

INTEGRIDAD
DESARROLLO
VALORES
SOSTENIBILIDAD
HONESTIDAD
COMPROMISO
RESPONSABILIDAD
COLABORACIÓN
RESPECTO
PROFESIONALIDAD
ÉTICA
EQUIDAD
LEALTAD



Compromiso con la
transparencia



Compromiso con la
transparencia

Auditamos, de manera voluntaria y adicional a la normativa, nuestros productos ya comercializados.



Más de 150 productos Mapei ayudan a realizar proyectos innovadores certificados LEED, de acuerdo al U.S. Green Building Council.

Mapei aplica sistemas de:
calidad
medio ambiente
gestión de la seguridad
salud

Certificados según las normas internacionales:

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001

Los productos y sistemas cumplen con:



El reglamento europeo de Productos de Construcción (CPR 305/2011), en vigor desde el 1 de julio de 2013.



En Europa, cumplimos desde 2010 con el GEV: EMI CODE EC1 PLUS very low emission.



Adriana Spazzoli,
Directora de Comunicación
y Marketing, Mapei, S.p.A.

La fuerza de la transparencia

Estimados lectores, quisiera hablaros de transparencia.

En anteriores ocasiones ya aproveché para llamar vuestra atención sobre la comunicación y sobre un comportamiento honesto y transparente. Y esta página es el lugar más indicado. Lo es porque abre el número haciendo una declaración de intenciones. Lo es porque este es el primer número del año, un año que debe ser el de la recuperación del crecimiento para nuestro sector.

Lo es, asimismo, porque recoge algunas intervenciones importantes y porque presenta en estas páginas el éxito de los productos y de las propuestas Mapei en el mundo, confirmando la valoración de las soluciones desarrolladas por nuestros laboratorios de I+D para resolver todos los problemas en la construcción. Hablo de una comunicación honesta y transparente, pues este es un deber que abraza todo el proceso de investigación, producción y comercialización de cada producto y un deber absoluto frente al aplicador y al cliente.

Durante los últimos años, las certificaciones internacionales oficiales han reducido el margen de acción para las operaciones “fantasiosas”. Las normas indican de manera clara y meridiana las características de los productos. Y los organismos encargados de su control, imparciales e independientes de los fabricantes, ejercen su actividad y sus controles de manera precisa. Por lo general, todo funciona correctamente, pero, de vez en cuando, los controles revelan la falta de conformidad entre las características declaradas y las encontradas.

Sin duda, no es una tarea fácil, pero todos sabemos que es un deber para con el mercado, nuestros clientes y el cliente final, que esperan comprar o contar en el pliego de condiciones con el producto idóneo para su obra, y además al mejor precio.

En los últimos años, debido a la intensificación de los controles, hemos asistido al bloqueo de varios casos de comunicación incorrecta de los más diversos materiales de construcción. Obviamente, las empresas involucradas procedieron de forma inmediata a reajustar características, precios y comunicaciones.

Debo señalar que estos casos fueron más frecuentes en Italia que en otros países, debido quizá a que algunas asociaciones profesionales realizaron una menor vigilancia, mientras que los institutos de control, en cambio, se mostraron más precisos y exigentes.

En otros países, tenemos ejemplos de buen funcionamiento. Por ejemplo, las asociaciones profesionales y los institutos de control intervinieron en diversos casos concretos en España, Portugal, Alemania y Reino Unido con efectos prácticos inmediatos en cada uno de los países, pero con consecuencias a nivel internacional en defensa del consumidor.

Los hemos visto y seguimos viéndolos de todos los colores. La fauna es variada: loros que pierden sus plumas, cocodrilos que dejan caer alguna lágrima, burros de orejas gachas, camaleones que cambian de color, serpientes que mudan la piel. Y también algún que otro personaje “verde estelar”.

Lo que nosotros vemos también lo evidenciáis vosotros y sé, por tanto, que estas palabras os hacen sonreír, salvo que ya estéis enojados por haberos sentido engañados, ya que pagasteis un precio alto por un producto que os vendieron como el mejor, pero que en realidad carecía de garantías y ofrecía unas prestaciones inferiores.

La transparencia y la lealtad tienen un precio porque su valor es de gran importancia.

Para mantenernos en el mercado y seguir creciendo, somos conscientes de que dependemos de vuestra confianza, ganada durante muchos años de duro trabajo en numerosos mercados.

Desde esta página os digo: tened confianza. El mercado de los materiales para la construcción es, en general, de alta calidad y ni los “contratiempos” ni las “fantasías químicas” deberían menguar su credibilidad. Nosotros, por nuestra parte, nos comprometemos a seguir trabajando como hasta ahora. Y a deciros las cosas tal y como son.

