

DUR **h**ABILIDAD es...  
la habilidad de durar.



BUILDING TRUST



# DUR **h**ABILIDAD es...

la habilidad de durar.

Desde nuestros primeros pasos en 1910, hemos tenido claro **nuestro propósito: prolongar la vida útil de nuestros edificios e infraestructuras**. Y bajo esta premisa, hemos tenido la oportunidad de dejar una huella indeleble en el mundo que nos rodea, desarrollando y suministrando productos y soluciones para el sector de la construcción.

Cada edificio y su historia, cada puente que conecta a las personas, cada recinto que almacena innumerables recuerdos, construidos, rehabilitados o protegidos con alguno de nuestros productos, lleva consigo el sello de Sika. Y eso nos enorgullece.

Con el paso del tiempo, nuestros productos han dejado de ser una simple herramienta de construcción para convertirse en los cimientos sobre los cuales se erigen muchas estructuras emblemáticas que definen nuestras ciudades.

Queremos que nuestro compromiso con la durabilidad, la calidad y la innovación de nuestras soluciones siga inspirando la construcción de un futuro más resistente y sostenible.

Por eso, presentamos esta recopilación de algunas de las muchas obras donde, de la mano de nuestras Empresas Aplicadoras de confianza, hemos implementado con éxito todo tipo de soluciones sostenibles. Garantizando la durabilidad de las infraestructuras y edificios para que podamos seguir disfrutando de ellos muchos años más.



## EMPRESAS APLICADORAS



# Índice

## GESTIÓN DE LA CORROSIÓN

Torres Blancas	4
Fundación Miró	8
Puente Ría de Arosa	12

## REPARACIÓN

Hipódromo Madrid	16
Pont Vell	20
Chimenea As Pontes	22
Instituto Patrimonio	26
Viaducto de la calle Bailén de Madrid	28
Puente de Salobreña	32
Matadero de Madrid	34
Viaducto de los Quince Ojos	36
Pont del Dragó en Barcelona	40
Velódromo San Sebastián de los Reyes	42
Torre de los Lodones	44
Puente de Eduardo Dato (Madrid)	46
Viaducto en el nudo entre autovía A1 y M-40	50
Pavimentos deportivos colegio P. Andrés Urdaneta	52
Pontón en la Autovía A5	54
Puente sobre el Río Ebro en Alagón	56
Edificio Torre Lugano (Benidorm)	58
Paso superior Autovía A-42	60

## REFUERZO ESTRUCTURAL

Puente Toralla Vigo	62
Puente de la Torta en Lorca	66

## PROTECCIÓN

Mercat Santa Catalina	68
Puente en el Algar de Palancia	70
Depósito de Godella	72
Chimenea Embalse Laverne	74
Edificio Histórico Zaragoza	76
Torre de Refrigeración de As Pontes	78
Hospital Royo Vilanova de Zaragoza	80
Viaducto en Puerto de Monrepós	82
Cargadero de Mineral "El Alquife" de Almería	84
Edificio de la Dirección Territorial de Bienestar Social de la Generalitat Valenciana	88
Edificio en Plaza de Santa Engracia (Zaragoza)	90

## SELLADO Y PEGADO

Pabellón-Puente Expo 2008 Zaragoza	92
Museo ABC	94
Museo Paleontológico de Cuenca	98

# GESTIÓN DE LA CORROSIÓN



## Torres Blancas

### Introducción

El complejo residencial Torres Blancas fue construido a principios de la década de los 70 junto a la playa de San Juan en Alicante, al sur de España. Una gran superficie de su fachada estaba cubierta de paneles de hormigón, de un espesor de cuatro centímetros, los cuales no son sólo elementos decorativos, sino que también sirven de protección al núcleo del edificio de la luz solar directa.

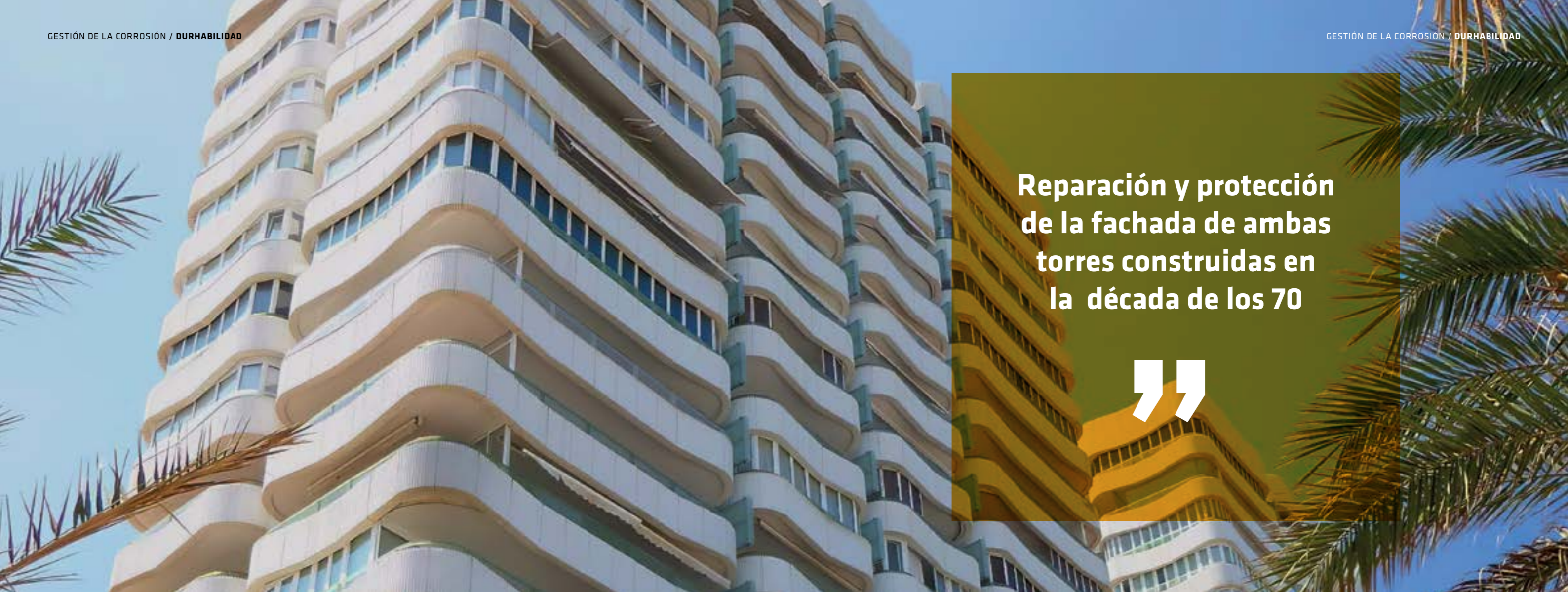
Después de 40 años sometidos a la agresión marina, los paneles de hormigón han sufrido daños severos, en algunas zonas la armadura del hormigón estaba completamente corroída debido a la agresión de cloruros, y parecía inevitable una sustitución completa de dichos paneles. Sin embargo, el proyectista no estaba satisfecho con esto, porque parte de los paneles tenían la armadura en buenas condiciones. Intentó buscar una solución de renovación de los paneles que permitiese que parte de los prefabricados de hormigón originales se mantuvieran.



### Trabajos realizados

Los trabajos consistieron en la aplicación del inhibidor de corrosión **SikaGard 8000 CI** (antes **MProtect 8000 CI**). El producto se aplicó mediante proyección en toda la superficie del hormigón, con objeto de proteger al mismo de los ataques de los cloruros. Este producto es transparente, por lo que se le añadió un colorante que tiñera el producto de color rosa, y de esa manera se pudiera comprobar que efectivamente estaba aplicado.

Los trabajos se realizaron en dos fases: mayo de 2013 la primera, y entre noviembre de 2013 y abril de 2014 la segunda. La empresa **Urbana de Exteriores** fue la aplicadora. Aparte de **SikaGard 8000 CI** (antes **MProtect 8000 CI**), también se utilizaron **SikaGard 325** (antes **MProtect 325**), revestimiento de protección elástico de color blanco.



## Reparación y protección de la fachada de ambas torres construidas en la década de los 70



### SITUACIÓN ACTUAL

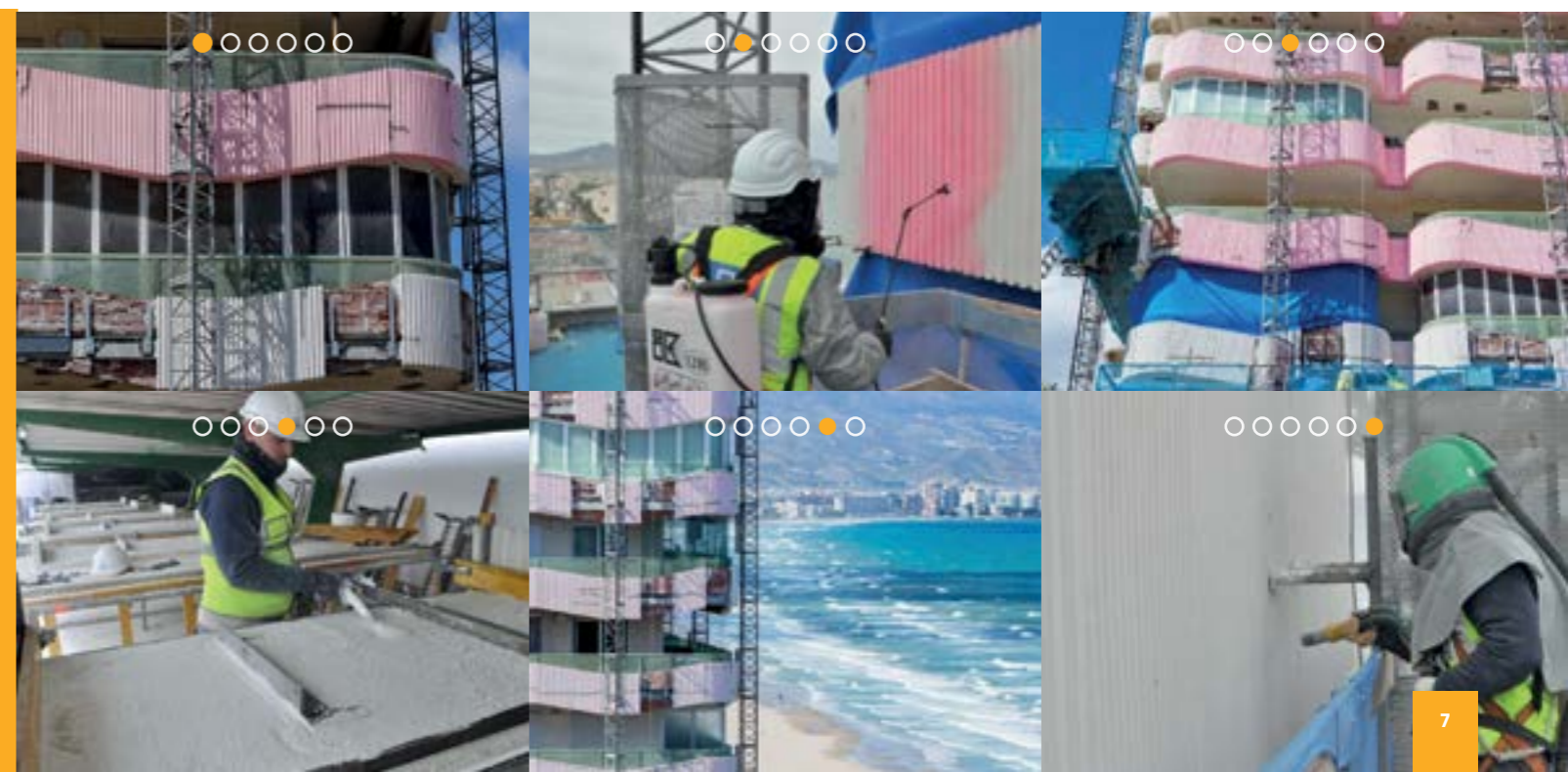
El estado de la situación actual del edificio se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita al edificio, en febrero de 2024, es decir, más de 10 años después de realizada la obra.

#### Las conclusiones:

- No se aprecia en ningún punto de toda la superficie de los paneles del edificio que fueron tratados, ningún punto que indique la aparición de corrosión.
- En toda la superficie del edificio observada, no se ha detectado ninguna fisura ni discontinuidad del hormigón.
- No hay en toda la superficie ningún signo de deprendimiento del hormigón u otro tipo de deterioro.
- La estética del edificio sigue siendo perfecta, sin ningún defecto que remarcar.
- Los únicos signos del paso del tiempo que se aprecian son la ligera suciedad del revestimiento. El edificio está situado en primera línea de playa, con lo que al estar azotado continuamente por el viento cargado de arena, hace que esa ligera suciedad sea normal. Ningún otro defecto se puede observar.



### LA OBRA EN IMÁGENES





## Fundación Miró

### Protección con SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI)

#### Antecedentes

La Fundación Miró es un museo y centro de exposiciones donde se exhiben al público casi todas las obras de arte producidas por Joan Miró.

Se encuentra en un edificio arquitectónico construido en 1975, obra del arquitecto Josep Lluís Sert. Está diseñado como una estructura abierta, en la que el espacio interior queda comunicado con el espacio exterior, consiguiendo un equilibrio artístico entre el paisaje y la construcción.

El edificio, ubicado en la montaña de Montjuïc, enclave elevado y próximo al mar, está directamente expuesto no solo al fenómeno natural de carbonatación, sino también al viento marino, con unas condiciones de humedad que generan las condiciones necesarias para favorecer la corrosión del hormigón armado.

#### El reto

El ambiente de exposición (carbonatación, humedad y cloruros), unido a los estándares constructivos de la época (hormigón con una elevada porosidad, con poca protección del armado por el recubrimiento de hormigón, y una escasa protección adicional), favorecían que los procesos de corrosión se viesen acelerados.

Debido a esto, y tras un periodo de 30 años desde su construcción, la estructura de hormigón armado empezó a mostrar algunas señales claras y visibles de deterioro.

Esto obligó a planificar una operación de rehabilitación integral, con el objetivo de reparar la estructura afectada, pero también de evitar daños mayores por corrosión.

El reto consistía en que esta intervención asegurase la durabilidad de la estructura en el ambiente de exposición, así como que en la medida de lo posible se pudiese realizar causando las menores afecciones a la exposición.

## Nuestra solución

En el proyecto original se consideró un trabajo de reparación de las áreas afectadas visiblemente y, adicionalmente como protección frente a la corrosión a largo plazo, el empleo de la protección catódica en toda la estructura.

Considerando que el hormigón estaba afectado por carbonatación, además de \*por una cantidad significativa de cloruros, la prevención a largo plazo debía ser efectiva en estas condiciones y además asegurar la durabilidad y el bajo mantenimiento.

Sika ofreció un proyecto alternativo mediante el uso del inhibidor de corrosión aplicado en la superficie, SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI), como protección a largo plazo, efectivo tanto frente a la corrosión por carbonatación como por cloruros, en sustitución de la protección catódica.

Nuestra propuesta fue aplicar SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI) en todas las áreas. Es decir, en las zonas parcheadas con morteros de reparación estructural SikaEmaco para inhibir la corrosión existente, y en las zonas de menor afectación, donde aún no se apreciaban daños visibles, con objeto de prevenirlos.

Adicionalmente, se ofreció al propietario un plan de monitoreo para verificar la protección contra la corrosión con el SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI) a largo plazo. Esta se efectuaría mediante mediciones in situ, realizadas por un organismo externo.

## Beneficios para el cliente

La alternativa propuesta con SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI) que reemplaza la protección catódica representó un ahorro de costes global del 40% solo en el proyecto de remodelación total, considerando no solo la instalación inicial, sino también los costes de mantenimiento adicionales relacionados con la protección catódica (reposición de ánodos, corriente impresa,...).

La intervención con SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI) también significó un tiempo de intervención más corto, lo que para el museo supuso reducir su período de inactividad, que fue muy apreciado por el propietario.

La oferta adicional para el seguimiento de la eficacia del tratamiento con SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI) en la estructura real se consideró como una prueba de confianza en nuestras soluciones.

El prestigioso Instituto Torroja (IETcc) fue el instituto externo seleccionado para realizar las actividades de seguimiento, gestionado por su grupo de expertos.



## Lo más destacado del proyecto



### Ahorro de costes

del **40%** para el propietario gracias a una protección alternativa a largo plazo con el inhibidor de corrosión de aplicación superficial **SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI)**.



### La ejecución más sencilla

del sistema de protección sin costes de mantenimiento significativos (en comparación con la protección catódica). Acabado con pintura acrílica elástica SikaGard que se aplicó directamente sobre la superficie tratada con **SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI)**.



### Reducción del tiempo de intervención

para que el museo pueda **disminuir el período de inactividad**.



### Monitorización de la efectividad

(capacidad de inhibición de la corrosión) del **SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI)** realizado por el instituto IETcc mediante mediciones in situ realizadas a los 5, 7, 10 y 14 años después de la aplicación.



### Incremento de la durabilidad de la estructura

Los resultados de los ensayos confirmaron que la protección contra la corrosión proporcionada por **SikaGard 8000 CI (antes MProtect 8000 CI)** sigue siendo efectiva después de más de 14 años y no se prevén daños por corrosión en al menos los próximos 10 años, por lo que la intervención ha conseguido un incremento de la durabilidad de la estructura en al menos 24 años (se planean nuevas mediciones de monitoreo futuras).

## LA OBRA EN IMÁGENES



## Trabajos realizados

La **marca Sika** expresa el alto conocimiento que tiene **Contracta S.L** en ofrecer soluciones químicas personalizadas para la construcción, tanto para obra nueva como para reparación y rehabilitación de estructuras.

La base de Sika es la experiencia acumulada por más de un siglo debido a su presencia en la industria de la construcción. Los pilares de la marca Sika representan una combinación entre los conocimientos individuales y la experiencia acumulada por toda nuestra comunidad global de expertos, para conectar con nuestros clientes y permitir resolver cualquier reto constructivo.



## Trabajos realizados

Después de casi 20 años desde su construcción, el puente presentaba una serie de deterioros, que se habían detectado en alguna de las inspecciones realizadas: problemas funcionales (pretiles, anchos de calzada), fisuraciones a cortante de pequeña entidad, problemas de impermeabilización, problemas de corrosión. La reparación por corrosión fue adjudicado a la empresa [Okana 21, S.L.](#) Los trabajos se centraron en las pilas del puente.

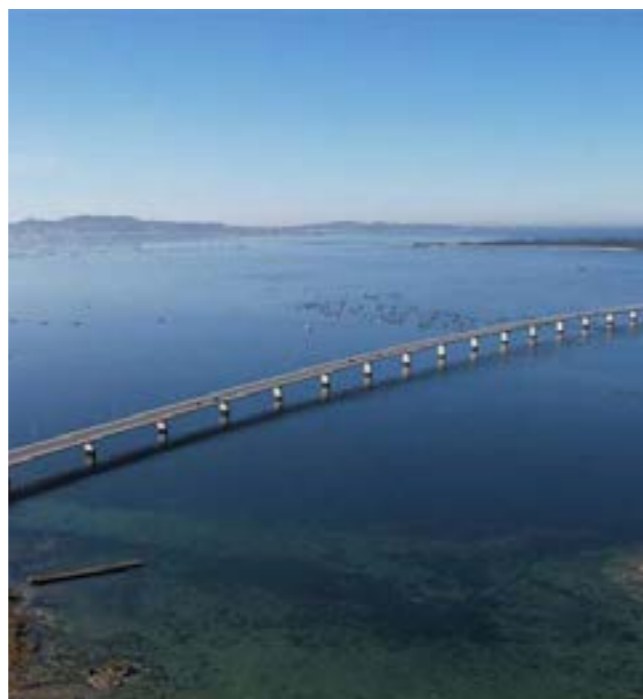
# Puente Ría de Arosa (Coruña)

## Introducción

La isla de Arosa, situada en la ría del mismo nombre, cuenta con una única entrada por tierra, que es su conocido puente de casi 2 kilómetros de largo. Se trata de un elemento imprescindible para acceder y salir del municipio y, hoy en día, es difícil concebir la vida sin él. Pese a que parezca mentira, **esta construcción tiene tan solo 39 años y, antes de su inauguración, los vecinos tenían que desplazarse hacia el continente por vía marítima.**

**El 2 de octubre de 1982** se le puso fecha a una de las mayores obras civiles en aquellos tiempos que, tras mucho trabajo, finalizó 3 años después. El 14 de septiembre de 1985 se inauguró el puente y, con él, la isla dejó de estar incomunicada y emergieron numerosas oportunidades para todos los vecinos.

**El puente consta de 40 vanos.** El tablero está conformado por una viga continua en cajón cerrado, que apoya sobre pilas cimentadas mediante pilotes en el lecho de la ría.



### Los trabajos se centraron en las pilas del puente:



**Saneado del hormigón** en las zonas donde se apreciaban signos evidentes de corrosión de las armaduras.



**Reparación del hormigón** mediante la colocación de un pasivante **Sika® Top Armatec 110 EpoCem®**, y del mortero **SikaRep®-414**, hasta recuperar el perfil del hormigón.



**Colocación de ánodos Sika® Ferrogard®-500** Patch en las zonas de los parches reparados. Con esto se evita la formación de ánodos incipientes que puedan provocar corrosión inducida por la diferente protección de la armadura entre la zona reparada y el hormigón original.



**Protección de todas las pilas** mediante el sistema **Sika® Ferrogard® Duo**. Al final del tratamiento de corriente impresa, los ánodos se conectan al acero.



**Regeneración con una capa de mortero SikaRep®-414** de unos 3 cm de espesor recubriendo toda la periferia de las pilas.

## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la estructura del puente se comprobó en una visita realizada en abril de 2024, es decir, 17 años después de efectuada la reparación y trabajos de protección.

### Las conclusiones:

- El aspecto general de la obra en las partes reparadas es muy bueno, después de todos estos años.
- No hay signos de corrosión en las pilas. En ninguna de las fotos que se exponen más abajo aparece ningún indicio de corrosión en las pilas. En la obra tampoco se pudo apreciar ningún indicio incipiente.
- En cambio, en la cara inferior del tablero se aprecian zonas con corrosión. Esta parte de la estructura no se reparó ni se protegió en los trabajos realizados en 2007. En algunos casos, ya está el hormigón de recubrimiento desprendido, y se ve la armadura con signos claros de corrosión. El espesor de recubrimiento es muy pequeño con lo cual este problema es lógico que ocurra.
- También se aprecian algunos signos de corrosión en las partes metálicas que sostienen a los neoprenos de apoyo del tablero. Estos elementos tampoco fueron tratados en los trabajos de 2007.
- En las pilas no hay signos de corrosión. El mortero de recubrimiento que se colocó en toda la superficie de las pilas también está, en general, en buenas condiciones. En las zonas accesibles en marea baja, en muchos casos tienen actualmente graffitis, pero el mortero está sin fisuraciones y perfectamente adherido al hormigón original de las pilas. En las pilas no accesibles en marea baja, también el mortero está limpio y en buena situación.
- En las zonas de las pilas que están en carrera de marea tampoco se aprecia ningún tipo de deterioro ni signos de corrosión.
- En las partes más bajas de las pilas, que están la mayor parte del tiempo bajo agua, se han formado incrustaciones muy oscuras, principalmente de moluscos, se puede apreciar que cuando desaparecen esas incrustaciones, debajo de ellas el hormigón sigue presentando un aspecto perfecto.

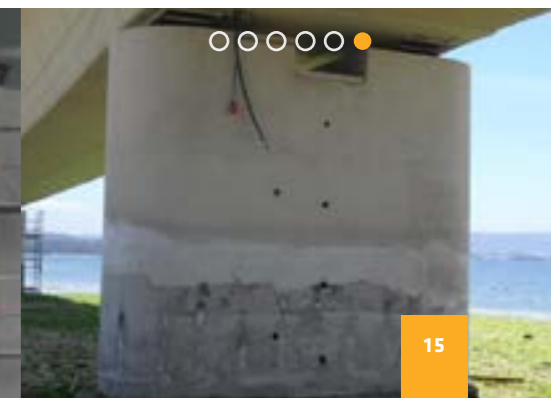
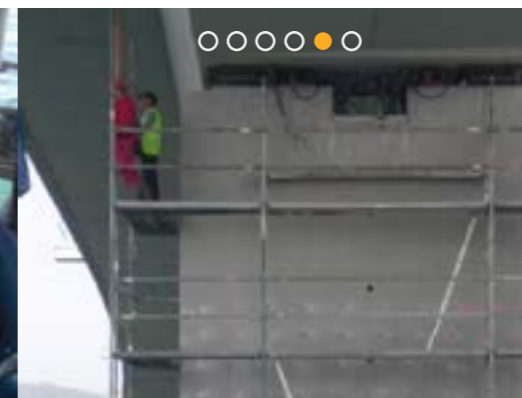
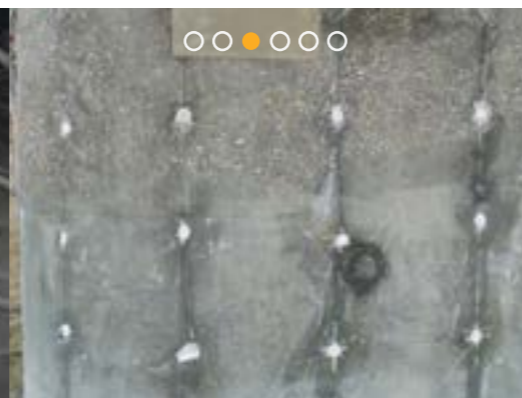
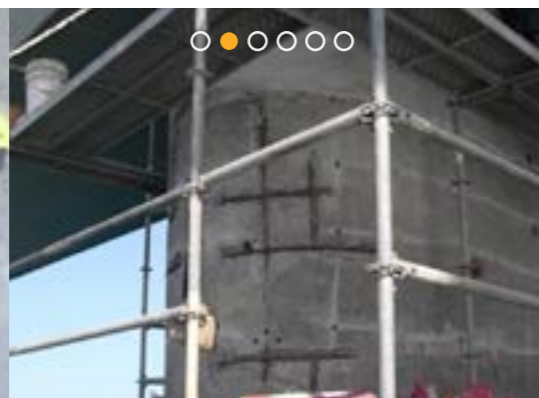
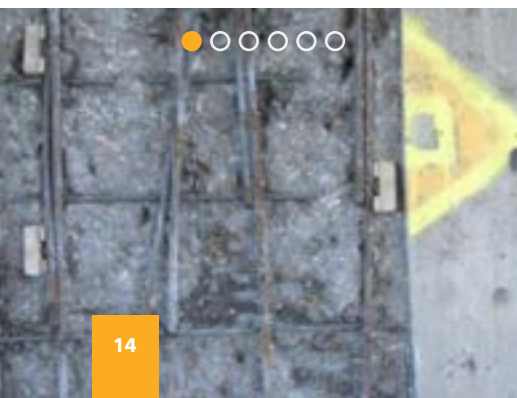


## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El resumen de estas conclusiones es que el estado actual de las pilas del puente que fueron reparadas y protegidas en los trabajos de 2007 es más que correcto. Prácticamente no hay defectos, ni signos de corrosión, y la durabilidad de esta parte de la estructura parece asegurada.



## LA OBRA EN IMÁGENES





# REPARACIÓN



## Hipódromo de la Zarzuela

### Introducción

**El Hipódromo de La Zarzuela**, Premio Nacional de Arquitectura y cuya marquesina fue declarada Bien de Interés Cultural, se empezó a construir en 1935 pero aunque la obra ya estaba prácticamente terminada en 1936, no se inauguró hasta mayo de 1941 debido a la Guerra Civil. Vino a sustituir al antiguo hipódromo de La Castellana y en el concurso se dieron cita nueve proyectos, resultando ganador el firmado por los arquitectos Arniches y Domínguez y por el ingeniero Eduardo Torroja.

**El hipódromo es de una belleza singular**, destacando la construcción de las viseras de las tribunas, un espléndido, novedoso y muy premiado proyecto del ingeniero de Caminos Torroja, responsable de la realización de importantes edificios civiles en los años treinta y especialista en el estudio de nuevos materiales de gran resistencia, especialmente el hormigón armado.

Esta obra, que entonces **supuso una auténtica innovación en los sistemas de construcción**, conserva actualmente su estructura tal y como se proyectó, después de ser reparada de los impactos que sufrió durante la guerra civil española. Todavía hoy sigue siendo visitada por especialistas nacionales y extranjeros para estudiar su solución estructural.



## Trabajos realizados

Los trabajos de restauración y rehabilitación de la estructura se realizaron en dos fases: la primera entre febrero y octubre de 2008 y la segunda entre febrero y octubre de 2009. **Los trabajos fueron realizados por la empresa Betazul, S.A.**

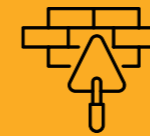
### La primera fase consistió en lo siguiente:



**Limpieza de la superficie de hormigón pintada**, en el parámetro inferior de la cubierta, tanto en pilares como tirantes, mediante la aplicación de hidrolimpiadora de alta presión.



**Retirada de la lámina asfáltica** de la cubierta incluida la lámina de acabado de aluminio gofrado colocado sobre el soporte de hormigón.



**Reparación de la cala o coquera de hormigón** tanto en el paramento inferior como en parte superior de la cubierta, donde también se regularizaron las zonas descarnadas.



**Recomposición** de la zona del borde de la cubierta, en la zona del canto, y de la parte superior, en un ancho de 30- 40 cm.



**Reconstrucción de las fisuras inyectadas**, recuperando con ello la superficie del hormigón inicial, con su terminación de encofrado visto con tablas de madera.



Sellado superior e inferior de la junta entre las dos losas de la cubierta con el Sistema **Sikadur® Combiflex-E**.



**Recrecido de los tirantes y relleno** de los mismos en toda su altura, de aproximadamente 3 m, con el mortero **Sika® Monotop 632**, inyectado de abajo a arriba.



