparaciones y consolidaciones que lo mantuvieron en uso como paso imprescindible sobre el río Miño para entrada y salida de la ciudad.

Después de las obras de rehabilitación realizadas en la cimentación a finales del año 2012 no hay ninguna duda del origen romano de esta obra pública. Su construcción está vinculada directamente con la fundación de la antigua ciudad de Lucus Augusti y con la finalidad de permitir el paso sobre el caudaloso río Miño de la vía nº 19 del Itinerario de Antonino de Bracara Augusta a Asturica Augusta. Los historiadores opinan que fue inaugurada en el año 11 E.C. en tiempos del emperador Augusto, con base en la lectura de los textos grabados en algunos miliarios hallados a lo largo de su trazado.

En 1996 ya avanzamos en una ponencia presentada al I Congreso de Historia de la Construcción celebrado en Madrid la constatación del origen romano de la parte baja de la fábrica de tres pilas, que habían quedado a la vista durante una bajada circunstancial de las aguas del Miño.

| | |
|----------------------------------|--|
| PROMOTORES | Concello de Lugo Ministerio de Fomento. Gobierno de España |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Concello de Lugo Ministerio de Fomento. Gobierno de España |
| PROYECTISTAS | Manuel Durán Fuentes (ICCP) Manuel Durán Arriero (arquitecto) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Pablo Fuentes Failde (ICCP) |
| DIRECCIÓN DE OBRA | E.I.C. Durán |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Misturas |
| CONTROL DE CALIDAD | Investigación y Control Lugo (Inveco) |



La antigua carretera N-525 de entrada/salida de la ciudad de Lugo por el sur cruzó el Miño por este puente. En 1893 el ingeniero de Caminos Godofredo A. Cascos redactó un proyecto de ampliación de su plataforma en el que se incluía la modificación de la rasante alomada, haciéndola horizontal, y la construcción de unas aceras metálicas que volaban a ambos lados de la fábrica. Estuvo en servicio 120 años, pero durante los últimos años su utilidad viaria era deficiente ya que su anchura no permitía el cruce de dos vehículos.

Cualquier puente de fábrica que reúna una serie de valores patrimoniales está en condiciones de ser considerado un Bien Cultural. Estos valores son diversos, entre los que se pueden enumerar los siguientes: el valor histórico, emotivo, social y simbólico, estético, paisajístico y medioambiental, el de conservación y el de uso. El estudio particularizado y la

valoración que se haga de ellos son determinantes para definir el alcance de las posibles intervenciones. Todo el proceso está lleno de dificultades para adoptar unos criterios que sean lo más objetivos posibles y, sobre todo, que sean acertados, pues como ya está aceptado no es posible la definición de reglas y normas que abarquen toda la multiplicidad de situaciones, y solo podemos contar recomendaciones generales por organismos internacionales como el ICOMOS.

El puente de Lugo reúne un buen número de los valores enumerados, por no decir todos, con valoración alta, lo que ha facilitado la concreción de una intervención en la cual se ha intentado recuperar su imagen sin crear falsos históricos, conservando los añadidos pétreos que eran compatibles la antigua fábrica y eliminando toda la estructura metálica del XIX que tanto le había afectado, al llevarla a

segundo plano, y devaluaba el carácter patrimonial del puente.

La intervención se enmarcaba dentro de la recuperación de las márgenes del río Miño que el Ayuntamiento de Lugo estaba llevando a cabo desde unos años antes, para disfrute y ocio de la ciudadanía.

Actuaciones de proyecto

Básicamente la rehabilitación del puente comprendió las siguientes actuaciones:

- Limpieza de los paramentos de la fábrica para eliminar la vegetación y posteriormente proceder al retacado de huecos, reposición de piezas perdidas y al rejuntado profundo de las juntas con mortero de cal, para impedir o dificultar el enraizado de vegetación.
- Reparación de los daños estructurales y recalce de la cimentación de cuatro





pilas del lado izquierdo del puente. Para ello se ejecutó una ataguía y plataforma de trabajo provisional de tierra para dejar en seco una parte del cauce. Al excavar en torno a ellas se descubrieron las bases de tres pilas romanas. Este esperado hallazgo superó con mucho las expectativas y aportó a la intervención una nueva tarea de estudio, no solo de los aspectos arqueológicos sino también de los estructurales de la fábrica conservada.

Al rematar la excavación en torno a la base romana de la pila 2, se pudo observar un curioso comportamiento de la fábrica del espolón, construido posiblemente en el siglo XVIII, cimentado en los escombros y el material del cauce sin alcanzar la roca como los romanos. En las fotografías y secciones del levantamiento laser escáner se ve que funcionaba perfectamente en voladizo pues no había ninguna grieta.

- Desmontaje de la estructura metálica del XIX.

- Se modificó la rasante al eliminar una rampa decimonónica en la entrada en la margen izquierda y rebajando la calzada.

- La rasante alomada del puente rehabilitado no fue planteada desde el proyecto sino que resultó de la introducción de diversas canalizaciones de infraestructuras urbanas, que exigieron una altura mínima en el relleno bajo la calzada. El punto más alto de la nueva rasante está sobre las bóvedas cuyas claves están a mayor altura.

- Los tímpanos que se recrecieron para ajustar el puente a su nuevo perfil se

realizaron con una fábrica de piedra esquistosa de la zona que armonizó con la existente pero perfectamente distinguible.

- En el pavimento de la nueva calzada se emplearon piezas de pizarra con la cara vista de corte natural, y colocadas a “chapacuña” (de canto).

- Los nuevos pretilos también se reconstruyeron con rajuelas de pizarra rematados con una albardilla de piedra de granito. Para el diseño tanto de la calzada como del pretil nos basamos en la referencia documental que sobre ellos está contenida dos informes realizados en 1731 y 1791 por el maestro y arquitecto Ferro Caaveiro. Menciona la existencia de antepechos de fábrica de cal y pizarra y la calzada hecha de rajuela o “chapacuña”.

- Se incorporó al puente una plazuela existente en la margen derecha muy visitada por el vecindario, y convertida en un buen mirador del puente y de la ciudad.

- Se instaló una iluminación rasante en la calzada y en los alzados para su visión nocturna.

- En el pavimento de la nueva calzada se emplearon piezas de pizarra con la cara vista de corte natural, y colocadas a “chapacuña” (de canto).

Criterios y resultados de las obras de rehabilitación

A continuación, se exponen los resultados que esperamos haber alcanzado con las obras realizadas que, de un modo abreviado, son los siguientes:

- 1) Recuperar la memoria de la obra, su valor emocional, su autenticidad histó-

rica entendida como la superposición todas las fases constructivas acordes con su esencia, y su identidad colectiva como puente histórico de fábrica.

- 2) Reforzar el valor documental y la autenticidad de la arquitectura del puente de fábrica con la retirada de la estructura metálica que carecía de un valor histórico por su falta de adaptación, aceptación y de incorporación a la imagen del puente por su impacto visual negativo.

- 3) Recuperar el puente histórico como un patrimonio cultural silenciado y que sea considerado válido, auténtico y con sus valores regenerados.

- 4) Preservar no sólo el elemento material sino también el entorno y el medio ambiente que permite su comprensión y dota el monumento de significado.

- 5) Evitar la introducción o aplicación de productos y tratamientos no justificados en la conservación de los elementos históricos y su protección.

- 6) Utilización de materiales tradicionales en los trabajos y solo emplear materiales contemporáneos cuando no es posible encontrar dentro de los tradicionales las especificaciones técnicas requeridas para su correcto funcionamiento.

- 7) Evitar falsos históricos distinguiendo las zonas reconstruidas de las originales, cediendo el protagonismo a las zonas y materiales originales y añadidos históricos de fábrica de la obra, sin intención de conseguir una unidad de estilo, ni una intervención repristinadora. Los nuevos materiales y elementos introducidos se han tratado de integrar en el conjunto de

un modo armonioso, para completar una visión unitaria del puente.

8) El cambio de uso del puente al utilizarlo solo para un tránsito peatonal ha contribuido a su integración en un área de paseos fluviales de largo recorrido, zonas ajardinadas, aparcamiento, y de esparcimiento y juegos infantiles, así como a toda una área urbana de servicios (club fluvial, locales de hostelería, balneario SPA con importantes restos de las antiguas termas romanas, etc.).

9) El barrio de San Lázaro en la orilla derecha y el barrio de A Calzada –llamado así por discurrir por él el camino histórico de acceso a Lugo– han mejorado sus condiciones de vida por la regeneración de la zona desde el punto de vista de la accesibilidad, economía, sociales y potenciación de su acceso y de su atractivo turístico. Hay que destacar que por el puente pasa uno de los Caminos de Peregrinación a Santiago.

10) El renovado reconocimiento de “su” puente, una mayor aproximación

a él y su incorporación al legado romano de la ciudad, muy reforzado por la declaración en el 2000 de las murallas romanas como Patrimonio de la Humanidad. Un pequeño ejemplo de este reconocimiento ciudadano es el hecho que el comienzo de las concurridas y populares fiestas de temática romana “Arde Lucus” se inician con el paso del “aguerrido ejército romano” por el puente rehabilitado.

11) Los importantes hallazgos arqueológicos han permitido conocer la historia y poder estudiar los sistemas y detalles constructivos no solo de la obra romana sino también de las distintas reconstrucciones históricas. Sin extendernos los resultados arqueológicos se pueden concretar en lo siguiente:

– Hallazgos de varios grafitos romanos cuya presencia es muy escasa en los puentes de la parte occidental del Imperio.

- La lectura de uno de estos grabados LX ha permitido conocer que, muy pro-

bablemente, la Legio X Gemina fue el cuerpo del ejército romano que construyó el puente. Otro grabado hallado que representa una cabeza de delfín es un símbolo identificativo de esta legión.

- Descubrimiento de la forma semicircular de los tajamares romanos, similar a los del puente de Mérida. Son los únicos de la antigua Hispania que los tenían.

- Constatación de la presencia de varias características constructivas romanas: Hiladas alternas e sogas y tizonas, grapas de doble cola de milano, grabados de colocación y replanteo, sillería almohadillada, medidas habituales en los puentes romanos, cornisa de chaflan, rasante horizontal y bóvedas de medio punto.

Como colofón del proyecto, de la intervención arqueológica y de la dirección obra de esta rehabilitación fue cumplir el encargo del Ayuntamiento de Lugo de redactar un libro en el que recogiéramos todas las circunstancias por las que discurrieron estas tareas 📖



RESTAURACIÓN DEL

Pont Trencat

MUNICIPIOS DE SANT CELONI Y SANTA MARÍA DE PALAUTORDERA (BARCELONA)

| | |
|------------------------------------|---|
| PROMOTORES | Associació Pont Roma 2000, Ayuntamiento de Sant Celoni y Ayuntamiento de Santa María de Palautordera |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ayuntamiento de Sant Celoni |
| PROYECTISTAS | <ul style="list-style-type: none">• Proyecto arquitectónico: - Xavier Font. Alfa Polaris• Proyecto medioambiental: - Josep Casas y Carme Rosell, Minuartia |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Xavier Font. Alfa Polaris |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Sociedad Anónima de Proyectos de Ingeniería y Construcciones (SAPIC) |
| CONTROL DE CALIDAD | Payma |

En 1811, durante la guerra de la Independencia española, el Pont Trencat, situado sobre el río Tordera, en una acción militar sufrió la destrucción de su arco principal. Durante casi 190 años nadie había intentado repararlo hasta que en 1996 un grupo de ciudadanos de los dos municipios que une el puente, Sant Celoni y Santa María de Palautordera, crearon la Associació Pont Romà 2000 y decidieron buscar financiación para llevar a cabo su recuperación.

Al principio el objetivo de la asociación era conseguir fondos para reconstruir el viejo puente, pero muy pronto se vio que su recuperación debía ser un primer paso para la mejora de todo su entorno, tanto el urbano como el natural a lo largo del lecho fluvial; ambos, en aquel momento, muy degradados. Éste era un objetivo muy ambicioso para la asociación, pero la esperanza de éxito se basaba en la idea de que ciertas actuaciones puntuales pueden tener un papel catalizador de dinámicas de mejora de más abasto; cómo así finalmente fue.

Por ello la actuación promovida por la asociación incluyó no solo la restauración del puente sino también la recuperación medioambiental de un tramo del lecho del Tordera y de un afluente, la riera de Vallgorguina.