¡Que disfrutéis con la lectura!

SUMARIO



EDITORIAL
3 Adriana Spazzoli, Directora de Comunicación y Marketing, Mapei, S.p.A.

EDITORIAL
5 Francesc Busquets, CEO de Mapei Spain, S.A.

NOTICIAS
6

8 ESPECIAL COMPROMISO CON LA TRANSPARENCIA

LA OPINIÓN DEL EXPERTO
14 La prescripción responsable, piedra angular de nuestra actividad
Gabriel Ortín y Joan Lleal, departamento de Promoción de la Prescripción, Mapei Spain

ENTREVISTA
16 JAIME RUIZ DE HARO, presidente y consejero delegado de CEMEX España Operaciones

REFERENCIAS
20 Rehabilitación de la ermita de Nuestra Señora de la Muela
24 Rehabilitación de la iglesia de San Jerónimo
28 Rehabilitación de la Casa Venecia, una joya menorquina
32 Segundo cinturón en Palma de Mallorca

36 Construcción del túnel de base de la Variante de Valico Autopista A1

39 El nuevo Teatro de la Ópera de Florencia

LA OPINIÓN DEL EXPERTO INTERNACIONAL

44 Las prestaciones de los adhesivos cementosos: necesidad de claridad y transparencia
47 Mapei y la química en la construcción

INVESTIGACIÓN

50 Una cuestión de superficie
54 Innovar para mejorar y superarse
56 La evolución del sector de la construcción a nivel mundial



Imagen de portada:
Campana Compromiso con la transparencia

REVISTA TRIMESTRAL DE ACTUALIDAD, TÉCNICA Y CULTURA

Año 11 · Número 18 · Junio 2016

DIRECCIÓN: MAPEI SPAIN, S.A.
C/ Valencia, 11 - Pol Ind. Can Oller 08130
Santa Perpètua de Mogoda (BARCELONA)
Tel. +34 93 343 50 50
Fax +34 93 302 42 29
mapei@mapei.es | www.mapei.es
Depósito Legal: B-32615-2011
DIRECTOR DE MARKETING: Jaume Remolà
COORDINACIÓN: Surai Alonso
PRODUCCIÓN EDITORIAL: Custommedia S.L.
Tel. :+34 93 419 51 52
Tirada de este ejemplar: 10.000 ejemplares
IMPRESIÓN: PRISMA ARTES GRÁFICAS, S.L.
C/ Segre, 8 Pol. Ind. Cadesbank – 08291
Ripollet (Barcelona) Tel.: +34 93 591 20 00
Todos los artículos publicados en este número pueden ser utilizados previa autorización del editor, citando la fuente.

Mapei Corporate Publications
Mapei SpA
Via Cafiero, 22 – 20158 Milan (Italy)
President & CEO: Giorgio Squinzi
Director: Adriana Spazzoli
Coordinación: Metella Iaconello

Los adhesivos para cerámica y materiales pétreos de Mapei cumplen la norma EN 12004 y poseen el marcado CE de conformidad con el Anexo ZA, estándar EN 12004.
Los aditivos fluidificantes y súperfluidificantes de Mapei cumplen la norma EN 13888.
La mayoría de productos Mapei para la colocación de pavimentos y revestimientos también tienen el certificado GEV y poseen el marcado EMICODE EC1, otorgado por GEV.
Los productos Mapei para la protección y reparación de superficies de hormigón y estructuras poseen el marcado CE en conformidad con las normas UNE-EN 1504.
Los compuestos de nivelación y alisado y

los morteros premezclados para recrecidos y enlucidos de Mapei cumplen la norma EN 13813 estándar y tienen marcado CE conforme Anexo ZA, según la norma EN 13813.
Los productos Mapei para reparación y protección de estructuras de hormigón cumplen la norma EN 1504 estándar.
Los aditivos fluidificantes y súperfluidificantes de Mapei poseen la marca CE según la norma EN 934-2 y EN 934-4.
Los selladores de MAPEI cumplen la norma ISO 11600, y se ajustan a las normas internacionales ASTM C248, DIN 18540, DIN 18545, BS 5889, 001543A TTS, TTS 00230C.
Los morteros de cemento y membranas de Mapei destinadas a la impermeabilización antes de la colocación de cerámica cumplen la norma EN 14891.
Más de 150 productos Mapei pueden contribuir a obtener la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).



Francesc Busquets,
Consejero Delegado y
Director General de
Mapei Spain, S.A.