**Protección de toda la estructura de hormigón**, incluidos los pilares, mediante pintura anticarbonatación **Sikagard 670 Elastocolor**.

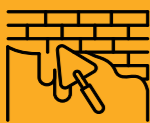


## La segunda fase consistió en lo siguiente:

**Inyección de las fisuras del hormigón de la losa.** En las zonas en que la losa tiene muy poco canto se verifica si las fisuras son pasantes, desde la cara inferior a la cara superior de la losa. Se realizan taladros a lo largo de todas las fisuras a tratar, ya sean en planos inferiores, superiores, o alzados de las fisuras, y en ellos se disponen, cánulas de llenado, en los puntos bajos y cánulas de purga en los puntos altos. Se sopla la fisura con aire a presión para limpiarla y se sella la parte inferior con **Sikadur® 31 CF**.



Llenado de la fisura a través de las cánulas inferiores con **Sikadur® 52 Inyección**.



**Reconstrucción de la superficie de hormigón** con los trabajos de reparación de calas o coqueras de hormigón en la zona de paramento visto, aplicando un pasivador de la armadura existente con Sika® Top Armatec 110 Epocem, para después ejecutar la reconstrucción de la sección perdida, mediante la aplicación del mortero de **reparación Sika® Monotop 612 o Sika® Monotop 618**, dependiendo del espesor.



**Protección de la estructura** con pintura anti-carbonatación **Sikagard®-670W Elastocolor**, solución que produce una superficie de acabado de color gris mate, similar a la del hormigón, o blanco, y que, al presentar color, aporta uniformidad estética, evitando diferencias de color en las superficies reparadas anteriormente, sin modificar la textura superficial.



## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual del edificio se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita al edificio, en febrero de 2024, es decir, 16 años después de realizada la obra.

### Las conclusiones:

- No se aprecia en ningún punto de toda la superficie del hormigón del edificio ningún punto que indique la aparición de corrosión.
- En toda la superficie del edificio observada, no se ha detectado ninguna fisura ni discontinuidad del hormigón.
- No hay en toda la superficie ningún signo de deprendimiento del hormigón u otro tipo de deterioro.
- Se sigue apreciando perfectamente la textura del hormigón, debida a las tablas del encofrado. Este es un efecto estético que se quiso preservar cuando se realizó la reparación, para resaltar la personalidad del edificio.
- La pintura presenta un perfecto estado en toda la superficie.
- Los únicos signos del paso del tiempo que se aprecian en el hormigón es cierta suciedad del mismo, debido a la contaminación atmosférica de la zona donde está situado. Ningún otro defecto se puede observar.
- El aspecto estético general es óptimo.

## LA OBRA EN IMÁGENES



## Trabajos realizados

En 2007 se acometieron trabajos de reparación, refuerzo y protección del Pont Vell. La estructura de este puente se hallaba muy deteriorada por el paso del tiempo y el efecto del agua. El viaducto presentaba serios daños en las armaduras, en los fundamentos y en las barandillas.

**Ferlaval Impermeabilizaciones, S.L.**, empresa encargada de esta rehabilitación integral, llevó a cabo, como primer paso, la limpieza de las superficies de hormigón con chorro de agua a presión hasta que las superficies quedaron sólidas y libres de material disgregado y de sustancias tales como aceites, tierra, óxidos y materiales sueltos. A continuación, se realizó el saneado de las superficies de hormigón erosionadas, segregadas o desprendidas, mediante el repicado manual o mecánico.

La pasivación de las armaduras se ejecutó mediante la aplicación del revestimiento de adherencia y protección, **Sika® Monotop®-610**, en dos capas, para posteriormente aplicar el mortero **Sika® Monotop®-612** o el revestimiento en capa delgada con el mortero **Sika® Monotop®-620**. Para el sellado de las fisuras se abrieron estas en forma de "V" y se sellaron con el adhesivo tixotrópico **Sikadur®-31**.

Asimismo, se inyectó a presión **Sikadur®-52** Inyección y se selló la traza con **Sikadur®-31**.

Para el refuerzo de la estructura se utilizó el sistema compuesto por el laminado **Sika® CFRP**, matriz polimérica de resina epoxi reforzada con fibras de carbono **Sika® Carbodur®-S812** y **Sika® Carbodur®-S512**, pegado con el adhesivo de resina epoxi **Sikadur®-30**. Finalmente se revistió el puente con pintura en dispersión acuosa para protección del hormigón contra la carbonatación, **Sikagard®-670 W Elastocolor**, aplicada en dos manos a rodillo o airless.

## Pont Vell de Lleida

### Introducción

**El Puente Viejo (Pont Vell, en catalán)** es uno de los cinco puentes de Lleida que cruzan el río Segre. El Puente Viejo es de origen antiguo; **se sabe que estaba ya construido el año 47 a. C.** Las características de su primera construcción son inciertas, hasta la época de la reconquista cristiana de la ciudad, cuando pudo describirse con precisión como era el puente. **Era todo de piedra, con seis arcadas y siete pilares construido con reforzados tajamares.** Era un puente de doble vertiente con la cumbre en el tercer pilar y de inclinación más fuerte hacia la izquierda que hacia la derecha. Presentaba una calzada para el tránsito de siete metros de ancho, protegida por una barandilla de piedra de un metro de alzada. Duró hasta el 1866 tras sufrir modificaciones y reformas, ya que pocas fueron las piedras que quedaron del original.

Entonces se erigió otro puente, que en 1907 sufrió la embestida de una gran crecida del Segre, y desaparecieron 3 arcadas. Esto provocó la necesidad a la población de cruzar el río por medio de barcazas. En 1911 se construyó otro puente, que quedó posteriormente destruido durante la guerra civil

**El puente actual se construyó a principios de la década de los años 1940** . Con una longitud total de 149 metros, atraviesa el Segre con tres pilares, dos estribos y cuatro arcadas; las dos centrales tenían 47,60 metros y las dos laterales 25 metros. Es un puente de ménsula, que fue revolucionario en su tiempo. Lo diseñaron los ingenieros Amalio Hidalgo Fernández, Jacinto Julio González y el leridano Victoriano Muñoz Homs y el constructor fue Marcelino Llagostera. Las obras se iniciaron a finales de 1940, duraron 45 meses, y se inauguró el 6 de mayo de 1944.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la estructura del puente se comprobó en una visita realizada en mayo de 2024, es decir, 17 años después de efectuar la reparación, refuerzo y trabajos de protección indicados anteriormente. Las fotos se tomaron en esa visita y se sacaron las conclusiones que a continuación se detallan.

### Las conclusiones:

- La situación general, desde el punto de vista de funcionalidad, es buena. No se aprecian signos de corrosión incipiente de ningún tipo en ningún punto. No hay desprendimientos de hormigón ni fisuración y el hormigón presenta un buen aspecto desde el punto de vista estructural.
- Desde el punto de vista estético, al ser una estructura situada en medio de una ciudad y con fácil accesibilidad, presenta una gran cantidad de «graffitis» tanto en las pilas como en los estribos.
- Aparte de lo comentado en el apartado anterior, el revestimiento está perfectamente adherido en toda la superficie. El revestimiento tiene continuidad en todos sus puntos, sin presentar despegues ni fisuraciones.
- El lado sur del puente, que presenta zonas con manchas marrones, se debe a tierra seca que ha quedado adherida al hormigón. En esa zona hay un paseo de tierra, que probablemente en momentos de viento ha manchado el hormigón con el polvo de ese camino. Esas manchas se limpian fácilmente arañando con la uña, por lo que son simplemente una cuestión puramente estética.
- La superficie de la parte inferior del tablero también se encuentra en buenas condiciones. Estas zonas suelen ser problemáticas en muchos puentes, si la impermeabilización superior del tablero y el drenaje no funcionan bien. En este caso parece no haber problemas.
- Se ve un pequeño deterioro del revestimiento, en la zona de la junta del puente. Este, problema de infiltración del agua a través de esa junta, es un problema típico de la mayor parte de los puentes, pero que no tiene que ver con el revestimiento.
- Los trabajos que se hicieron en 2007 también incluyeron un refuerzo con laminados de carbono **Sika® Carbodur®**. Estos laminados se colocaron por la parte superior.

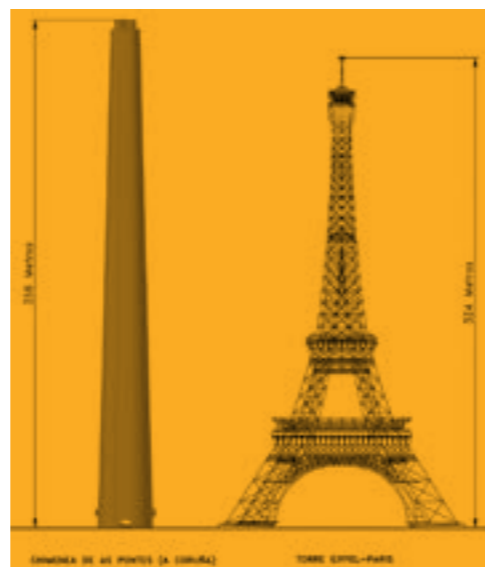


## Chimenea de la Central Térmica de As Pontes

### Introducción

La central térmica de Puentes de García Rodríguez, habitualmente conocida como Central térmica de As Pontes, es una central alimentada con carbón y gas natural que se encuentra situada en la localidad de Puentes de García Rodríguez, en la provincia de A Coruña. Se empezó a construir en 1972, entró en funcionamiento en 1976, en la parte de los grupos que funcionan con carbón. En 2008 se añadió un grupo de generación adicional de ciclo combinado que utiliza gas natural. Los grupos de generación con carbón han dejado de producir en 2023.

Su chimenea, denominada Endesa Termic, con una altura de 356 m y un diámetro de 36 m en la base y de 18 m en su cima, es una de las más grandes del mundo, y cuando se construyó, en 1974, era la más alta de Europa. Actualmente es la tercera, y la segunda más alta de España, después de la Torre de Guardamar, una antena situada en Guardamar del Segura (Alicante) con 370 metros de altura y construida en 1962.



## Trabajos realizados

Desde su construcción, en 1974, se habían acometido dos pequeñas reparaciones en la chimenea, pero en el año 2012, se realizaron trabajos de reparación y de rehabilitación integral de la misma.

La encargada de los trabajos fue la empresa Zut, S.A.

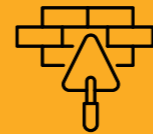
### Los trabajos consistieron en lo siguiente:



**Limpieza y saneo de la superficie de hormigón con chorro de agua** a 40 MPa. Normalmente para preparar hormigón se utiliza chorro de arena, pero dadas las peculiaridades de la obra, esta preparación fue imposible se ejecutó con agua.



**Saneo de las armaduras** que habían quedado expuestas (grado SA 1/2), eliminando el óxido completamente.



**Aplicación de pasivante y puente** de unión **SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**, tanto sobre las armaduras, como sobre las superficies de hormigón, donde se iban a colocar los morteros de reparación.



**Regeneración del hormigón perdido** con **Sika MonoTop®-412 SFG**, hasta devolver a la estructura al perfil y forma original.



**Aplicación del revestimiento tapaporos** y de regularización elástico **Sikagard®-545 WE**, para la reparación de fisuras en el fuste.



**Aplicación** en esa parte del fuste **del sistema de protección anticarbonatación elástico**, con una imprimación de **Sikagard®-552 Aquaprimer** en una capa intermedia y otra de acabado con **Sikagard®-550 Elastocolor ES**.



**Aplicación del micromortero Sikagard®-720 EpoCem®** en el anillo superior, hasta dejar una superficie lisa e igualada.



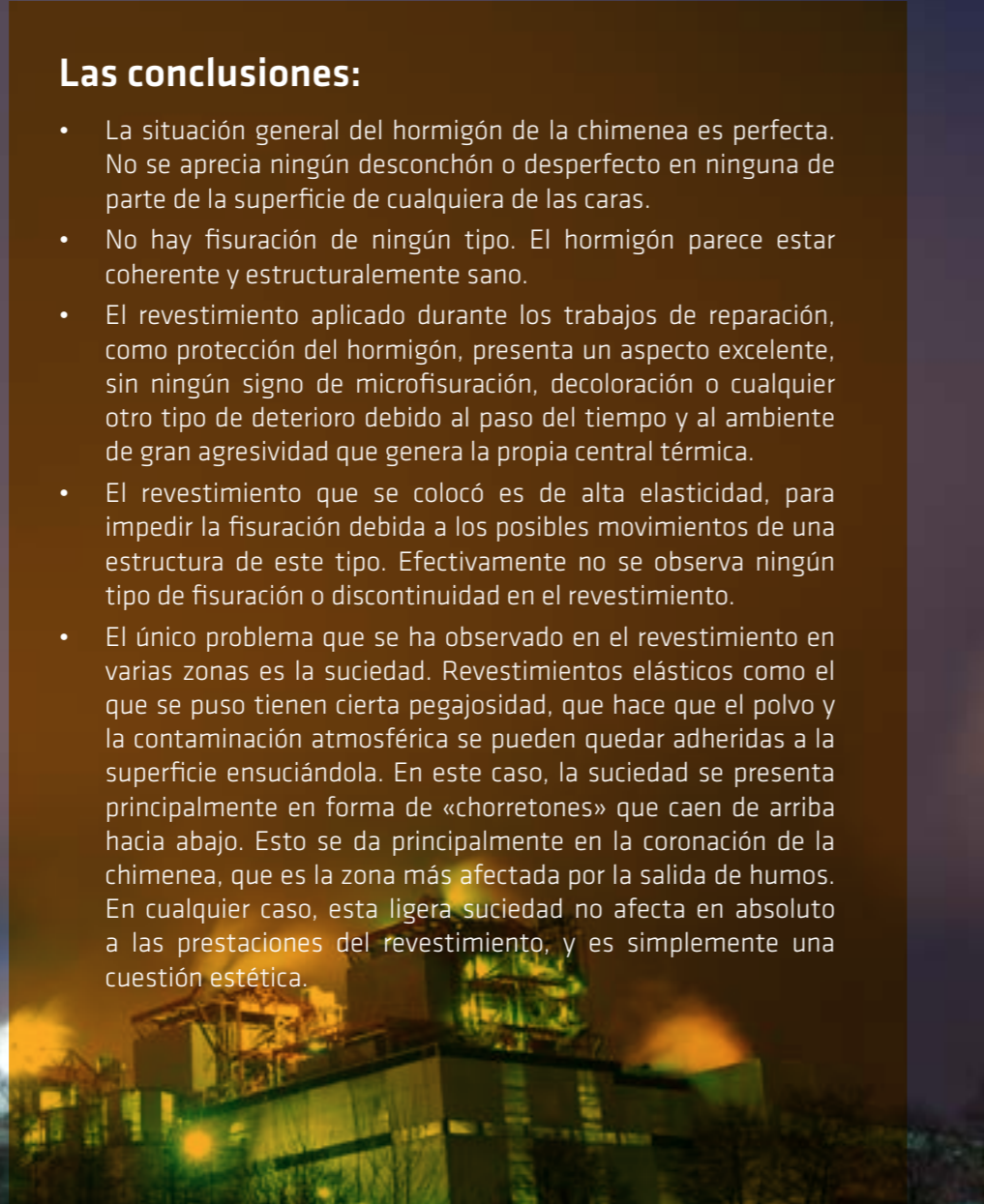
**Aplicación del revestimiento de acabado en el anillo superior**, para lograr la protección química, con el sistema de pintura epoxi y poliuretano **Sikacor® EG System** (1 capa de EG-1 + 2 capas de EG-5).

## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de abril, aproximadamente 12 años después de realizados los trabajos de reparación, se pudo comprobar el estado actual de la chimenea.

### Las conclusiones:

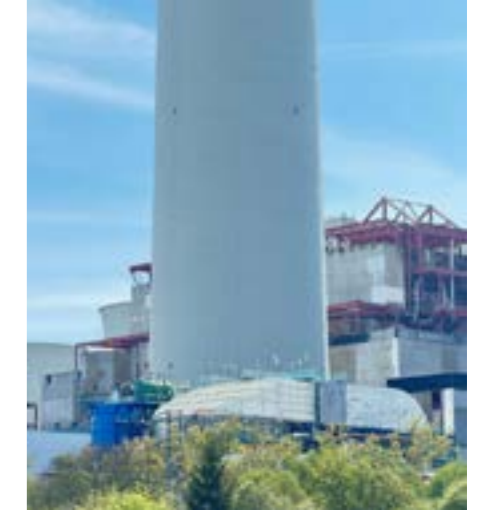
- La situación general del hormigón de la chimenea es perfecta. No se aprecia ningún desconchón o desperfecto en ninguna de las partes de la superficie de cualquiera de las caras.
- No hay fisuración de ningún tipo. El hormigón parece estar coherente y estructuralmente sano.
- El revestimiento aplicado durante los trabajos de reparación, como protección del hormigón, presenta un aspecto excelente, sin ningún signo de microfisuración, decoloración o cualquier otro tipo de deterioro debido al paso del tiempo y al ambiente de gran agresividad que genera la propia central térmica.
- El revestimiento que se colocó es de alta elasticidad, para impedir la fisuración debida a los posibles movimientos de una estructura de este tipo. Efectivamente no se observa ningún tipo de fisuración o discontinuidad en el revestimiento.
- El único problema que se ha observado en el revestimiento en varias zonas es la suciedad. Revestimientos elásticos como el que se puso tienen cierta pegajosidad, que hace que el polvo y la contaminación atmosférica se pueden quedar adheridas a la superficie ensuciándola. En este caso, la suciedad se presenta principalmente en forma de «chorretones» que caen de arriba hacia abajo. Esto se da principalmente en la coronación de la chimenea, que es la zona más afectada por la salida de humos. En cualquier caso, esta ligera suciedad no afecta en absoluto a las prestaciones del revestimiento, y es simplemente una cuestión estética.



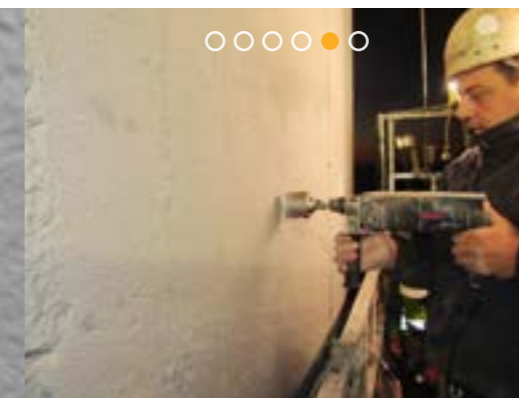
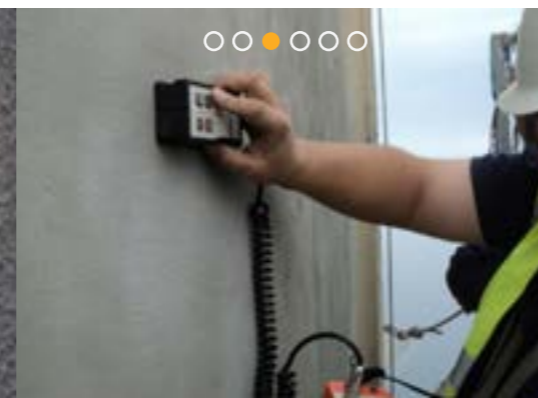
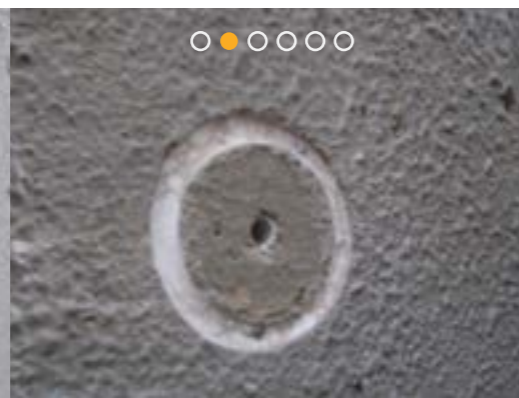
## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El resumen de todo lo anterior es que los **trabajos de reparación y protección de la chimenea realizados hace 12 años han funcionado perfectamente a lo largo de este tiempo**, y actualmente la chimenea presenta un buen aspecto.

Como se ha comentado anteriormente, **la central ha dejado ya de producir con sus grupos de generación con carbón y no es de esperar que vuelvan a funcionar**. Por lo tanto, no sabemos cual es el futuro de todas las instalaciones de esta central y, en concreto, de su chimenea. Puede que sean demolida en el futuro, como otros casos de centrales térmicas cerradas, o puede que se deje erecta como una especie de monumento recordatorio pues, como se indicó al principio, es una estructura de record, casi única en España y en Europa. Pero, en cualquier caso, si se decidiese dejar la chimenea, **podemos afirmar que está en una buenas condiciones para durar mucho en el futuro, por la reparación que se hizo hace ahora 12 años**.



## LA OBRA EN IMÁGENES





## Trabajos realizados

En 2005, pasados 40 años desde su construcción se procedió a una operación de restauración de elementos de hormigón que presentaban inicios o procesos de oxidación y deterioro del propio hormigón de revestimiento. Esta operación se realizó por un período de dos meses, entre junio y julio de ese año. **Los trabajos de reparación los realizó la empresa Betazul**, subcontratada por **la empresa CABBSA**, siguiendo las indicaciones de los arquitectos – Higuera y Miró.

Se procedió a un proceso de pasivación, mediante la lechada Sika Top Armatec 110 EpoCem y regeneración de volúmenes, mediante los morteros cementosos mejorados con resinas, Sika Monotop-612 y Sika Monotop 618. Posteriormente, se finalizó con las mismas texturas que el hormigón original. La originalidad del trabajo y la forma de ejecución siguiendo las más estrictas medidas de seguridad y protección del singular edificio fueron claves en la finalización de un trabajo especial y casi de artesano donde los arquitectos han sido especialmente exigentes, al tratarse de la restauración de su propio edificio.

# Instituto del Patrimonio Histórico Nacional

## Introducción

El edificio del Instituto del Patrimonio Histórico Nacional, **situado en Madrid**, tiene una de las primeras bibliotecas de forma circular proyectada en España durante el pasado siglo XX. Su diseño se debe a los mismos arquitectos que realizaron el mencionado edificio en 1965, Fernando Higuera y Antonio Miró.

**Arquitectónicamente el edificio está construido en hormigón armado visto**, inscrito en un círculo de 40 metros de radio y dividido en 30 gajos principales que en la crujía exterior se parten en dos. Está distribuido en cuatro plantas circulares, todas ellas conectadas verticalmente por medio de escaleras y ascensores situados en los extremos del diámetro EO. El edificio fue declarado Bien de Interés Cultural en 2001 siendo hasta la fecha el único edificio declarado en vida de sus autores. Forma parte de las obras más significativas de la arquitectura española contemporánea.

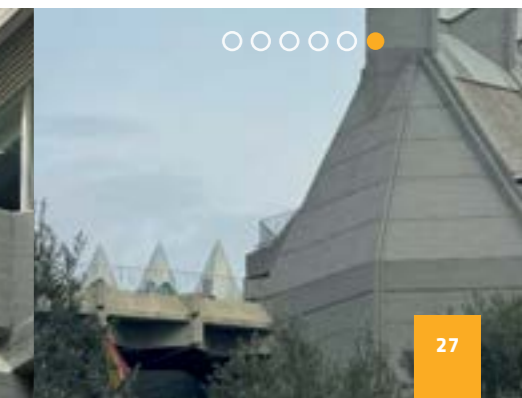
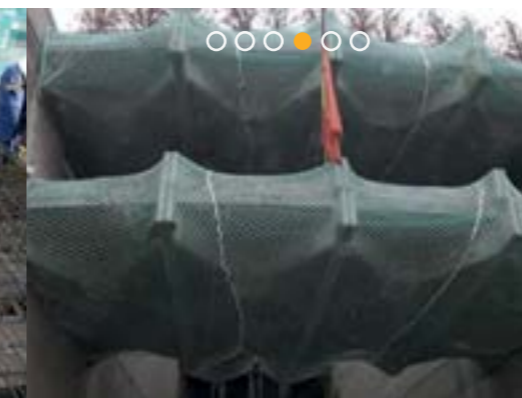
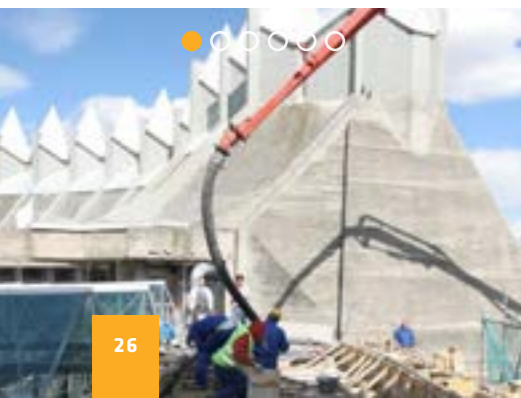
## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual del edificio se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita al edificio, en febrero de 2024, es decir, 19 años después.

### Las conclusiones:

- No se aprecia en toda la superficie del hormigón del edificio ningún punto que indique la aparición de corrosión.
- En toda la superficie del edificio observada, no se ha detectado ninguna fisura ni discontinuidad del hormigón.
- No hay en toda la superficie ningún signo de deprendimiento del hormigón u otro tipo de deterioro.
- Se sigue apreciando perfectamente la textura del hormigón, debida a las tablas del encofrado. Este es un efecto estético que se quiso preservar cuando se realizó la reparación, para resaltar la personalidad del edificio.
- Los únicos signos del paso del tiempo que se aprecian en el hormigón es cierta suciedad del mismo, debido a la contaminación atmosférica de la zona donde está situado. Ningún otro defecto se puede observar.

## LA OBRA EN IMÁGENES





## Viaducto de Segovia en la calle Bailén de Madrid

### Introducción

El viaducto de Segovia o viaducto de la calle Bailén se encuentra en Madrid. **Fue construido en la década de 1930** para sustituir a otro de hierro erigido en 1874. En 1974 se procedió a una reparación estructural importante del viaducto, debido a la aparición de grietas y otros defectos que ponían en compromiso la estabilidad del mismo.

El actual es fruto de numerosas restauraciones realizadas con el objeto de acomodar sus estructuras a la creciente demanda de tráfico. **La finalidad del viaducto de Segovia es la prolongación de la calle de Bailén**, situada en su parte superior, y salvar el desnivel de la calle de Segovia, que discurre perpendicularmente a sus pies, uniéndola a la zona del Palacio Real con las Vistillas. Toma su nombre de esta última vía, aunque se le conoce popularmente como «el viaducto». (Ya desde sus inicios se convirtió en un lugar popular para cometer suicidios en Madrid, y por ello se le ha solido denominar también como puente de los suicidas).

El viaducto de Bailén es una estructura compleja debido a sus numerosas remodelaciones. Consta de 5 vanos, con una **longitud total aproximada de 135 metros** y un ancho de tablero de 19,85 metros. La tipología estructural se corresponde con un puente arco, presentando cada uno de los vanos cuatro arcos de hormigón armado pulido. En el caso de los vanos laterales, los arcos sustentan el tablero directamente, mediante tímpanos rellenos. Sin embargo, los vanos centrales presentan montantes arriostrados lateralmente sobre los arcos para acometer dicha función. En la década de los 70, se modificó el tablero, pasando a ser un tablero de hormigón armado postesado aligerado, apoyándose únicamente en las vigas cargadero de las pilas, por lo que en la actualidad, los arcos y montantes de los vanos 2, 3 y 4 no tienen carácter estructural, manteniéndose de forma ornamental. Las pilas constan de 4 fustes dobles, coincidentes con los arranques de los arcos. Desde el suelo hasta la cota de arranque de arcos, las pilas presentan un revestimiento de granito, punto a partir del cual pasan a ser de hormigón armado.



### Trabajos realizados

En 2005 el Ayuntamiento de Madrid adjudicó a la empresa **Composan, S.A.** la reparación y rehabilitación de la estructura. Debido a la altura del viaducto de 25 metros sobre la calle Segovia, y a las necesidades de mantener el tráfico en la misma, se tuvo que montar un andamio en los vanos centrales para poder trabajar convenientemente cada una de las técnicas aplicadas, tanto en paramentos verticales como en fondo y laterales del tablero. También permitió comprobar la existencia de desprendimientos y zonas huecas de los revestimientos. Los vanos laterales se ejecutaron mediante cestas articuladas y plataformas elevadoras. Todos los trabajos se organizaron de arriba hacia abajo, lo que permitió trabajar con distintos equipos en vertical. La primera operación consistió en una hidrolimpieza a 300 bares para eliminar la pintura mal adherida y la suciedad, dejando expuestas de esta forma grietas y fisuras que de otra forma no se podrían apreciar. Realizada la operación de limpieza, se procedió a la inyección de las fisuras de más de 0,5 milímetros de anchura con resina de inyección de baja viscosidad **SIKADUR®-52 INYECCIÓN**. Posteriormente se realizó una campaña de sellado de fisuras con adhesivo epóxico bicomponente **SIKADUR®-31 EF**. Paralelamente, se sanearon todas las superficies que presentaban pérdida de geometría por desprendimiento del recubrimiento y se picaron las superficies huecas hasta llegar a la armadura pasiva, eliminar todo el material suelto. Una vez tratada la armadura expuesta, se recuperaron los paramentos mediante la aplicación de mortero de reparación estructural clase R4, **SIKAREP®-414**, aplicándolo en capas de 4 centímetros de espesor. Donde la profundidad de reparación era mayor, se aplicaban sucesivas capas, respetando los tiempos de curado de las capas inferiores. Una vez todas las superficies tratadas, se volvieron a limpiar todos los paramentos con agua para eliminar el polvo y se protegió el hormigón mediante la aplicación de pintura anticarbonatación, **SIKACOLOR®-671 W**, aplicada en dos manos.