Debido a que el puente fue destruido hace mucho tiempo, nadie sabe con



seguridad cómo era antes de su destrucción. Si hubiéramos intentado devolverle su forma original hubiéramos tenido que inventarnos la información que nos faltaba. Por otra parte, la gente del lugar estaba acostumbrada a ver su forma rota, la cual le da nombre. Por todo ello creímos que antes que intentar hacer una reproducción mimética de lo que posiblemente era el puente, era más adecuado recuperar su función erigiendo de nuevo la parte desaparecida de forma que presentase un total contraste con los restos preexistentes; todo ello utilizando técnicas y materiales contemporáneos. Actuando de esta manera pensamos que respetamos los valores arquitectónicos, documentales y simbólicos del monumento, y a su vez, recuperando su uso, le proporcionábamos una protección frente a los futuros avatares del tiempo.

Antes de llegar a la solución definitiva estudiamos distintas alternativas. Trabajamos con modelos digitales sencillos, suficientes para estudiar volumetrías, con los que las primeras ideas evolucionaron hasta la propuesta final.

Así que propusimos una estructura formada por un tablero continuo de dos vanos que se apoya en sus extremos sobre sendos estribos, dispuesto el primero en el interior de la estructura de piedra y el otro en la ladera del margen opuesto. El apoyo intermedio se hace sobre la clave de un arco biarticulado de directriz de forma ojival. El diseño de la estructura resultante es tal que la arista superior del tablero y el intradós del arco siguen la forma que pensamos tenía el viejo puente, de esta manera la nueva propuesta intenta evocar la desaparecida silueta del puente medieval.

El tablero, de sección cajón de tres metros de canto, tiene una anchura variable entre los 2,08 metros de su fondo y 3,36 metros en la parte superior. En éste el pavimento se dispone en un nivel intermedio, 1,84 metros por sobre el ala inferior, de manera tal que las prolongaciones de las almas del cajón sobre el nivel del firme hacen las funciones de parapeto. Este parapeto se prolonga longitudinalmente más allá de la nueva estructura, a lo largo de los antiguos restos, proporcionando un fondo sobre el cual destaca, si cabe un

poco más, la vieja silueta irregular de la piedra.

El arco, con una luz de 24 metros, es de canto variable; mínimo en arranques, con 0,61 metros, y máxima en clave, con 0,89 metros. Transversalmente el arco está formado por dos cajones de ancho variable dispuesto de manera que en la zona cercana a la clave dejan un espacio libre por donde pasa el tablero. Por debajo de éste, los dos arcos están unidos por unas cruces de San Andrés que quedan ocultas por una chapa que da continuidad al conjunto, de forma que exteriormente adquiere la apariencia de un único cajón. La anchura de este conjunto multicelular varía de los 3,40 metros en los arranques hasta los 5,12 metros de la clave. Cada uno de los dos arcos se apoya en las rótulas, una situada sobre las dovelas de los restos del arranque sobre la pila central del arco desaparecido, y la otra sobre el encepado del nuevo cimiento dispuesto en el margen opuesto.

A fin de proteger el arco de los impactos de objetos que pueden ser arrastrados por una avenida, llenamos con hormi-

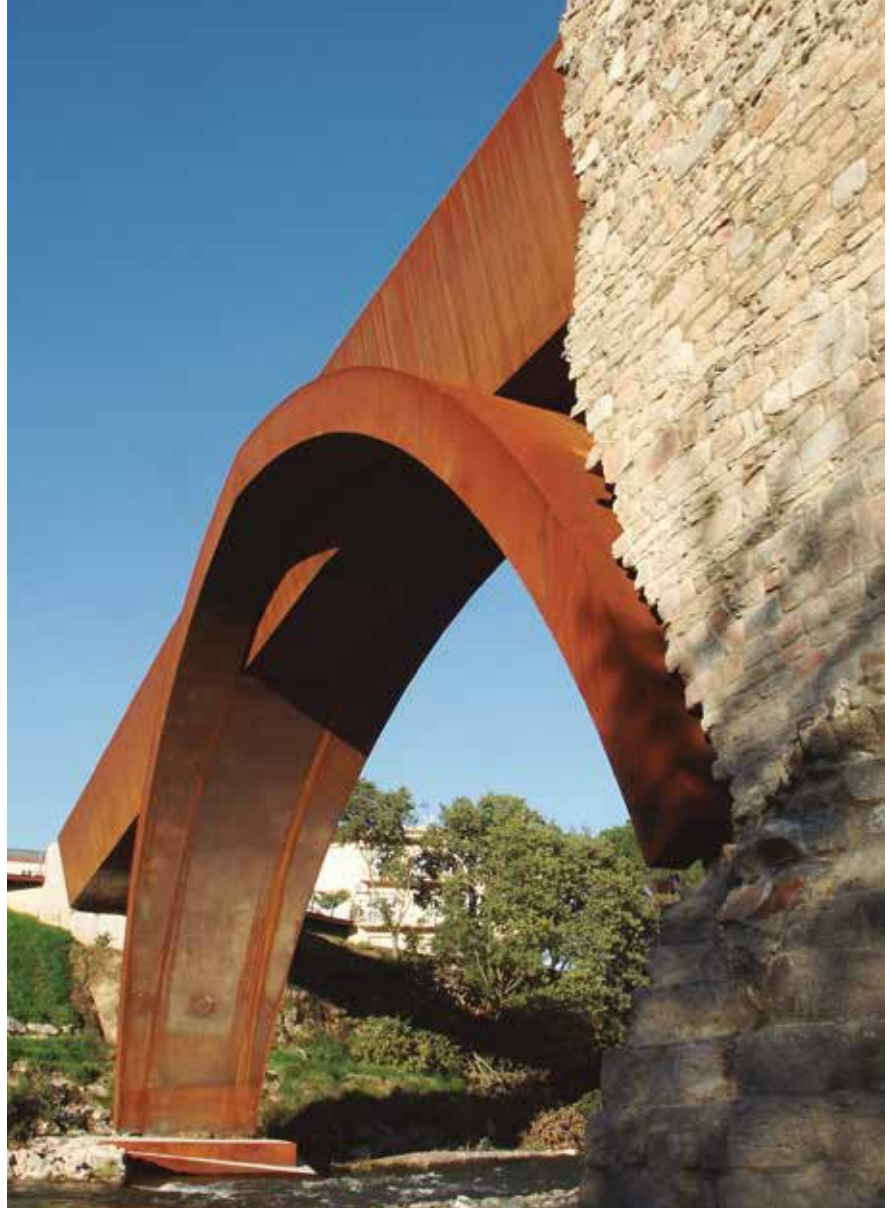
gón en masa los dos primeros metros de su parte más baja, la que queda sobre la nueva cimentación. Además, esta masa de hormigón mejora la estabilidad lateral de la estructura frente a esfuerzos de viento. Debemos tener en cuenta que el canto del tablero –tres metros– no fue elegido por motivos de índole estructural sino por criterios estéticos. Desde un punto de vista estructural, el tablero hubiera podido ser mucho más esbelto. Pero necesitábamos diseñar una estructura suficientemente voluminosa como para obtener una relación más equilibrada entre la parte masiva de piedra y la nueva. Este importante canto del tablero hace que la estructura sea muy sensible al viento lateral, situación que se ve empeorada por el hecho que el arco reduce su anchura en los arranques. Para aumentar el peso del conjunto, y por consiguiente su estabilidad, también dispusimos de dos losas de hormigón en el interior del cajón del tablero, una sobre su ala inferior y la otra formando el forjado del pavimento.

Construcción

Los trabajos se iniciaron en el mes de Julio del 2000. Alfa Polaris fue responsable del diseño arquitectónico y la ingeniería, así como de la dirección de las obras; SAPIC fue el contratista principal y TAMANSA el constructor de la estructura metálica.

La construcción se hizo en tres fases. En la primera se llevó a cabo el refuerzo y consolidación de los restos existentes de piedra, así como la ejecución de los cimientos de la nueva estructura en el margen izquierdo, opuesto a los restos del puente. En la segunda fase se realizaron los estribos del tablero, y se fabricó y erigió la estructura de acero. La última fase consistió en la urbanización de los accesos en ambos márgenes con la realización del drenaje, los pavimentos, el alumbrado viario y el mobiliario urbano.

Esta intervención no hubiera sido posible sin el trabajo colaborativo de un equipo multidisciplinar formado por





ingenieros, arquitectos, técnicos de seguridad y salud, arqueólogos, geólogos, biólogos..., con el liderazgo de dos ingenieros de Caminos: Xavier Font y Ignasi Villanueva.

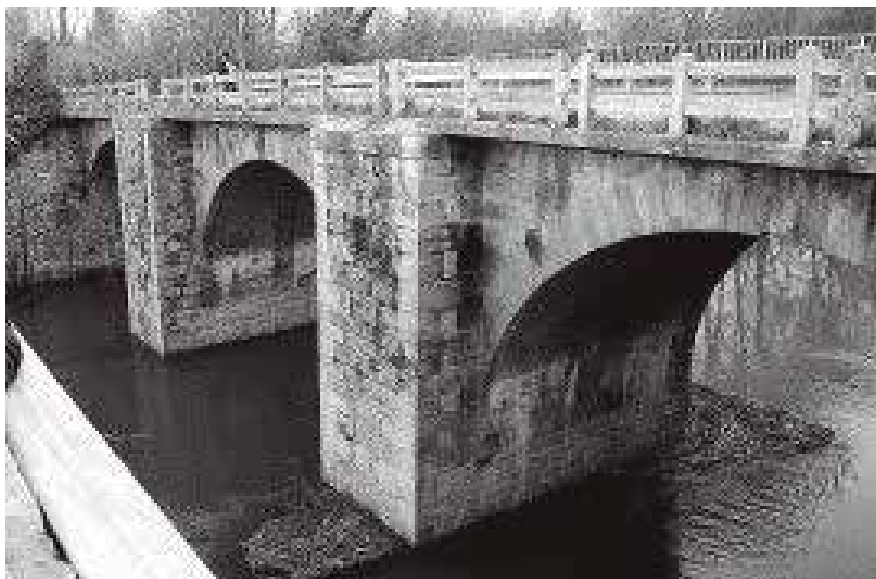
Pensamos que éste es un uso original del acero, el cual fue elegido, no por criterios económicos ni estructurales, sino por su capacidad, en su forma Corten, para combinar con el granito de la vieja silueta. Según nuestro parecer, la solución adoptada respeta los valores arquitectónicos, documentales y simbólicos del monumento. Además, tal como desde el principio deseábamos, esta restauración ha inducido dinámicas de mejora del entorno.

Con esta actuación se restableció el antiguo paso sobre el río proporcionando un nuevo itinerario restringido a peatones y ciclistas, el cual ha establecido una nueva conexión entre dos barrios periféricos del término municipal de Santa María de Palautordera –Moixerigues y el Pont Trencat– y el núcleo de Sant Celoni, del cual dependen funcionalmente. Hasta entonces, este acceso no motorizado se hacía en condiciones muy precarias circulando por los arcones de las vías interurbanas existentes.

Apreciando la puesta en valor de este espacio, los ayuntamientos han hecho inversiones adicionales para arreglar los barrios próximos a la intervención y muchos vecinos han ejecutado obras de mejora de sus viviendas, dando especial importancia a la calidad de las fachadas. El resultado final es que unos restos abandonados durante casi doscientos años se han convertido en uno de los atractivos turísticos más relevantes de la zona del Baix Montseny.

Creemos que con este proyecto el puente ha recuperado su uso y ha contribuido a la mejora de su entorno, pero de alguna manera no ha dejado de ser el Pont Trencat. 📍

REHABILITACIÓN DE Puente Antiguo DE ABETXUKO (VITORIA-GASTEIZ)



El puente de Abetxuko está emplazado en un tramo del río Zadorra y en una zona del ARPSI de Vitoria-Gasteiz que presenta inundaciones recurrentes motivadas por un proceso de sedimentación del cauce y por la presión urbanística sobre sus llanuras de inundación que ha reducido sus capacidades de drenaje.

La capacidad actual del río Zadorra es insuficiente para compatibilizar la garantía del suministro de aguas a las Áreas Metropolitanas de Bilbao y Vitoria-Gasteiz con la protección de las inundaciones de la zona urbana de esta última. Por ello, fue necesario ejecutar no solo las obras de defensa que incrementaron el caudal máximo circulante sin afecciones sino también la ordenación de los márgenes para preservar las zonas naturales y compatibilizar los usos urbanísticos con el medio fluvial. Una de estas actuaciones que se ejecutaron fue la rehabilitación del puente antiguo de Abetxuko.