Comprometidos con la transparencia y la ética

El comportamiento ético, la búsqueda constante de la excelencia y la comunicación transparente son algunos de los grandes pilares que guían la actuación de nuestra compañía desde su fundación. No concebimos ninguna otra manera de actuar y menos en una industria como la nuestra, que tiene la gran responsabilidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas a través de la creación de productos químicos para la construcción. Con el objetivo de compartir estos valores con el mercado, los clientes, los proveedores y, en general, todas las personas y organizaciones con las nos relacionamos, y contribuir en lo posible a la defensa de la calidad del sector, hemos decidido poner en marcha una campaña en favor de este comportamiento transparente y ético.

La campaña gira alrededor de seis compromisos que rigen la actuación de nuestra organización y que entendemos que tienen que primar en cualquier otra: el compromiso con la normativa; el compromiso con la transparencia y el diálogo; el compromiso con el comportamiento ético interna y externamente; el compromiso con la prevención de riesgos laborales; el compromiso con el medio ambiente; y, finalmente, el compromiso con la divulgación y la formación.

Una de las actuaciones más destacadas en el marco de la campaña es la auditoría de nuestros productos ya comercializados. Hemos contratado a un laboratorio independiente para que, de forma voluntaria y adicional a los requerimientos normativos, tome muestras de productos de un distribuidor de materiales de construcción elegido al azar y realice ensayos de comprobación de la conformidad a la normativa vigente. La primera auditoría se ha realizado sobre ADESILEX P7 y KERAFLEX EXTRA S1, adhesivos cementosos para cerámica y materiales pétreos, a los que se ha comprobado su conformidad a la Norma UNE EN 12004:2008+A1:2012. El resultado de los ensayos, como no podía ser de otra manera, confirma que los productos cumplen con la normativa y que se ajustan con veracidad a las características que marcamos en la documentación y el embalaje. Creemos que no hay mayor nivel de transparencia que certificar de forma independiente lo que afirmamos.

Esta campaña por la transparencia coincide en el tiempo con otros dos hechos relevantes para nosotros. Por un lado, con la celebración del 25º aniversario de la llegada de la compañía a España y, por otro, con nuestro cambio oficial de nombre. Dejamos de ser Ibermapei para pasar a llamarnos Mapei Spain. Este cambio, que será progresivo, nos alinea aún más con nuestro grupo empresarial, el Grupo Mapei. Cambiamos nuestro nombre para renovar nuestra ilusión y reforzar nuestros valores.

En el segundo semestre del año celebraremos nuestro aniversario con todos aquellos, clientes, proveedores y trabajadores, que nos han ayudado a convertirnos a lo largo de estos 25 años en la gran empresa que somos. Os mantendremos informados.

A todos, gracias por confiar en nosotros y acompañarnos en este apasionante camino.



FRANCESC BUSQUETS, NUEVO PRESIDENTE DE ANFAH

Francesc Busquets, Director General de Mapei en España, ha sido nombrado presidente de la Asociación Nacional de Fabricantes de Aditivos para Hormigón y Mortero (ANFAH), creada en 1980 y cuya misión es promover la calidad y la tecnología de los aditivos, así como defender los intereses de la industria a nivel nacional. Francesc Busquets ha anunciado que, durante el tiempo que ostente el cargo, pretende “promover la relación con otras asociaciones de fabricantes de aditivos, cemento y hormigón colaborando con ellas para conseguir los más altos niveles de calidad posibles, cumpliendo siempre la normativa vigente y favoreciendo al máximo compartir con ellas las mejores prácticas. El objetivo del asociacionismo siempre debe ser potenciar la calidad y la seriedad del sector”.

Otro de los objetivos prioritarios que el Director General de Mapei Spain se plantea a corto plazo es “impulsar en la industria la fabricación de hormigón de mayor fluidez, ya que somos el único país europeo que no se rige por la normativa comunitaria, factor que puede influenciar en detrimento de la calidad”.

IBERMAPEI PASA A LLAMARSE MAPEI SPAIN

Coincidiendo con la celebración del 25º aniversario en España, Ibermapei ha llevado a cabo el cambio oficial de la denominación social de la compañía, que pasa a llamarse Mapei Spain. Este cambio, que alinea más a la filial española con el nombre del grupo empresarial, el Grupo Mapei, implica también algunos cambios en su documentación (packaging, facturas, pedidos, elementos promocionales, etc.).

El cambio de nombre no supone un cambio de NIF, por lo que durante unos meses convivirán los dos nombres para que la transición sea progresiva. Este cambio de denominación oficial supone un nuevo impulso al objetivo de Mapei Spain de alcanzar posiciones de liderazgo en el sector de la química para la construcción en España. Lo que no cambiará en ningún caso es el compromiso con la calidad y la honestidad.