En el tablero, se realizaron taladros en el fondo del tablero aligerado para vaciar de agua los aligeramientos, sellando los drenajes de PVC con **SIKAFLEX®-11 FC**, y se realizó la impermeabilización del tablero para evitar nuevamente la entrada de agua. Se ejecutaron nuevamente las juntas de dilatación de calzada y se sellaron las juntas de acera utilizando un fondo de junta **SIKA® de espuma de polietileno** sobre el que se aplicó el sellador de altas prestaciones para pavimentos **SIKAFLEX® PRO-3**. El trabajo en la estructura concluyó con el chorreado de silicato de alúmina de los paramentos de granito para eliminar la suciedad y los grafitis, devolviéndole al granito su color y textura originales.

Las obras se iniciaron el 20 de julio de 2015 y finalizaron el 30 de noviembre de ese mismo año.

## SITUACIÓN ACTUAL

En la visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 9 años después la realización de los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- Se puede apreciar que el estado de las reparaciones realizadas es correcto. No se ven fisuraciones ni despegues ni indicios de corrosión. El revestimiento está correctamente adherido, sin signos de agrietamiento superficial. Se puede apreciar la diferente textura que queda si se aplica el revestimiento sobre los parches de reparación con mortero que se realizaron, y el hormigón original. Los parches de reparación que se ven en esas fotos están en perfectas condiciones. Hay alguna mancha de suciedad debido a que es una zona donde es posible la acumulación de agua y después su escorrentía por la superficie.
- La situación de las reparaciones efectuadas y el revestimiento aplicado es perfectamente correcta. Únicamente hay zona sucias que corresponden a las partes más altas de algunos de los arcos, donde se pueden ver muchos restos de excrementos de pájaros, por ser esa una zona donde probablemente descansan, y que esta debajo del tablero, por lo que la lluvia no limpia esos restos.
- En parte inferior del viaducto, se puede apreciar el estado de los arcos y de la parte inferior del tablero. En todos los casos el aspecto es bueno. No se aprecian manchas de humedad en la parte inferior del tablero, como suele pasar en muchos puentes, por lo que se puede deducir que tanto la impermeabilización del mismo como los drenajes parecen estar funcionando bien.
- En general, todos los comentarios efectuados anteriormente son válidos. El estado de las reparaciones y revestimiento realizados es correcto.



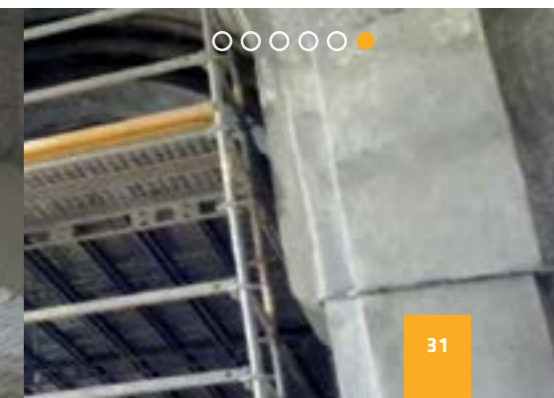
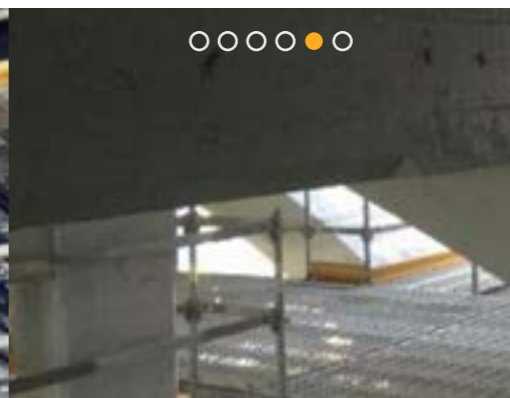
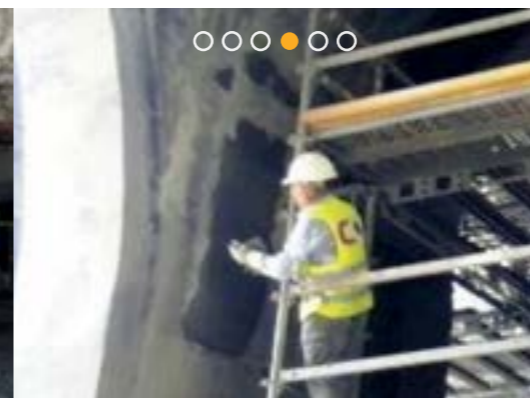
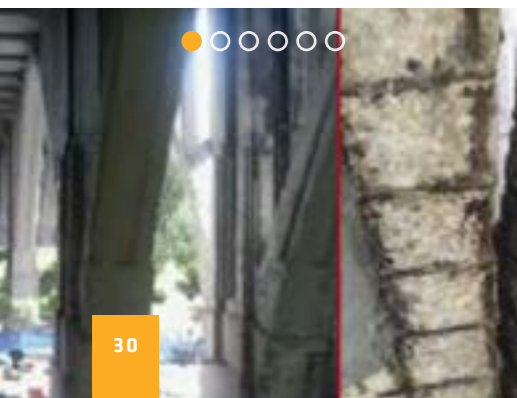
## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El resumen de todo lo anterior es que **los trabajos de reparación del Viaducto de Segovia en Madrid** realizados hace 9 años han **funcionado perfectamente a lo largo de este tiempo** y, actualmente, la estructura presenta un perfecto estado de funcionamiento, con una estética perfecta.

Para ello se tomaron una serie de fotos, parte de la cuales aparecen en el anejo fotográfico que está más abajo:



## LA OBRA EN IMÁGENES







## Trabajos realizados

En 2010, el Ministerio de Fomento decidió hacer unos trabajos de mejora del puente, que realizó la empresa **Betazul, S.A.** Se llevó a cabo la limpieza de la estructura a reparar con hidrolimpiadora de 2800 bares. Una vez limpio el soporte se procedió, en una primera fase, a realizar los trabajos de reparación del hormigón con la aplicación del revestimiento anticorrosión y puente de adherencia con **SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**, reparando la estructura con **Sika MonoTop®-612** y **Sika MonoTop®-618**. También se han realizado trabajos de inyección de fisuras con **Sikadur®-52 Inyección** y sellados con resina epoxi **Sikadur®-31 CF**. Una vez realizada toda la reparación, se aplicó una pintura anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor** como revestimiento protector de la estructura. En las juntas se aplicó el sistema **Sikadur® Combiflex®**.

# Puente sobre el río Guadalfeo, en Salobreña (Granada)

## Introducción

El puente de la N-340, la mítica carretera de Cádiz a Gerona, está situado en el P.K. 328,350, entre las localidades de Salobreña y Motril sobre el río Guadalfeo a 2,5 km de su desembocadura, en una rambla habitualmente seca como consecuencia de la regulación de su caudal por la presa de Quentar. Consta de 5 vanos de 22,3 m de luz y 12 m de ancho, distribuidos para adaptarse a la cimentación construida con anterioridad. Su diseño responde al modelo VIII de la Colección de Puentes de Altura Estricta desarrollada por Carlos Fernández Casado y aprobada por el Consejo de Obras Públicas en 1939. **Fue construido en 1944.**

La sección transversal son vigas en T en el centro del vano y vigas cajón en las zonas acarteladas. La cimentación se realizó mediante aire comprimido. Las pilas, por su parte, están formadas por tabiques paralelepípedicos de hormigón rematadas por triángulos en sus extremos para formar los tajamares.

Las preocupaciones estéticas y paisajistas del proyectista le llevaron a considerar excesivo el canto de las vigas con relación a la luz del vano, a "acentuar el reborde de la coronación correspondiente al voladizo y destacar en el frente la losa inferior de las zonas acarteladas" para conseguir un canto aparente más reducido.

Su construcción, realizada **con escasos medios auxiliares mecánicos e intensiva en el empleo de mano de obra**, constituye un ejemplo notable, parafraseando a su discípulo Javier Manterola, de un modo austero de ingeniería en tiempos de gran austeridad.

**El puente es fundamental para poder descongestionar el tráfico en los meses estivales.** Durante los meses de julio y agosto, este acceso se convierte en un solo sentido dirección Motril, parcheándose para ello los caminos y limpiándose los arcenes para que puedan pasar dos vehículos al mismo tiempo.

## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 14 años después de la realización de los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- La situación general de la estructura es muy buena después de efectuados los trabajos hace 14 años.
- Las pantallas que hacen la función de pilas tienen el revestimiento en buenas condiciones, aunque presentan muchos grafitis.
- Las vigas están en unas condiciones perfectas, sin signos de corrosión, fisuración o cualquier otro signo de deterioro.
- La parte inferior del tablero también está en buenas condiciones, con el revestimiento perfectamente adherido. La impermeabilización del tablero parece estar funcionando bien, pues no hay signos de humedad que provenga de la calzada.
- Las juntas donde se aplicó el sistema Sikadur® Combiflex® están en perfecto estado. La banda sigue sin perforaciones ni deterioros, correctamente adherida a la resina epoxi.

## ANEJO FOTOGRÁFICO





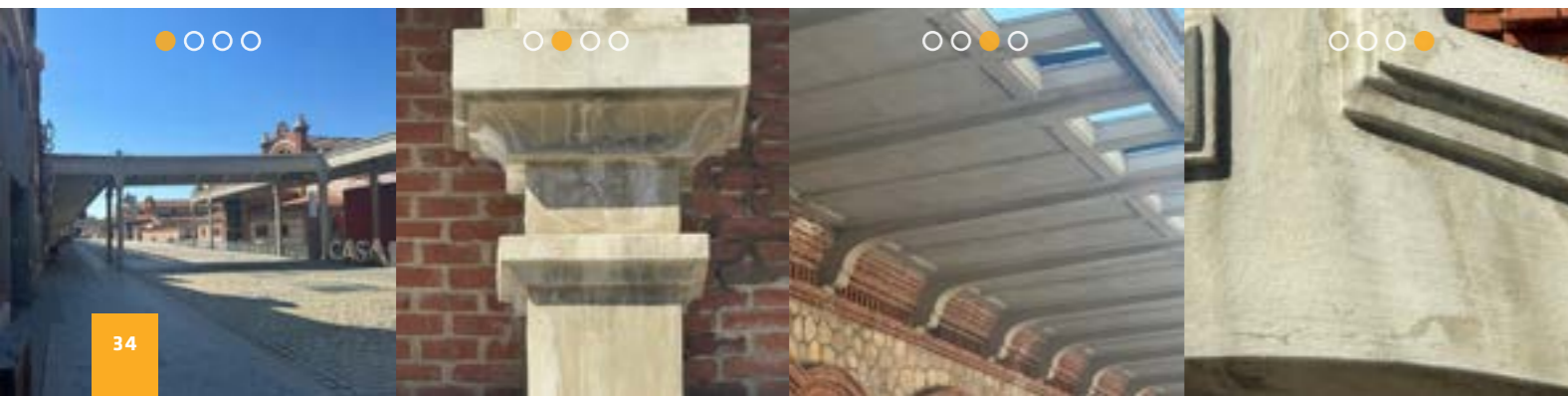
## Matadero de Madrid

### Introducción

El Matadero y Mercado Municipal de Ganados de Madrid, también conocido por su uso primordial durante su periodo de funcionamiento y por su ubicación como **Matadero Municipal de Legazpi o Matadero Municipal de Arganzuela**, fue un conjunto de cuarenta y ocho edificios dedicado a realizar funciones de matadero industrial y mercado de ganado en la ciudad de Madrid durante las décadas centrales del siglo XX.

En la actualidad es un **Centro de Arte Contemporáneo y Espacio Cultural**. Creado en 2006, este Centro fue promovido por el Área de Gobierno de Cultura, Turismo y Deportes del Ayuntamiento de Madrid; dado su historial, es un lugar de **“gran valor patrimonial y arquitectónico”**. La inclusión a mediados del año 2011 en el Parque Madrid Río hizo que el Matadero sea un Espacio cultural dentro de un parque situado en la ribera del Río Manzanares entre el Puente de los Franceses y el Nudo Sur. **El espacio cultural dedica sus instalaciones a exposiciones temporales, al diseño y a la actividad teatral**, así como a dar lugar a distintos eventos sociales acordes a la época del año y las costumbres de la ciudad. Además de contar con una programación que promueve la cultura y el debate, también cumple con la función de **espacio recreativo**.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

En 2009 se realizaron una serie de trabajos de reparación y refuerzo de estructuras, que ejecutó la empresa **Betazul, S.A.** Las estructuras objeto de estos trabajos fueron las marquesinas de la calle interior del complejo de Matadero.

En la estructura se podían observar daños con pérdida de sección de hormigón, armaduras visitas y muy oxidadas, especialmente en las zonas de losa por la parte inferior. Con este estado de conservación, Betazul tomó la decisión de realizar tanto una reparación, como un refuerzo, para retornar la estructura a sus condiciones iniciales de seguridad. Para la reconstrucción de las secciones de hormigón perdidas, se empleó, en primer lugar, **Sika® Top Armatec® 110 Epocem**, que actúa como pasivante de la armadura y como puente de adherencia entre el soporte y el recocado. Para reconstruir las secciones de hormigón perdidas se utiliza mortero de reparación **Sika® Monotop®-612 o Sika® Monotop®-618**, aplicado por medios manuales, con paleta y llana.

En el caso de las pasarelas, los daños eran tan grandes, que fue necesario un refuerzo de los nervios laterales tanto a flexión como a cortante, además de la reparación del hormigón.



### SITUACIÓN ACTUAL

El estado actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en junio de 2024, es decir, 15 años después de ejecutados los trabajos de reparación.

### Las conclusiones:

- En general se puede apreciar que no hay defectos del tipo de despegues, desprendimientos, fisuraciones o problemas importantes de otro tipo. Se puede apreciar cual es el estado actual de la superficie, que conserva una estética correcta. En ningún caso se observan problemas de corrosión. El estado del techo de estas pasarelas que es perfecto, sin ningún signo de humedad. Una zona muy concreta tiene problemas de humedad. Se trata de un área muy localizada y pequeña, en la que la impermeabilización no está funcionando correctamente, probablemente debido a cuestiones de acumulación de agua.
- La marquesina que corre longitudinalmente tiene un aspecto general muy bueno en toda la superficie. No hay signos de corrosión, desprendimientos, fisuraciones ni nada que empeore la estética general. Únicamente las molduras frontales presentan suciedad debida a la escorrentía de agua por las mismas.

**Como resumen de todo lo anterior, podemos decir que los trabajos realizados después de 15 años están, en general, en unas condiciones perfectas tanto de funcionalidad como de estética. La única excepción es la comentada anteriormente de una parte pequeña de las pasarelas, en que probablemente por algún accidente puntual de la impermeabilización está habiendo humedad en la superficie inferior. Por lo demás, la situación general actual de los trabajos realizados, es más que correcta.**



## SITUACIÓN DE LA OBRA EN 2014

La situación de la obra antes de 2014 es la que se refleja en las fotos de abajo.

En las fotos 1 y 2 se puede observar la situación de toda la superficie externa de los diferentes “ojos” del puente que se han cerrado. Como se ve, el soporte de hormigón es muy deficiente, y el revestimiento cementoso que se puso en su momento prácticamente estaba desprendido en su casi totalidad. El hormigón de base presenta una granulometría muy diversa, con grandes cantos rodados en algunos de los casos. También presenta bastante contaminación en algunas zonas.

En las fotos 3 y 4 se puede ver el estado que tenían los dos “ojos” que quedaron definitivamente abiertos para el paso de tráfico. Aparecen grandes humedades provenientes de la calzada. Hay desprendimientos del recubrimiento de hormigón, que dejan las armaduras a la vista. Estas armaduras presentan bastante corrosión y deterioro. El aspecto, en general, de esta parte, es muy malo.

# Viaducto de los Quince Ojos (Madrid)

## Introducción

El Viaducto de los Quince Ojos también conocido como **Viaducto de Cantarranas** fue construido entre los años **1929 y 1933** por el ingeniero de caminos español **Eduardo Torroja**, dentro del proyecto de urbanización de la Ciudad Universitaria, para soportar el tránsito de la carretera de La Coruña, actual A-6, en su entrada-salida a la ciudad, a su paso por el arroyo de Cantarranas. Este acceso cuando se construyó se denominaba Vía de Alfonso XIII.

El viaducto en sus orígenes tenía una altura máxima de **130 metros por 35 de anchura y estaba compuesto por quince arcos**, causa de su nombre. En los años sesenta se procedió al relleno del arroyo de Cantarranas lo que modificó considerablemente su altura actual. Hoy en día sigue cumpliendo **su función original de soportar el tráfico de la carretera**, pero todos sus arcos están tapados cumpliendo funciones de almacén a excepción de dos que permiten el paso de vehículos en su lado más próximo a la Casa de Velázquez. De los arcos restantes, actualmente almacenes, tres están ocupados por la Universidad Complutense de Madrid, nueve por el Ministerio de Fomento y el último por el Ayuntamiento de Madrid. Lo que fue el viaducto **actualmente forma parte de la autovía A-6** a la entrada de Madrid, y tiene a uno de los lados el Palacio de la Moncloa y al otro la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Durante la Batalla de la Ciudad Universitaria en la Guerra Civil Española tuvo un papel determinante, al encontrarse justo en el frente de la batalla, entre las fuerzas nacionales de Asensio y las republicanas de Ortega. Todavía en la actualidad son visibles los impactos de proyectiles en sus muros.

El viaducto era uno de los caminos posibles para acceder hacia la facultad de medicina donde se encontraban las fuerzas de defensa republicanas. Al final de la guerra se encontraron en su interior tres autobuses de transporte público de dos plantas, que posiblemente fuesen usados para trasladar parte de las tropas leales a la república al comienzo de la batalla y fueron colocados en el interior del viaducto para protegerlos de los posibles ataques de la aviación, quedando inmovilizados durante el resto de la guerra. También en el interior del viaducto, se encontraban dos cadáveres en estado de descomposición ya que, al ser primera línea del frente, ningún bando pudo retirarlos hasta el final de la contienda.

## LA SITUACIÓN EN IMÁGENES



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

## Trabajos realizados

Dada la situación expuesta en el apartado anterior, en 2014 se acometieron los trabajos de reparación, llevados a cabo por la empresa **Reparaciones Técnicas del Hormigón, S.L.**

Básicamente lo que se pretendía con ese trabajo era devolver, en lo posible el aspecto original al puente. Se llevó a cabo la limpieza y pasivado de las armaduras principalmente en el tablero sustituyendo algunas de las existentes que han sufrido una gran pérdida de sección. Para esta ejecución se utilizó el pasivador **Sika® Monotop®-910 S**. Se colocó una capa de cuatro a ocho centímetros del mortero tixotrópico tipo **R4 Sikarep®-414** y se repararon los grandes huecos colocando varillas ancladas a la masa del hormigón con **Sika® Anchorfix®-3**, encofrando y rellenando con **Sikarep®-434**. Finalmente, se aplicó en toda la superficie, previo chorreado de una capa de mortero **Sikarep®-212, de tipo R2** para regularizar y nivelar, la protección con pintura anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor**. El reto de este trabajo consistía principalmente en conseguir la reparación de un puente de interés histórico respetando al máximo las características originales, haciendo que la intervención fuera lo menos agresiva posible y en un tiempo muy corto para minimizar las molestias en el entorno (cortes de tráfico e interferir en las actividades de la propia universidad etc.).

Los trabajos se realizaron entre agosto y septiembre de 2014. A continuación se pueden ver algunas fotos de la obra terminada. Los trabajos solo cubrían la parte de los dos «ojos» todavía abiertos, tanto por el interior como por el exterior. No cubrían el resto de los «ojos» que están cerrados y utilizados como almacén.



## ARCHIVO FOTOGRÁFICO



## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en junio de 2024, es decir, 10 años después de ejecutados los trabajos de reparación.

### Las conclusiones:

- La entrada desde la parte este (lado de la Escuela de Ingenieros de Caminos). En ellas se ve que el mortero de acabado presenta fisuración. No ha habido desprendimientos pero esta fisuración que ha aparecido es generalizada. Probablemente esto es debido a la mala calidad del soporte, que es incapaz de soportar el revestimiento cementoso que se puso encima. Se puede ver que el hormigón es muy débil, con cantos rodados, con poca cohesión. Por eso, el recubrimiento que se había puesto anteriormente está todo desprendido. En este caso, el rerevestimiento de cemento que se ha colocado no ha llegado a caerse, pero sí a fisurarse.
- En la parte interior de los «ojos», zona bajo el puente, se puede ver que en esta zona no se ha producido la fisuración del revestimiento colocado que se indica en el apartado anterior. En este caso el revestimiento está bien adherido y es continuo. En general, está en un correcto estado, salvo en alguna zona puntual. En la que puede verse una mancha debido al agua que penetra desde el tablero y corre hacia abajo. Es la única zona del tablero donde pasa esto. En el resto de la superficie del techo no se aprecia ninguna mancha de agua proveniente del tablero. Los arcos, en general, también presentan un buen aspecto.
- En la entrada desde la parte oeste (zona del Palacio de La Moncloa), vuelve a reproducirse toda la patología que aparecía en la otra entrada. Es decir, el revestimiento presenta una fuerte fisuración. En este caso, incluso se han caído dos trozos de revestimiento cementoso de encima de uno de los arcos. El problema es exactamente el mismo que en el caso indicado arriba: la mala calidad del soporte de hormigón hace que la adherencia sea límite, y eso provoca la fisuración. Y en este caso, incluso la caída del algún trozo de revestimiento cementoso.

Como resumen de todo lo anterior podemos decir que los trabajos realizados se conservan después de 10 años correctamente en la parte interior de los «ojos» y, en cambio, en la parte exterior se producen problemas de fisuración por las causas indicadas anteriormente.





## Trabajos realizados

En 1997 un impacto dejó deteriorada una de las vigas de borde, con pérdida de hormigón y daños en las armaduras longitudinales de acero. En esas condiciones la estructura tenía una estabilidad muy precaria, y era necesario repararla y reforzarla. En aquella época los refuerzos se hacían normalmente adhiriendo chapas de acero para suplementar las armaduras. La ingeniería **PEDELTA, S.L.** decidió ser innovadora, y utilizar por primera vez en España los laminados de materiales compuestos para ese uso. Se utilizó el sistema **Sika® CarboDur®**, compuesto por unos laminados de fibra de carbono y la resina epoxi **Sikadur®-30** como adhesivo. El adhesivo se pone tanto sobre el laminado como sobre el soporte de hormigón.

El sistema recibió aquel año, 1977, el Premio Construmat al producto más innovador que se presentó en esa feria en aquella edición.

# Pont del Dragó (Barcelona)

## Introducción

El Pont del Dragó es un puente de Barcelona que hace pasar la avenida Meridiana sobre el paseo de Valldaura junto a la calle de Bartrina, en el límite de los distritos barceloneses de Nou Barris y Sant Andreu.

La conocida como carretera fina (el actual paseo de Valldaura) circulaba por debajo desde Sant Andreu y Collserola, hasta Fogars de Tordera. **El nombre del Pont del Dragó se debe a la proximidad de la masía de Can Dragó, pero durante los años 30 se conoció también como el Pont de La Mort**, a causa de las muertes de peatones que atravesaban por encima de las vías y caían al vacío o de los intentos de sabotaje que hubo. Sin embargo, esta referencia a estos reptiles es rechazada por los entendidos, que aseguran que el nombre de Dragón, hacía referencia a los soldados de infantería de Felipe V, que en 1713 irrumpieron y castigaron la zona.

En los años 1950, el entorno sufrió un cambio radical. El soterramiento de las vías del tren y la construcción de la prolongación de la Meridiana hasta la Trinitat la década siguiente, separaron los dos barrios. **El puente se hizo de nuevo y por encima ya no pasaban los trenes sino los coches.**

**En los años 80 el puente se decoró con un par de dragones de cartón piedra**, fantasía sugerida por el nombre. Con el paso del tiempo y la falta de mantenimiento, **los dragones fueron retirados del puente y conservados en la memoria de los vecinos.** Entonces las paredes se decoraron con baldosas blancas y azules con un revestimiento conocido como "trencadís".

## SITUACIÓN ACTUAL

En la visita realizada en el mes de julio, aproximadamente 27 años después de la realización de los trabajos de refuerzo, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

Actualmente la parte inferior de la losa está cubierta con una chapa, y no se puede ver directamente la situación de los trabajos realizados. Pero se puede comprobar que **el comportamiento estructural es correcto**, sin ningún tipo de problema, con lo que se puede deducir que **después de 27 años de realizada la actuación el sistema colocado entonces está funcionando perfectamente.**



## ANEJO FOTOGRÁFICO





## Trabajos realizados

En 2009 se acometieron obras de reparación de la pista del velódromo. Las obras fueron realizadas por la empresa **Pavimentos Industriales y Sellados, S.L. (Painsel)**.

En aquel momento se encontraba el velódromo con el hormigón de la pista pintado, lleno de graffitis y con muchos baches para la práctica del ciclismo. Se trataba de regularizar toda la superficie para hacer una rodadura fácil y segura, y de dar un revestimiento superficial para mejorar la resistencia a la abrasión y su durabilidad.

Por lo tanto se requiere un mortero que no descuelgue y de altas prestaciones. Ante esto y la necesidad de efectuar recrecidos entre 5 y 20 mm, se optó por un sistema que contemplaba la aplicación para los puentes de unión de resinas epoxi Sikadur®-32 N y del mortero tixotrópico Sika® Top-122 Mortero de Reparación, para la reparación y regularización.

El primer paso fue llevar a cabo el chorreado de las zonas más inclinadas con arena y el fresado en las zonas menos inclinadas, con el objeto de eliminar la pintura existente y conseguir un soporte sano. Posteriormente, se imprimó el soporte de hormigón con Sikadur®-32 N, para a continuación extender el mortero Sika® Top-122 Mortero de Reparación, especificado en el proyecto, mediante regleado hasta conseguir una buena planimetría, y de esta forma rellenar también los baches.

Los trabajos se hicieron entre agosto y diciembre de 2009.

# Velódromo San Sebastián de los Reyes

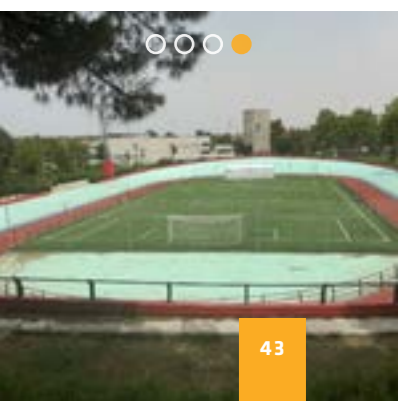
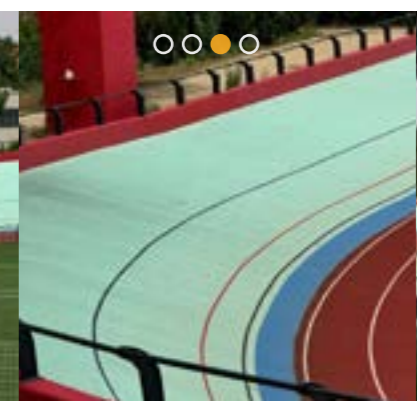
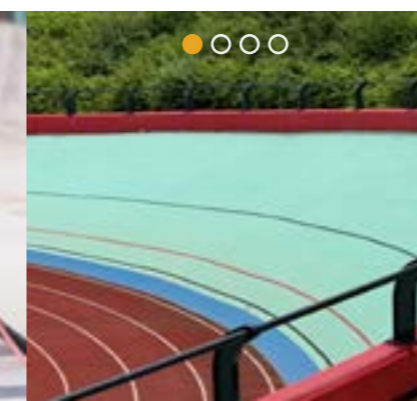
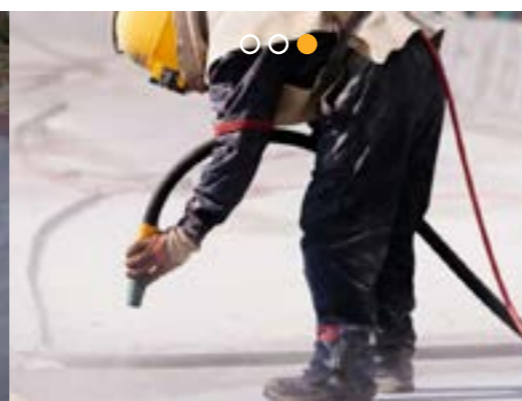
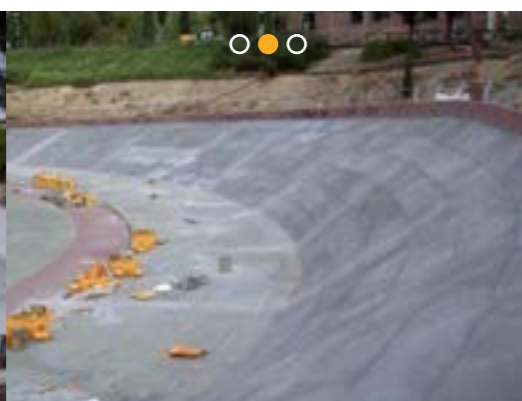
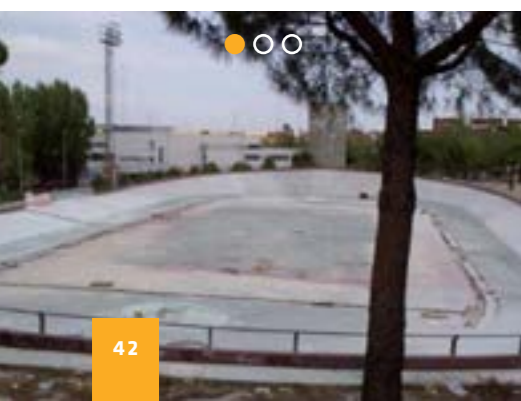
## Introducción

El Velódromo de San Sebastián de los Reyes es una instalación deportiva con una larga historia en la escena deportiva madrileña. **Se construyó en el año 1972**, estando en aquellos momentos en la afueras del casco urbano de San Sebastián de los Reyes. Posteriormente las edificaciones fueron rodeando la instalación, y se construyó al lado un pabellón deportivo, **estando ahora todo integrado en el Complejo Polideportivo Municipal Eduardo López Mateo**. Desde su construcción se ha convertido en un lugar emblemático para la práctica del ciclismo en la Comunidad de Madrid.