Estudio histórico del puente

Las primeras referencias históricas del pueblo de Abetxuko son del siglo XI y por su proximidad a la villa de Vitoria, fundada por el rey navarro en 1181, tuvieron una importante relación y comunicación. Sin embargo, el primer puente de Abetxuko se construyó después de 1514, año en el cual las Juntas Generales mandan a las autoridades de la ciudad de Vitoria que «fagan la dicha puente con tres pilares de piedra e lo otro de madera de dos es-

| | |
|----------------------------------|--|
| PROMOTORES | URA - Agencia Vasca del Agua |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | URA - Agencia Vasca del Agua |
| PROYECTISTAS | Manuel Durán Fuentes (ICCP) Manuel Durán Arriero (arquitecto) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Representante de URA |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Personal Técnico de URA |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Grupo Campezo Obras y Servicios |



tados de ancho>>. Parece que tuvieron que insistir de nuevo en 1521 pero insistiendo en esta segunda ocasión a <<que se hiciese de piedra>>, logrando que se construyese de 'cal y canto' en 1528. Están documentadas varias reconstrucciones parciales de la fábrica y de los accesos: en 1685 se repara un arco caído, se hace un nuevo empedrado y se componen las manguardias; en 1690 se componen los accesos al puente; en 1717 el paso por el arco central arruinado se hace por una pasarela de madera; en 1723 fue necesario reconstruir el arco derecho así como recalzar las pilas; en el año 1727 se reparó la estructura de madera del arco central que se había montado 10 años antes, y su reconstrucción piedra se ejecutó en 1747.

La obra de la arquería principal, conservada actualmente, se realizó entre 1839-40. Quizá fuese una remoción total del puente anterior debido a los estragos causados por los combates en la 1ª Guerra Carlista en la comarca alavesa. En los inicios de los años cincuenta del siglo XX se retiraron los pretilos de piedra para ampliar la calzada, a ambos lados, con unas losas voladas de hormigón armado con raíles de tranvía. Esta singular armadura podía verse durante la reciente rehabilitación.

Posteriormente se hizo una nueva ampliación para construir una acera por el margen de aguas arriba con una estructura de hormigón y unos raíles de tranvía

reciclados. La acera estaba separada de la calzada una barrera bionda de acero galvanizado y una barandilla metálica en el borde exterior.

En el año 2007 se cerró al tráfico rodado el puente de Abetxuko y en el invierno de 2012 se cortó al tránsito peatonal.

Criterios adoptados para la rehabilitación y obras realizadas

Los puentes antiguos de fábrica son parte del Patrimonio Cultural por los valores que poseen, entre ellos el histórico, el simbólico o emotivo, el social, el de la

autenticidad, el paisajístico y medioambiental dotados per se o adquiridos por el paso del tiempo establecidos como fundamentales y prevalentes, en muchas ocasiones sobre el valor de uso. El estudio y definición de estos valores "modelarán" el tipo y alcance de las intervenciones para que, por lo menos, sea compatible y respetuosa con la obra conservada. No siempre ha sido así pues en ocasiones han sido intensamente transformados o simplemente ampliados con descuido y sin grandes consideraciones. El puente antiguo de Abetxuko es un ejemplo de puente ampliado en dos ocasiones que,





afortunadamente, no le significó daños irreparables puesto que su fábrica histórica se conserva relativamente íntegra.

Este antiguo puente viario fue 'jubilado' de su función de paso por la construcción de un nuevo puente (2006) del lado aguas abajo y sin duda demasiado cercano a él. Esta incómoda proximidad y los daños que sufrió al carecer de atención y mantenimiento por falta de uso, generaron y asentaron la idea de su 'inutilidad' y la posibilidad de su derribo. A esto se unía el 'hándicap' hidráulico ya que, como casi todos los puentes antiguos, no cumple los requisitos de desagüe exigibles con la normativa vigente. Si existe una necesidad imperiosa de incrementar el desagüe, como es el caso, se establece la discusión sobre cual de las necesidades ha de prevalecer, la de la conservación íntegra del bien patrimonial o la posibilidad de armonizarlas con soluciones respetuosas y armonizadas, y a ser posible reversibles.

Las obras de rehabilitación diseñadas se ajustaron a las líneas generales de actuación marcadas por un Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, que para la mejora del desagüe en la zona del puente se tenían que excavar los terraplenes entre la arquería principal y las primeras alcantarillas en las orillas, respetar estas estructuras de fábrica antiguas y actuar sobre ellas para consolidarlas y restaurarlas.

Era muy importante, y así se expresó en el proyecto, que "las actuaciones que constituyeron la 1ª Fase de las obras de rehabilitación, no se concebía que se ejecutasen sin que el puente antiguo de Abetxuko mantenga su carácter de obra histórica de paso, su función de ser y de permanencia. Para cumplir este objetivo se necesitará una 2ª Fase de la rehabilitación en la que se incluiría el diseño y construcción de unas nuevas estructuras sobre los vanos abiertos que restituyan el paso de una orilla a otra por el viejo puente".

El proyecto y las obras realizadas en el puente de Abetxuko compatibilizan la conservación y la rehabilitación de su fábrica histórica con la necesidad de la ampliación de la capacidad de desagüe. El desarrollo de este proceso de ampliación se asentó sobre la ejecución de las obras que a continuación se reseñan y que básicamente consistieron en:

1) Consolidación y restauración de las obras de fábrica del puente, tanto de la arquería principal como de dos alcantarillas de las orillas, las más cercanas al cauce. Las otras alcantarillas quedarán ocultas bajo los nuevos terraplenes generados por las obras de actuación.

2) La excavación de los terraplenes y el desmontaje de las aletas libera y desprotege tres de los lados de los estribos de la arquería y de las alcantarillas, que deberán consolidarse y revestirse con unos paramentos de piedra.

3) Estos nuevos paramentos se asentarán sobre unos macizos de hormigón ciclópeo o en masa HM-25 alojados en unos pozos excavados alrededor de los estribos. En los estribos del puente se cimentarán en la capa de margas del cauce (cota 502,20 aprox.), mientras que en las alcantarillas este cimiento se realizará a menor profundidad en la cota 504,50. Estos macizos se aislarán de las fábricas antiguas con una lámina de caucho y a ambos lados por otras dos de geotextil. En las partes visibles entre la fábrica antigua y la nueva se colocará una faja de malla de fibra de vidrio para que visualmente queden bien identificados sus límites.

4) En cuanto a las aletas se desmontarán. En las de la arquería sólo se desmontarán la parte superior una cota variable entre la 507,00 aproximadamente en el lado del estribo y la 506,50 en su extremo (la cota del terreno que se ha considerado es la 506,00). Por lo que respecta a las aletas de las alcantarillas se conservarán las que quedan en contacto con los terraplenes de acceso que no se excavan y se desmontarán las contiguas a los terraplenes eliminados entre ellas y

la arquería principal. Las conservadas se repararán y se reconstruirán para adaptar su forma a los taludes modificados de los terraplenes conservados en los accesos de ambas márgenes. Las aletas conservadas se rematarán con unas losas de piedra de 15 cm de espesor y anchos variables de 110 cm en las aletas de la arquería principal y de 90 cm en las de las alcantarillas.

5) Los sillares y sillarejos procedentes de estos desmontajes serán acopiados para su posterior reutilización previamente limpiados y seleccionados tanto en el refuerzo y revestimiento de los estribos del puente como en la reparación y en la reconstrucción de las aletas conservadas de las alcantarillas de desagüe.

6) Se ejecutarán unos zampeados a ambos lados de las dos alcantarillas para dificultar la socavación que se pueda producir formados por una losa de hormigón en masa enterrada.

7) El puente recuperará su antigua imagen al reponerse la cornisa, los vierteaguas, los pretilos de piedra y una nueva calzada pavimentada.

8) Los tipos de piedra para las fábricas que se realizarán en estas obras será arenisca de Sierra Elguea.

Resultados de las obras de rehabilitación
Con las obras diseñadas y realizadas esperamos haber alcanzado los resultados que se exponen a continuación:

1) Recuperar, mantener y reforzar la memoria de la obra, su valor simbólico y emocional, la autenticidad entendida como la superposición todas las fases constructivas acordes con su esencia, y su identidad colectiva como puente histórico de fábrica.

2) Reforzar el valor documental y la autenticidad de la arquitectura del puente de fábrica con la retirada de las ampliaciones por carecer de cualquier tipo de valor ya que no se integró en la fábrica por su impacto visual negativo.

3) Recuperar el puente histórico como un patrimonio cultural que llegó a pasar desapercibido, no para los ciudadanos de Abetxuco que habían solicitado con insistencia su rescate y conservación como una obra histórica que los comunicó con la ciudad de Vitoria-Gasteiz.

4) Preservar no sólo el elemento material sino también el entorno y el medioambiente que permite su comprensión y dota el monumento de significado.

5) Se evitó al máximo el uso de materiales contemporáneos que pudiesen ser contraproducentes en el comportamiento estructural del puente (el cemento portland fue sustituido por cal hidráulica natural como aglomerante en todos los hormigones), así como el empleo de materiales contemporáneos cuando no es posible encontrar tradicionales con las especificaciones técnicas requeridas para su correcto funcionamiento.

6) Evitar falsos históricos distinguiendo las zonas reconstruidas de las originales, cediendo el protagonismo a las zonas y materiales originales y a los pocos añadi-

dos históricos conservados (por ejemplo, las bóvedas de hormigón de una alcantarilla reconstruida). No hubo intención de conseguir una unidad de estilo, ni una intervención reconstructora. Los nuevos materiales y elementos introducidos se han tratado de integrar en el conjunto de un modo armonioso, que completen una visión unitaria del puente.

7) El futuro de uso del puente como parte del recorrido de los paseos fluviales existentes, zonas ajardinadas, y de juegos infantiles, ha quedado pendiente de una segunda fase que aporte la conexión entre los circuitos de paseo de las márgenes del Zadorra por el puente, con la construcción de unas estructuras que cubran los vanos abiertos entre las alcantarillas y la arquería principal. Esta 2ª es la que dará completo sentido y justificación a la intervención diseñada.

8) El contraste visual y material del puente de acero construido hace unos años aguas abajo del puente y el puente histórico de piedra puede ser un motivo de debate y controversia, sin duda, enriquecedor y estimulador. 📍



INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA

Estación de FF CC

DE ARANJUEZ (MADRID)

| | |
|----------------------------------|--|
| PROMOTORES | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | <ul style="list-style-type: none">• FASES 1 Y 2:<ul style="list-style-type: none">- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.- Ministerio de Fomento. Dirección General de Arquitectura y Vivienda.• FASE 3:<ul style="list-style-type: none">- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias |
| PROYECTISTAS | Ineco, Ingeniería y Economía del Transporte FASE 1: <ul style="list-style-type: none">- Arquitecto autor del Proyecto: Javier Contreras Plaza (ICCP)- Cálculo Estructura: Elena Jerez Delgado e Ignacio Sancho Moral <ul style="list-style-type: none">• FASE 2:<ul style="list-style-type: none">- Arquitecto autor del proyecto: Javier Contreras Plaza (ICCP)- Cálculo Estructura: Daniel Cabello Moreno• FASE 3:<ul style="list-style-type: none">- Arquitecto autor del Proyecto: Ana Rodríguez Aranegui (ICCP)- Cálculo Estructura: Jorge Torrico Liz, Daniel Cabello, Luis Coterón, Victoria Fernández |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | ADIF. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica |
| DIRECCIÓN DE OBRA | <ul style="list-style-type: none">• FASE 1:<ul style="list-style-type: none">- Arquitecto: Javier Contreras Plaza;- Arquitecto Técnico: Paola Domínguez Díez• FASE 2: Ineco:<ul style="list-style-type: none">- Arquitecto: Lucía Esteban;- Arquitecto Técnico: Alba Gutiérrez Artacho• FASE 3: Ineco:<ul style="list-style-type: none">- Arquitecto: Lucía Esteban;- Arquitecto Técnico: Alba Gutiérrez Artacho |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | <ul style="list-style-type: none">• FASE 1: Rover Alcisa• FASE 2: UTE Conacon-Hermanos Campano• FASE 3: Teginser |
| CONTROL DE CALIDAD | Eptisa Servicios de Ingeniería |



La estación de Aranjuez es una estación ferroviaria situada en la ciudad de Aranjuez en la Comunidad de Madrid. El actual espacio ferroviario está situado al oeste del casco antiguo de la ciudad de Aranjuez, cerca del Palacio Real. Está integrada en la línea C3 del núcleo de Cercanías Madrid. Cuenta también con servicios de Media Distancia hacia Andalucía y Levante.

Según la Dirección General de Patrimonio Cultural, el proyecto se sitúa en los yacimientos debidamente documentados incluidos dentro del Catalogo Geográfico de Bienes Inmuebles de la Comunidad de Madrid "CM/0013/257" "Estación Ferrocarriil" considerado Bien de Interés Patrimonial según la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/2013 de 18 de junio y "CM/0013/265" "Zona de Protección Arqueológica de Aranjuez".