Fernando Moreno, Area Manager Zona Centro, y Javier López, Key Account Manager, de Mapei Spain junto a Carlos Moreno de BigMat Moreno Comercial

MAPEI PRESENTA COBRANDING ADESILEX P7 EN EL MARCO DEL BIGMAT DAY

Mapei ha participado los pasados 30 y 31 de marzo en la última edición del BigMat Day, donde ha aprovechado para presentar la nueva incorporación al proyecto cobranding llevado a cabo conjuntamente con BigMat, el ADESILEX P7, que sigue la estela de la novedad presentada el año pasado en el mismo escenario (ULTRACOLOR PLUS). Con ADESILEX P7, Mapei y BigMat suman un total de 11 productos a su proyecto de cobranding.

ADESILEX P7 es un adhesivo cementoso de altas prestaciones, con deslizamiento vertical nulo, para baldosas cerámicas y gres porcelánico (espesor aplicable del adhesivo hasta 15 mm). La conformidad de ADESILEX P7 está amparada por el certificado ITT n° 2511004/AG, emitido por el laboratorio Technische Universität München (Alemania).

BigMat Day es un espacio de encuentro promovido por la central de compras entre sus proveedores, asociados y clientes, así como entre los profesionales del sector de la construcción y la rehabilitación de la vivienda.

NUEVO ULTRABOND ECO PU 2K

Mapei ha lanzado al mercado recientemente ULTRABOND ECO PU 2K, un adhesivo a base de resinas reactivas con muy baja emisión de sustancias orgánicas volátiles, tal y como demuestra el certificado EMICODE EC1 PLUS R emitido por el GEV. El nuevo adhesivo está clasificado como reactivo (R) mejorado (2) y resistente al deslizamiento (T) de clase R2T, según la Norma UNE EN 12004 y dispone del certificado MED (Marine Equipment Directive 96/98/EC), por lo que es idóneo para su uso en el ámbito naval.

ULTRABOND ECO PU 2K está especialmente indicado para el encolado en paredes y pavimentos, en exteriores e interiores, de baldosas cerámicas, material pétreo y reemplazo, incluso de clase C, materiales altamente sensibles al pandeo según el estándar Mapei, como por ejemplo el mármol Verde Alpi, y mosaicos de cualquier tipo sobre recocidos, revocos, hormigón, asfalto, madera, metal, PVC, poliéster reforzado, fibrocemento, yeso laminado o paneles de yeso prefabricado. Además, se trata de un adhesivo totalmente poliuretánico, hipoalérgico y libre de disolventes, facilitando su uso por aquellos profesionales sensibles a los productos epoxídicos o epoxi-poliuretanos.





Compromiso con la
transparencia

CAMPAÑA POR LA TRANSPARENCIA

Mapei ha puesto en marcha recientemente una campaña en favor de la transparencia y la ética. El objetivo es contribuir a la defensa de la calidad del sector de la química para la construcción. El comportamiento ético, la búsqueda constante de la excelencia y la comunicación transparente son nuestros valores intrínsecos y nuestra intención es compartirlos con el mercado, los clientes, los proveedores y todas las personas y organizaciones con las que tratamos. La campaña dará lugar a diversas actuaciones alineadas con este propósito.



INTEGRIDAD
DESARROLLO
VALORES
SOSTENIBILIDAD
HONESTIDAD
COMPROMISO
RESPONSABILIDAD
COLABORACIÓN
RESPECTO
PROFESIONALIDAD
ÉTICA
EQUIDAD
LEALTAD

PONIENDO EL ACENTO EN LA I+D

Invertimos el 5% de nuestra facturación anual en investigación y desarrollo, y contamos con 18 laboratorios de I+D repartidos por todo el mundo. Las 15 líneas de productos que comercializamos son respetuosas con el entorno y probadamente seguras para las personas.

En Mapei, la inversión en innovación no solo tiene una orientación técnica, sino que está dirigida también a conseguir el

AUDITAMOS NUESTROS PRODUCTOS YA COMERCIALIZADOS

En el marco de la campaña por la transparencia, hemos puesto en marcha un proceso para auditar los productos ya disponibles en el mercado. Para ello, anualmente, de manera voluntaria y adicional a los requerimientos normativos, hemos contratado los servicios de LGAI Technological Center, S.A, laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), para que, al azar, tome muestras de nuestros productos de un distribuidor de materiales de construcción, y proceda a realizar ensayos de comprobación de la conformidad a la normativa vigente.