A lo largo de los años, ha acogido numerosas competiciones y eventos deportivos de relevancia tanto a nivel regional como nacional.

En sus instalaciones cuenta con una pista de hormigón pista de **330 metros de cuerda, con los peraltes adecuados para su uso en competiciones oficiales**. Este Velódromo sigue siendo un referente para los amantes del ciclismo en la región de Madrid. Además, su ubicación privilegiada en el norte de la capital lo convierte en un punto de encuentro para ciclistas de toda la Comunidad.

## LA OBRA EN IMÁGENES



## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de situación actual, después de 15 años de efectuados los trabajos indicados anteriormente, se pudo comprobar en una visita efectuada en junio de 2024. Hay que tener en cuenta, que en 2020 se dió una mano de pintura a toda la pista, con objeto de mejorar el aspecto estético, que se había deteriorado por la suciedad superficial formada a lo largo de todos los años de uso. Teniendo en cuenta eso, los comentarios que se pueden hacer al estado actual de la pista del velódromo son:

La pista está en perfectas condiciones. No se aprecia ninguna fisura, ni desprendimiento de las reparaciones efectuadas en 2009. La superficie de la pista sigue siendo perfectamente lista y homogénea, perfecta para la práctica del ciclismo.

La última capa de pintado que se dió en 2020 mejora el aspecto estético, pero la funcionalidad se debe a las reparaciones que se hicieron en 2009. Como se ve, las juntas siguen estando en perfecto estado.

La conclusión que se puede sacar es que las reparaciones efectuadas en 2009 siguen funcionando a la perfección después de 15 años. La funcionalidad del velódromo, es decir, dotar de una superficie continua, homogénea, sin baches y segura para la rodadura de las bicicletas, sigue estando asegurada. La capa de pintura aplicada en 2020 ha mejorado la estética, que se ve siempre influida por el paso del tiempo y del uso de la instalación.

## ANEJO FOTOGRÁFICO



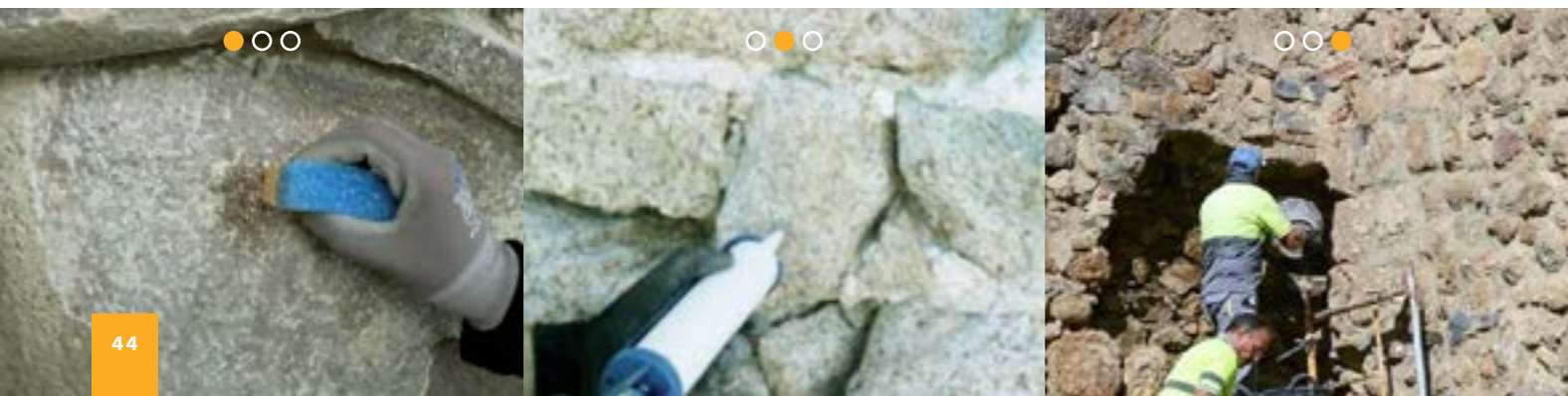
## Torre de los Lodones, en Torrelodones (Madrid)

### Introducción

Esta atalaya, una de las mejor conservadas de la Comunidad de Madrid, también llamada Torre de los Lodones, fue erigida en el **periodo Omeya entre los siglos IX y XI** y tenía como misión vigilar uno de los caminos que se dirigía hacia los pasos de la Sierra de Guadarrama junto con otras atalayas a formaban parte del sistema defensivo omeya de la Marca Media, que tenía su centro en Toledo. **Mediante columnas de humo, avisaban de los posibles ataques cristianos contra las poblaciones andalusíes.**

La atalaya fue construida entera con sillares irregulares de granito, material muy abundante en esta zona. Su torre tiene 11 metros de altura y la parte superior está coronada por almenas. **Recibe su nombre por la similitud con el Lodón, un árbol gris, fuerte y regio autóctono de la zona.** Las primeras casuchas que aparecieron y formaron un núcleo urbano recibieron el nombre de la torre por estar tan próximos, de ahí Torrelodones, de ahí que esta torre sea el símbolo del pueblo e incluso aparezca en el escudo heráldico de la ciudad.

### LA OBRA EN IMÁGENES



## Trabajos realizados

La torre se encuentra en buen estado, gracias a una restauración total de 1928, y a los continuos trabajos de rehabilitación, limpieza y conservación. En 2013 se llevaron a cabo trabajos y en los que **Betazul, S.A.** ha participado.

La ejecución de esta obra comienza con el tapado de los agujeros existentes en la piedra de la torre. Posteriormente se realizan taladros en las piedras y la limpieza de dichos taladros mediante soplado desde el fondo con aire comprimido. A continuación, se lleva a cabo el humedecido de la parte interior del taladro y el relleno del mismo. En todos los casos se utilizó el mortero **Sika® R-I-Z**. Este mortero presenta una alta transpirabilidad y está especialmente formulado con cal hidráulica natural NHL 3.5 para una compatibilidad perfecta con soportes de ladrillo, piedra y mampostería mixta, cumpliendo con los requisitos de morteros tipo R según la norma EN 998-1.



### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en marzo de 2024, es decir, 11 años después de ejecutados los trabajos de reparación.

### Las conclusiones:

En todos los caos se puede ver que los trabajos efectuados hace 11 años están en perfectas condiciones. Las zonas que se consolidaron están perfectamente coherentes, sin deterioros, y están soportanado adecuadamente el paso del tiempo.

### ANEJO FOTOGRÁFICO





## Puente de Juan Bravo con Eduardo Dato sobre el Paseo de la Castellana (Madrid)

### Introducción

El puente Enrique de la Mata Gorostizaga, denominado popularmente como **puente de Juan Bravo o puente de Eduardo Dato**, ya que conecta estas dos vías, es un viaducto que salva el desnivel por el que pasa perpendicular el Paseo de la Castellana en Madrid. El viaducto salva dos agrupaciones montañosas que demarcan los distritos de Salamanca y Chamberí. La denominación popular del viaducto corresponde al político Juan Bravo, comunero de Castilla, mientras que el administrativo se adjudica al político (ministro de Relaciones Sindicales en la Transición) y abogado y registrador de la propiedad Enrique de la Mata, presidente de la Cruz Roja Española y de la Cruz Roja Internacional. **Exhibe un museo de escultura abstracta al aire libre que ejecutaron los ingenieros con la colaboración del escultor Eusebio Sempere. El museo quedó terminado en 1978 con la instalación de La sirena varada (Encuentros III), de Eduardo Chillida.**

La expansión urbanística que experimentó la ciudad en los años cincuenta hizo que el paseo de Eduardo Dato se tuviera que enlazar con la calle de Juan Bravo en el barrio de Salamanca. El proyecto de construcción de un viaducto se presentó a Carlos Arias Navarro que poseía el cargo de alcalde de Madrid. El denominado desde entonces como viaducto de la Castellana presentaba retos técnicos. Uno de ellos era la existencia del paso de la línea del metro sobre el Paseo de la Castellana, que no permitía el apoyo de ningún tipo de pilar sobre su bóveda. El proyecto adjudicado a los ingenieros de Caminos **José Antonio Fernández Ordóñez, Julio Martínez Calzón y Alberto Corral** plantea la presencia de una viga que repartiera los esfuerzos puntuales y los alejara de la bóveda del metro.

Es una estructura de tipo mixto de vanos múltiples con una tipología muy novedosa en aquella época, tanto por la característica propia de un pretensado de la losa del tablero antes de la conexión con el acero estructural, así como por la incorporación de materiales inéditos como era el acero "Corten" autopatinable y resistente a la corrosión y por otro lado, como aspecto verdaderamente estético y amable la elección del hormigón blanco de alta resistencia, aspectos que son genuinos y diferenciadores de estos ingenieros en el ámbito de la obra civil.

### ARCHIVO FOTOGRÁFICO





## Trabajos realizados

A causa del paso del tiempo, la estructura fue deteriorándose, dando lugar a patologías de corrosión por carbonatación y fisuración en las zonas de hormigón que unido con la existencia de aguas pluviales ha ido acentuando estas patologías poniendo en duda la durabilidad de algunos elementos de esta estructura.

Por todo ello, entre julio y octubre de 2015 se acometieron una serie de trabajos de reparación del puente, llevados a cabo por la empresa **Reparaciones Técnicas del Hormigón, S.L. (RTH)**. Lo que se pretendía en este caso era devolver a su estado inicial y mejorar la protección de la estructura en conjunto, aumentando en la mayor medida de lo posible su vida útil, que con el paso del tiempo se ha convertido en un icono artístico de la capital española.

Para ello se han realizado reparaciones en dos zonas diferenciadas:

**Superestructura:** En la parte superior de la estructura, el principal problema existente era la entrada de agua por las juntas entre tramos de tablero, por lo que se decidió realizar una sustitución de estas instalando previamente un sistema de estanquidad para juntas, de alta elasticidad, compuesto de **Banda Sikadur-Combiflex® SG** y resina epoxi **Sikadur®-31 EF**.

**Infraestructura:** En esta zona se realizaron las actuaciones típicas marcadas en la normativa de reparación UNE EN 1504: La ejecución de estos trabajos consistió, principalmente, en la reparación de los elementos estructurales de hormigón existentes aportándoles una protección adicional frente a los elementos acelerantes de las patologías encontradas. Por ello se realizaron inyecciones de las fisuras con la resina epoxi **Sikadur®-52 Inyección**, pasivación de las armaduras corroídas con **Sika® Monotop®-910 S**, regeneración del hormigón con el mortero cementoso **SikaRep®-414** y protección de toda la superficie de hormigón con el revestimiento anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor**.

En este caso cabe remarcar la excepcional labor de los trabajos de regeneración de superficies con mortero sobre todo en las impostas ya que al ser un elemento artístico de especial interés, se ha tratado de mantener el diseño original, llevando a cabo la preparación de moldes especiales, siendo necesarias en torno a 30 toneladas de **SikaRep®-414**. También hay que remarcar que durante la ejecución de estos trabajos se planteaba la dificultad de afectar en la menor medida de lo posible al tráfico tanto rodado como peatonal ya que en esta estructura confluyen calles principales de la ciudad, por ello los trabajos se realizaron en horario nocturno y dividiendo las actuaciones en tramos perfectamente señalizados.



## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de julio, aproximadamente 9 años después de realizados los trabajos de refuerzo, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- En la parte inferior del viaducto, se puede observar que las pilas están en perfectas condiciones, así como la parte inferior del tablero. No se aprecian humedades que vengan desde la calzada, por lo que la impermeabilización del tablero está funcionando correctamente.
- Una vista lateral, donde se puede ver la imposta, que está en unas perfectas condiciones. También la parte lateral del tablero está correcta, sin ningún defecto.
- La barandilla y su fijación a la parte superior de la imposta. También se puede apreciar que está en perfectas condiciones.
- La imposta es una de las características de diseño más especiales del viaducto, que le da una estética muy característica. Como se puede apreciar está en unas excelentes condiciones, sin signos de corrosión, fisuración o cualquier otro tipo de deterioro.
- Los disnteles de apoyo del tablero sobre las pilas. Su estado es perfecto, como se puede apreciar.
- Los grupos de pilas tan especiales, que le dan cierta personalidad al viaducto. Salvo cierta suciedad debida a la contaminación, el estado del hormigón de esas pilas es totalmente correcto.
- La zona de estribo y muros de sostenimiento. También en esta zona la condición del hormigón es muy correcta, sin ningún tipo de efecto.

**El resumen de todo lo anterior es que, después de 9 años de realizada la rehabilitación del viaducto, este presenta un aspecto impecable, tanto desde el punto de vista de la ausencia de defectos estructurales, como desde el punto de vista estético y funcional.**





## Trabajos realizados

En 2010, dentro de las actuaciones de mantenimiento de la autovía M-40, se le encargaron a **Betazul, S.A.** los trabajos de cimentación, gateo y tratamiento de rehabilitación de uno de los viaductos del nudo, en su sección curva. El viaducto es el que constituye el ramal de Burgos-Barajas, unos de los dos de nivel 4 que se explica en el apartado anterior.

Esta ejecución consistió en el sellado de fisuras, con un cajeado total de unos 11.000 ml para lo que se empleó la resina epoxi **Sikadur®-31 CF**. La reparación de las coqueras, 300 m<sup>2</sup>, se llevó a cabo con los morteros cementosos **Sika® Monotop®-612** y **Sika® Monotop®-618**. Previamente, se limpió la estructura con una hidrolimpiadora de 2800 bares. La superficie total de esta estructura es de 6.219 m<sup>2</sup> que, posteriormente a los trabajos de reparación, se revistió con la pintura anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor**.

Además de estas actuaciones se realizaron otros trabajos de micropilotajes para la sustentación de la estructura de hormigón armado en el punto central de los vanos de los puentes, y se confinaron y repararon todas las cabezas de pilas para prepararlas para gatear el tablero de estribos y pilas y sustituir los apoyos POT deteriorados.

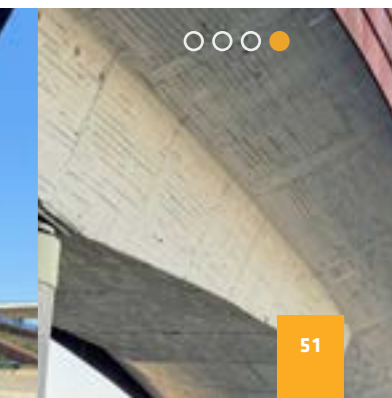
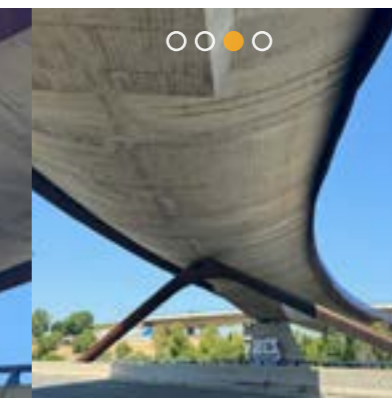
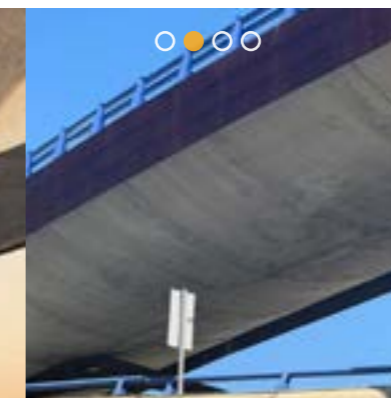
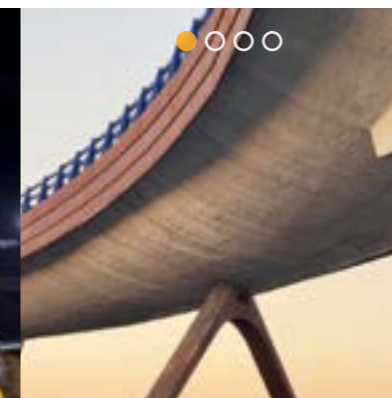
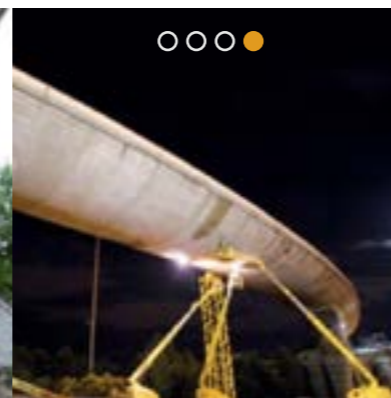
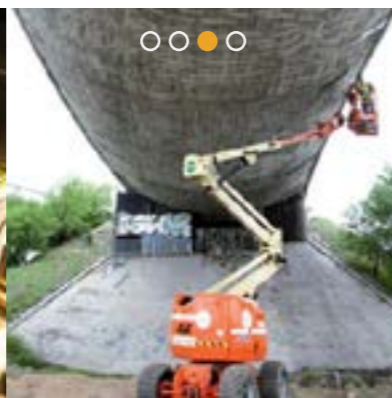
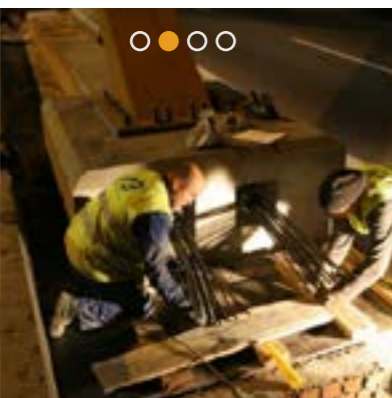
# Viaducto en el nudo entre autovía A-1 y M-40 (Madrid)

## Introducción

En la parte más al norte de la **autovía de circunvalación del Madrid, M-40**, está el nudo de enlace con la llamada **Autovía de Burgos, o A-1**. Este nudo está desarrollado a cuatro niveles, e incluye varias estructuras de hormigón armado y pretensado, y estructuras mixtas. Las principales, que corresponden al nivel superior del enlace, son dos tramos continuos y curvos en planta, de hormigón pretensado, cuatro vanos y luces máximas de hasta 90 m, para evitar apoyos en la mediana de la carretera Madrid-Burgos, con una longitud total de cada uno de 258 m. Estos niveles 4 corresponden a los ramales Burgos-Barajas y Madrid-El Pardo.

En cuanto a sección, se trata de tableros de forma lenticular, con intradós curvado e importantes aligeramientos internos para reducir el peso propio y mejorar el rendimiento mecánico. En el apoyo sobre las pilas tiene unos capiteles especiales, que hacen frente a la flexión negativa.

## LA OBRA EN IMÁGENES



## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en agosto de 2024, es decir, 14 años después de ejecutados los trabajos de reparación del viaducto.

### Las conclusiones:

- No hay defectos apreciables en el hormigón, como pérdidas de recubrimiento, fisuración, etc.
- No hay signos de corrosión ni existente ni incipiente.
- El revestimiento con Sikagard®-670 W Elastocolor que se colocó está en buen estado. No se aprecian desprendimientos, depesgues ni fisuración del mismo. No se aprecia un envejecimiento del revestimiento.
- Las zonas que se repararon en su momento, y el sellado de fisuras que se hizo no se aprecian a simple vista, por lo que la estética del hormigón es correcta, al poder cubrir el revestimiento esos posibles defectos visuales.

**Como resumen de todo lo anterior podemos decir que los trabajos realizados después de 14 años están en unas condiciones perfectas tanto de funcionalidad como de estética.**

## ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

La pista polideportiva estaba terminada en hormigón pulido ejecutado en los inicios del colegio. En 2013 se decidió mejorarlo dando un revestimiento que mejorara su aspecto y funcionalidad. **Lankor Obras y Servicios** llevó a cabo labores de mejora de las cuatro pistas multideporte. En tres de ellas se propone el sistema acrílico sobre hormigón y en una cuarta, por estar destinada a la práctica del tenis en ocasiones y otras al hockey sobre patines, se elige un sellado con tecnología epoxi acrílica, que conjuga un grado de resbaladicidad necesaria para el movimiento en el tenis y una adecuada textura para el correcto deslizamiento de los patines.

En primer lugar, se procedió a la preparación del soporte mediante equipos de lijado con diamante. Posteriormente, debido a la naturaleza del soporte, se lleva a cabo el extendido de una primera capa de **Sikafloor®-154 W** con un consumo de 600 gr/m<sup>2</sup>. A continuación, se aplican dos capas de **Sikafloor®-2030** con un consumo total de 800 gr/m<sup>2</sup>, para finalmente sellar la pista mixta de hockey y tenis con una mano de 300 gr/m<sup>2</sup> de **Sikafloor®-2120** y el resto de las pistas con una mano de 300 gr/m<sup>2</sup> de **Sikafloor®-2020**.

### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en junio de 2024, es decir, 11 años después de ejecutados los trabajos de revestimiento del pavimento de la zona **polideportiva** del colegio.

# Pavimentos deportivos en las instalaciones del colegio P. Andrés Urdaneta en Loiu (Vizcaya)

## Introducción

Las obras del colegio de **Loiu comienzan en 1968** con la construcción gradual de los diferentes pabellones y finalizan en 1971. El año 1977 se comienza la construcción de un nuevo edificio que albergaría a los tres cursos de BUP, y al mismo tiempo se acondicionan los locales del Colegio de San José de Bilbao para acoger a los alumnos de COU procedentes del Colegio Urdaneta y otros centros del entorno.

Para canalizar todas las actividades deportivas del Colegio se crea en 1980 el Club Deportivo Urdaneta, organismo autónomo que organiza las diferentes secciones y modalidades deportivas que se llevan a cabo en el centro, en el ámbito escolar y en el federado.

En el **año 1994 se inaugura el Polideportivo Urdaneta**, que cuenta con unas excelentes instalaciones deportivas. El deporte del Colegio, que ya en ese momento tenía un desarrollo notable, adquiere un fuerte impulso en el ámbito del País Vasco, lo que le valió la concesión del Premio Euskadi del Deporte por parte del Gobierno Vasco en el año 1999, por su promoción de la labor deportiva entre los jóvenes. Las instalaciones del Polideportivo se verían complementadas posteriormente con la construcción de una pista de atletismo y el acondicionamiento del campo de fútbol con hierba artificial.

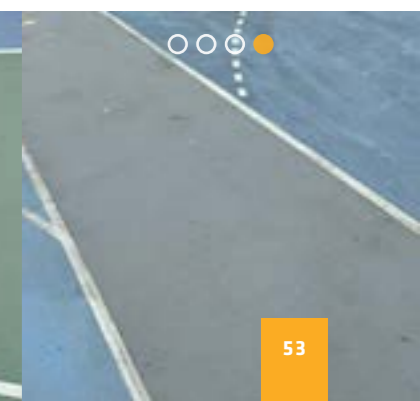
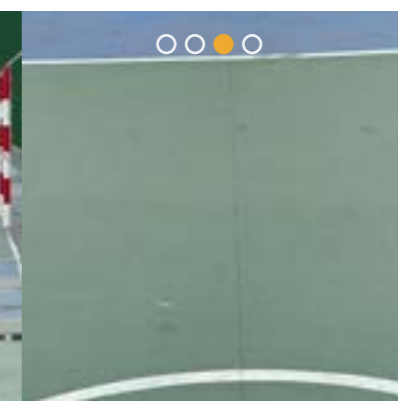
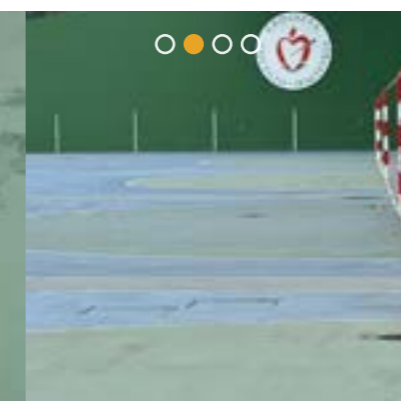
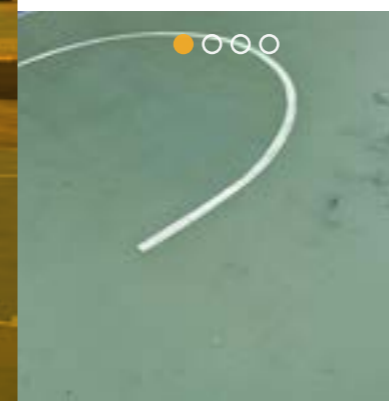
Además de los amplios espacios deportivos exteriores (campo de fútbol de hierba artificial, pista de atletismo, frontones, pista de padel, campos de balonmano, baloncesto, futbito y hockey), el Colegio Urdaneta dispone de un **polideportivo cubierto** con unas excelentes instalaciones destinadas al desarrollo de la actividad física y deportiva. El Polideportivo cuenta con una piscina, dos canchas deportivas cubiertas, una cancha de hockey, un campo de tenis, una pista de padel cubierta, pista de squash, sala de judo, sauna, gimnasio, txoko y cafetería.

### Las conclusiones:

- El revestimiento está perfectamente adherido al soporte. En ningún punto en toda la superficie se pudo apreciar ninguna señal de despegue, o deterioro, o que falte algún trozo de revestimiento.
- No hay signos de fisuración en el revestimiento. Únicamente en alguna zona muy puntual, se ve alguna fisura que corresponde al hormigón de base, y que se refleja en el revestimiento. En el resto de las zonas, donde el hormigón de base está en buenas condiciones, el revestimiento tiene una total continuidad, sin ninguna fisura.
- La textura superficial sigue siendo buena. En zonas se puede apreciar esta textura ligeramente rugosa para evitar el patinamiento en caso de humedad. Los distintos colores mantienen una buena estabilidad. Es característica de las pinturas acrílicas como la que se utilizó aquí, su buena resistencia a la radiación UV sin amarillear ni envejecer.
- El único signo del paso del tiempo es la suciedad superficial que se puede apreciar. Esta suciedad es normal por el uso intensivo de esta zona polideportiva, incluso si se hace un buen mantenimiento.

**Como resumen podemos decir que los trabajos realizados después de 11 años están en unas condiciones perfectas de funcionalidad. En cuanto a la estética, como se ha dicho anteriormente, no es la misma después de este tiempo, simplemente por la suciedad y ligera abrasión que se se va produciendo por el uso intensivo.**

### ANEJO FOTOGRÁFICO





## Trabajos realizados

En 2013 se encargó a **Betazul, S.A.** la ejecución de los trabajos de rehabilitación del pontón de la calzada dirección Badajoz. El pontón tenía problemas de corrosión generalizado en la parte inferior del tablero. Habían aparecido algunas fisuras, y se había perdido sección en las armaduras de las zonas cercanas a los bordes.

Se realizó en un primer momento la limpieza con chorro de arena de la estructura a reparar. Una vez limpio el soporte se procedió a reparar las coqueras de hormigón con los morteros **Sika® MonoTop®-612** y **Sika® MonoTop®-618**, con puente de adherencia **Sika® MonoTop®-910 S**. En la inyección de las fisuras se empleó la resina epoxi **Sikadur®-52 Inyeccion**, sellándolas con **Sikadur®-31 CF**.

Una vez realizada esta reparación, se procedió a reforzar el tablero del pontón con **Sika® CarboDur® S-512**. Se colocaron dos laminados en cada una de las zonas de borde, que estaban más afectadas. Por último, se aplicó la pintura anticorrosión **Sikagard®-670 W Elastocolor** como protección de la superficie total de la estructura, de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>.

La reparación es el último paso de una serie de actuaciones para un correcto mantenimiento. Para una acertada previsión de daños es fundamental llevar a cabo una observación exhaustiva previa de las construcciones existentes.

# Pontón de la Autovía A-5 situado en el P.K. 83,700 (Toledo)

## Introducción

La **Autovía del Suroeste o A-5, antes Autovía de Extremadura**, (aunque se sigue utilizándose esa denominación), es una de las seis autovías radiales de España.