La normativa urbanística de aplicación es el Plan General de Ordenación Urbana de Aranjuez, aprobado el 5 de septiembre de 1996. Todo el ámbito de la actuación se sitúa dentro de las Normas Urbanísticas del PGOU de Aranjuez de 1996.

Antecedentes históricos

Las primeras instalaciones ferroviarias de Aranjuez se empezaron a construir en 1851 para la línea Madrid-Alicante, popularmente conocida entonces como "Tren de la Fresa", denominación que hoy se ha recuperado para el servicio turístico actual. La estación pertenece a la línea C3 de Cercanías Madrid-Aranjuez.



El proyecto de la estación de Aranjuez se completó en el año 1851 con la instalación de las marquesinas en contacto con el edificio de viajeros y que se prolongaba por el sur con una cubierta a cuatro aguas para englobar el edificio de aseos, y dos marquesinas para los andenes intermedios, siendo reformadas hacia 1980 para adaptarlas a los trenes y normativa del momento.

A finales de los años 80, se realizó una intervención de modernización del conjunto de la estación, reparándose y restaurándose alguno de sus elementos, de acuerdo con las técnicas de la época. La caducidad de los materiales constructivos empleados empieza a manifestarse 20 años después, apareciendo multitud de patologías tanto en el edificio como en las marquesinas.

En 2005 se produce el colapso parcial de la marquesina del andén principal, por lo que Adif decide realizar una intervención global de rehabilitación y restauración del conjunto de la Estación, bajo los criterios de recuperación del Patrimonio Histórico fijados tanto por Ley como por las cartas y documentos internacionales de conservación de los monumentos, que recomiendan intentar conocer el conjunto patrimonial a partir, tanto del análisis de

su realidad física, como de la documentación histórica, obteniendo un conocimiento previo lo más preciso posible para poder establecer un juicio sobre sus valores, e identificar su significado histórico, artístico y sociocultural (art. 3 Carta de Cracovia 2000).

Fases de la actuación

La actuación por motivos de disponibilidad financiera se divide en tres fases, financiándose las dos primeras por la Dirección General de Arquitectura y Vivienda del Ministerio de Fomento, a través de los fondos para la financiación de las obras de conservación, mantenimiento y rehabilitación para la recuperación del patrimonio fijadas en el Título VIII "Medidas de Fomento" de la ley 16/1985, de 25 de junio, del patrimonio histórico español. la tercera fase ha sido realizada con fondos propios de Adif.

- Fase I: edificio de viajeros

El objeto y ámbito de actuación ha sido la edificación principal de la estación, su edificio de viajeros, un edificio histórico protegido construido en el año 1926. Las obras de rehabilitación del edificio han estado encaminadas a potenciar y poner en valor su carácter histórico, compatibilizando su recuperación histórica con la nueva funcionalidad prevista en el proyecto.

En general la rehabilitación del edificio ha sido integral, a excepción del interior de las viviendas situadas en la planta alta y el interior de la cafetería. Las obras de re-



habilitación del edificio han solucionado su estado inicial de degradación debido a múltiples disfunciones de uso, envejecimiento general y falta de mantenimiento y han supuesto la restauración completa de los paramentos de las fachadas exteriores del edificio, del interior del vestíbulo y de los núcleos de escaleras.

- Fase II: restauración de las marquesinas de andenes 1 y 2, del edificio de aseos y protección de los mosaicos del paso inferior (2008)

- Restauración de las marquesinas de los andenes 1 y 2, incluida la cubierta de la zona llamada "cobertizo", desmontándose aquellas y montándose de nuevo en su totalidad o restaurándose in situ principalmente en la citada zona. Además, se ha realizado una nueva cimentación, junto con una nueva red de saneamiento y recogida de pluviales, para estas marquesinas.

- Rehabilitación del Antiguo Edificio de Aseos, incluyendo la renovación de la cubierta, parte de las fábricas (esquina noroeste) y la restauración de sus paramentos de fachada.

- La demolición de la pequeña edificación de la llamada "cantina", situada bajo el cobertizo.

- Protección de mosaicos del actual paso inferior.

En cada uno de estos elementos, se intervino teniendo en cuenta sus aspectos formales, constructivos y específicos de restauración.





- Fase III: mejora de la accesibilidad y restauración de los mosaicos del paso inferior

- Andén 1. Recrecido del andén en su totalidad, 290 m, hasta alcanzar los 0,68 m medidos desde el borde del nuevo andén hasta la cota de cabeza de vía. Se incluye la nueva pavimentación y la nueva pieza de borde.
- Andén 2. Recrecido del andén y disposición del nuevo pavimento en una longitud de 210 m en su tramo central, hasta alcanzar 0,68 m medidos desde el borde del nuevo andén hasta la cota de cabeza de vía, todo a lo ancho de andén (6,50 m). El recrecido se ha ejecutado creando pendiente hacia ambos lados, vertiendo el agua hacia las vías.
- Andén 3. Recrecido de andén y disposición del nuevo pavimento en una longitud de 210 m en su tramo central, hasta alcanzar 0,68 m medidos desde el borde del nuevo andén hasta la cota de cabeza de vía, todo a lo ancho de andén (6,50 m). El recrecido se ha ejecutado creando pendiente hacia ambos lados, vertiendo el agua hacia las vías.

En los tres andenes se ha ejecutado la nueva pieza de borde de andén conforme a normativa, con pieza de borde de 60 cm de anchura, franja de solado podotáctil de botones de 60 cm de anchura, y banda señalizadora de 10 cm de color amarillo vivo.

Asimismo, en el presente proyecto se contempla nueva iluminación en andenes, en la longitud de recrecido, me-

dante la instalación de luminarias en marquesinas y báculos en la zona de andén descubierto. Se han mantenido los actuales faroles de marquesinas considerados a modo ornamental, si bien, se incluye la sustitución de las actuales lámparas de vapor de sodio por lámparas LED en cada uno de ellos.

En el año 1928 las paredes del paso subterráneo estaban ya revestidas de los 6 mosaicos que existen en la actualidad, cuatro en los laterales y dos en los frentes. Estos mosaicos están firmados por Maragliano, fueron restaurados en 1990 y para su protección se instalaron unos paneles de vidrio. En la obra se ha procedido a retirar los cristales que se instalaron para protegerlos ya que estos no permitían la ventilación y al estar los mosaicos estaban expuestos a las humedades procedentes de terreno exterior se producían condensaciones que paulatinamente han provocado la degradación del material soporte y el desprendimiento de las piezas cerámicas.

Las actuaciones que se van a realizar en la Fase IV del proyecto van encaminadas a mejorar el estado de los mosaicos y su protección, mediante la canalización y recogida del agua que proviene de las filtraciones a través de los muros, los cuales presentaban roturas verticales completas, y de la unión entre muro y losa de cubierta.

Conclusiones

Es importante remarcar que el proyecto no ha requerido una intervención de carácter urbano debido a que se está

trabajando sobre una obra consolidada, que ya estaba integrada en su entorno.

Las intervenciones arquitectónicas realizadas en la Estación de Ferrocarril de Aranjuez han supuesto una serie de beneficios para las poblaciones de su entorno. Principalmente, la recuperación de unos edificios históricos y una arquitectura ferroviaria antigua que, si no, hubieran caído en la degradación absoluta.

En este sentido, se han rehabilitado espacios de la estación que resultan gratificantes y de disfrute de los viajeros, como es el cobertizo, que se encuentra entre el edificio de viajeros y el de aseos, y que sirve de zona de descanso junto a la cafetería.

A lo largo de las tres fases en las que se desarrolla este proyecto, además de subsanar las deficiencias encontradas, se ha tenido especial cuidado en respetar todo aquello que tiene valor histórico o artístico en los edificios originales. Así pues, se han conservado y restaurado los materiales originales de los elementos estructurales y ornamentales de estilo neomudéjar.

La implicación en la puesta en valor de esta estación y en revivir su historia, llega hasta el punto de recuperar la técnica del roblonado, ya olvidada en España. Este esfuerzo adicional se ve reflejado tanto en el buen resultado arquitectónico final, con la recuperación de un lugar con un papel importante en la historia de Aranjuez; como en el social, con la mejora de la experiencia de los viajeros que cogen el tren cada día.

Cabe destacar también que, mediante la instalación de nuevos ascensores, la creación de un nuevo paso inferior y la rehabilitación del preexistente y la colocación de un solado podotáctil para personas con discapacidad visual, se ha conseguido mejorar enormemente la accesibilidad a la estación, la cual solo poseía un andén accesible hasta el momento. 🌀

Estación Ferroviaria

TÉRMINO DE CÁDIZ

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica. |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | PRIMERA ACTUACIÓN (2004): Administrador de Infraestructuras Ferroviarias SEGUNDA ACTUACIÓN (2011): Administrador de Infraestructuras Ferroviarias |
| PROYECTISTAS | Ineco, Ingeniería y Economía del Transporte PRIMERA ACTUACIÓN (2004): - Ingeniero de Caminos Autor del proyecto: Javier Cortezo García - Arquitecto del Proyecto: Carlos Posada Moreno, Carmen Rojas Cerro, Pablo Echávarri Santos, José Antonio Escribano Cañas, Ascensión García Ovies - Ingeniero de Caminos cálculo de la Estructura: Alejandro García-Notario Potenciano, Fernando Muzás Labad. SEGUNDA ACTUACIÓN (2011): - Ingeniero de Caminos Autor del proyecto: Javier Cortezo García - Arquitecto del Proyecto: Carlos Posada Moreno y José Antonio Escribano Cañas |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | ADIF. Dirección de Estaciones de Viajeros. Subdirección Técnica |
| DIRECCIÓN DE OBRA | PRIMERA ACTUACIÓN (2004): Ineco SEGUNDA ACTUACIÓN (2011): Ineco |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | PRIMERA ACTUACIÓN (2004): FCC Construcción SEGUNDA ACTUACIÓN (2011): UTE UCOP - HERMANOS CAMPANO |
| CONTROL DE CALIDAD | PRIMERA ACTUACIÓN (2004): Cemosa SEGUNDA ACTUACIÓN (2011): Cemosa |



Las actuaciones de este proyecto se realizan en el Edificio Histórico de la Estación de Cádiz del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), situada entre la Cuesta de las Calesas, la Avenida de Astilleros y la Plaza de Sevilla. La Estación F.F.C.C de Cádiz se encuentra influenciada por el Océano Atlántico, y se caracteriza por un verano largo, seco, caluroso, prácticamente sin precipitaciones, que dura 4 o 5 meses. El invierno es templado y moderadamente lluvioso, y en primavera y otoño hay cortos ciclos de intensas lluvias.

La Estación Ferroviaria Término de Cádiz, pertenece al Nivel 1; edificio con categoría singular, en la catalogación del vigente Plan General de Ordenación Urbana de Cádiz. Esta calificación supone que las únicas obras acordes serían las meras de conservación y restauración, debiéndose respetar los planos de fachada en su integridad, los niveles de los forjados, la volumetría, la ocupación en la parcela y por tanto todas aquellas características que hacen del edificio merecedor de tal protección.

Antecedentes históricos

El día 13 de marzo de 1861 se inauguró el último tramo de la vía que unía la ciu-

dad con el resto de España a través del ferrocarril. Esto puso fin a una larga obra, que se había iniciado en 1829, debido a que las vías tenían que discurrir por unos terrenos que, en aquella época, ocupaba el mar con lo cual se debía realizar un proceso de relleno en casi toda la zona este de la ciudad, para ensanchar el área más angosta del tómbolo gaditano. Una vez realizados los trabajos de relleno y allanamiento del terreno se procedió a la instalación de la playa de vías y a la edificación de una estación provisional de madera con una superficie cubierta de 7.250 metros cuadrados.

No es hasta finales del siglo XIX, cuando Agustín S. de la Jubera proyecta la nueva estación que había de sustituir la edificada en madera. El nuevo edificio, una obra típica de la ingeniería ferroviaria de la época, entró en funcionamiento al principio de la última década del siglo XIX, y junto a las estructuras metálicas que soportan la antigua central lechera, en el barrio de San Carlos, y el mercado de la Merced en el barrio de Santa María es uno de los escasísimos ejemplos existentes en la ciudad de la arquitectura del hierro.