La primera auditoría se ha realizado sobre los productos ADESILEX P7 y KERAFLEX EXTRA S1, en sus versiones Gris y Blanco, todos ellos adhesivos cementosos para ce-

rámica y materiales pétreos, a los que se ha comprobado su conformidad a la Norma UNE EN 12004:2008+A1:2012.

El resultado de los ensayos ha sido plenamente positivo y confirma que los productos analizados cumplen con la normativa y también que se ajustan con total veracidad a las características que se reportan en la documentación y embalaje.

Mapei pretende seguir realizando estas auditorías de manera periódica y complementarán los continuos controles que ya realizamos tanto en los 18 laboratorios de I+D que tenemos repartidos por todo el mundo, como en los Laboratorios de Calidad de cada una de las 68 fábricas.



menor impacto ambiental y el máximo respeto por la salud y el bienestar de aplicadores y usuarios. En última instancia, nuestro negocio tiene una gran responsabilidad, ya que nuestra labor es contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas a través de la creación de productos químicos para la construcción.

COMPROMISOS MAPEI

La campaña por la transparencia gira alrededor de seis de los pilares que rigen la actuación de la organización:

- **Compromiso con la normativa:** respetamos de manera escrupulosa las normativas locales, europeas e internacionales relativas a nuestros productos y servicios.

QUEREMOS CONTRIBUIR A LA DEFENSA DE LA CALIDAD DEL SECTOR DE LA QUÍMICA PARA LA CONSTRUCCIÓN

- **Compromiso con la transparencia y el diálogo:** actuamos de manera responsable e informamos sobre nuestros productos, procesos y actuaciones para que el mercado los conozca de manera transparente.
- **Compromiso con la ética:** nuestro código ético, de obligado cumplimiento, orienta nuestro comportamiento interno y externo.
- **Compromiso con la prevención de riesgos laborales:** nuestra cultura de trabajo se orienta hacia la aplicación de medidas y la formación en materia de prevención de riesgos laborales. Nuestro objetivo es mantener una accidentalidad cero en todas nuestras instalaciones.
- **Compromiso con el medio ambiente:** trabajamos para desarrollar productos respetuosos con el medio ambiente y con las personas.
- **Compromiso con la divulgación y la formación:** organizamos numerosos talleres, cursos, conferencias... y participamos en actividades formativas organizadas por



EL OBJETIVO ES DAR UN PASO MÁS EN NUESTRA RESPONSABILIDAD SOCIAL



¿Por qué Mapei ha puesto en marcha una campaña a favor de la transparencia y la ética?

Es una idea en la que trabajábamos desde hace tiempo y que hemos decidido impulsar este año, coincidiendo con el 25º aniversario de la llegada de la compañía a España. La concebimos como una campaña en defensa de la calidad de nuestro sector, el de la química para la construcción, y se basa en los grandes pilares de actuación de nuestra empresa: el comportamiento ético, la búsqueda de la excelencia y la comunicación transparente. Queremos compartirlas y promoverlas con los clientes, los proveedores y todas las personas y organizaciones con las que tratamos. El objetivo es dar un paso más en nuestra responsabilidad social porque creemos que es nuestro deber como compañía multinacional que somos y que opera en un sector que tiene gran incidencia sobre el entorno.

Mapei invierte parte de su facturación anual a I+D. ¿Qué relación tienen la innovación y la sostenibilidad?

Solemos decir que nosotros no nos "pintamos de verde", en el sentido de que no nos subimos al carro de la sostenibilidad porque sea una moda y

FRANCESC BUSQUETS,
consejero delegado y director
general de MAPEI SPAIN

no lo hacemos como una mera estrategia de marketing, sino porque creemos que es nuestra responsabilidad y que no cabe la posibilidad de actuar de otra manera. Por eso, invertimos el 5% de nuestra facturación anual en investigación y desarrollo, y tenemos 18 laboratorios de I+D repartidos por todo el mundo en los que trabajan el 12% de nuestros trabajadores. Para nosotros, la inversión en innovación no tiene solamente una orientación técnica, sino que está dirigida también a conseguir el menor impacto ambiental y el máximo respeto por la salud y el bienestar de los aplicadores y los usuarios. Como comentaba anteriormente, somos conscientes de que nuestro negocio tiene una gran responsabilidad, ya que nuestra labor es contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas a través de la creación de productos químicos para la construcción que ayudan a colocar los parquetes de nuestras casas, a impermeabilizar las fachadas de nuestros edificios... Es decir, creamos productos que están presentes en nuestra vida cotidiana.