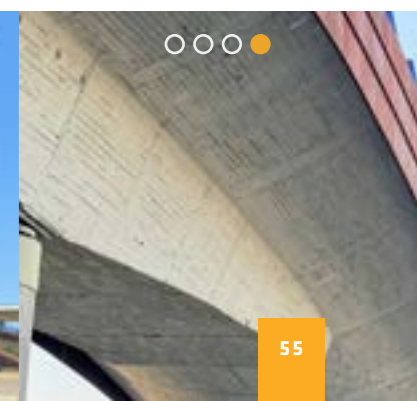
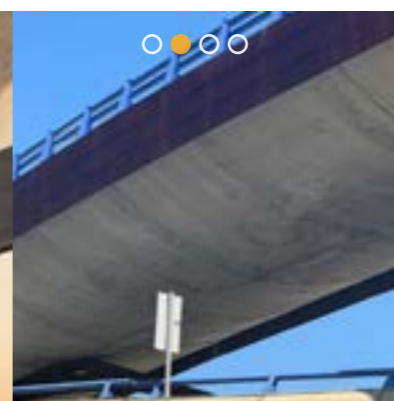
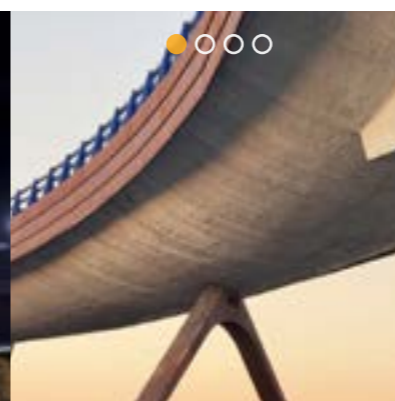
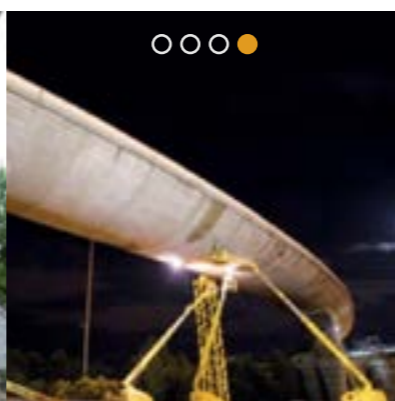
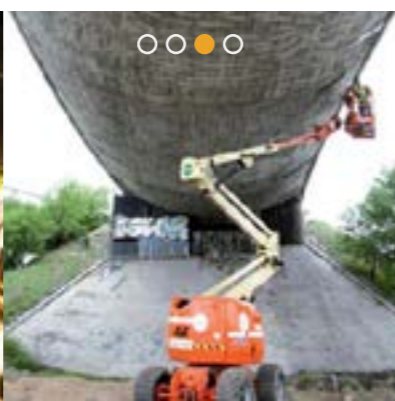
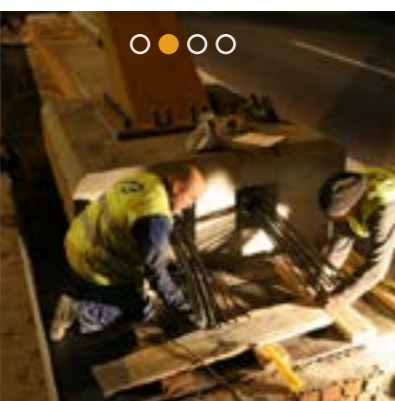
**Se construyó entre los años 1980 y 90**, dentro del plan de conversión en autovías de las antiguas nacionales radiales y su trazado atraviesa tres comunidades autónomas (Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha y Extremadura). Es una carretera fundamental puesto que forma parte de **la ruta que une Madrid con Lisboa**, la capital de Portugal.

La autovía se construyó, en la mayor parte de sus tramos, utilizando el trazado y **desdoblado la antigua N-V**. Es decir que, en esos tramos, una de las calzadas es esa antigua N-V, y la otra calzada se construyó nueva en aquel momento.

En el P.K. 83,700, que es el que estamos tratando, la calzada dirección Madrid es la antigua N-V, y la calzada dirección Badajoz, fue de nueva construcción.

En cuanto a las obras de fábrica en ese P.K., la de la calzada nueva, se hizo mediante una estructura de hormigón armado realizada in situ. Para la de la calzada antigua, se aprovechó una antigua obra de fábrica de ladrillo, en forma de arco, que existía para la N-V.

## LA OBRA EN IMÁGENES



## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de julio, aproximadamente 11 años después de realizados los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de los mismos.

### Las conclusiones:

- En la losa que se reparó no hay signos de corrosión, fisuración, ni otros deterioros apreciables. En general se encuentra en buen estado..
- Los dos laminados de fibra de carbono que se colocaron están en buen estado. Perfectamente adheridos y sin defectos reseñables.
- Se ven partes del tablero y de uno de los estribos. En general no se ven defectos, el revestimiento sigue perfectamente adheridos y no hay defectos reseñables.
- Aunque se ven partes del tablero y de uno de los estribos colocados, en general no se ven defectos, el revestimiento sigue perfectamente adherido y no hay defectos reseñables.
- Se puede apreciar que el revestimiento está bastante deteriorado. En este borde del tablero hay una zona deteriorada, con toda seguridad del agua que le viene desde la parte de arriba de la losa. Probablemente la impermeabilización o el drenaje del tablero no están funcionando correctamente.

**El resumen de todo lo anterior es que los trabajos de reparación realizados hace 11 años han funcionado hasta ahora bastante bien. Salvo una zona, donde, probablemente debido a la infiltración de agua, se ha producido deterioro del revestimiento aplicado, en el resto de las superficies no se aprecia ningún defecto en el hormigón. Los laminados de fibra de carbono de refuerzo que se pusieron están en buenas condiciones.**

## ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

En 2016, **AINUR, S.L.** llevó a cabo la reparación de un puente con defectos. El trabajo incluyó pequeñas reparaciones con morteros y la posterior aplicación de un tratamiento anticarbonatación en las pilas y estribos.

Primero se instalaron medios de acceso y seguridad, y luego se limpiaron las superficies con agua a alta presión (220 bar) para eliminar residuos. Se hicieron reparaciones menores aplicando productos como el **Sika MonoTop®-910S** y mortero **Sika MonoTop®-412 SFG**.

Finalmente, se aplicó un revestimiento anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor** en varias capas para proteger el hormigón, utilizando técnicas de trabajo vertical y plataformas elevadoras.



# Puente sobre el Río Ebro en Alagón (Zaragoza)

## Introducción

La carretera A-126, de Alagón-Tudela, es una vía regional que une esas dos localidades, con un tráfico de unos 5.000 vehículos/día. **La carretera salva en río Ebro en la propia localidad de Alagón**, mediante un puente de 10 vanos, y unos 22 m de luz por vano. El tablero está compuesto de 5 vigas rectangulares hechas «in situ», y una capa de hormigón armado sobre ellas. Se le han añadido arcones y aceras mediante voladizos que sobresalen lateralmente. El tablero descansa sobre unas pilas-pantalla cimentada sobre el propio lecho del río.



## SITUACIÓN ACTUAL

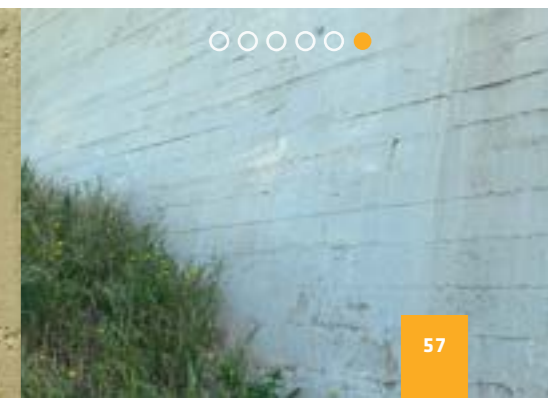
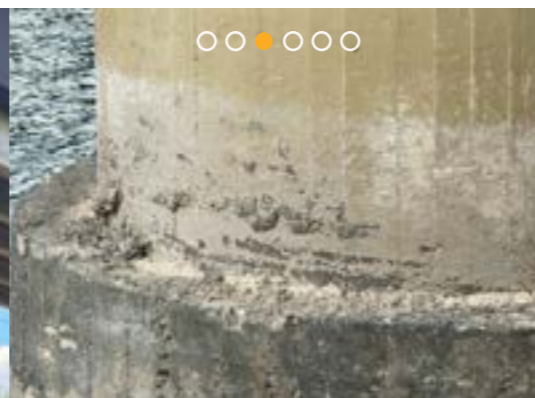
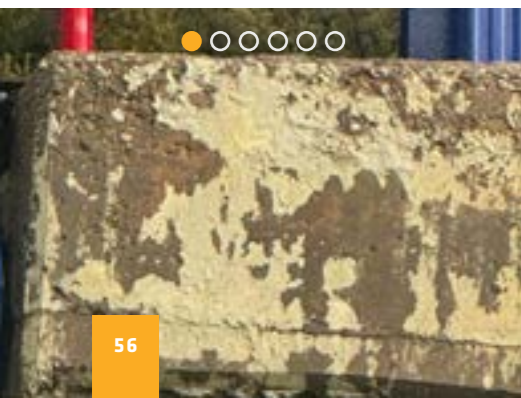
En visita realizada en el mes de julio, aproximadamente 8 años después de realizados los trabajos de reparación y protección del puente, se pudo comprobar el estado actual del mismo.

### Las conclusiones:

- La adherencia del revestimiento es buena sobre el hormigón. No se aprecian despegues evidentes.
- Solo se aprecia algún problema en la zona superior de las pilas-pantalla, en la zona cercana a los apoyos de la vigas. En esas zonas se aprecia un deterioro del revestimiento, probablemente debido a la escorrentía de agua que cae a través de la junta del tablero.
- También hay un problema de escorrentía en algún estribo. Vuelve a ser un problema de falta de estanquidad de la junta, que permite el paso del agua.
- En las zonas inferiores de las pilas-pantalla el revestimiento está en perfectas condiciones.
- El estado del revestimiento es perfecto en esas zonas, incluso habiendo recibido esas sollicitaciones de todas las avenidas que haya sufrido en estos 8 años desde la ejecución.

**En general, el revestimiento aplicado está en buen estado. No hay fisuraciones o craqueamientos que denoten un envejecimiento excesivo.**

## ANEJO FOTOGRÁFICO



# Edificio Torre Lúgano en Benidorm

## Introducción

La Torre Lúgano es un rascacielos de 158 metros ubicado en Benidorm. Tiene 43 plantas destinadas a uso residencial, siendo en la actualidad el tercer edificio más alto de la ciudad alicantina tras el Intempo, con 200 metros, y el Gran Hotel Bali, con 186 metros. El inmueble alberga 204 viviendas y fue finalizado en 2007.

El rascacielos se encuentra ubicado en el **Rincón de Loix, a 600 metros de la Playa** de Levante de Benidorm. Esta torre, pese a no ser la de mayor altura, supone la cumbre del skyline de Benidorm, al estar asentada a 82 metros sobre el nivel del mar, en las faldas de Sierra Helada, alcanzando la cota de 237 metros, lo cual permite obtener excelentes vistas de la bahía de Benidorm.

La estructura fue calculada y diseñada en hormigón armado por el estudio de ingeniería **Florentino Regalado & Asociados**. La estructura del edificio está proyectada con pantallas de hormigón armado que soportan una resistencia característica de 40 MPa. La planta del edificio tiene forma de punta de flecha, de dimensiones 48x13 metros, la esbeltez global varía entre 7 y 12 dependiendo de la base de la flecha que se tome.

Las obras se ejecutaron entre 2006 y 2007

## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en agosto de 2024, es decir, 17 años después de ejecutados los trabajos de revestimiento.

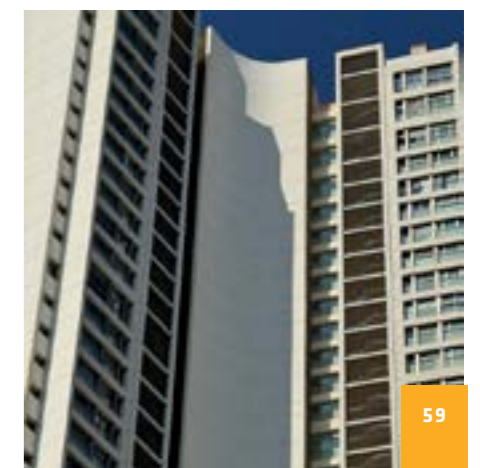
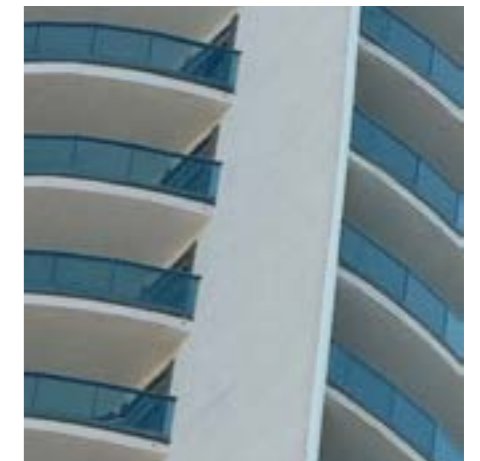
### Las conclusiones:

- El estado del revestimiento es óptimo. El revestimiento sigue siendo continuo, sin fisuras, despegues o craqueamiento. No hay signos de amarilleamiento ni envejecimiento por radiación UV. En cuanto a la estética, sigue siendo un revestimiento uniforme y con brillo suficiente. No hay signos de suciedad excesiva, incluso siendo un color claro y estando la obra muy expuesta a los vientos, por su situación elevada.
- El revestimiento de protección está en unas buenas condiciones, sin deterioros ni daños que puedan alterar su funcionalidad. Incluso en este caso, el problema de la pequeña suciedad que se aprecia en el frente, aquí es menor, pues está en una cara mucho más resguardada del viento.

**El resumen de todo lo anterior es que el revestimiento de protección anticarbonatación realizado con Sikaguard®-670W Elastocolor hace 17 años, está en unas correctas condiciones, tanto desde el punto de vista de funcionalidad como de estética.**



## ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

La empresa aplicadora **Altur**, por encargo de la constructora UTE Torre Lúgano (Acciona + Edifersa), llevó a cabo la impermeabilización de las pantallas de hormigón de la Torre Lúgano en Benidorm. Todos los trabajos fueron realizados con técnica de trabajos verticales. Para realizar el tratamiento anticarbonatación de las pantallas se aplicaron a rodillo dos manos de **Sikaguard®-670W Elastocolor**, con un consumo total aproximado de 400 g/m<sup>2</sup>.

El **Sikagard®-670 W Elastocolor** es un revestimiento de protección para el hormigón que presenta una alta resistencia a la difusión de CO<sub>2</sub>, reduciendo la velocidad de carbonatación. Es además permeable al vapor de agua, permitiendo respirar completamente al soporte. Tiene una excelente resistencia al envejecimiento y a la intemperie y es impermeable al agua de lluvia.

La superficie de hormigón a revestir fue de aproximadamente 6.800 m<sup>2</sup>. Los trabajos se terminaron en septiembre de 2007.



## Trabajos realizados

**Betazul, S.A.** realizó la reparación de este paso superior. Después de realizar la limpieza de la estructura, con una superficie total de, aproximadamente, unos 1700 m<sup>2</sup> con una hidrolimpiadora de 2800 bares, se procedió en una primera fase a llevar a cabo los trabajos de reparación del hormigón con **Sika Monotop®-612** y **Sika Monotop®-618** y de inyección con resina epoxi **Sikadur®-52 Inyección**.

Posteriormente, se ejecutó el refuerzo de viga en doble T con un recrecido del ala inferior con el mortero autonivelante **Sika® Grout-218**. La segunda viga en la dirección del tráfico también había sido dañada muy ligeramente, por lo que se decidió reforzarla con objeto de asegurarse de que su capacidad portante no quedara reducida. Por ello, se adhirieron dos laminados de fibra de carbono **Sika® CarboDur® E512**, por medio de la resina epoxi **Sikadur®-30**. Una vez realizado este refuerzo se aplicó una pintura anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor** como protección de la estructura.

La obra se ejecutó en julio de 2010.



## Paso superior en la Autovía A-42 (Madrid-Toledo)

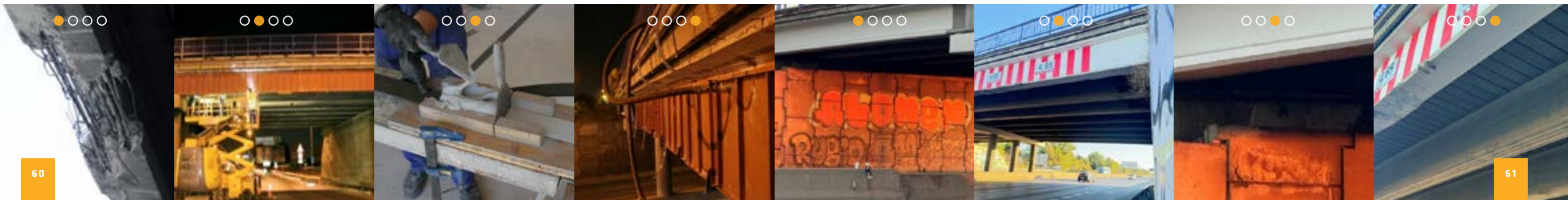
### Introducción

La **A-42** es el resultado del **desdoblamiento de la N-401 entre Madrid y Toledo**. Tras pasar Toledo, la autovía se prolonga hasta las proximidades de Burguillos de Toledo, donde la N-401 continúa dirección Ciudad Real. Su nomenclatura viene del 42, que es el código que recibe dicha autovía según el orden de nomenclaturas de las autovías nacionales, y la letra A refiriéndose a que es una autovía perteneciente al Ministerio de Fomento.

Las obras de esta autovía dan comienzo a mediados de la década de los 80, siendo finalizadas a principios del siglo XXI con el enlace de la A-42 con la CM-42 Autovía de los Viñedos en Toledo, en el límite del término municipal de Burguillos de Toledo.

En el P.K. 15+500 esta autovía corta en perpendicular a la Avenida Juan Carlos I de Getafe. Esta intersección se soluciona mediante un paso superior de la avenida sobre la autovía.

### LA OBRA EN IMÁGENES



### SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de julio, 14 años después de realizados los trabajos de reparación, refuerzo y protección del paso superior, se pudo comprobar el estado actual del mismo. Para ello se tomaron una serie de fotos, parte de las cuales se han adjuntado abajo.

### Las conclusiones:

- En las fotos se puede ver el estado del revestimiento en una de las vigas. El revestimiento se realizó sobre toda la estructura con Sikagard®-670 W Elastocolor. Se puede ver que está en unas perfectas condiciones, sin fisuras, despegues ni ningún tipo de deterioro que disminuya su función de protección del hormigón.
- El estado de la viga que sufrió en su momento el mayor deterioro por impacto de un vehículo, y que se reparó con Sika® Grout-218, como se indica más arriba. Se ve que el estado es el bueno, salvo por otro pequeño impacto que ha dañado ligeramente un ala de la viga. Aunque se reparen los daños, como se hizo en su momento, el problema del gálibo demasiado estricto subsiste, por lo que siempre es posible algún nuevo accidente.
- El refuerzo realizado con laminados de fibra de carbono Sika® CarboDur® E512, en la segunda de las vigas (los laminados son negros, aquí se ven claros porque está colocado encima el revestimiento de protección). No se aprecia ningún problema, por lo que el refuerzo sigue ejerciendo su función adecuadamente.

**A continuación se puede ver el anejo fotográfico con algunas de las fotos que se tomaron durante la visita.**

### ANEJO FOTOGRÁFICO

# REFUERZO ESTRUCTURAL



## Puente Toralla

### Introducción

La isla de Toralla está enclavada en la ría de Vigo. Se accede a ella a través de un puente directamente desde la costa. El puente está compuesto de 21 vanos, de aprox. 20 m cada vano.

El tablero está compuesto por 7 vigas prefabricadas de hormigón pretensado, en doble T, de 0.5 m de canto, y con una losa de compresión de hormigón armado de unos 30 cm encima. El tablero va apoyado sobre pilas rectangulares de hormigón armado, que van sobre un encepado de pilotes en el lecho marino.

El puente se construyó en 1965. 35 años después, en el año 2000, presentaba una serie de deterioros y se procedió a repararlo.

### Situación en el año 2000

En el año 2000, el puente presentaba deterioros principalmente en las vigas pretensadas prefabricadas que conforman el tablero. El ambiente marino al que está sometida la estructura es bastante agresivo. Las salpicaduras del mar, además del propio ambiente con una humedad muy alta, y con un gran contenido de cloruros, hacen que las condiciones sean muy agresivas desde el punto de vista de la corrosión para las armaduras del hormigón.

En cuanto a las vigas, se habían hecho en una época en que no se tenían en cuenta las condiciones en que iban a estar, por lo que el recubrimiento de hormigón era bajo, unos 2 cm, totalmente insuficiente para las condiciones a que iba a estar sometida la estructura.

La situación era que se había producido bastante corrosión en los cables de armadura de las vigas. En muchos casos se había desprendido el recubrimiento y las armaduras ya estaban expuestas. Esto aceleraba el proceso de corrosión aún a más, por lo que ya se había producido una disminución de sección de los cables, y en bastantes casos los cables ya estaban totalmente seccionados, debido a esa corrosión acelerada. Por esto, la seguridad estructural había disminuido con el tiempo, y en el futuro, si no se detenía el proceso de corrosión acelerada, se podría llegar a comprometer la estabilidad del propio puente.

Las pilas del puente no presentaban problemas. No aparecían signos de corrosión, ni había desprendimiento de hormigón. No se podía ver ningún problema que amenazase el funcionamiento de la estructura.

## Trabajos realizados



Debido a lo anterior, en el verano del año 2000 se procedió a la reparación, refuerzo y protección del tablero del puente. Los trabajos se centraron en su parte inferior, en la zona de las vigas dañadas. No se realizó nada sobre las pilas, pues como se ha dicho, no presentaban problemas mayores. Los trabajos fueron realizados por la empresa [Impermeabilizaciones Doca, S.L.](#)

### La primera fase consistió en lo siguiente:



**Eliminación de las partes sueltas o mal adheridas**, hasta dejar solo el hormigón compacto y coherente.



**Preparación de la superficie de hormigón y de las armaduras expuestas**, por medio de chorro de arena, hasta dejarlas libres de óxido y de cualquier material que pudiera hacer disminuir la adherencia.



**Aplicación de una capa de protección de las armaduras, y de pasivación de las mismas.** Esa misma capa se aplicó sobre todo el hormigón a reparar, para actuar como puente de adherencia. Se utilizó el producto **Sika Monotop 910**, lechada de cemento mejorada con resinas. La aplicación se realizó mediante proyección mecánica.



**Regeneración del hormigón perdido** en el recubrimiento del puente, mediante **Sika Monotop 612**, mortero cementoso mejorado con resinas y fibras de polipropileno. La aplicación de este producto se realizó mediante proyección mecánica.



**Refuerzo de las vigas** de la estructura mediante la colocación de laminados de fibra de carbono **Sika CarboDur**. Se colocaron 1 ó 2 laminados en cada una de las vigas, dependiendo de la situación estructural de las mismas (cuanta sección de acero se suponía que habían perdido).



**Protección de todo el hormigón de las vigas**, mediante la aplicación de un revestimiento con 3 capas de **Sikagard 670 Elastocor**, pintura de protección anticorrosión. De esta manera se impide la entrada de cloruros al hormigón, protegiéndolo contra la progresión de la corrosión.



## SITUACIÓN ACTUAL

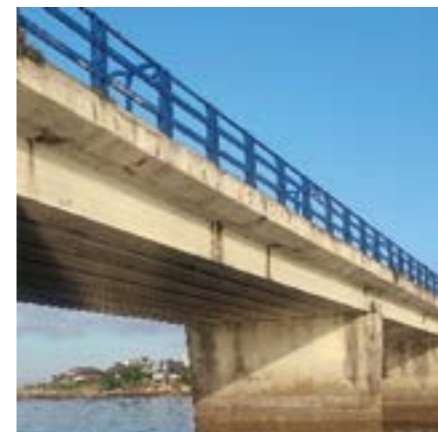
El estado de la situación actual del edificio se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita al edificio, en febrero de 2024, es decir, más de 10 años después de realizada la obra.

### Las conclusiones:

- No se ha producido ningún desprendimiento de las reparaciones realizadas, ni nuevos desprendimientos del recubrimiento original de las vigas. Únicamente aparece puntualmente algún desprendimiento en una o dos vigas de borde, en las que se aprecia que esos desprendimiento de han producido por algún golpeo accidental, probablemente de embarcaciones que han impactado contrar esas vigas.
- No se aprecian signos incipientes de corrosión. Únicamente en un par de puntos se aprecia la existencia de manchas de óxido debido a alguna fisuración que se haya podido ocasionar. En el resto del puente no hay manchas de óxido.
- Todos los laminados de fibra de carbono que se colocaron siguen en su sitio, no se ha producido ningún desprendimiento de los mismos. Están perfectamente adheridos, funcionando correctamente. Esto significa que la estabilidad de la estructura no está comprometida.
- El revestimiento de protección está en condiciones correctas, no se han producido fisuraciones ni desprendimientos del mismo. No se aprecian zonas donde el revestimiento deja discontinuo, en los que haya perdido la capacidad de protección del hormigón.

## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

De la inspección realizada en noviembre de 2023 se sacó un reportaje fotográfico completo. A continuación de exponen algunas de las fotografías más significativas que se realizaron, con una explicación de las mismas.



La situación general del puente es buena, no presentando problemas a primera vista.



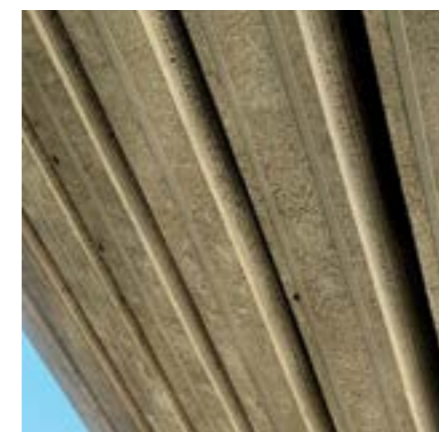
Las vigas de borde en esta zona están en perfectas condiciones. No se aprecia ningún defecto, salvo en las zonas de las juntas, donde hay resto de humedad, debido al mal tratamiento de las mismas.



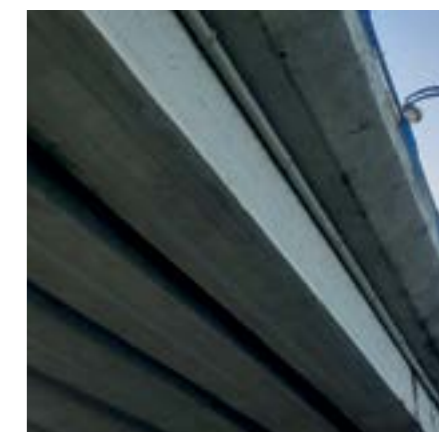
En esta zona las vigas de borde están en perfectas condiciones, salvo la suciedad en forma de «chorretones» producida en la zona de junta, y probablemente en zona de drenajes que no estén correctamente mantenidos.



La parte inferior de las vigas presenta un buen aspecto. Salvo en alguna zona muy puntual, el aspecto en todas las vigas como en la foto.

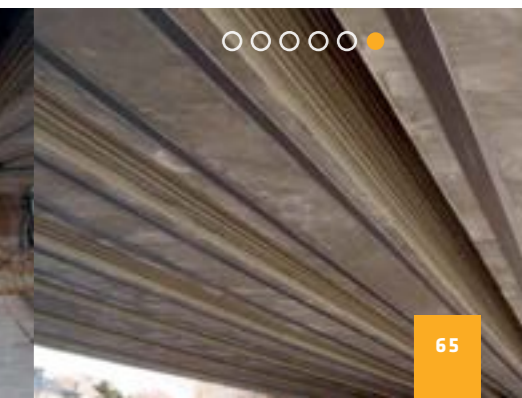
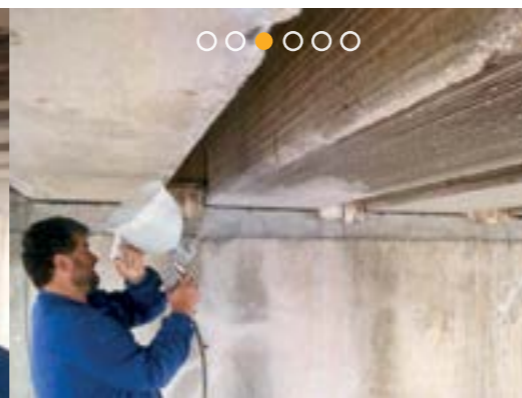
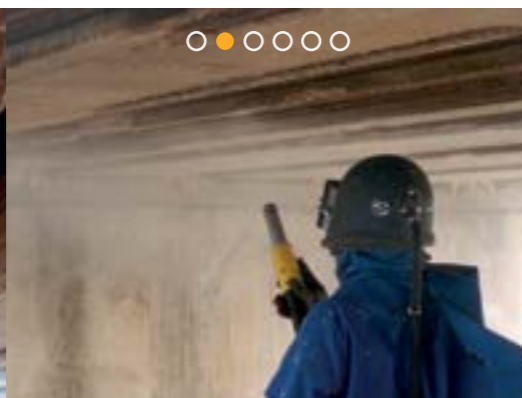
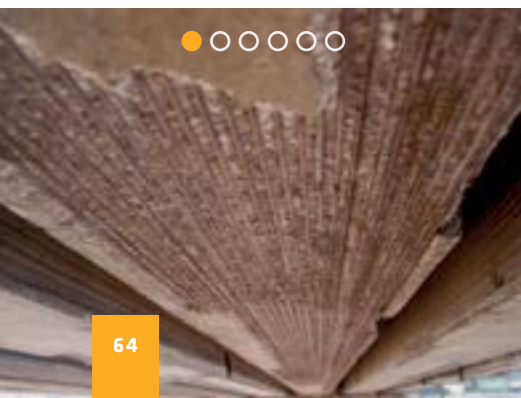


Las fibras de carbono siguen perfectamente adheridas, funcionando estructuralmente de una manera correcta, y el revestimiento, aún con la suciedad propia del ambiente después de 23 años, sigue perfecto sin fisuraciones ni desprendimientos.



Vista del lateral y la parte inferior de las vigas. Tanto las reparaciones, como los refuerzos y los laminados están en perfectas condiciones.

## LA OBRA EN IMÁGENES





## Puente de la Torta en Lorca

### Introducción

La estructura del Puente de la Torta de Lorca está incluida en el **catálogo de Bienes Protegidos**. Es la segunda estructura de hormigón armado que se construyó en España (la primera es el puente de Golbardo en Cantabria). **Fue construida entre los años 1910 y 1912**. Consta de un arco formado por una estructura de vano único de 45 metros de luz y 6 metros de flecha, que sirven de apoyo por medio de montantes a un tablero sostenido por viguetas que arriostran transversalmente al extremo libre de los montantes. El tablero tiene 4 m de anchura y su parte central, 2 m.