La estación de Jubera prestó sus servicios a la ciudad hasta mediados de la

década de los sesenta, fecha en que fue sustituida como estación término de pasajeros por un nuevo edificio situado en paralelo a ésta, que desde ese momento quedó relegada a funciones secundarias como estación de mercancías. Debido al desuso, el edificio cayó en un estado de abandono y se encontró posteriormente en un precario estado de conservación, destacando el lamentable estado de la cubierta

Actuaciones

Con fecha 17 de mayo de 1999, la Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento aprueba la Orden de Estudio del Proyecto: "Estación ferroviaria término de Cádiz. Rehabilitación del edificio histórico". El 10 de septiembre de 1999, se convoca el Concurso por el procedimiento abierto como forma de adjudicación del "Contrato de consultoría y asistencia técnica para la redacción del proyecto: Estación ferroviaria término de Cádiz. Rehabilitación del edificio histórico", siendo adjudicataria del mismo la empresa Ineco, Ingeniería y Economía del Transporte.

Se pretende con este proyecto la rehabilitación del edificio histórico de la estación ferroviaria término de Cádiz, y



su recuperación para un uso comercial, diferente al original para el que fue concebido el edificio. Se consigue así convertirlo en un contenedor flexible con un programa abierto y complementario al inicial.

Dos son los conceptos que se han manejado en la redacción de este proyecto:

1.- La recuperación del edificio mediante su puesta en valor, respetando todos aquellos elementos, históricos, tipológicos, compositivos y constructivos que hoy en día lo hacen una pieza valiosa dentro de la ciudad de Cádiz.

2.- La adaptación del edificio a su futuro destino, para lo que ha habido que considerar el edificio como el contenedor de un programa que requiere de unas servidumbres de instalaciones, de seguridad y de economía de un uso diferente al de una Estación Ferroviaria.

El mantenimiento de materiales o su sustitución han derivado del resultado de compatibilizar un concepto y otro.

La antigua estación de Cádiz ha pasado a ser un edificio focal, lugar de atención principal como antesala de la nueva estación ferroviaria de la ciudad, sin haber perdido la esencia de la arquitectura de hierro de principios del siglo XX, y sin dejar por ello de ser un edificio donde poder disfrutar del uso propuesto.

El proyecto se ha realizado en dos actuaciones:

- La primera realizada en 2004 que abarca la rehabilitación del edificio histórico y su estructura, así como la adaptación a su nuevo uso:

La ausencia de protección adecuada ha originado la aparición de corrosiones superficiales de carácter generalizado en la estructura de la estación, debido a que han estado sometidas a agentes agresivos o la acción de la intemperie. Aquellos que no han estado expuestos, como el caso de los dinteles de los pórticos de las naves laterales, se encontraban en un estado más aceptable. Los daños o defectos más significativos son el deterioro de la pintura y la corrosión provocando pérdida de sección en la base de los pilares.

- La segunda, en 2011 que finaliza el proyecto con la rehabilitación de la ornamentación.

El principal objeto de esta segunda actuación es la restauración de los ornamentos de zinc y de fundición del edificio histórico de la Estación de Cádiz, de manera que se recupere la estética original del edificio.

La solución adoptada sobre los ornamentos de zinc consiste en la completa restauración de los ornamentos originales del edificio de principio del siglo XX, que se conservan acopiados en el interior de la estación, tras su desmontaje durante la rehabilitación del edificio. Se ha descartado por tanto la colocación de nuevos ornamentos de catálogo existentes en el mercado.

Gran parte de los ornamentos originales de la estación de Cádiz, se conservan, tras ser desmontados durante las obras de rehabilitación del edificio histórico. Dichos elementos de zinc tienen a simple vista un deterioro importante. Se ha determinado que este deterioro ha sido debido a problemas





en la estanqueidad que han favorecido el deterioro de los bastidores originales de madera, lo que ha provocado su posterior deformación.

El mayor deterioro de los elementos se centra en las chapas base, que son las que han estado expuestas al agua acumulada en su interior por la falta de estanqueidad. Sobre estas chapas base se encuentran soldados los motivos ornamentales, que al haber permanecido estancos al agua se conservan en buen estado y sin pérdidas considerables de sección. Se ha decidido conservar los originales, completándolos con nuevas piezas, réplicas de las existentes. Además, se ha considerado que debía prevalecer la restauración frente a la reposición siempre que ha sido posible.

Conclusión

Para finalizar, es importante volver a hacer hincapié en que este proyecto pretende combinar tanto la rehabilitación como la recuperación del uso de la estación ferroviaria término de Cádiz. Un edificio que siempre ha sido una pieza valiosa dentro de la ciudad, y necesitaba volver a ponerse en valor.

Esta rehabilitación se ha realizado respetando y recuperando todos aquellos elementos, históricos, tipológicos, constructivos y constructivos que lo convierten en un bien preciado; al mismo tiempo que se han adaptado sus instalaciones, sus equipamientos y sus condiciones de seguridad, para que se adecúe a su nuevo uso comercial.

El nuevo uso, que ha sido posible instaurar en la antigua estación gracias a esta rehabilitación, ha devuelto la posibilidad a la ciudad de Cádiz de disfrutar de este majestuoso edificio. Su ubicación estratégica, junto a la estación del tren, la terminal de autobuses y la cercanía del puerto de cruceros permite que sea un nuevo foco ciudadano e intermodal, y que retome así su valor histórico como centro urbano. 📍

RESTAURACIÓN DE

El Caminito Del Rey

(MÁLAGA)



En la margen derecha del Desfiladero de los Gaitanes, entre las poblaciones de Álora y Ardales, se alza una pared vertical caliza de 250 m de altura sobre el cauce del río Guadalhorce, con una diferencia de más de cien metros de cota entre la entrada y la salida de los cañones. A principios del siglo XX se concibió la idea de aprovechar este desnivel con fines hidroeléctricos. En el año 1901 se iniciaron las obras del canal, junto con la pasarela de servicio necesaria para los operarios de compuertas y vigilancia, culminándolas en 1905. A partir de esta fecha la empresa Hidrológica de El Chorro inició su producción energética. De la obra de vanguardia de la primera central, lo que más llamó la atención a la sociedad fue la pasarela diseñada por Rafael Benjumea de 3 km de longitud y una anchura de 1 m, situada a 100 m de altura sobre el impresionante desfiladero, que recibió el nombre original de “Los Balconillos”, convirtiéndose en 1921 en “Caminito del Rey” cuando lo recorrió Alfonso XIII a su vuelta de la jornada en el Pantano del Chorro.

En los años 90 este paso histórico construido con estructura metálica anclada a las paredes de roca empezó a deteriorarse, su barandilla desapareció completamente, y se derrumbaron varias secciones. Entre 1999 y 2000 se produjeron algunos accidentes mortales que llevaron a clausurar el paso, que continúa cerrado debido al riesgo que conlleva por el mal estado que presenta. Es por ello, que se hace necesario la puesta en valor de esta instalación singular mediante su rehabilitación, y la realización de las casetas de acceso para el control de visitantes en Álora y Ardales.

| | |
|----------------------------------|--|
| PROMOTORES | Delegación de Medio Ambiente, Turismo Interior y Cambio Climático de la Diputación Provincial de Málaga |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Diputación Provincial de Málaga, en estrecha colaboración con los Ayuntamientos de Álora, Antequera y Ardales, así como con la Junta de Andalucía y Gobierno Central |
| PROYECTISTAS | Delegación de Fomento e Infraestructuras de la Diputación Provincial de Málaga. Servicio de Arquitectura, Urbanismo y Planeamiento. Luis Machuca Santa-Cruz y Manuel José Rodríguez Ruiz |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Luis Machuca Santa-Cruz (arquitecto). Diputación Provincial de Málaga |
| DIRECCIÓN DE OBRA | José Luis Escolano Fernández de Córdoba (ICCP) Luis Machuca Santa-Cruz (arquitecto) José Luis Juana (arquitecto técnico) |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Construcciones Sando |
| CONTROL DE CALIDAD | UTE Eptisa – Geosand |



La Diputación Provincial de Málaga, desde 2004, ha venido realizando actuaciones, en colaboración con los municipios de Álora, Ardales y Antequera, la Junta de Andalucía y el Estado tendientes a la rehabilitación y puesta en valor del Caminito del Rey dada la singularidad de este espacio y su potencial como recurso turístico y económico para la Provincia de Málaga.

Así, en junio de 2005 se firmó un convenio de colaboración entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Diputación Provincial de Málaga así como diversas asociaciones turísticas del ámbito para el desarrollo de un Plan de Dinamización Turística del entorno de los Embalses Guadalhorce-Guadalteba en el que se declaraba dicho entorno como destino piloto para la aplicación de un Plan de Dinamización Turística.

Hasta el año 2009, en aplicación de dicho convenio, la Diputación Provincial de Málaga ha acometido un conjunto de actuaciones para diversificar y ampliar el turismo de naturaleza en esa Comarca cuyo eje central de dinamización turística es la puesta en valor y uso público del Caminito del Rey.

El proyecto de recuperación del Caminito del Rey se encuadra en la primera fase de un plan de actuación más ambicioso, que abarca toda la zona de influencia de la senda histórica, para lograr la revitalización de la zona a través del turismo de naturaleza. A continuación, se recogen de manera sintética las actuaciones que se han propuesto en el proyecto de actuación, con el fin de conseguir que el Caminito del Rey se convierta en destino turístico de calidad.

Proyecto de actuación

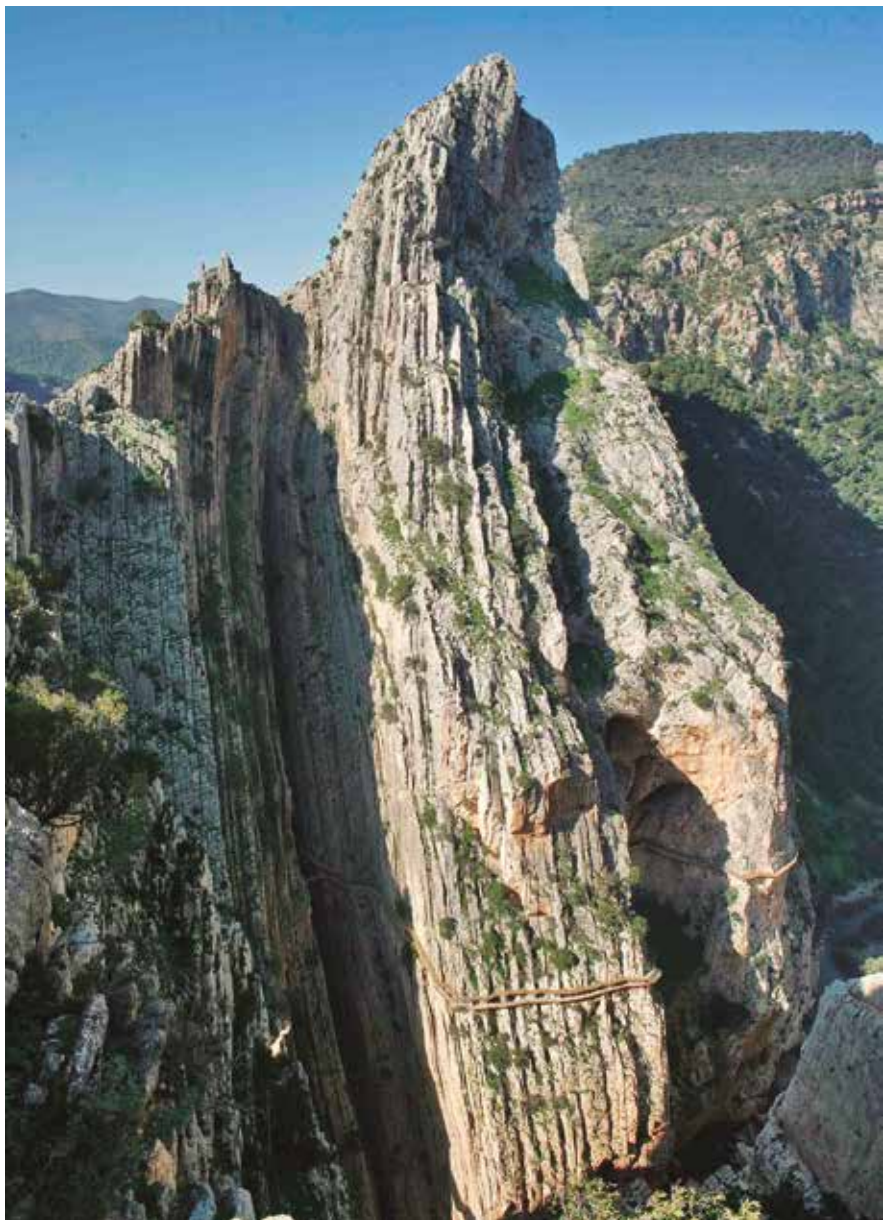
El objetivo principal de este proyecto ha sido la recuperación del uso del Caminito del Rey que tuvo gran importancia como elemento de comunicación entre los saltos de agua y la central hidroeléct-

trica de El Chorro. El paraje natural de los Gaitanes tiene un valor paisajístico y ecológico incalculable, es un espacio único y, por tanto, otro objetivo de este proyecto es ponerlo en valor y hacerlo accesible a los amantes de la naturaleza sin que ello signifique un riesgo para su integridad física.