De ahí que procuremos que nuestros productos contengan material reciclado, liberen bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles y no incorporen sustancias de alto riesgo. El 70% del total de nuestros productos se puede catalogar como "ecosostenibles". Y trabajamos de manera continua en su rendimiento mecánico, su fiabilidad a largo plazo y su durabilidad para alargar los ciclos de vida, lo que supone un ahorro energético y en materiales.

universidades, colegios y asociaciones profesionales para contribuir al desarrollo continuo de los profesionales del sector.

NUESTRAS CERTIFICACIONES

Mapei se distingue por un enfoque basado en la realidad de los hechos y en el va-

LA FIABILIDAD A LARGO PLAZO Y LA DURABILIDAD CARACTERIZAN LA "AUTÉNTICA SOSTENIBILIDAD"

lor de la experiencia, adquirida en obras a nivel mundial, y no en simples apariencias. La fiabilidad a largo plazo y la durabilidad son factores que caracterizan la "auténtica sostenibilidad", que permiten el ahorro energético y en materiales, y contribuyen a la mejora de la calidad de vida de las personas.

Ir más allá de las apariencias requiere inversiones focalizadas y, ante todo, acreditar con certificados cuanto se afirma. Para ello, promovemos una clara apuesta por la sostenibilidad, de manera transparente y ética, mediante nuestra adhesión a las organizaciones y los estándares internacionales de certificación más exigentes.

Más de 150 productos Mapei ayudan a los proyectistas y a los constructores a realizar proyectos innovadores certificados LEED, de acuerdo al U.S. Green Building Council. Además, aplicamos sistemas de calidad, medio ambiente, salud y gestión de la seguridad certificados según las normas internacionales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Los productos y sistemas cumplen con el reglamento europeo de Productos de Construcción (CPR 305/2011), en vigor desde el 1 de julio de 2013, y, en Europa, cumplimos desde 2010 con el GEV: EMI-CODE EC1 PLUS very low emission.

LA PRESCRIPCIÓN RESPONSABLE, PIEDRA ANGULAR DE NUESTRA ACTIVIDAD



Gabriel Ortín y Joan Lleal, departamento de Promoción de la Prescripción, Mapei Spain



Como compañía experta en productos químicos para la producción de adhesivos, selladores y productos químicos para la construcción, trabajamos codo con codo con los prescriptores, que habitualmente requieren de nuestro apoyo para conocer las prestaciones, la aplicación y las ventajas de nuestras soluciones. Este es un ejercicio en el que, al igual que en en todas nuestras actuaciones como compañía, nos regimos por los valores que nos caracterizan: la transparencia, el rigor y la honestidad.

Solo siendo fieles a estos compromisos hemos conseguido y logrado mantener la confianza del mercado a lo largo de nuestros 25 años de andadura en España. Este

para nuestra organización. Coincide con un período de cierto optimismo del sector tras superar la crisis socio-económica que ha atravesado nuestro país y que ha sacudido especialmente a la industria de la construcción.

A lo largo de estos 25 años, incluso en períodos de crisis, Mapei ha realizado un trabajo riguroso para labrarse un lugar de reconocido prestigio en el mercado. En 1991, nuestra marca era prácticamente una desconocida entre los compradores españoles y entre quienes tienen un papel más activo a la hora de la elección de los materiales y soluciones constructivas que intervienen en las edificaciones, arquitectos o ingenieros. Construir una relación sólida y de confianza con todos ellos ha sido uno de los principales retos para la compañía en general y para el departamento de Promoción de la Prescripción, en particular, como el encargado de tejer relaciones duraderas y basadas en la confianza, la honestidad y el rigor en el trato con nuestros interlocutores en el mercado.

Desde este departamento nos comunicamos de una manera transparente con todos aquellos con los que nos relacionamos para poder contar con su respaldo. Les mantenemos informados sobre nuestras novedades, dándoles la oportunidad de conocer de primera mano la composición, las aplicaciones, las ventajas y las certificacio-

**SI NOS ELIGEN COMO MARCA DE
REFERENCIA ES PORQUE NOS HEMOS
LABRADO UNA IMAGEN DE COMPAÑÍA
HONESTA, RIGUROSA Y DE CONFIANZA**

25º aniversario de la llegada de Mapei a España, que se cumple en otoño, y el 80º aniversario de la firma el próximo año a nivel global son una efeméride importante

nes con las que cuentan nuestras soluciones y nos ponemos a su servicio, ya que somos conscientes de que la última palabra en lo que respecta a la prescripción la tienen única y exclusivamente ellos. Estamos convencidos de que si nos eligen como su marca de referencia es porque, tras un cuarto de siglo operando en nuestro país, nos hemos labrado una imagen de compañía honesta, rigurosa y de confianza, valores que conforman el ADN de nuestra organización y que hemos querido plasmar en la campaña “Compromiso con la transparencia”. En ella recogemos los puntos que, bajo nuestro punto de vista, conforman una prescripción responsable:

- **Transparencia.** Nos esforzamos en aportar luz a lo largo de toda la cadena de valor, promoviendo el diálogo entre todos los profesionales y las asociaciones implicadas.
- **Honradez.** Si se nos solicita información, somos honrados y reconocemos claramente cuándo no disponemos de una solución acorde a lo demandado. No todo vale.
- **Rigor.** La información que suministramos a los prescriptores debe ser lo más completa, veraz y objetiva posible.
- **Vocación de servicio.** Como fabricantes, nos debemos a los prescriptores, a quienes debemos acompañar en la toma de decisiones, así como anticiparnos a sus necesidades futuras.
- **Respeto absoluto** por la figura del prescriptor, que es el experto al que acompañamos en la ejecución de una obra.
- **No discriminación** de los prescriptores en función del volumen de facturación, del tamaño o del alcance que tengan.
- **Sostenibilidad**, entendida tanto como el respeto al medio ambiente como al establecimiento de relaciones estables y de impacto positivo con nuestros colaboradores, tanto internos como externos.

Desde el departamento de Promoción de la Prescripción nos unimos a la “Campaña por la transparencia” para conmemorar estos 25 años de trabajo basado en los más altos estándares de calidad, tanto en nuestras soluciones como en nuestro comportamiento como compañía. Esperamos que nuestros productos y nuestros valores nos mantengan en la senda del crecimiento durante muchos años más.



EL CEMENTO TIENE MUCHO QUE APORTAR EN LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS CIUDADANOS



JAIME RUIZ DE HARO,
presidente y consejero delegado de CEMEX
España Operaciones

El pasado mes de octubre, el presidente y consejero delegado de CEMEX España Operaciones, Jaime Ruiz de Haro, fue elegido presidente de la Agrupación de fabricantes de cemento de España (Oficemen). En un momento en el que el sector cementero en España se mantiene en mínimos históricos y sobrevive gracias a la exportación, desde Oficemen trabajan para cumplir su misión: “Que el cemento siga contribuyendo a la mejora de la calidad de vida”.

¿Cuál es la historia y la razón de ser de Oficemen?

El origen de Oficemen se remonta a 1925, año en el que se fundó la Unión de Fabricantes de Cemento de España con objetivos programáticos muy parecidos a los actuales: el fomento y la promoción del cemento para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. Quizás en ese momento era más evidente que hoy que la calidad de vida y el progreso estaban íntimamente ligados a nuestros productos. Pensemos que en esa época los pavimentos de las calles e incluso de las casas eran de tierra o piedra y la generalización del uso de soluciones con base cemento supuso una importante mejora en las condiciones higiénicas y de salubridad, la impermeabilización, la insonorización de las viviendas o las mejoras de locomoción y transporte. Hoy parece que damos por sentado ese progreso, pero el cemento sigue teniendo un impacto directo en nuestro bienestar y ese es el principal objetivo de Oficemen: que el cemento siga contribuyendo a la mejora de la calidad de vida.

¿De qué manera el cemento puede contribuir hoy a mejorar nuestra calidad de vida?

Estamos totalmente convencidos de que el cemento puede contribuir mucho en la mejora de la calidad de vida de la población. Por ejemplo, las soluciones con base de cemento permiten que el coste de mantenimiento de las carreteras o su impacto

medioambiental sean mucho menores. También, teniendo en cuenta que los sistemas de calefacción y aire acondicionado de nuestras viviendas representan el 24% de la factura energética del país, las soluciones basadas en cemento permiten mejorar sustancialmente la eficiencia energética de nuestras casas aprovechando la inercia térmica del hormigón. Y nuestros productos también permiten mejorar todo lo que se refiere a canalizaciones hidráulicas y, de este modo, evitar o reducir las pérdidas de caudal en un país con déficit hídrico.

ros y supongan un peligro de contaminación de suelos y acuíferos.

Precisamente, usted defiende el firme compromiso de la industria cementera con el concepto de economía circular...

Con el concepto de economía circular lo que se pretende es una mejor utilización de los recursos naturales y, en consecuencia, una minimización del impacto ambiental de nuestra actividad. Consideramos que la industria cementera puede perfectamente pasar a ser parte de la solución al problema

EL CEMENTO SIGUE TENIENDO UN IMPACTO DIRECTO EN NUESTRO BIENESTAR

Pero por otra parte, desde el punto de vista del proceso, entendemos que la industria puede ser una solución, como lo es hoy en muchos países europeos y en Japón, a un problema acuciante de nuestra sociedad como es la disposición segura de los residuos domésticos e industriales que, hoy en día, y contraviniendo las directivas comunitarias, todavía acaban en vertederos legales e ilegales. Se trata de una asignatura pendiente en España. Todavía tenemos que trabajar mucho para evitar que todos aquellos residuos que pueden ser valorizables de manera segura en nuestros hornos acaben en vertede-

reduciendo la huella energética de nuestras casas, minimizando el impacto ambiental de nuestras carreteras o valorizando residuos de manera eficiente y segura.