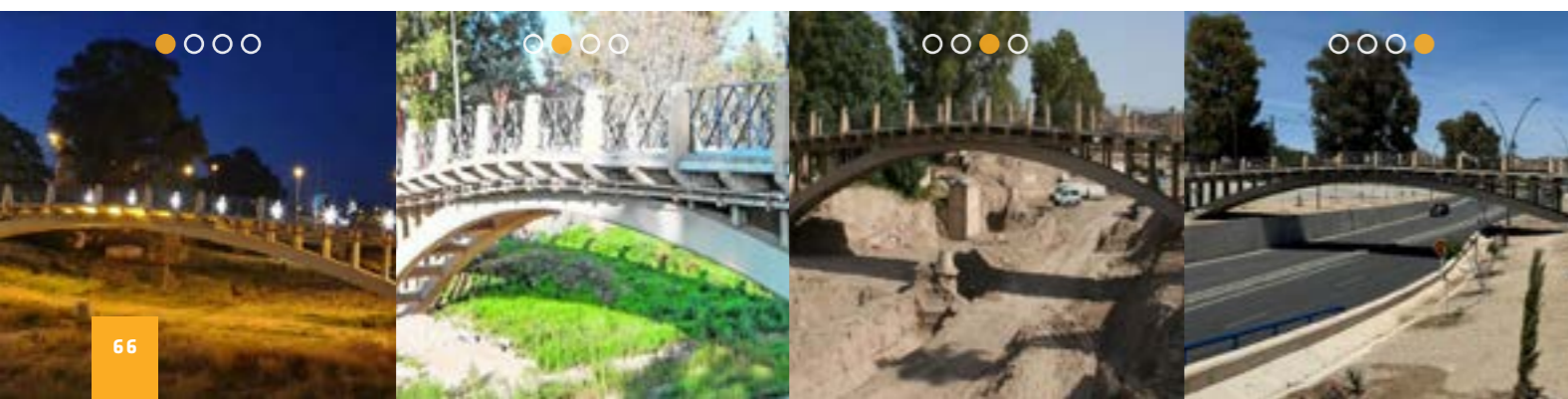
Su construcción fue dirigida por dos ilustres: ingenieros don **José Eugenio Ribera**, profesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos y don **Francisco Manrique de Lara**, director del Sindicato de Riegos de Lorca.

En un principio servía de paso a personas y vehículos de tracción animal, pero posteriormente se suprimió el tránsito de animales.

El nombre de la Torta viene porque a principios del siglo pasado la gente cruzaba la rambla de Tiata, donde está ahora el puente, por medio de una pasarela de tierra que denominaban torta. **En 1912 se terminó su construcción** y durante muchos años ha servido para pasar por encima de la rambla.

Finalmente se construyó la llamada Ronda Sur Central de Lorca, que pasa por debajo del puente. Por lo tanto, el Puente de la Torta **actualmente es una pasarela peatonal** para cruzar por encima de esta vía.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

**Laboratorios Horysu** recibió el encargo de llevar a cabo la reparación de esta emblemática construcción, motivada por los daños causados por los terremotos que sacudieron Lorca el 11 de mayo de 2011, y en los que se registraron niveles de aceleración de 0,37 seg, muy superiores a las previsiones de la Norma Sismorresistente (0,12g).

Los trabajos de reparación han consistido en el zunchado continuo del arco rebajado del puente, con la finalidad de incrementar su resistencia mediante confinamiento (compresión triaxial), dotándolo paralelamente de una notable resistencia a cortante como consecuencia de estribado externo logrado por el encamisado de hasta 3 capas de **SikaWrap® R-230 C/45** y adhesivo impregnante **Sikadur®-330** en toda la sección de la estructura.

La obra se inició a principios de junio de 2011, teniendo que estar finalizada para mediados de julio, convirtiéndose este corto plazo y las altas temperaturas, en las que se hace aún más difícil poder trabajar utilizando resinas epoxi, en los condicionantes más complejos de la reparación. Se solucionó empleando un vehículo con aire acondicionado para poder mantener la resina **Sikadur®-330** a temperatura baja para que el tiempo de trabajabilidad de la resina fuese el adecuado para ejecutarlos trabajos, y ampliando el personal.

Finalmente, se revistió toda la superficie de los arcos que se habían reforzado con **Sika® Monotop®-620**, mortero cementoso mejorado con resinas, con objeto de proteger la fibra de carbono y dejar una estética adecuada.

### SITUACIÓN ACTUAL

En la visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente trece años después de la realización de los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- La situación general de la estructura es excelente.
- No se aprecia ningún signo de corrosión, ni de deterioro de ningún tipo, en ningún punto de los examinados.
- No se aprecian signos de despegue ni fisuración en toda la superficie de los arcos. Esto es indicativo de que el refuerzo realizado con fibra de carbono está funcionando correctamente.
- El acabado final es bueno, con una estética general de puente más que adecuada. La superficie no está muy sucia, aún estando sometida a la polución que pueda generar el tráfico circundante.

**El resumen de todo lo anterior es que los trabajos de reparación del Puente de la Torta de Lorca realizados hace trece años han funcionado perfectamente a lo largo de este tiempo, y actualmente la estructura presenta un perfecto estado de funcionamiento, y una estética perfecta.**

# PROTECCIÓN



## Mercat Santa Caterina

### Introducción

El mercado de Santa Catalina es una plaza de abastos ubicada en el barrio de San Pedro, Santa Catalina y la Ribera de Barcelona. Fue construido en 1844 sobre un antiguo convento, del que heredó el nombre. Es el mercado cubierto más antiguo de la ciudad.

El mercado sufrió una reforma integral entre 1997 y 2004, proyectada por Enric Miralles y Benedetta Tagliabue. Uno de los cambios más significativos de esta reforma fue la nueva cubierta de colores, inspirada en el trencadís gaudiniano.

### Trabajos realizados

La obra de la cubierta se realizó en 2004. El pegado del trencadís, como impermeabilización y protección de la misma, **lo realizó la empresa Impermeabilizaciones Ferlaval, S.L.**



### SITUACIÓN ACTUAL

Se ha hecho una inspección de la situación actual. Esta inspección se ha realizado a principios del año 2024 (2 años después de la realización de los trabajos). Ha consistido en una inspección visual para detectar posibles fallos, debidos tanto a la funcionalidad (impermeabilización y protección del mercado), como de la estética (pérdida o deterioro del trencadís colocado) y la protección de la estructura interior.

#### Las conclusiones:

- La funcionalidad es correcta. Durante estos 20 años no ha habido problemas de goteras o humedades dentro del mercado. Este funciona con perfecta normalidad en lo referente a este aspecto.
- La estética sigue siendo perfecta. No se ha producido ningún despegue de ninguna pieza de trencadís. Desde la parte de arriba, la cubierta sigue luciendo impecable. Al ser el acabado con el trencadís, que es un material cerámico que no se deteriora, el aspecto de la cubierta que se puede ver es como el primer día, no ha cambiado nada. Además, al no tener la cubierta ninguna parte horizontal, sino que toda ella está llena de fuertes pendientes, el drenaje de la misma es muy bueno, no hay acumulaciones de agua, con lo cual tampoco está sucia, sino que tiene buena capacidad de «autolavado».
- Desde el interior, la estructura de madera presenta un buen aspecto. No hay ninguna señal visual de deterioro por humedad de la madera o por cualquier otra causa.



El aspecto estético desde cualquier parte sigue siendo espectacular.

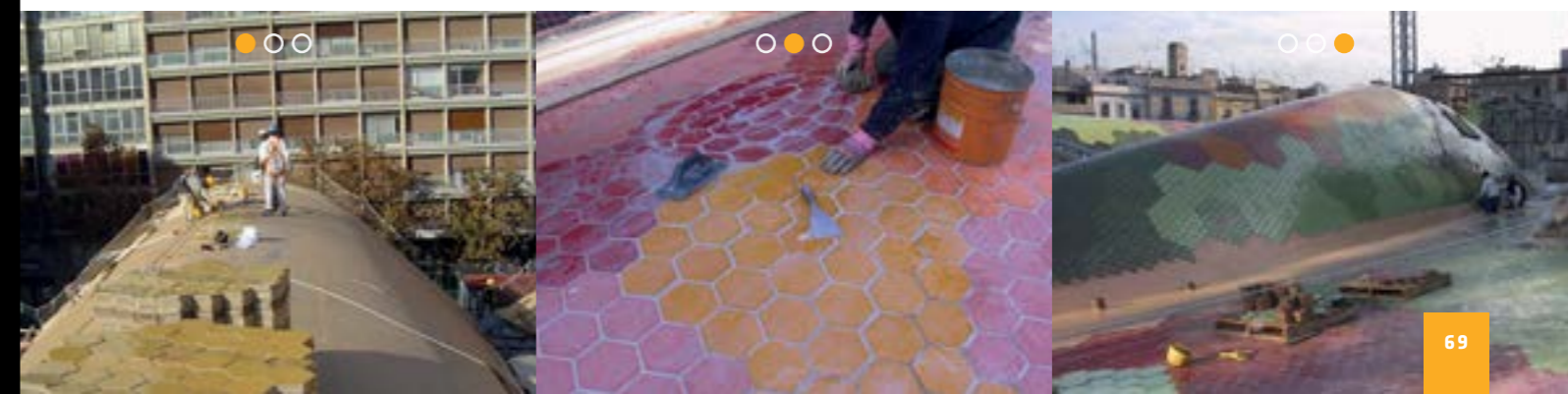
El revestimiento de trencadís sigue luciendo impecable, sin ningún defecto.

En el interior no hay signos de humedades o goteras en todo el mercado.

La estructura de madera está en perfectas condiciones.

No se han perdido piezas o aparecido cualquier problema estructural o de otro tipo.

### LA OBRA EN IMÁGENES





## Trabajos realizados

En 2010 se realizaron los trabajos de rehabilitación del puente. **Los realizó la empresa de Valencia Dominguis, S.L.**

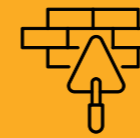


**Los trabajos consistieron en lo siguiente:**

**Chorro de arena** para limpieza de toda la estructura de hormigón.



Pasivación de las armaduras expuestas, con el producto **Sika Top Armatec-110 EpoCem**, agente pasivante a base de cemento y resina epoxi.



**Regeneración de las partes perdidas** de hormigón con **Sika Monotop-612**, mortero cementoso monocomponente.



**Reperfilado** con mortero cementoso, **Sika Monotop 620**, en capa fina.



**Revestimiento de toda la estructura**, como decoración y protección de la misma con **Sikagard-670 W Elastocolor**, pintura acrílica anticarbonatación en base agua.



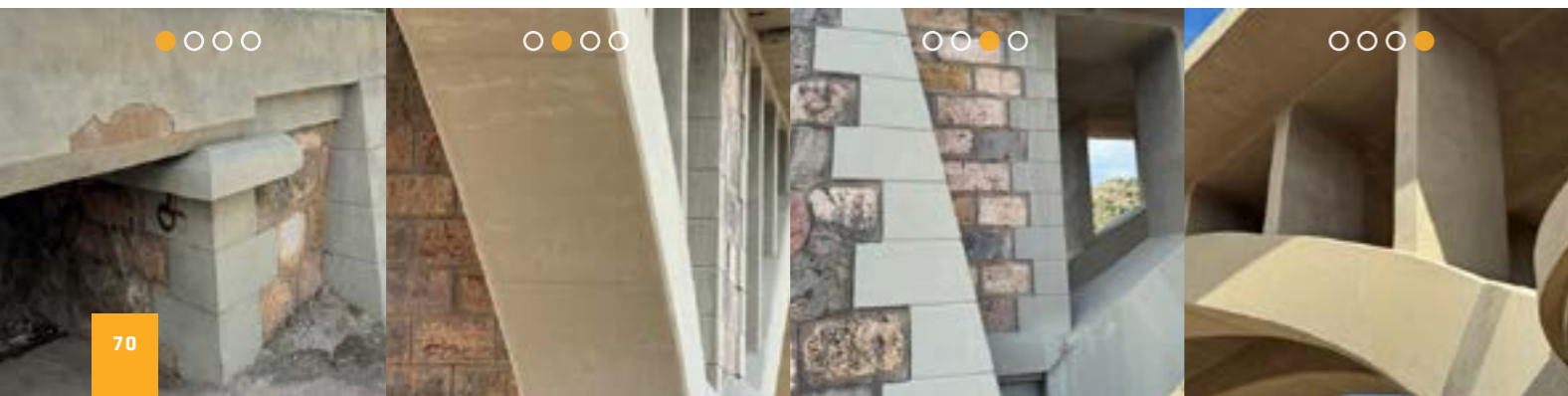
Las juntas se sellaron con **Sikaflex-Pro3 FC**, masilla de poliuretano de 1 componente.

## Puente en Algar de Palancia

### Introducción

El puente de Algar de Palancia, sobre el río del mismo nombre, se terminó de construir en 1930. Es un puente de 4 vanos, de unos 30 m de luz cada uno. Cada vano está conformado por dos vigas arco, que se apoyan en unos muros, que están cimentados en el lecho del río. El tablero es una losa de hormigón de unos 10 m de ancho, donde va la calzada con dos carriles, y las dos aceras.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en marzo de 2024, es decir, 14 años después de ejecutados los trabajos de reparación.

### Las conclusiones:

- El aspecto estético general sigue siendo óptimo. En una primera visión no se aprecia apenas envejecimiento.
- En toda la estructura prácticamente solo se ha producido un pequeño desprendimiento de la reparación. No hay más desprendimientos o deterioros importantes que se puedan apreciar.
- No parece que haya ninguna fisura importante en toda la superficie reparada. El revestimiento sigue siendo continuo y sin defectos.
- Las vigas arco tienen un aspecto perfecto, sin defectos.
- La parte inferior del tablero está impecable. No se ven calcificaciones provenientes de filtraciones desde arriba, ni ningún otro defecto.
- Las zonas de los apoyos presentan un muy buen aspecto.
- Las superficies de hormigón siguen presentando un aspecto homogéneo y limpio.

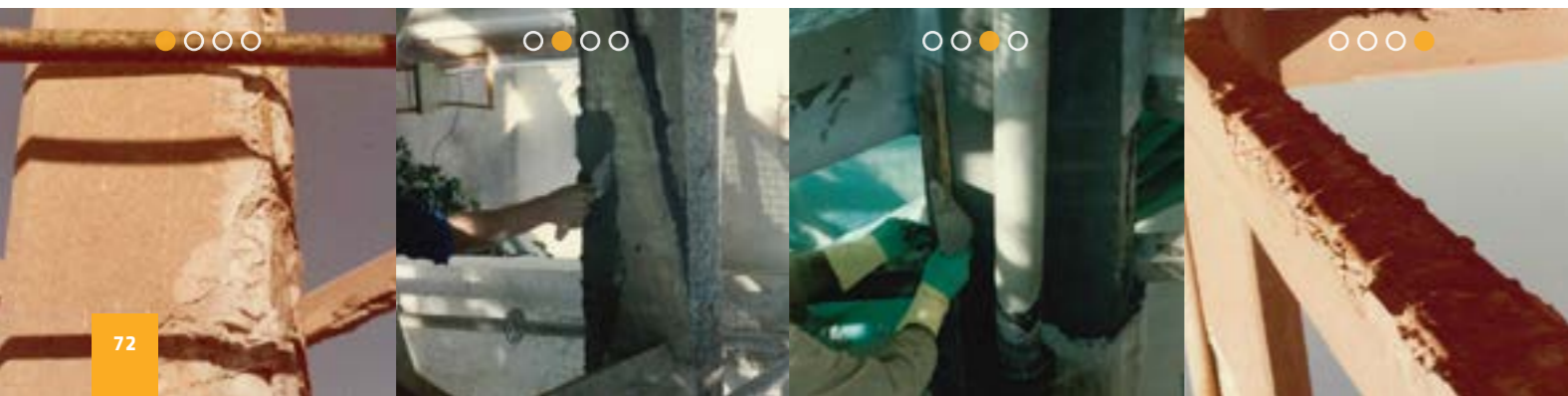


## Depósito de agua de Godella

### Introducción

Dentro de la red de suministro de agua potable de Godella existe un depósito elevado, que permite la distribución por gravedad a la mayor parte del municipio. El depósito consiste en un contenedor cilíndrico de hormigón armado de aproximadamente de unos 5 m de alto por 8 m de diámetro. El depósito va apoyado en 6 pilares de hormigón armado de 40 x 40 cm, de unos 25 m de alto. Aprox. cada 8 m de alto, estos pilares van arriotrados por unas vigas de 30 x 30 cm.

### LA OBRA EN IMÁGENES



## Trabajos realizados

Después de más de 40 años de funcionamiento, el depósito estaba deteriorado por el paso del tiempo, principalmente debido a la corrosión de las armaduras. En 1998 se acometió la reparación del mismo. Esta reparación fue realizada por la empresa **HORCEVASA**, de Valencia.



Los trabajos consistieron en lo siguiente:

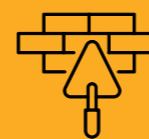
**Eliminación de las partes sueltas** o mal adheridas del hormigón.



**Limpieza con chorro de agua** de las armaduras que presentan signos de corrosión.



Pasivación de las armaduras con **Sika Top Armatec 110 EpoCem**, lechada anticorrosión a base de cemento y resina epoxi.



**Regeneración de las secciones de hormigón** perdidas con **Sika Top 122 SP**, mortero de reparación cementoso de dos componentes mejorado con resinas y fibras.



**Revestimiento del interior** del tanque de agua con **Sika Top Seal 107**, mortero impermeabilizante cementoso de dos componentes mejorado con resinas sintéticas.



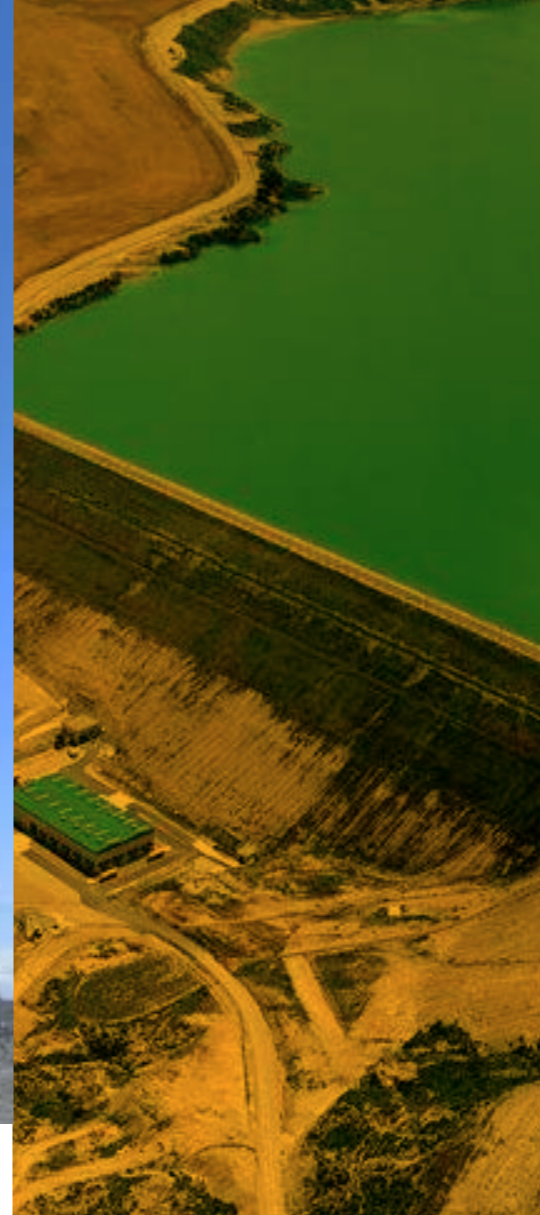
**Revestimiento de todo el hormigón exterior** de la estructura con **Sikagard-670 Elastocolor W**, pintura de protección anticarbonatación, en base agua.

### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la estructura se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en marzo de 2024, es decir, 26 años después de realizada la obra.

### Las conclusiones:

- A primera vista, el aspecto general es impecable. No se aprecia ningún defecto remarcable.
- No se ven fisuras en ninguna parte de la estructura, ni en pilares, ni en el propio contenedor.
- No se aprecia ningún signo incipiente de corrosión. Después de 26 años de la reparación, la protección de la armadura ha funcionado perfectamente.
- La parte inferior del depósito es la más crítica. Se aprecian ligeras manchas, que pueden ser debidas a la humedad, pero en general está bien.
- El revestimiento con Sikagard-670 Elastoclor W ha funcionado perfectamente. Tanto en los pilares, como las riostras y el propio contenedor, presentan una superficie perfecta.
- La pintura presenta un aspecto uniforme y limpio. El ambiente en que está es rural, por lo tanto sin contaminación, y eso ayuda a que se mantenga en esa situación.



## Trabajos realizados

**Ainur Trabajos Verticales**, por encargo de la constructora **Dragados**, reparó la chimenea de equilibrio de la presa. Todos los trabajos fueron realizados con técnica de trabajos verticales, es decir «suspendidos de cuerdas» y estos fueron ejecutados en dos fases, acoplándose a las diferentes fases de ejecución de la chimenea.

Los primeros trabajos fueron en el exterior de la chimenea y se hizo el taponado de agujeros de las plataformas trepadoras con tapones de plástico fijados con Sikadur Combiflex Adhesivo, para posteriormente realizar el tratamiento anticarbonatación de la misma. Para ello, se utilizó en primer lugar **Sikaguard 700-S**, impregnación hidrofugante a base de silanos, y a modo de imprimación, para posteriormente aplicar dos manos de **Sikaguard-670 W**, y revestir la superficie con acrílico en base agua. Este trabajo se realizó a rodillo, pues, aunque en un principio se pensó en utilizar airless, debido a los fuertes vientos que había en la zona, hubo que desistir y utilizar el método tradicional.

La segunda fase consistió el tratamiento de juntas de hormigonado en el interior de la chimenea, mediante aplicación de **Sika Top Seal 107**, para posteriormente y con proceso idéntico al detallado anteriormente, taponar los agujeros de las trepadoras. El último trabajo consistió en tapar con **Sika Monotop 620** los huecos que servían de apoyo a la plataforma interior que iba subiendo según crecía la chimenea.

La obra fue ejecutada entre junio y octubre de 2005.

# Chimenea de equilibrio en embalse de Laverne, en Ejea de los Caballeros

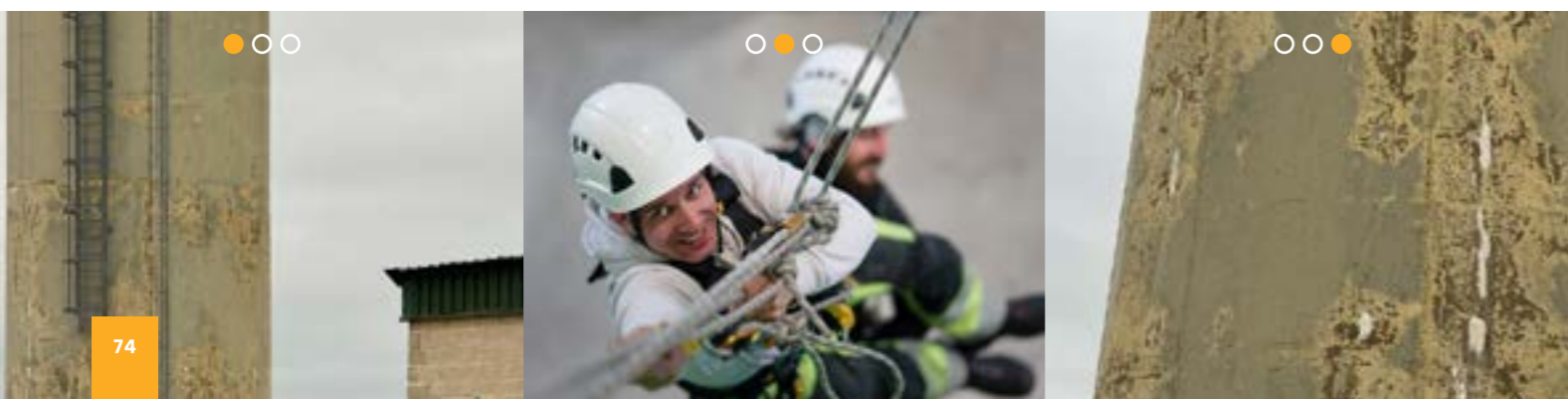
## Introducción

El embalse de Laverné se empezó a construir en octubre de 2002, después de toda la tramitación que llevó desde 1997. La idea era cerrar el Barranco de Vitalé para su aprovechamiento para riego. **La obra se terminó en 2005.**

Es una presa de materiales sueltos con núcleo de arcilla, con una altura desde los cimientos de 55 m y longitud en coronación de 528 m. La superficie inundada del embalse es de 218 ha. y su capacidad de 38 hm<sup>3</sup>.

Al lado de la presa se ha colocado una chimenea de equilibrio, para compensar la sobrepresión por golpe de ariete de la tubería de bombeo. Esta chimenea, realizada en hormigón armado, tiene una altura de 34 m, un perímetro exterior de 15 m y una superficie exterior de 450 m<sup>2</sup>.

## ANEJO FOTOGRÁFICO



## SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de la estructura se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en marzo de 2024, es decir, 26 años después de realizada la obra.

## Las conclusiones:

- Después de todos estos años, el aspecto general de la obra es correcto.
- No se aprecian signos de corrosión ni deterioro en ninguna parte de la obra. No hay fisuras ni desprendimientos ni descascarillamientos del hormigón.
- El revestimiento aplicado permanece correcto en gran parte de la obra, aunque en algunas partes, muy específicas, ha desaparecido.
- Como se ha indicado anteriormente, el problema de la pérdida del revestimiento se centra en la zona inferior y principalmente en la cara hacia el sur, que es donde ese efecto de chorreo de arena es más evidente. En las otras caras también hay alguna leve pérdida de revestimiento por el mismo efecto, pero es mucho menos evidente.
- En cualquier caso, en las zonas en que se ha eliminado el revestimiento, el hormigón que ha quedado expuesto se presenta en buenas condiciones y no se aprecian mayores defectos en el mismo. La obra está en un ambiente de baja agresividad, sin problemas ni de cloruros ni carbonatación, con lo cual el revestimiento, más que una función de protección, tiene una función estética, por lo tanto este es el único problema que presenta esa pérdida de revestimiento.
- En resumen, después de 19 años, el estado es correcto, con la única salvedad de la pérdida del revestimiento en una parte pequeña de la superficie de hormigón. Por el resto de las cuestiones, no se ha encontrado ningún defecto apreciable en cuanto a la durabilidad de los trabajos que se efectuaron.



## Rehabilitación de fachada de un edificio histórico de viviendas (Zaragoza)

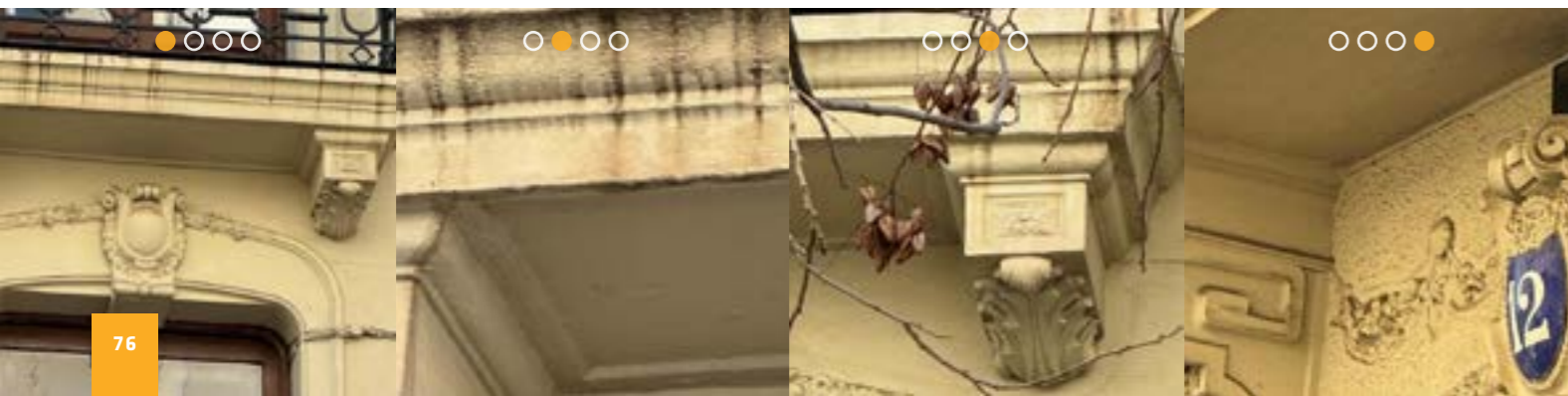
### Introducción

El edificio situado en el nº 12 de la calle Joaquín Costa de Zaragoza tiene un interés patrimonial y artístico importante. Fue proyectado por el arquitecto Miguel Ángel Navarro Pérez en 1912, para el médico Pedro Román y Cajal, terminando la obra en 1914.

Está edificado entre medianerías, con 5 plantas rematadas en cornisa moldurada y ornamentada que oculta la cubierta. La fachada está ordenada a partir de un cuerpo de miradores de obra y cristal de doble vano, que sirve de eje de simetría de dos paños de muro en los que se disponen ejes de vanos de arco rebajado abalconados con enmarques resaltados y moldurados con clave decorada. La fachada está recorrida por un orden gigante de pilastras que flanquean el cuerpo de miradores.

El conjunto es de gran decorativismo y se integra dentro de la arquitectura ecléctica de principios del siglo pasado, siendo una muestra destacada de las viviendas de la alta burguesía zaragozana de entonces.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

Por el paso del tiempo, el edificio necesitaba una restauración completa de su fachada que realizó la empresa **AINUR Trabajos Verticales, S.L.**. Los resultados fueron magníficos, consiguiendo un acabado final semejante a la estética original del edificio.

Las actuaciones se basaron fundamentalmente en tratamientos de reparación y protección de la fachada, teniendo como condicionante clave el mantenimiento de la identidad original del edificio, en lo referente a su textura, forma y cromatismo.