Las estrategias seguidas para esta puesta en valor del entorno han sido buscar el menor impacto medioambiental desde la ejecución del proyecto hasta el resultado final. Para eso, se ha pretendido hacer una infraestructura cuya arquitectura se mimetice con el entorno, sea sostenible y alcance un coste razonable. No sólo “menos es más” en los elementos arquitectónicos que lo componen, sino que el lema es aplicable a la relación coste de implantación-mantenimiento.

La voluntad ha sido recuperar el recorrido del camino original. De esta manera, el camino antiguo queda bajo el nuevo como arqueología industrial. Además, evita el impacto paisajístico y consigue que el sistema sea asequible a nivel económico. Hay cortos tramos que van sobre roca y, por lo tanto, se ha podido reparar el camino original y así evitar el exceso de escombros que se podría generar al demoler el anterior camino y realizar uno nuevo por el mismo sitio que el anterior. Se ha ideado una solución que cumple con la Autorización Ambiental Unificada (AAU/MA/25/11) en el que se concluye que el citado proyecto es ambientalmente viable y señala que los problemas que se pueden causar al valor natural del espacio se pueden minimizar si se añaden una serie de medidas correctoras e integradoras. Estas medidas se incorporan como documentación complementaria al proyecto de recuperación del Caminito del Rey y al Plan de Vigilancia y Control planteado en el Estudio de Impacto Ambiental que se ejecuta posteriormente a la apertura del caminito.

El Caminito del Rey es un proyecto en el que se instala una estructura en el paisaje, procurando respetar las impor-





tantes riquezas de la zona como son: historia, geología, fauna y flora. Este proyecto se ha considerado como la primera etapa de una serie de actuaciones en toda el área de influencia porque el impacto paisajístico y humano, una vez que se ha abierto el Caminito del Rey, puede tener consecuencias que serán positivas si el caudal humano se canaliza bien y se va dotando al territorio de las infraestructuras necesarias para atender las demandas que se van a producir tanto por los turistas como por los propios habitantes. Si es así, debe suponer una notable mejora y crecimiento económico para la zona.

Proceso de construcción

El sistema constructivo del proyecto responde a las características singulares del lugar, las circunstancias y el medio en el que se construye. Para las gargantas del Gaitanejo y los Gaitanes es la misma sección tipo que en los bordes del Canal. La solución no debía tener un alto coste económico y, como indicaba las condiciones de la Autorización Ambiental Unificada, la obra debía respetar la parada biológica, es decir, no influir negativamente en el anidamiento de las aves y, por lo tanto, el sistema, sin andamiajes, tendría que ser muy rápido en su ejecución, once meses.

La dificultad en la zona de las gargantas nos ha obligado a diseñar piezas pequeñas que puedan ser transportadas en mochilas por los especialistas en trabajos verticales que son alpinistas y espeleólogos. El suministro de material de

mayor escala y la gestión de residuos se ha tenido que realizar en puntos muy concretos por medio de helicóptero. También se ha probado con caballerías, como ya hicieron cuando se construyó el viejo camino, pero el bajo rendimiento nos hizo desistir. La clave para construir con los mínimos recursos económicos un proyecto de estas características reside en el tiempo de ejecución.

El nuevo camino está compuesto por un conjunto de piezas articuladas que descansan sobre el escarpe, en la zona de los balconillos, y que se van adaptando a los caprichos de la naturaleza.

El procedimiento constructivo recuerda al que se utilizó en 1901, aunque aquel consistía en la formación de escuadras hechas por carriles ferroviarios encajados en la roca cada quince metros y eran necesarias escuadras muy grandes. La mano de obra que realizó aquellos trabajos era gente ligada a la mar capaz de manejarse colgados con cuerdas. En nuestro caso, el sistema constructivo lo ejecutamos con alpinistas, especialistas en trabajos verticales, quienes, provistos de taladradoras y resinas fijan a la roca piezas que son articulaciones y pueden cortar in situ vigas, ménsulas y tablas que forman el suelo.

Como la sostenibilidad de los equipamientos es una preocupación cada vez mayor, las piezas de acero inoxidable son las que están en lugares más inaccesibles, como los anclajes y tornapuntas. Y las zonas más accesibles se han

resuelto con madera para facilitar cualquier posible reparación. Las ménsulas y el suelo de madera están tratadas en autoclave y contra xilófagos. Cada metro y medio, como mínimo, se ha ido instalando el jalalcón y así la carga queda más repartida, puesto que al ser pequeño se puede ir articulando según las necesidades y a la hora de su instalación, con un taladro y la resina, resulta mucho más rápido y ágil.

Durante la ejecución hacíamos pruebas a las rocas, sacábamos la roca y, cuando no nos gustaba por su consistencia, probábamos más arriba hasta dar con la que se necesitaba. También hacíamos pruebas con las resinas y los anclajes siempre mayores que los calculados. El sistema consiste en un par de agujeros: uno para la ménsula y otro para el jalalcón.

El diseño de las pasarelas consiste en un cuerpo orgánico, como un mecano armado con tuercas y tornillos que se va adaptando al escarpe, a la topografía vertical, más bien parece un ciempiés que pasea a lo largo de las gargantas y los bordes del canal y que cuando llega al final del Desfiladero de los Gaitanes cruza a la margen izquierda de la garganta.

El riesgo de desprendimientos es una realidad contrastada y se han localizado y protegido con mallas las zonas más delicadas. Somos conscientes de que no se pueden eliminar por completo los riesgos de accidentes, por tanto, permanecerá la vía ferrata, que es necesaria para determinados trabajos de mantenimiento, y los trabajadores deberán ir preparados para poder asegurarse al cable de acero. La seguridad de los balconillos se consigue mediante un antepecho de malla flexible de acero inoxidable y cables tensados igualmente inoxidables. Esta piel que cubre la arquitectura del camino es prácticamente imperceptible incluso a corta distancia. Cada pieza tiene una función. Todas las piezas trabajan, nada es superfluo, no hay ornamentos. 🌀

REPARACIÓN Y REFUERZO DEL

Puente Largo

DE ARANJUEZ SOBRE EL RÍO JARAMA EN LA CARRETERA M-305 PK 2+800

El Puente Largo de Aranjuez es uno de los primeros puentes construidos en la época de la Ilustración en España. Se enmarca en la política iniciada por los Borbones para mejorar las comunicaciones del reino. Dicha política consistía en crear una red radial de carreteras, centralizada en Madrid, que enlazara los Reales Sitios y las principales capitales de provincia con la capital. En concreto este puente mejoró el acceso al Real Sitio de Aranjuez, formando parte del Camino Real de Andalucía.

Vista general del puente

La longitud total del puente es de 340 metros, con un ancho de tablero de 11 metros y una altura máxima de rasante de 9,50 metros. Consta de 25 bóvedas de cañón de 8,5 metros de luz libre, separados por pilas de 3,5 metros de anchura. A ambos lados de las pilas se sitúan los tajamares, divididos en tres cuerpos, siendo el tercero o superior un sombrero gallonado. Existen dos tipos de tajamares, unos ovalados o apuntados y otros planos. Todo el puente es de sillería de caliza blanca, cuya piedra procede de las canteras de Colmenar de Oreja.

Los tajamares ovalados corresponden a los dos antiguos ramales del río: un primer grupo en las pilas de los 8 arcos en la margen izquierda, (Estribo 2) y otro grupo en las pilas de los 3 arcos más cercanos a la margen derecha del

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Comunidad de Madrid |
| PROYECTISTAS | Alonso Cobo Estudio de Ingeniería A.T.P. Ingeniería |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Antonio Velázquez Martín |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Antonio Velázquez Martín |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | UTE CONSERVACIÓN ESTRUCTURAS LOTE 2 (Marcas Viales - Diez y Compañía) |
| CONTROL DE CALIDAD | Lacecon |



río, (Estribo 1) actualmente en este lado sólo existe una pista de tierra, ya que se eliminó este ramal).

En la actualidad, el río discurre por un único cauce, coincidente con los 8 arcos situados en el lado más próximo al estribo 2 (lado Aranjuez), margen izquierda vista desde aguas abajo. En el pasado hubo un único cauce, que ha desaparecido con el tiempo, lo que explica que los 3 arcos en el lado próximo a Madrid se encuentren en la actualidad sobre tierra.

Los 14 arcos restantes carecen de tajamares, dada su localización entre los dos cauces.

En el estribo de entrada desde el lado desde Madrid, existe una plataforma elevada sobre el terreno natural, que son los restos de las fortificaciones construidas con el puente. Estas disponen de muros de sillería perfectamente labrada. Hay que destacar que los muros no son verticales en alzado, tienen una ligera curvatura hacia el exterior.

Según la información previa consultada la cimentación del puente se realizó sobre unas arenas flojas de hasta 2 metros de espesor, seguida de otra capa de arena más firme, material que se puede apreciar en la margen derecha, donde está situada la glorieta. Parece que se utilizaron también pilotes de madera,

unidos en cabeza mediante un "encepado" realizado con piedra y argamasa. En el sondeo realizado en la pila 20 se ha podido confirmar la existencia de madera a la cota del encepado. Posteriormente, entre los periodos de 1895 a 1920 y de 1944 a 1945 se realizaron labores de recalce y consolidación de cimientos. Sin embargo, la intervención más importante se realizó después de la Guerra Civil, ya que fueron voladas las bóvedas 16ª a la 19ª, por lo que se tuvieron que reconstruir.

El estado previo a la actuación el pavimento está enrasado con la acera situada en la margen izquierda. En la inspección realizada se ha podido comprobar que existe una acera de la margen derecha cubierta por hormigón y aglomerado. Las aceras están realizadas en piedra de Colmenar, pudiendo verse en la calzada izquierda los bloques de piedra y los desagües originales, todos ellos obturados por aglomerado. En la calzada derecha se ha dispuesto una capa de 7 cm de hormigón en masa y 8 cm de aglomerado, estando debajo los bloques de piedra originales.

Las embocaduras están presididas por 4 grupos escultóricos, dos en cada extremo. Representan leones, con escudos bajo sus garras, en los que hay grabadas inscripciones alusivas al rey Carlos III, al autor y a la fecha de la finalización.

La iniciativa de la construcción del puente corrió a cargo del rey Fernando VI en 1757, sin embargo, tras la muerte del monarca (1759), su terminación corresponde al reinado de Carlos III, inaugurándose en 1761.

La superestructura se encuentra en un mal estado de conservación, además es el origen de muchas de las patologías del resto de elementos estructurales, debido a las filtraciones procedentes de la calzada, debido a la falta de impermeabilización de bóvedas y tímpanos, así como la falta de canalización del agua hacia las groeras.

Proyecto de actuación

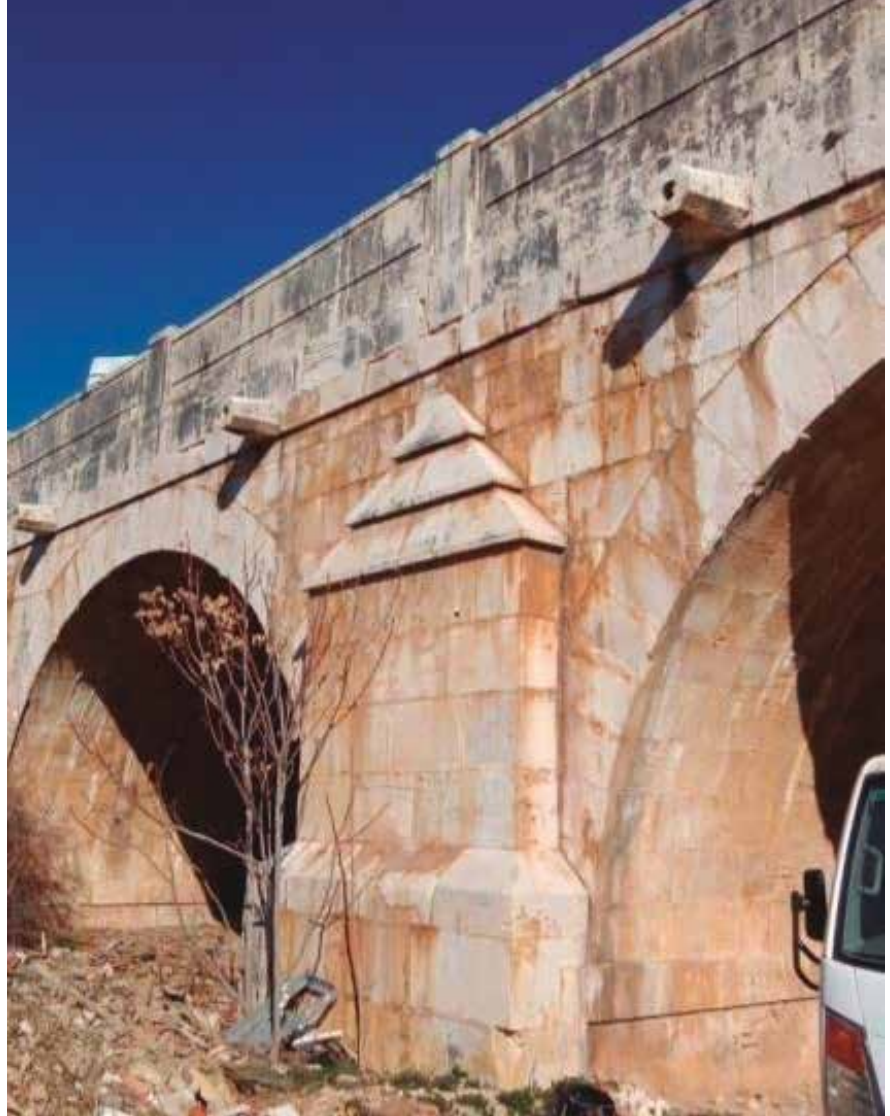
En esta primera fase, el objetivo es actuar sobre los elementos de la superestructura relacionados de forma directa con la capacidad de servicio del puente, igualmente se actuará sobre el origen de las patologías descritas: impermeabilización, sistema de drenaje, pavimento y aceras de piedra. Esto incluye:

- Desarrollar un sistema de drenaje e impermeabilización adecuado para el buen funcionamiento y conservación de la estructura
- Puesta en valor de la acera de piedra de la margen derecha que actualmente esta bajo la capa de firme y hormigón.

Para conseguir los objetivos planteados se desarrollaran las siguientes actuaciones.

1. Fresado del firme actual, rebajando la rasante hasta el nivel de entrada del agua en la gárgolas. Igualmente se levantará el revestimiento de la acera de la margen derecha, mediante fresado del firme e hidrodemolición del hormigón existente sobre la losa de piedra, limpiando cada pieza de piedra.

2. Ejecución de hormigón de relleno y losa armada de reparto que permita una mejor distribución de cargas sobre las bóvedas.





contención, se requiere realizar, como mínimo, las actuaciones indicadas en este Informe Técnico, evitando así que el proceso de deterioro se incremente. Por lo tanto, en este informe técnico de reparación sólo se acometen las actuaciones que tienen como objeto mejorar la funcionalidad y durabilidad de la estructura, no abordándose el tratamiento de protección y restauración de la sillaría, gárgolas, tajamares, sombreretes, grupos escultóricos y muros de sillaría de la antigua fortificación y de los accesos a la misma.



3. Impermeabilización y tratamiento de la losa del tablero, bajo la calzada, para evitar las filtraciones de agua a las bovedas y tímpanos.

4. Limpieza y arreglo de las canalizaciones de los sumideros actuales.

5. Disposición de nuevos sumideros de fundición en la calzada, conectados con la nueva impermeabilización y con las canalizaciones interiores a las gárgolas del puente.

6. Reposición del firme del puente con aglomerado asfáltico sobre la losa de hormigón realizando una sección tipo con pendientes a ambos lados del puente, para mejorar el desague de las aguas superficiales del puente y canalizando las aguas hacia las gárgolas de ambos lados de la calzada.

7. Recuperación de las aceras de piedra y tratamiento de limpieza con agua presión y protección e impermeabilización del lado interior de los pretiles. Estas actuaciones se definen en los correspondientes planos.

Conclusiones

1. Dado el estado de deterioro de la estructura, sobre todo cimentación y la bóveda entre las pilas 13 y 14, la impermeabilización y el sistema de

2. Los trabajos a desarrollar en el puente, debido a la notable afección al tráfico de la carretera M-305, se recomienda que sean ejecutados en los meses estivales de Julio y Agosto, minimizando así las molestias para los usuarios.

3. Las actuaciones de impermeabilización y rehabilitación del sistema de drenaje se deberán realizar en la misma época, dejándolo en perfectas condiciones de funcionamiento antes del otoño.

4. La protección de las cimentaciones de las pilas 13 a 18 es necesario realizarla en época estival, aprovechando el momento de menor caudal en el río Jarama. Igualmente, será necesario investigar el estado de la losa de protección en las pilas 18 a 24. Aunque aparentemente la protección en dichas pilas está bien, sobre todo en las últimas, sería necesario comprobarlo por si hubiera necesidad de realizar alguna protección más.

5. La bóveda situada entre las pilas 13-14 se debe cerrar al paso de peatones, evitando así, que algún sillar pueda caer sobre las personas. Igualmente se deberá abordar de forma urgente su reparación.

6. Para mejorar la durabilidad de los pretiles se dispondrán límites de velocidad a la entrada y salida del puente para adecuar la velocidad de paso de los vehículos por el puente. 📍



PROYECTO DE CONSERVACIÓN DEL

Puente Enrique Estevan

EN SALAMANCA

| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Ayuntamiento de Salamanca |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ayuntamiento de Salamanca |
| PROYECTISTAS | INES Ingenieros Consultores |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Paulino Cuesta Castillo |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Paulino Cuesta Castillo • Asistencia técnica: - INES Ingenieros Consultores |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Ferrovial |
| CONTROL DE CALIDAD | INES Ingenieros Consultores |

El puente de Enrique Estevan sobre el río Tormes en Salamanca fue proyectado en 1898 por el Ingeniero Don Saturnino Zufiaurre. Su construcción se finalizó en el año 1913 y se convirtió en el primer puente de acero en España. El denominado Puente Enrique Estevan rinde homenaje póstumo al concejal Enrique Estevan que, con su empeño y tesón, salvó lo que hubiera sido un auténtico atentado al Patrimonio del Puente Romano si se hubiera ampliado su plataforma, tal y como en un principio estaba previsto.

El puente de Enrique Estevan está catalogado por el Ayuntamiento de Salamanca como Elemento de Urbanismo y posee una protección integral, ya que históricamente es el segundo puente construido en la ciudad, después del Puente Romano, y culturalmente es una pieza sustancial de la arquitectura del hierro en Salamanca junto con el Mercado Central de Abastos y la Casa Lis.

Se trata de un puente recto de 6 vanos metálicos (arcos de tablero superior) sobre pilas y estribos de fábrica de sillería, con unas dimensiones globales de 220 metros de longitud y 10 metros de anchura, distribuidos en dos aceras de 1,40 metros cada una y una calzada



central de 7,20 metros con dos carriles. Cada vano consta de cinco arcos circulares metálicos de alma llena y 0,90 m de canto, biarticulados, de 33,00 m de luz entre apoyos y 3,13 m de flecha, con un intereje de 2,40 m.

Es revelador que en los primeros años del s. XX se adopte el nuevo material (acero estructural), que permite la aparición de tensiones de tracción, pero en las habituales formas estructurales, los arcos que funcionan fundamentalmente bajo esfuerzos de compresión.

En cuanto al valor histórico-tecnológico, la solución proyectada es pionera en este puente. Además, ofrece un testimonio de los materiales y métodos constructivos de la época industrial, tanto en España como en Salamanca, donde supone un claro exponente de las estructuras en acero de la ciudad junto con el Mercado Central de Abastos y la Casa Lis.

En relación con el valor estético del patrimonio industrial, la elección de arcos y montantes frente a vigas rectas en celosía hizo que esta estructura armonizase con el entorno de la ciudad monumental de Salamanca, y se integro perfectamente en el paisaje de la misma. Por otra parte, mantiene su integridad



y autenticidad y sigue conservando su valor social al continuar en funcionamiento.

El Ayuntamiento de Salamanca protege esta estructura al incluirla en su catálogo de elementos de urbanización con la ficha EU-28 del Plan General de Ordenación Urbanística de Salamanca (Revisión y adaptación 2004), con una "Protección Integral" que solo permite en él las obras de consolidación, conservación y restauración.

Adicionalmente, cabe señalar que la construcción del puente supuso la salvación de lo que habría sido un auténtico atentado al Patrimonio, dado que el servicio que ofrece, pretendía obtenerse mediante la ampliación de la plataforma correspondiente al puente romano adyacente, cuyo ancho no era suficiente para el nuevo tráfico demandado. En caso de haberse optado por esta opción, se habría perdido una obra de patrimonio industrial y un monumento bimilenario.

Estado de conservación previo a la intervención y propiedades de los materiales

Por el carácter patrimonial de la estructura, el proyecto de rehabilitación ejecutado tiene como objetivo la consolidación desde el punto de vista de la seguridad como estructura de obra civil en sí misma y de conservación de los valores que representa. En él se han seguido las recomendaciones y pautas de intervención de las convenciones internacionales recogidas en las distintas cartas de ICOMOS y las directrices de la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO, así como en la legislación nacional y autonómica, y especialmente en los principios enunciados por el International Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage de ICOMOS .

El éxito de la intervención va asociado a una correcta diagnosis de los principales problemas que presentaba el puente. Esto fue posible gracias a



una campaña exhaustiva de estudios previos. Desde el punto de vista de la rehabilitación o reparación, el puente presentaba mayormente problemas de corrosión, los cuales requirieron actuar en dos direcciones. Por un lado, atajar las vías de entrada de agua y, en segundo lugar, reparar las zonas afectadas.

Para evitar las vías de agua desde la plataforma, por un lado, se tuvo que sellar correctamente la junta existente entre calzada y acera. Por otra parte, se desatascaron y arreglaron las fugas del sistema de desagüe y drenaje del puente. Por último, se eliminaron las juntas existentes. Para limitar el agua de escorrentía, se colocó un vierteaguas o goterón bajo la barandilla para evitar que el agua no resbalase por los arcos exteriores del puente, donde los problemas de corrosión se manifestaron en mayor medida.

En relación con la reparación de las zonas afectadas por la corrosión, cabe destacar que el criterio de reemplazo de piezas estaba asociado a una pérdida de sección superior al 10 %. La definición detallada de esta intervención requirió de una limpieza previa con hidrojetting, ya que la última aplicación de pintura dejó cubierto el estado real del acero. Las actuaciones surgidas se resumen en: sustitución de la baran-

dilla con reposición de los elementos ornamentales, reparación, desmontaje y sustitución de montantes, angulares, cartelas, chapas de refuerzo y apoyos de perfiles, incluida la sustitución de los roblones originales deteriorados por tornillos de alta resistencia con diámetro equivalente. Sin lugar a duda, este reemplazo de piezas constituye la gran singularidad de la obra, ya que se requirió la instalación de los talleres en la misma obra y se desarrolló cada pieza a medida.

Desde el punto de vista funcional, la solución de la supresión de juntas permitió levantar la limitación existente a vehículos superiores a 101 y cambiarlo a 201 con un peso máximo por eje de 131. La limitación previa resultaba incompatible con el paso de los autobuses urbanos, lo que suponía un problema para el servicio de transporte público de la ciudad. Adicionalmente, se ha incluido una limitación de velocidad de paso a 30 km/h en aras de limitar la acción de las cargas estáticas por efectos dinámicos. En este sentido, la supresión de juntas anteriormente mencionada para la estanqueidad, se realizó a nivel de estructura y no sólo de pavimento, ya que la solución de tablero continuo contribuye a la reducción de dichos efectos dinámicos. Otro tema funcional que el Ayuntamiento de Salamanca buscaba resolver con la re-



habilitación era la aparición de hielo en las aceras, que las hacía impracticables en invierno, algo que el proyecto abordó dando a la acera una pequeña pendiente transversal y recogiendo el agua de lluvia adecuadamente. Finalmente, por la complejidad de medios auxiliares necesarios para realizar una inspección periódica, se instaló una línea de vida que, sin modificar la estética, facilitara el mantenimiento futuro de la obra.

El proyecto, promovido por el Ayuntamiento de Salamanca, diseñado por INES Ingenieros y ejecutado por Ferroviario, concluyó en 2013, y amplió la vida útil del puente, que ya sobrepasa los 100 años de historia y es el principal acceso a la ciudad de Salamanca por el sur .