La restauración de paños se aplicó mortero **Sika Monotop 612** y puente de unión **Sika Monotop 610**, realizando posteriormente el moldeado, alisado o martillina, según fuera su estado inicial. En la restauración de balcones se utilizaron métodos tradicionales de construcción mediante colocación de T de refuerzo, encofrado y regeneración de hormigón con mortero **Sika Monotop 618**, aplicando puente de unión y revestimiento anticorrosión **Sika Top Armatec 110 EpoCem**.

La restauración de ménsulas se llevó a cabo con prefabricados de fibra de vidrio, fijadas posteriormente con anclajes mecánicos y resina de poliéster **Sika AnchorFix-1**.

Para finalizar la obra realizada en 2006, una vez terminados distintos procedimientos como restauración de yeserías, cerrajería y carpintería o la impermeabilización de los balcones con revestimiento elástico resistente a rayos UVA se aplicó un revestimiento acrílico a la totalidad del edificio con **Sikafloor 400 N Elastic**. El color elegido se obtuvo a partir de una muestra sacada de la propia fachada.



### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de los trabajos de sellado se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en marzo de 2024, es decir, 18 años después de realizada la obra.

### Las conclusiones:

- El aspecto general visto desde la calle es muy bueno. No se ven desperfectos, desconchones ni ningún otro defecto aparente. La pintura se presente homogénea y uniforme.
- El acabado de la pintura está perfecto, simplemente vemos la suciedad en las molduras de los miradores, por la escorrentía de agua que cae en los mismos. La zona de las pilastras que suben verticalmente todo el edificio también están perfectas, simplemente con algo de suciedad debido a la contaminación ambiental y a su superficie texturada, que provoca la acumulación de polvo.
- Las zonas de las molduras de los balcones es lo que peor está, debido a la suciedad acumulada por el tiempo y la contaminación ambiental. Aparte de este problema de suciedad, el estado de conservación es perfecto, manteniendo las molduras y las ménsulas en perfecto estado.
- La situación de los ornamentos, escudo principal y medallones mantiene su estética perfecta.
- No vemos ninguna mancha, decoloración o desperfecto que pudiera derivar de la penetración de agua desde la parte superior del balcón. Esto es indicación de que la impermeabilización realizada a los mismos durante la obra está funcionando correctamente.



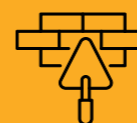
## Trabajos realizados

Se han hecho reparaciones a lo largo del tiempo a las torres de refrigeración de los distintos grupos, y en 2012 se acometió la reparación del grupo 4. La encargada de los trabajos fue la empresa **Zut, S.A.**

Los trabajos consistieron en lo siguiente:



**Limpieza y saneo** de la superficie de hormigón con chorro de agua a 40 MPa.



**Saneo de las armaduras** que habían quedado expuestas (grado Sa 1/2), eliminando el óxido completamente.



**Aplicación de pasivante y puente de unión Sika Monotop®-910 S**, tanto sobre las armaduras como sobre las superficies de hormigón donde se iban a colocar los morteros de reparación.



**Regeneración del hormigón perdido** con el mortero de reparación con inhibidores de corrosión **Sika® MonoTop®-412 SFG**, hasta devolver a la estructura al perfil y forma original.



**Aplicación del revestimiento tapaporos y de regularización elástico Sikagard®-545 WE** para la reparación de fisuras en la superficie externa de la lámina de hormigón.



**Aplicación en toda la superficie externa del sistema de protección anticarbonatación elástico**, con una imprimación de **Sikagard®-552 Aquaprimer** y una capa intermedia y otra de acabado con **Sikagard®-550 Elastocolor ES**.

# Torre de Refrigeración de As Pontes

## Introducción

La central térmica de Puentes de García Rodríguez, habitualmente conocida como **Central térmica de As Pontes**, es una central alimentada con carbón y gas natural, en la provincia de A Coruña.

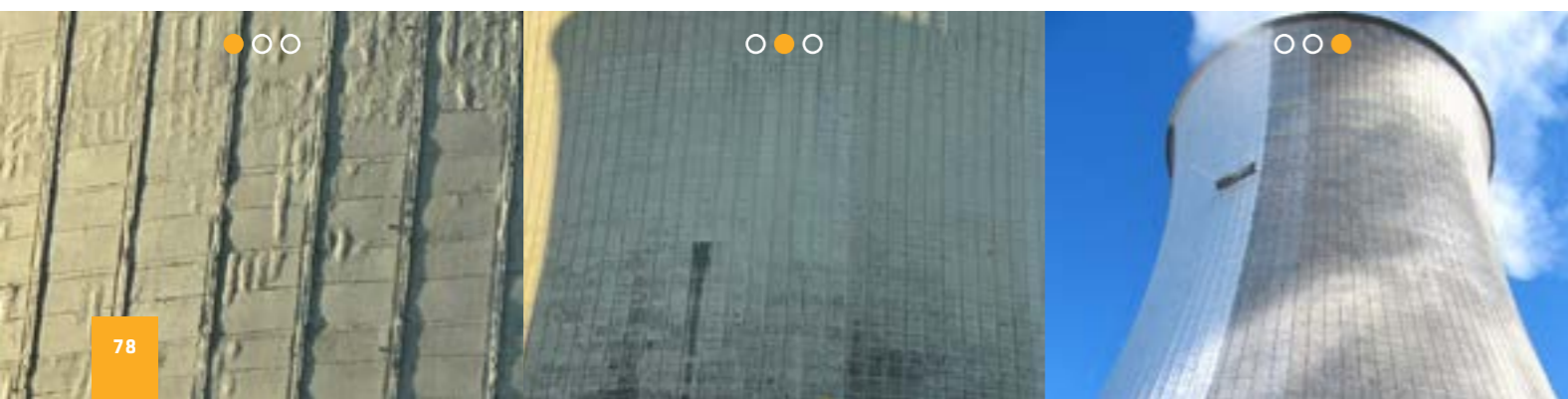
**Se empezó a construir en 1972**, entró en funcionamiento en 1976, en la parte de los grupos que funcionan con carbón. Constaba de cuatro grupos de generación de 350 MW cada uno, sumando un total de 1400 MW.

En 2008 se añadió un grupo de generación adicional de ciclo combinado que utiliza gas natural. **Los grupos de generación con carbón han dejado de producir en 2023.**

Cada grupo está refrigerado por una torre de refrigeración de tiro natural. Son estructuras de aprox. 100 m de altura, compuestas por una fina lámina de hormigón (unos 20 cm), por el interior de las cuales circula el vapor de agua producido por la refrigeración del proceso.

En el caso de As Pontes, a pesar del cierre de la actividad en los grupos de carbón, se pretende declarar a la instalación de la chimenea y las torres de refrigeración Bienes de Interés Cultural (BIC), con objeto de preservarlas de la demolición.

## LA OBRA EN IMÁGENES



## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente doce años después de la realización de los trabajos de reparación y protección de la torre, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- La situación general del hormigón de la torre de refrigeración es muy buena. No se aprecia ningún desconchón o desperfecto en ninguna de parte de la superficie de cualquiera de las caras.
- No hay fisuración de ningún tipo. El hormigón parece estar coherente y estructuralmente sano.
- El revestimiento aplicado durante los trabajos de reparación, como protección del hormigón presenta un aspecto excelente, sin ningún signo de deterioro debido al paso del tiempo y al ambiente de gran agresividad que genera la propia central térmica.
- El revestimiento que se colocó es de alta elasticidad, para impedir la fisuración debida a los posibles movimientos de una estructura de este tipo. Efectivamente no se observa ningún tipo de fisuración o discontinuidad en el revestimiento.
- La torre de refrigeración presenta una fuga de vapor de agua en una junta no estanca, debido a la corrosión y deterioro. Este problema es común en torres antiguas, pero en esta torre, todas las demás juntas parecen estar en buen estado.
- El único problema observado es la suciedad, principalmente en la cara que da a la central. Se puede apreciar esa diferencia de suciedad en función de la altura.



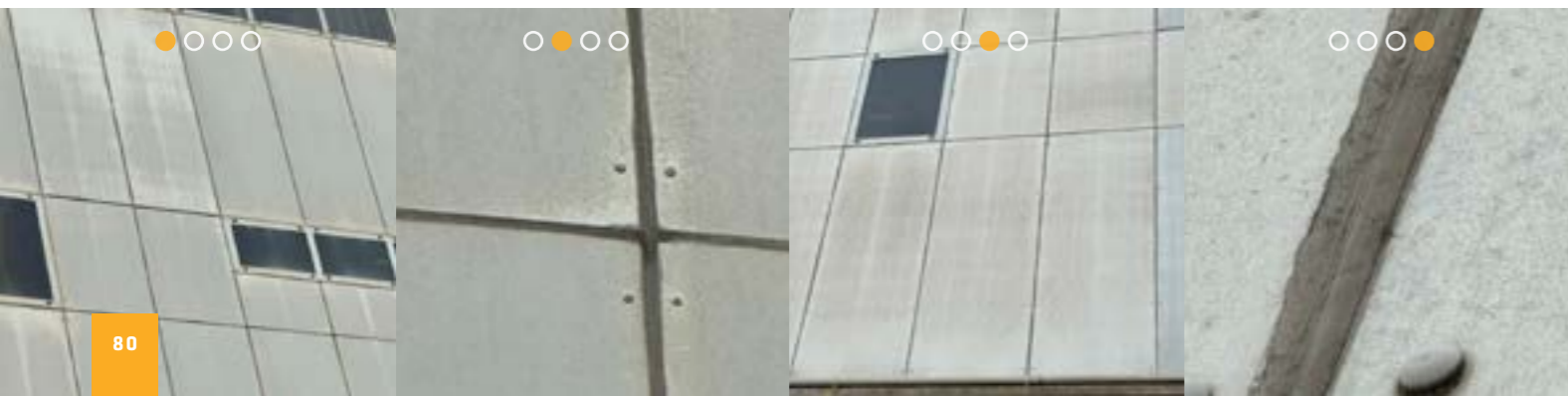


## Hospital Royo Vilanova de Zaragoza

### Introducción

El hospital Royo Villanova **se creó en 1956** con la llegada de los primeros pacientes procedentes del Servicio de Tisiología del Hospital Provincial de Zaragoza y, por aquel entonces era un **Dispensario Central Antituberculoso conocido como "Cascajo"**. En 1999 se transformó en el hospital general mediante un convenio entre el Gobierno de Aragón y el Insalud y sufrió una **remodelación integral en el año 2000**. En la actualidad, cuenta con un total de 266 camas, dispone de una cartera de 23 servicios y cubre las demandas hospitalarias que genera una población de más de 170.000 habitantes.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

En 2014, **Ainur, S.L.** recibió el encargo de solucionar unos problemas en la fachada del módulo quirúrgico. Debido al envejecimiento de las juntas de los paneles fenólicos, y a que se trata de una cubierta inclinada, se producían importantes entradas de agua con la lluvia, a pesar de que estas sean de escaso volumen. Después de realizar algunos ensayos in-situ, en los que no solo se valora la fiabilidad del sistema, sino también el resultado estético, se decide aplicar **Sikaflex®-11FC+**, previa imprimación con **Sika® Primer-1** para garantizar la adherencia de la masilla sobre los paneles. Con el fin de poder conseguir el mayor espesor posible para proporcionar el módulo de elasticidad adecuado, y dado que el espesor de los paneles es muy pequeño, se opta por realizar un sellado en forma de "T", buscando un equilibrio entre aporte de material y resultado estético. Los trabajos se realizan íntegramente con técnicas de trabajo vertical.

El primer paso fue llevar a cabo la limpieza y saneado de restos de pintura y soldadura mediante cepillado manual. Se delimitó la zona a sellar, mediante la colocación de cinta carrocera. Se aplicó **Sika® Primer-1** como imprimación y se realizó el sellado con **Sikaflex®-11FC+**, con el perfilado del mismo para conseguir el espesor de masilla adecuado. Finalmente, se retiró la cinta carrocera.

Las juntas de dilatación tienen por función principal absorber los movimientos relativos que se puedan producir entre los diferentes elementos o partes de una construcción por dilataciones y contracciones, asentamientos, deformaciones causadas por las cargas actuantes y otros daños incontrolables. Para este tipo de juntas la solución más acertada es el empleo de masillas elásticas, que además de admitir deformación, recuperan su forma original al cesar la fuerza de deformación. Las deformaciones inducidas en la masilla son proporcionales a la tensión.

### SITUACIÓN ACTUAL

En la visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 10 años después de la realización de los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- A primera vista, el aspecto general de los sellados es correcto. Se observa cierta suciedad tanto en los paneles como el sellado, por el lógico paso del tiempo.
- La masilla permanece perfectamente pegada a los bordes de los paneles, lo que asegura una buena estanquidad que impide la penetración del agua de lluvia, el que era el objetivo cuando se abordó el trabajo de sellado, hace 10 años.
- Se ha comprobado que la masilla no se haya rasgado longitudinalmente, lo que indica que el espesor de producto que se colocó en la ejecución era el adecuado para absorber los movimientos de la junta.
- En la cara oeste del edificio (zona de entrada principal), los comentarios que se pueden hacer son los mismos que en el caso anterior. Las masilla sigue presnetando un buen aspecto, y los sellados siguen funcionando correctamente



## Trabajos realizados

El viaducto fue construido a principios de la década de 2010, pero debido a la demora en las obras, tanto el arco como la parte inferior del tablero presentaban escorrentías y zonas con pintura desprendida, lo que daba un aspecto estético bastante lamentable. Aunque en un principio se trataba de aplicar un tratamiento meramente estético, al final se decidió llevar a cabo un revestimiento que ofreciera una protección frente a la carbonatación y a las agresiones de un ambiente difícil para el hormigón como es el de alta montaña, en el que está el viaducto. Los trabajos los realizó la empresa **AINUR, S.L.**, de Zaragoza.

En primer lugar, se procedió a instalar los medios de acceso y seguridad, con líneas de vida temporales y puntos de anclaje mecánicos, que están ensayados y certificados. Posteriormente, y antes de aplicar el tratamiento anticarbonatación, se limpiaron todas las superficies a tratar con agua presión (220 bar), con el fin de eliminar polvo acumulado, restos de revestimientos viejos, etc, y evitar de esa manera problemas de adherencia del producto. A continuación, y previo también a la aplicación del tratamiento anticarbonatación, se instalaron unos drenajes en las cabeceras de los pilares que conducen las filtraciones a la zona inferior. Para ello, se utilizó **Sika® Monotop®-4a Mortero**, que es un mortero de muy rápido endurecimiento, para fijar los drenajes y **Sika® Monotop®-412 S**, mortero cementoso de reparación, para reforzar el conjunto. Seguidamente, se aplicó a estribos, arco y zonas puntuales de cara inferior de tablero, el revestimiento anticarbonatación **Sikagard®-670 W Elastocolor** en sucesivas manos hasta conseguir el micraje necesario para que realice de forma adecuada la función de protección del hormigón.

# Viaducto en el Puerto de Monrepós (Huesca)

## Introducción

La autovía Mudéjar o A-23, de Sagunto a frontera francesa por Somport o, según algunos indicadores de la vía, autovía de Valencia a Francia por Aragón será, una vez esté completamente finalizada, **un importante eje de conexión entre la Comunidad Valenciana, Aragón, la zona del País Vasco, Navarra y Francia a través del túnel de Somport**. Esta autovía en la provincia de Huesca tiene que salvar el puerto de Monrepós para llegar a Sabiñanigo y Jaca. La orografía de la zona es de alta montaña, lo que exige la construcción de gran cantidad de túneles y viaductos para ir salvando todos los obstáculos que se interponen en la ruta.

Entre esos obstáculos está el **río Flumen**, casi en la parte más alta del puerto. **Para salvarlo se construyó un viaducto que está justo a la salida del túnel** y desde él se puede observar todo el valle hacia Sabiñanigo.

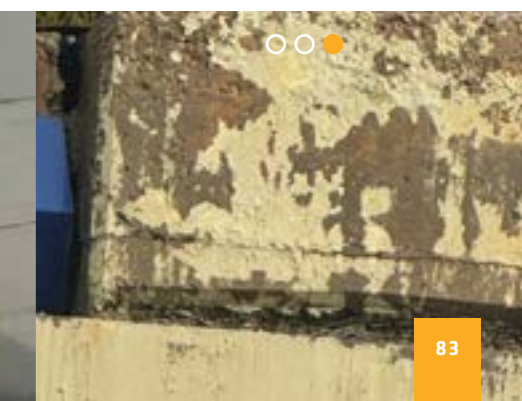
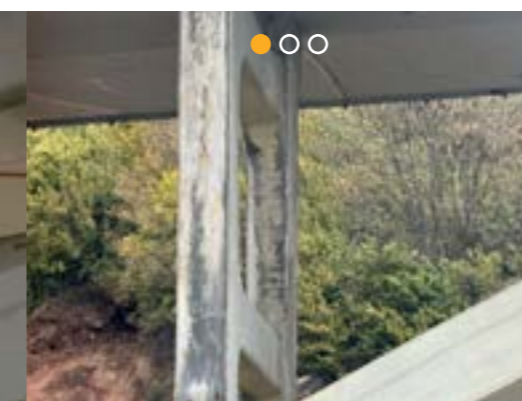
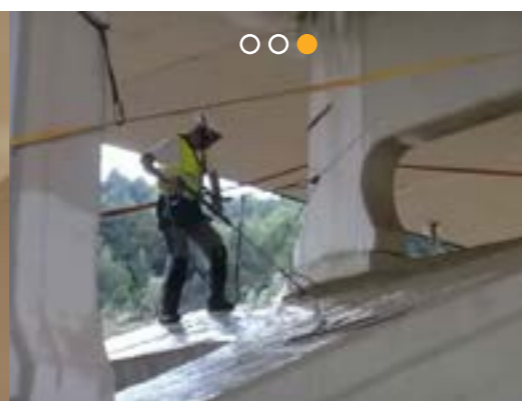
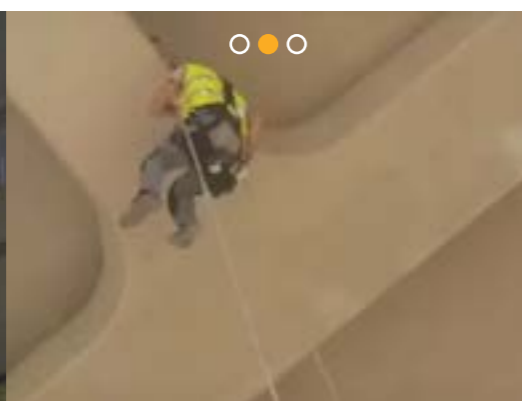
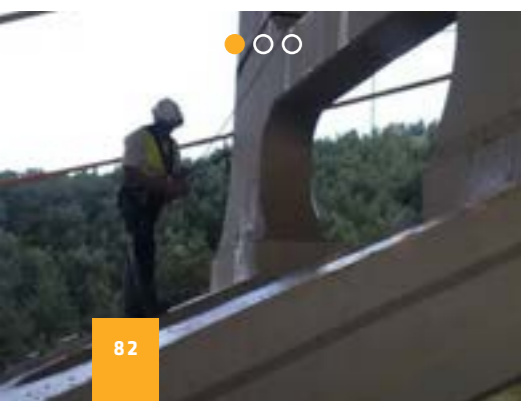
## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 10 años después de realizados los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- El revestimiento se ha comportado de un modo adecuado a lo largo de este tiempo, dada la situación de este viaducto, en una zona de alta montaña, con variaciones térmicas extremadamente grandes, y con el uso intensivo de sales de deshielo para asegurar la viabilidad invernal.
- Hay una serie de zonas deterioradas. Estos deterioros son, en todos los casos, debidos al agua que se filtra a través de las juntas del tablero, y que provocan la erosión y despegue del revestimiento.

## LA OBRA EN IMÁGENES





**El cargadero consta de dos partes diferenciadas:**

- **La plataforma de acceso:** viaducto en el que se alternan tramos de estructura metálica y de fábrica de piedra caliza y sobre el que discurre la vía férrea, que permite el transporte del mineral hasta el muelle de descarga desde la estación de ferrocarril, de la que dista 540 m, mediante una vía simple con rampa.
- **El embarcadero:** con una longitud aproximada de 110 m, se construyó para permitir que los barcos se cargaran por gravedad a partir de las tolvas replegadas en sus laterales. Está constituido por una estructura tupida de acero laminado, conseguida por piezas proporcionalmente muy ligeras de sección, enlazadas mediante roblones según una disposición de celosía.

## Cargadero de Mineral "El Alquife" (Cable Inglés) en Almería

### Introducción

El conocido como "Cable Inglés" es un cargadero de mineral situado en Almería. Su construcción concluyó en 1904 y unía la estación con el puerto. De estilo ecléctico caracterizado por el uso de los nuevos materiales, siguió las directrices de la escuela de Gustave Eiffel.

Es un ejemplo de la **arquitectura del hierro de principios de siglo XX**, el "Cable Inglés" aportó una serie de innovaciones como testimonio de la tecnología aplicada de su tiempo: el sistema de cimentación nuevo, mediante pilotes de acero y hormigón de gran grosor, la insólita colocación del depósito de mineral en el propio edificio, que incrementó su escala, acentuando su presencia como arquitectura que construye la fachada marítima de la ciudad, y el carácter urbano de su ubicación, que lo convierte en un elemento fundamental en la generación de la trama de la ciudad.

El cargadero de mineral también llamado "El Alquife" fue inaugurado el **20 de abril de 1904 por el rey Alfonso XIII** y permaneció en funcionamiento hasta 1973. Por su naturaleza, esta tipología constructiva no fue frecuente y, por la imposibilidad de recuperar su uso original, ha adquirido una singularidad indiscutible digna de ser conservada. Es una obra civil singular de gran valor técnico e histórico que mereció ser declarada Bien de Interés Cultural en la categoría de monumento.



### Trabajos realizados

Una vez conseguida la titularidad pública del cargadero, la Junta de Andalucía planteó la necesidad de promover un Proyecto de Rehabilitación General para conservar este Bien de Interés Cultural y dotarlo de un uso cultural y lúdico. Como primera actuación de rehabilitación, la Consejería de Obras Públicas y Transportes ejecutó en 2012 un proyecto que consistió en la reducción del peso propio del cargadero, el refuerzo de la plataforma más próxima al mar, la limpieza y protección de las cabezas de los pilotes, la protección de los elementos metálicos de la plataforma más próxima al mar y el tratamiento de limpieza, consolidación y protección del intradós de los arcos de piedra que configuran la rampa de acceso al muelle de carga.

La actuación principal con los sistemas Sika sobre la construcción consistió en la protección anticorrosión de su estructura metálica. Esta ejecución es muy complicada debido a la cantidad de recovecos que tiene la estructura y el estado tan avanzado de oxidación de la misma. La ejecución de la obra estuvo a cargo de **Procesos Anticorrosivos Canarias, S.L.**, empresa aplicadora especializada en sistemas Sika, quién realizó los trabajos en un tiempo record de 7 meses.

La solución elegida es el sistema de alta protección anticorrosión **SikaCor® EG System**. Al tratarse de un monumento, la exigencia y responsabilidad de la obra era muy altas, por lo que todos los trabajos fueron en todo momento supervisados por Sika y por un laboratorio de control externo.

## SITUACIÓN ACTUAL

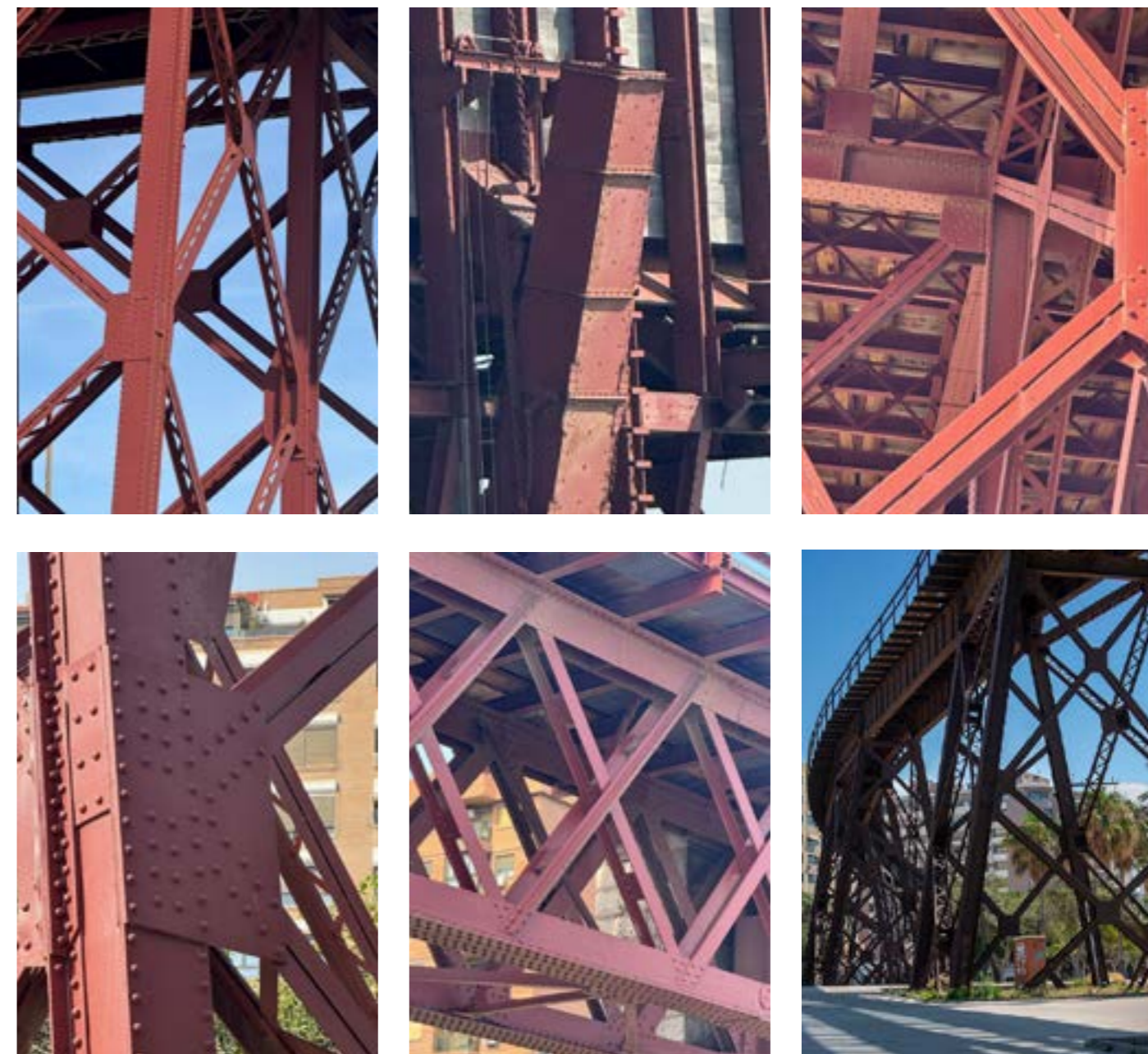
En visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 12 años después de la realización de los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

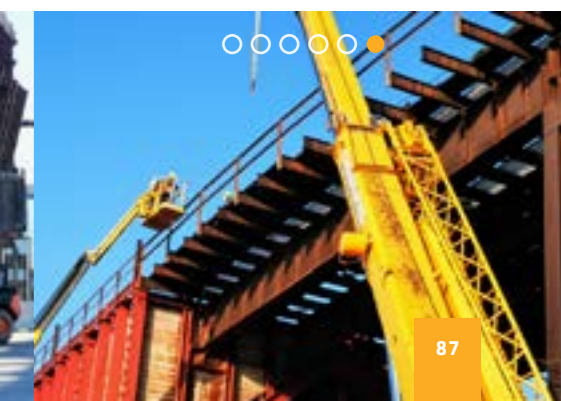
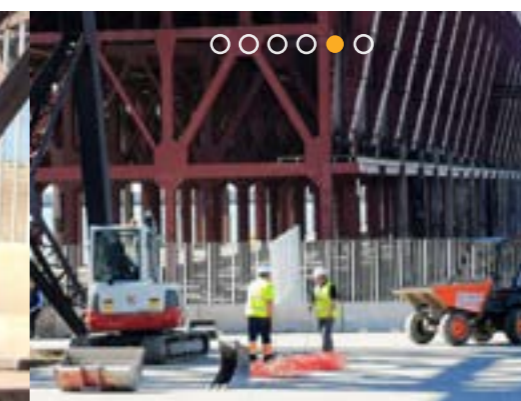
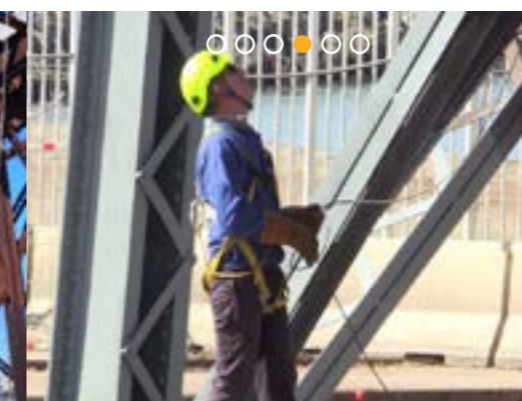
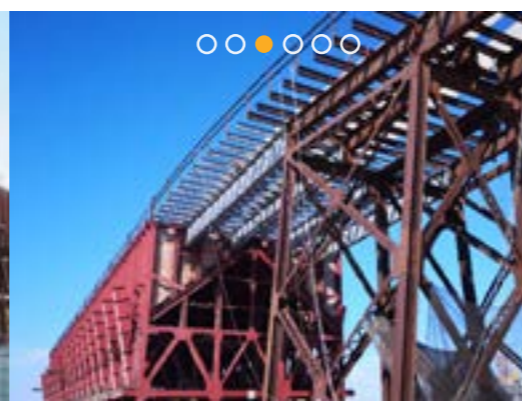
- La situación general de la estructura es excelente.
- No se aprecia ningún signo de corrosión, ni siquiera incipiente, en ningún punto de los examinados.
- El sistema de protección sigue perfectamente adherido, sin ningún despegue, agrietamiento o cualquier otro signo de deterioro.
- El acabado sigue presentando la brillantez y el aspecto original de cuando se hicieron los trabajos.
- La radiación ultravioleta y el ambiente marino en que está la estructura no han afectado en absoluto a los trabajos de rehabilitación realizados.

## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El resumen de todo lo anterior es que **los trabajos de reparación del «Cable Inglés»**, realizados hace 12 años, han **funcionado perfectamente a lo largo de este tiempo** y actualmente la estructura presenta un perfecto estado de funcionamiento, con una estética perfecta.



## LA OBRA EN IMÁGENES





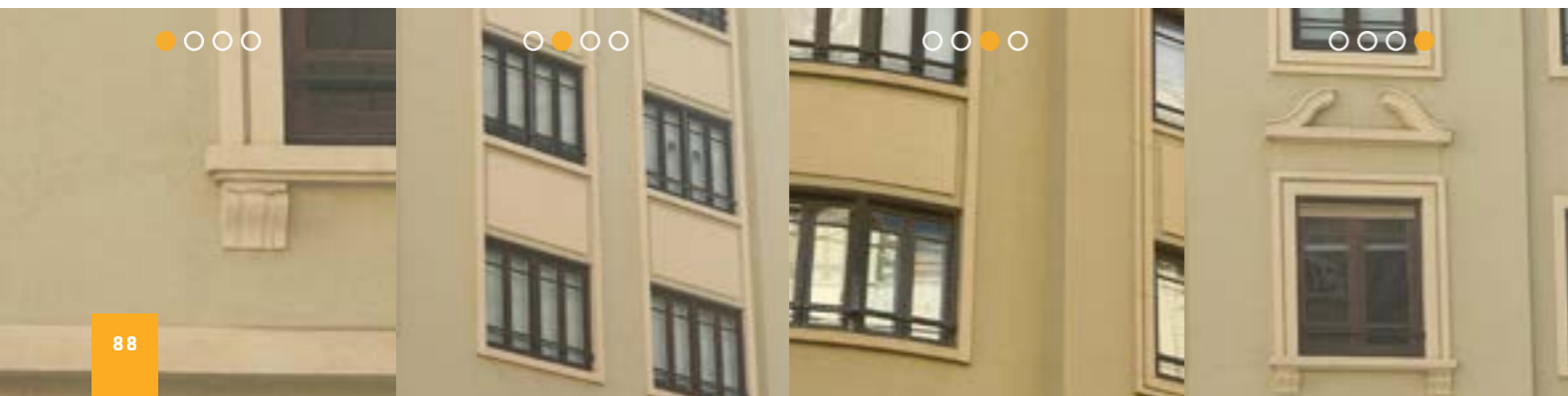
## Edificio de la Dir. Territorial de Bienestar Social de la Generalitat Valenciana

### Introducción

El edificio que ocupa la Dirección Territorial de Bienestar Social de la Generalitat Valenciana, en Valencia, fue **construido en el año 1945**. Tiene planta pentagonal irregular, con fachada a tres calles: la calle del Hospital, la Avenida Barón de Cárcer y la calle Quevedo. Tiene sótano, planta baja y nueve pisos y una **superficie construida total de 9.422 m<sup>2</sup>**. Este inmueble de uso administrativo está compartido por Dirección Territorial de Bienestar Social y la Dirección Territorial del Servef.

El edificio está construido con estructura mixta, con **pilares de hormigón y forjados con vigas y viguetas metálicas**. Los cerramientos de fachada están hechos con ladrillo cerámico revestido interiormente con enlucido de yeso y exteriormente con revoco de cemento pintado.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



## Trabajos realizados

En 2015 se acometieron los trabajos de acondicionamiento de la fachada del edificio. El proyecto consistió en ejecutar las obras necesarias para restaurar tanto la fachada principal como la fachada del patio de manzana del inmueble. El objetivo era mejorar las condiciones estéticas del edificio y detener el creciente deterioro de algunas partes de la fachada debido al agua de lluvia, la radiación solar y la contaminación.

Los trabajos fueron ejecutados por la empresa **TECSUMED, S.L.** Estos consistieron en lo siguiente:

- Reparación de fisuras y grietas, mediante masillado, apertura y espatulado y por cosido con varillas galvanizadas.
- Reparación de voladizos de hormigón, mediante picado y reconstrucción.
- Impermeabilización de voladizos de hormigón mediante mortero impermeabilizante.
- Aplicación de revestimiento decorativo y de protección en toda la fachada.
- Barnizado y sellado de ventanas.

Los productos que se utilizaron fueron **Sika® Monotop®-612, Sika® Monotop®-817, Sika® Monotop®-910 S, Sika® Rep Cosmetic, Sikadur®-32 N, Super Sikalite, SikaFiber® M-12, SikaTop-209, SikaColor-671 W y Sikaflex®-11 FC+**.

La obra fue terminada en julio de 2015.



### SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de julio, aproximadamente 9 años después de realizados los trabajos de restauración de la fachada, se pudo comprobar el estado actual de la misma.



### Las conclusiones:

- El revestimiento aplicado hace 9 años está en perfectas condiciones. Presenta un color homogéneo en toda la superficie, está perfectamente adherido, sin signos de despegues, fisuras ni agrietamientos. No presenta signos de envejecimiento por radiación UV.
- No hay signos de las reparaciones de hormigón efectuadas, lo cual quiere decir que están funcionando correctamente.
- Los voladizos no presentan ninguna humedad, lo cual indica que la impermeabilización que se realizó funciona adecuadamente.

**Por lo tanto los objetivos que se propusieron cuando se realizó el trabajo de restauración de mejorar la estética y detener el deterioro de la fachada por lluvia, radiación UV y contaminación se han cumplido suficientemente.**



## Trabajos realizados

En el verano de 2012 se detectaron desprendimientos en los ornamentos de la fachada. La propiedad encargó a **Ainur Vertical, S.L.** un repicado preventivo, a la vez que se realizó un estudio "in-situ" del estado de la fachada. Este trabajo se realizó con técnicas de trabajo vertical.

A principios de 2013 se iniciaron las labores de restauración integral de las 3 fachadas que componen el edificio. Se aprovechó la ocasión para dotar a los frentes de forjados de un goterón ejecutado con fibra de vidrio, que minimizara el impacto de las escorrentías de agua en fachada. Posteriormente se procedió a aplicar un revestimiento, con el fin de devolver al edificio su aspecto original.

Para la rehabilitación de los paramentos desprendidos, se optó por aplicar morteros de la serie **Sika® MonoTop®**, por sus altas resistencias mecánicas y su facilidad de aplicación. Se utilizaron unos u otros en función de espesores y calidad de acabados.

Para las impermeabilizaciones de balcones se decide aplicar la membrana **Sikalastic®-612**, por sus resistencias mecánicas. Para la impermeabilización de las cubiertas no transitables se optó por el **Sikalastic®-565** por su alta relación calidad-precio, en este tipo de cubiertas.

# Fachada Edificio en Plaza de Santa Engracia (Zaragoza)

## Introducción

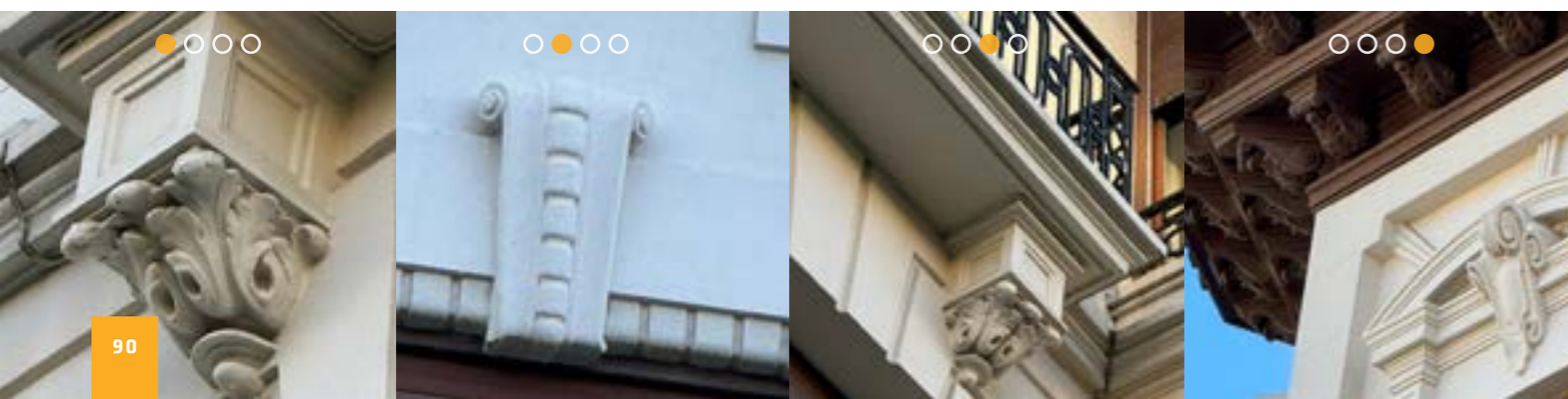
El edificio objeto de este documento se encuentra situado en la esquina de dos de los lugares más emblemáticos de Zaragoza: **Paseo de la Independencia, del cual es el nº 31**, y la **Plaza de Santa Engracia, de la cual es el nº 1**.

El paseo de la Independencia es una de las principales vías de comunicación de la ciudad. Comienza en la plaza de España y termina en la plaza de Paraíso, pasando por la plaza de Aragón. **Su nombre hace referencia a la Guerra de la Independencia** durante la cual la ciudad sufrió varios sitios contra la invasión francesa y **fue completamente destruida**, implicándose la población civil profundamente en la defensa, por lo cual causó un gran recuerdo. Su construcción fue planeada a principios del siglo XIX pero no fue hasta la década de 1870 cuando comenzó a construirse realmente. **A lo largo del siglo XX ha sufrido importantes modificaciones** aunque mantiene su estructura tradicional.

**La plaza de Santa Engracia debe su nombre a la Basílica del mismo nombre** que está situada en una de sus esquinas. El origen de esta basílica está en una capilla cristiana del siglo III-IV donde se rendía culto a los restos de Santa Engracia y otros mártires zaragozanos. Tal y como se conoce actualmente, el edificio data del siglo XV.

Fue en **1928 cuando D. Manuel Escoriiza y Fabro** presentaban a aprobación, en la correspondiente solicitud de licencia, el proyecto de Miguel Ángel Navarro Pérez para la edificación de una casa de nueva planta en Plaza Santa Engracia esquina con Paseo Independencia de Zaragoza. El edificio es de 6 plantas rematadas con gran ornamentación en las fachadas. En las 4 plantas intermedias hay balcones individuales, y en la planta superior la balconada es continua, con una balaustrada de obra.

## ANEJO FOTOGRÁFICO



## SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de mayo, aproximadamente 12 años después de realizados los trabajos de rehabilitación, se pudo comprobar el estado actual de la misma.

### Las conclusiones:

- No se ve ningún signo de fisuración, despegues, o cualquier otro deterioro. Por la parte inferior de los balcones no se aprecia ninguna muestra de humedad, con lo que se deduce que la impermeabilización que se puso en los balcones está funcionando perfectamente. Todas las molduras y elementos decorativos están en perfectas condiciones.
- Los elementos decorativos y molduras de diferentes tipos están en perfectas condiciones. No se aprecia ningún defecto de deterioro en lo estético en estas partes.
- Las fachadas que dan a la Plaza De Santa Engracia y a la calle trasera. Todo lo dicho anteriormente es válido para esta zona: la fachada está en perfectas condiciones, salvo en algún sitio muy puntual (alguna balaustrada o moldura horizontal) en que se puede apreciar algo de suciedad debido a la escorrentía de la lluvia.

**El resumen de todo lo anterior es que los trabajos de reparación de las fachadas, realizados hace 12 años, han funcionado hasta ahora perfectamente, y actualmente la estructura presenta un una estética impecable, salvo alguna cuestión menor de ligera suciedad en algún punto, debido a la escorrentía del agua.**



## Pabellón-Puente Expo 2008 (Zaragoza)

### Introducción

El **Pabellón-Puente**, diseñado por la prestigiosa arquitecta **Zaha Hadid** y una de las entradas principales a la pasada Expo 2008 de Zaragoza, plantea un nuevo orden para el paisaje de las márgenes fluviales del río Ebro, separándose de las alineaciones y los edificios y estableciendo con la ciudad una suave interacción por medio de unas rampas ajardinadas de transición. **Cuenta con dos plantas y está concebido en forma de gladiolo**, con un extremo estrecho que apoya en la ribera derecha del río y un extremo que se bifurca en tres ramales o tallos y que apoya en la ribera izquierda. El Pabellón-Puente, **uno de los pabellones expositivos de Expo Zaragoza 2008** junto a la Torre del Agua y el Acuario Fluvial, albergaba la exposición Agua, Recurso Único, dedicada a las buenas prácticas en gestión del agua.

### Trabajos realizados

El problema fundamental para la dirección técnica era cómo sellar las uniones de las chapas que conformaban el «casco del puente» sin que se notaran las juntas. El espesor a sellar era de 0 mm a 10 mm. por lo que en algunos casos era imposible introducir ningún tipo de masilla en el interior de las juntas. Este sellado, además, tenía que ser capaz de absorber todas las dilataciones de las chapas metálicas. La empresa **AINUR Trabajos Verticales S. L.**, después de realizar algunos ensayos in-situ en los que no solo se valoró la fiabilidad del sistema sino también el resultado estético, se decidió por aplicar **Sikaflex® 11FC+**, previa imprimación con **Sika Primer®-204**, para garantizar la adherencia de la masilla sobre el metal. En las zonas de máxima anchura, se introdujo Fondo de Junta de hasta 6, 10 y 15 mm.

**En total fueron 1.300 ml de sellado. La obra se realizó entre enero y julio de 2008.**

### SITUACIÓN ACTUAL

El estado de la situación actual de los trabajos de sellado se se han comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en mayo de 2024, es decir, 16 años después de realizada la obra.

### Las conclusiones:

- A primera vista el aspecto general es impecable y perfecto. Visualmente la estructura sigue presentando una estética muy buena, y los sellados se integran en esa estética de manera adecuada, sin interferir en ella.
- A media distancia, ya se pueden apreciar las juntas, pero tampoco interfiere en la estética general de la estructura.
- La masilla en las juntas sigue estando en perfectas condiciones. La parte metálica se aprecia con cierta suciedad, lógica por su exposición a la intemperie, pero no hay despegues, ni fisuraciones o craqueados superficiales.
- El estado de los sellados están en unas muy buenas condiciones
- En otras partes del cerramiento, que sigue siendo el adecuado.

### ANEJO FOTOGRÁFICO





## Museo del ABC (Madrid)

### Introducción

La sede del Museo ABC de Dibujo e Ilustración se encuentra situada en los números 29 -31 de la calle de Amanuel, en pleno centro de Madrid y a un paso del Cuartel de Conde Duque, en un edificio que en 1900 sirvió para albergar la primera fábrica de Cerveza Mahou en la capital de España. **El creador original del edificio fue José López Salaberry.** Este arquitecto, profundamente ligado al desarrollo del nuevo urbanismo madrileño en los primeros años del siglo XX, fue el responsable del traslado de La Cibeles al lugar que hoy ocupa y uno de los artífices de La Gran Vía, también proyectó el edificio del Casino y la fachada del edificio que ABC y Blanco y Negro ocuparon durante décadas en la calle de Serrano.

El Museo ABC tiene el objetivo de convertirse en un **centro de referencia en Europa en torno al dibujo y la ilustración.** Un centro donde tienen cabida disciplinas como el cómic y la animación y donde confluyen exposiciones propias y ajenas, con revisiones de la Colección ABC y con el análisis y el estudio de artistas contemporáneos. Un espacio vivo con una **amplia oferta de actividades que va desde talleres a conciertos,** pasando por conferencias o cursos de formación en torno a estas disciplinas.

El museo guarda entre sus fondos **la centenaria colección ABC** de más de 200.000 obras de primer orden y que sigue creciendo gracias a los Premios ABC de Pintura y Fotografía. Este legado único, que arrancó en 1891 con la fundación del semanario Blanco y Negro, está compuesto por obras de más de 1.500 artistas tan representativos como Juan Gris, Dalí, Benlliure, Mingote, Enric Climent, Sáenz de Tejada, y Penagos entre otros. Este ambicioso proyecto, avalado por ABC y Vocento, está impulsado por la **Fundación Colección ABC,** una institución sin ánimo de lucro, y cuenta con el apoyo de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, además de la colaboración de las Fundaciones Santander y Mutua Madrileña, Caser, Prosegur y Schindler.



### Trabajos realizados

El proyecto de rehabilitación del edificio se encargó al equipo de arquitectos Aranguren & Gallegos. El proyecto pasa por la recuperación de una antigua fábrica de cerveza rehabilitada hace años como archivo regional, pero que está en cierto desuso. Lo que proponen los arquitectos es un diálogo entre una intervención nueva y un edificio existente en un tejido histórico. Las intervenciones más marcadas se realizan, con un carácter muy contemporáneo, en el patio interior, en un elemento de entrada que consiste en gran viga de celosía y en el remate del edificio.

ABC llevaba tiempo desarrollando la idea y con un objetivo muy claro: el resultado había de ser exquisito, algo muy cuidado y con una imagen de vanguardia. Eso se consiguió con el espectacular desarrollo de un continuo juego de líneas horizontales y verticales, como un dibujo en el espacio en el que lo primero que llama la atención al visitante es la fachada. Al ladrillo original se suma una gran viga de cristal y metal que acoge la cafetería, convirtiéndose en una de las señas de identidad del nuevo museo, así como el original sistema de lucernarios horadado en el suelo de la nueva plaza, atrio de entrada al centro, con despieces triangulares que también lucen en la fachada interior. Sin duda, la propuesta que el estudio Aranguren & Gallegos llevó a cabo para la remodelación del edificio ha conseguido plenamente un equilibrio entre el respeto por el edificio original y la innovación.

La encargada de ejecutar el pegado de los paneles de la fachada fue **XANELA,** compañía líder en aportar soluciones en aluminio para la edificación y experta en la realización de fachadas ventiladas. La obra se llevó a cabo mediante el pegado elástico de chapa de aluminio de 8 mm con el Sistema **SikaTack® Panel** sobre rastrelado de aluminio. Para ello, se emplean el limpiador Sika® Cleaner 205, la imprimación **SikaTack® Panel Primer,** la Cinta **SikaTack® Panel 3** y el adhesivo **SikaTack® Panel 600,** realizándose un total de 235 m<sup>2</sup> de fachada. Asimismo, Xanela lleva a cabo la impermeabilización y el pegado de suelo de 230,5 m<sup>2</sup>, también con chapa de 8 mm, mediante **SikaBond® T8.**

Las ventajas del Sistema **SikaTack® Panel** frente a los convencionales sistemas de sujeción de elementos en fachadas ventiladas son muy claras. El que se trate de un adhesivo elástico permite la absorción de todos los movimientos de dilatación y contracción y aquellos debidos a la intervención del viento, tanto de la subestructura portante como de la placas sujetas, sin que se produzcan acumulaciones de tensiones en los puntos de sujeción. Por otro lado, se absorben a su vez todas las vibraciones producidas, evitando la aparición de ruidos. En cierto modo, el **Sistema SikaTack® Panel** es aislante acústico, aumentando el confort en el interior de las construcciones.

Además, se trata de un sistema de fijación oculta, que no perturba la estética de la fachada, y no requiere ni la perforación ni el mecanizado en taller de las piezas a pegar, con lo que se consiguen reducciones de costes tanto de instalación como de fabricación. El hecho de evitar el mecanizado de las piezas, revierte además en una mayor estabilidad estructural y resistencia de los paneles y placas. No existe la entrada de agua en los huecos en los que se instalan las sujeciones ocultas, la cual podría helarse en invierno y producir rotura de algunas piezas. Por otro lado, el sistema evita el uso de tortillería en las sujeciones, con lo que se reduce el peso en la fachada.

El adhesivo **SikaTack® Panel** actúa como aislante eléctrico, evitando la formación de pilas galvánicas entre los elementos metálicos de la estructura y protegiendo el sistema de la corrosión. Desde el punto de vista del diseño, permite una gran libertad de elección de formas y posiciones de las piezas, lo que sin duda es una ventaja a la hora de diseñar edificios modernos y representativos.



## SITUACIÓN ACTUAL

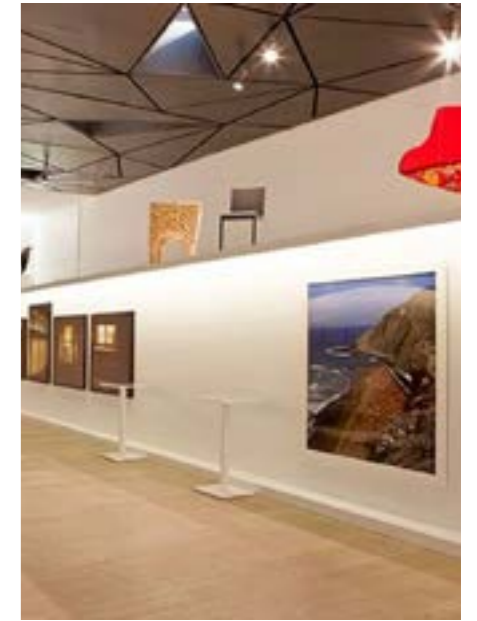
El estado de la situación actual de la obra se ha comprobado mediante una inspección visual realizada en una visita a la misma, en mayo de 2024, es decir, 14 años después de ejecutados los trabajos de reparación.

### Las conclusiones:

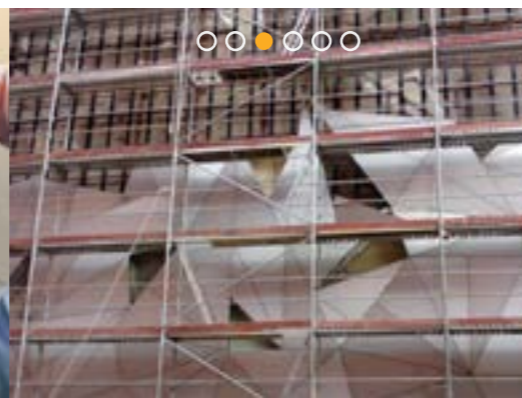
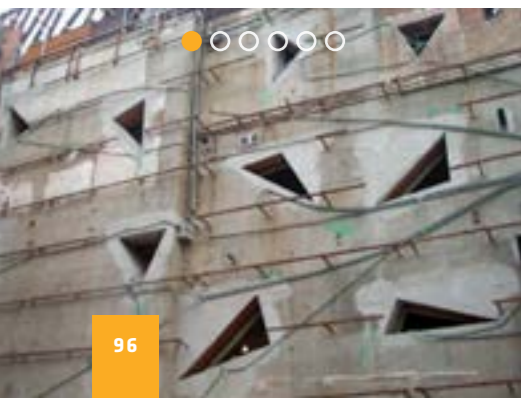
- Presenta un estado perfecto, pues todas la piezas están correctamente adheridas en su sitio. En alguna de las fotos se puede ver en detalle el estado de la masilla de las juntas. No tienen ningún tipo de deterioro ni agrietamiento y están perfectamente adheridas a los labios de la junta. No tienen señales de desgaste ni abrasión.
- Todos los paneles siguen perfectamente situados, manteniendo en todos los casos la anchura de las juntas, lo que indica el correcto funcionamiento del Sistema SikaTack© Panel de fijación que se eligió.

## ANEJO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para ello se tomaron una serie de fotos, parte de las cuales aparecen en el anejo fotográfico que está más abajo:



## LA OBRA EN IMÁGENES





## Museo Paleontológico de Cuenca

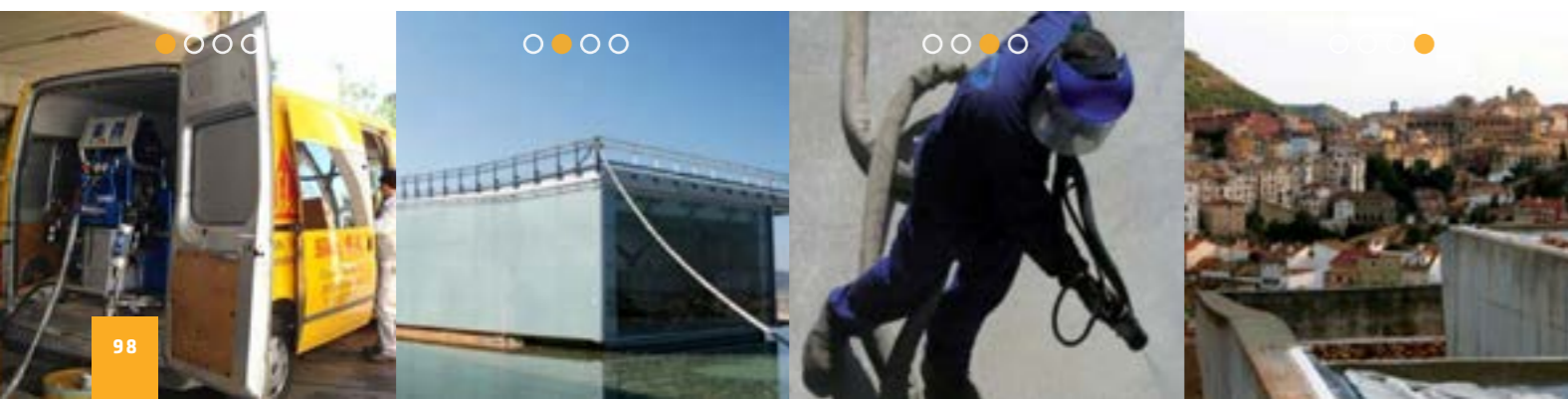
### Introducción

El Museo Paleontológico de Castilla-La Mancha (MUPA) es un **museo dedicado a la paleontología de Castilla-La Mancha**, ubicado en la ciudad de Cuenca (España). Presta especial atención a los numerosos restos fósiles encontrados en los yacimientos conqueses de Las Hoyas y Lo Hueco. Muestra, asimismo, numerosas **figuras a tamaño natural de dinosaurios, otros reptiles y mamíferos** encontrados en yacimientos de la comunidad autónoma.

**El Museo está ubicado en el Cerro Molina**, en frente del casco antiguo de la ciudad. Este centro de interpretación de la Naturaleza tiene como objetivo el demostrar que el conocimiento de la riqueza natural de cada zona es fundamental para preservar su delicado equilibrio, en un presente-futuro marcado por el cambio climático. Lo más relevante de la geología, la flora, la fauna, el clima y la presencia del hombre en cada Unidad Natural se presenta a través de imágenes, breves textos, recreaciones, pantallas interactivas e incluso aventuras protagonizadas por habitantes virtuales de cada zona, que invitan al visitante a reflexionar sobre los cambios que sufre el paisaje y sobre las acciones que pueden conducir hacia un futuro sostenible. Esta obra de los arquitectos **Carlos Asensio y José María de Lapuerta**, logra una integración armónica con el espacio natural y al mismo tiempo, se convierte en remate de la ciudad. En su concepción arquitectónica se recuperan elementos característicos del paisaje de Cuenca como la hoz, los tormos, los farallones, el agua y los espacios kársticos, dando lugar a un edificio abierto y conectado con el entorno. Sus 3.840 m<sup>2</sup> se distribuyen en espacios amplios y diáfanos en los que la vegetación y el agua crean un diálogo entre los espacios interior y exterior.

El acuario del Museo es uno de los espacios que más llama la atención. **Abastecido por agua del Júcar**, es una reproducción fiel del fondo del río que muestra al visitante algunas de las especies que en él se pueden encontrar.

### LA OBRA EN IMÁGENES



## Trabajos realizados

**Betazul, S.A.** llevó a cabo la impermeabilización del acuario ubicado en esta zona del museo, empleando para ello **Sikalastic®-841 ST**, un tratamiento de poliurea. Una vez preparada la superficie a impermeabilizar, se emplean **Sikafloor®-81 EpoCem** y **Sikaguard® EpoCem-720** para reducir la humedad del soporte. Con esta preparación, se puede conseguir que la humedad del soporte baje a los valores necesarios para hacer la impermeabilización en 24 horas. La formación de la impermeabilización propiamente dicha se lleva a cabo mediante un sistema de poliurea pura de dos componentes **Sikalastic®-841 ST**, en una capa de 2 mm. de espesor aplicado por proyección mecánica en caliente, y con una imprimación previa de **Sikafloor®-156** aplicada con rodillo y equipo air-less.

Sobre esta impermeabilización, posteriormente se colocó tierra, grava y vegetación, de tal forma que se imitará lo más fielmente posible, el lecho del río Júcar. Pero en cualquier caso la impermeabilización queda únicamente bajo la responsabilidad de la membrana de poliurea colocada.

Los trabajos de impermeabilización se terminaron en septiembre de 2009.



### SITUACIÓN ACTUAL

En visita realizada en el mes de julio de 2024, es decir, casi 15 años después de realizados los trabajos de impermeabilización, se pudo comprobar el estado actual de los mismos.

### Las conclusiones:

El estado de la membrana, evidentemente no se pudo comprobar, al estar totalmente cubierta. Pero lo que se puede comprobar es que el acuario conserva la estanquidad. En las distintas partes del mismo no hay pérdida de agua y el acuario funciona correctamente, de lo cual se puede inferir que la membrana de poliurea sigue cumpliendo su función correctamente.

**El acuario tiene 3 niveles distintos, y el agua fluye de unos a otros, formando cascadas.**

En el anejo fotográfico que va a continuación se pueden ver distintas vistas de los diferentes niveles.

### ANEJO FOTOGRÁFICO



02/08/2024



<https://esp.sika.com/>