Integración urbana y territorial de las intervenciones

La intervención resulta imperceptible salvo por la notoriedad de verse con un aspecto renovado. Los cambios en plataforma que son perceptibles no suponen un cambio en el aspecto, ya que se han escogido los mismos materiales que los correspondientes al puente antes de la obra de conservación. Las medidas tomadas para dar continuidad al tablero, resultan imperceptibles si no se mira bajo tablero, salvo por la supresión de juntas realizada que le da una mayor continuidad al pavimento y un aspecto más elegante.

La intervención en sí misma no aporta ningún nuevo atractivo turístico, pero dice mucho de la ciudad de Salamanca, que pese a ser Patrimonio de la Humanidad, sirve de ejemplo para otras administraciones al no limitar sus labores de conservación exclusivamente a los elementos patrimoniales identificados socialmente como de mayor valor como pueden ser la catedral, la universidad o la plaza mayor, sino que invierte un gran esfuerzo en conservar un puente singular, actuando consecuentemente con su catalogación como bien a proteger. ☺

RECUPERACIÓN DEL

Castillo de Sancti-Petri

TT. MM. DE SAN FERNANDO Y CHICLANA



| | |
|----------------------------------|---|
| PROMOTORES | Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino |
| ADMINISTRACIÓN ACTUANTE | Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino |
| PROYECTISTAS | José Antonio Martín-Caro Álamo (INES Ingenieros Consultores) |
| DIRECTOR DE LOS PROYECTOS | Gregorio Gómez Pina / Lorenzo Fages Antiñolo (Asistencia técnica: INES Ingenieros Consultores) |
| DIRECCIÓN DE OBRA | Gregorio Gómez Pina / Lorenzo Fages Antiñolo (Asistencia técnica: INES Ingenieros Consultores) |
| EMPRESA CONSTRUCTORA | Acciona Infraestructuras y Freyssinet (UTE) |
| CONTROL DE CALIDAD | INES Ingenieros Consultores |



El islote de Sancti-Petri con su fortaleza está enclavado frente a las costas de San Fernando y Chiclana, en la misma desembocadura del caño de Sancti-Petri, donde los historiadores ubican el templo legendario de Hércules. El Castillo se integra dentro de las fortificaciones construidas durante los siglos XVI-XVII para la defensa de la bahía de Cádiz. En las últimas décadas, la elevada población concentrada en su entorno ha modificado enormemente su aspecto original, haciendo difícil, en ocasiones, identificar y entender la misión defensiva que ha tenido en el pasado.

Su importancia va más allá de los restos monumentales ya que está integrado en un espacio natural de indudable valor. Ha sido declarado Bien de Interés Cultural con la categoría de Monumento (código: 110150006), bajo la protección de la Declaración genérica del Decreto de 22 de abril de 1949, y la Ley 13/1985 sobre el Patrimonio Histórico Español. Asimismo, también ha sido incluido en el Inventario de Espacios Naturales, dentro de la declaración como Parque Natural la Bahía de Cádiz.

El castillo se encuentra apoyado sobre el sustrato rocoso que aflora en el islote, ocupando casi su totalidad. Cuenta con una planta alargada, sensiblemente rectangular, y con una clara orientación norte-sur, remarcando de este modo dos alzados principales por su envergadura con respecto al resto de la composición. Estas dos composiciones se encuentran orientadas a la Península (zona del caño) y al Océano Atlántico. La elección de recuperar la fisonomía del s. XVIII está justificada por un mayor valor histórico ligado a nuestro patrimonio cultural que implica el uso del Castillo como elemento defensivo de la ciudad de Cádiz y la consecuente contribución del mismo al evitar la conquista de la ciudad por el ejército francés. Este elemento motivó la liberación de la ocupación francesa, garantizando la supervivencia del Gobierno español y la utilización de Cádiz como base para las fuerzas aliadas.

Criterios generales / buenas prácticas a considerar

El carácter singular del castillo como edificación histórica, su emplazamiento y las intervenciones previas, sumado a los obligados criterios aplicados en

toda intervención; criterios económicos, plazos, accesos y la necesidad habitual de adecuar el bien a un futuro uso, condicionó que no pudieran aplicarse recetas generalistas, debiendo apoyarse en criterios técnicos específicos en cada caso para abordar con garantías la intervención.

La intervención se ha realizado adoptando las convenciones internacionales recogidas en las distintas cartas de ICOMOS y las directrices de la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO, así como en la legislación nacional y autonómica, pero desde una óptica que ha permitido, por una parte, introducir el resto de condicionantes anteriormente enumerados y, por otra, adoptar como hilo conductor de todo el proceso el principio de analizar lo máximo para intervenir lo mínimo.

Principales actuaciones

- Rehabilitar el conjunto edificatorio del castillo recuperando su fisonomía original siempre que se conozca con precisión y fiabilidad histórica. En este caso, se han empleado detalles constructivos en aquellas zonas donde se han levantado o reconstruido en gran



medida los elementos para que puedan ser identificados.

- Recuperar todos los elementos constructivos que sean necesarios para asegurar la estabilidad del conjunto. En algunas ocasiones se han reconstruido elementos que eran necesarios para asegurar la estabilidad de algunos de los muros que se habían quedado en equilibrio inestable.

- Recuperar los pavimentos existentes y reparar en lo posible los deteriorados. De nuevo se han empleado criterios que permiten identificar los distintos tipos y los nuevos. En algunas zonas se han dispuesto pavimentos reversibles por si en un futuro se llevan a cabo prospecciones arqueológicas.

- Recuperar las cubiertas en algunas de las estancias mediante una tipología similar a la original, empleando en lo posible madera recuperada.

- Reconstruir los muros perimetrales cuya misión era doble, por una parte, defensiva y, por otra parte, resistir la acción del oleaje. En este caso, y una vez llevado a cabo su redimensionamiento, se ha mantenido su geometría externa, aumentándose sus espesores y mejorando su calidad constructiva, pero manteniendo siempre su tipología tradicional, con muros de mampostería.

- Llevar a cabo una regeneración de todos los paramentos expuestos a la acción de los aerosoles marinos, distinguiendo entre dos tipos de enlucidos en función de su grado de exposición. Previo al enlucido, se ha procedido al picado del rejuntado y revestimientos mediante medios manuales, a la limpieza de vegetación herbácea y leñosa y a la limpieza mecánica mediante cepillado en seco, con el posterior sellado de juntas y reconstrucción de piezas. El único elemento que, aun encontrándose expuesto, no ha sido

enlucido es el gran muro de sillería de nueva ejecución, ya que, al estar ejecutado en piedra ostionera de prestaciones medias-altas, se ha decidido que no era necesario.

- Construir un nuevo embarcadero que permita el acceso al islote para embarcaciones de pequeño calado. En este caso, al ser un elemento de nueva construcción, se ha elegido como tipología estructural el hormigón. Para ello se han ejecutado muros exteriores de sillería con rellenos de hormigón entre ellos. En el acceso al embarcadero se ha empleado suelo cementado y protección de escollera.

- Recomponer el sistema de drenaje mediante la revisión, reparación y ejecución de canalones, bajantes y gárgolas cuando ha sido necesario.

Todas las actuaciones proyectadas y llevadas a cabo se han ejecutado con





materiales y técnicas constructivas tradicionales para mantener las condiciones de rigidez y de transpiración originales. El único elemento ejecutado con materiales actuales ha sido el embarcadero.

El proyecto incluía el planteamiento de usos futuros de diferente índole, los cuales están vigentes a día de hoy, seis años después de la finalización e inauguración de las obras. Adicionalmente, el Castillo engloba otro tipo de actividades a su alrededor que permiten la explotación del mismo y tener una justificación para su conservación.

Revalorización del entorno

La rehabilitación del conjunto defensivo ha permitido revalorar el entorno, añadiendo una propuesta cultural a una zona en la que el turismo predominante era de playa. En el Castillo se celebran exposiciones, conciertos, espectáculos flamencos, experiencias gastronómicas y cuenta con un taller astronómico, aprovechando su particular localización apartada de toda

luz artificial, así como con diferentes talleres ligados a la meditación y al *mindfulness*. Adicionalmente, el Castillo ofrece diferentes actividades lúdico-deportivas como son excursiones en kayak o la realización de un *escape room* ligado a la historia o leyenda de Melqart. El número de visitas que recibe el Castillo anualmente es aproximadamente de 15.000 personas.

Antes de la intervención, la isla se encontraba enteramente ocupada. Debido al pequeño tamaño de la isla, a encontrarse enteramente ocupada por las ruinas del Castillo rehabilitado, a la variación de la marea y a su exposición al oleaje del Atlántico, el paisaje existente era el marcado por las mencionadas ruinas, que podían ser avistadas por los marineros en su entrada o salida de la ciudad o por los ciudadanos de Sancti Petri o Chiclana.

En relación con el aspecto final e impresión del Castillo rehabilitado, la intervención realizada respeta en todo

momento los materiales originales y recupera los diferentes elementos del castillo existente en el s. XVIII. Si bien altera la percepción anterior de la gente del entorno, cabe decir que lo que se ha buscado con el proyecto es poner en valor una estructura patrimonial, interviniendo lo menos posible en ella, buscando representar fielmente las descripciones históricas sobre su forma y respetando en todo momento los materiales tradicionales de la época, pero dotándoles de unas propiedades durables mejoradas para asegurar su conservación en los próximos años. Por tanto, pese a existir una alteración del paisaje más inmediatamente conocido, en realidad, el Castillo de hoy está más cerca de mostrar el paisaje existente en el s. XVIII, que el paisaje que todos los lugareños venían disfrutando.

La obra ha permitido promover nuevas actividades de carácter histórico y cultural en la zona, acercando el conjunto a la población y haciéndoles partícipes de su historia. Adicionalmente, se desarrollan en él numerosas actividades variadas que promueven el turismo de la zona, permitiendo una oferta al turismo que no se estaba ofreciendo en la región. Adicionalmente, el Castillo permite incidir en la percepción del valor medioambiental del entorno sobre sus visitantes.

La rehabilitación del Castillo ha permitido la generación de nuevas actividades entorno al conjunto, promoviendo nuevas oportunidades económicas para la comunidad. Adicionalmente a la nueva oferta ofrecida por el Castillo, la intervención ha motivado la creación de nuevos negocios ligados a la visita del mismo como puede ser el del transporte desde Sancti-Petri y Chiclana o el servicio gastronómico. 🍷



Máster en TECNOLOGÍA DIGITAL E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA

FEBRERO - DICIEMBRE 2020



| | |
|-------------|--|
| Módulo I | TRANSFORMACIÓN DIGITAL (5 créditos) |
| Módulo II | BUILDING INFORMATION MODELING, BIM (5 créditos) |
| Módulo III | BIG DATA Y ANALÍTICA DE DATOS EN INGENIERÍA. DATOS ABIERTOS (5 créditos) |
| Módulo IV | DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA INGENIERÍA Y LAS OBRAS PÚBLICAS (5 créditos) |
| Módulo V | TERRITORIO INTELIGENTE (5 créditos) |
| Módulo VI | SERVICIOS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (5 créditos) |
| Módulo VII | CIBERSEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS (5 créditos) |
| Módulo VIII | INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BLOCKCHAIN. APLICACIONES A LA INGENIERÍA CIVIL (5 créditos) |
| Módulo IX | MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD (5 créditos) |
| Módulo X | TRABAJO FIN DE MÁSTER (TFM) (15 créditos) |

Carga lectiva: 60 créditos ECTS



2ª EDICIÓN



Colegio de
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

INFORMACIÓN Y RESERVA DE PLAZA

☎ 91 700 64 62 📧 master.tidi@ciccp.es



1/6

Este número es indicativo del riesgo de producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

Banco Caminos está adscrito al Fondo de Garantía de Depósitos Español. Para depósitos en dinero el importe máximo garantizado es de 100.000 euros por depositante en cada entidad de crédito.

Fíjate bien: Unas condiciones como estas no se ven fácilmente

Descubre la Cuenta Transparente

Comisiones

0

Retiradas de
efectivo a débito

Gratis

en cualquier cajero de
España a partir de 90€*

Remuneración

0'10% TIN

Para la parte del saldo
que supere los 5.000€**

Transferencias
SEPA

Gratis

Tarjeta de débito gratis

Pago en cualquier divisa sin comisión

Seguro gratuito por uso fraudulento de la tarjeta

Liquidación mensual de intereses

*Para retiradas inferiores a 90€ se repercutirá la comisión del propietario del cajero.

**Ejemplos ilustrativos: 0,08% TAE calculada sobre un ejemplo de 20.000€, en la que remunera 15.000 €. 0,09% TAE calculada sobre un ejemplo de 40.000€, en la que remunera 35.000 €.

Contrátala ya en:



cat@bancocaminos.es



91 310 95 50



Banco
Caminos
BANCO PRIVADO

bancocaminos.es