¿Cómo ha evolucionado el sector en los últimos años?

La crisis ha sido muy profunda, tanto para la economía española en su conjunto como para el sector de la construcción y los materiales de construcción en particular. La industria cementera ha vivido con especial intensidad el colapso de la actividad económica y, entre 2007 y 2014, la caída en la producción total de cemento fue del 80%.

Esta caída no tiene parangón ni precedente en ningún país de Europa en tiempos de paz.

Con los inevitables ajustes, la industria ha sobrevivido y se ha reinventado durante este periodo, a través, por supuesto, de su adaptación a las difíciles circunstancias del entorno mediante reducciones de actividad, pero, sobre todo, buscando, abriendo y manteniendo mercados internacionales donde nuestros productos tienen una reputación muy acreditada por su altísima calidad. Hoy la industria cementera española vende tanto fuera de nuestras fronteras como dentro de España.

desde el punto de vista geográfico, hay regiones de España que han registrado un mejor comportamiento que otras.

Con lo cual, es demasiado pronto para afirmar si este cambio de tendencia supone o no una recuperación. Además, a día de hoy, no estamos viendo motivos para el optimismo en los próximos meses, puesto que la inversión en infraestructuras que contemplan los presupuestos generales del Estado es mínima y tampoco se ven signos de recuperación en la edificación privada, debido a que el parque de vivienda deshabitada todavía es importante y el crédito bancario tampoco está fluyen-

do. Hemos ultimado un plan al que llamamos Crecimenta y que contiene 25 acciones específicas y viables para acelerar esa recuperación a 2020, es decir, alcanzar un nivel de construcción y, por tanto, de consumo sostenible de cemento en solamente cuatro años en lugar de 14.

Pero la reactivación del sector seguirá ligada a su habilidad de seguir exportando y, en ese sentido, es crítico seguir innovando, pero también lo es ser competitivos en costes. Nuestra industria es intensiva en el uso de electricidad y hoy por hoy sufrimos uno de los costes eléctricos más elevados de Europa. Este puede suponer el obstáculo mayor a nuestra competitividad y, por tanto, a la supervivencia del sector. El sector eléctrico español es un sector muy regulado que debe tender a su liberalización para asegurar un suministro de electricidad a un precio competitivo.

EL SECTOR CEMENTERO EN ESPAÑA MARCÓ MÍNIMOS HISTÓRICOS EN 2014

Y, en la actualidad, cuando parece que el país está saliendo de la recesión económica, ¿en qué situación se encuentra el sector?

El sector cementero en España marcó mínimos históricos en 2014, cuando se vendieron poco más de diez millones de toneladas de cemento en el mercado doméstico. Para encontrar niveles de consumo similares tenemos que remontarnos a 1960, cuando España tenía una población de 32 millones de habitantes. De modo que en 2014, con una población de 44 millones, el consumo per cápita cayó muy por debajo de mínimos históricos y, por supuesto, por debajo del consumo de los países de la Unión Europea. Por su parte, el año 2015 marcó un punto de inflexión, un cambio de tendencia muy leve y desigual. Muy leve porque, en términos absolutos, el año pasado vendimos un 5% más en comparación al mínimo histórico de 2014, y muy desigual porque no todos los meses se han comportado de la misma forma y

de manera abundante. Estos parámetros nos indican que deberemos seguir buscando en los mercados exteriores para vender nuestro producto y estos mercados serán los que nos permitirán mantener el nivel de actividad y de empleo en España. Lógicamente, para seguir este modelo exterior necesitamos seguir siendo innovadores en producto y competitivos en coste.

¿La reactivación del sector cementero español pasa necesariamente por la reactivación de la construcción o hay otras vías?

Pasa por muchas cosas, pasa por la recuperación de la actividad económica y, por tanto, de la construcción a niveles sostenibles. Tanto desde un punto de vista histórico como en comparación con los principales países europeos, estamos a menos de la mitad de los niveles de construcción sostenibles en España y ese nivel no se recuperará hasta 2030 si no hacemos algo al respecto. Es por esta razón que en Oficemen nos hemos puesto a trabajar y

¿Les resulta fácil a los fabricantes españoles acceder al mercado exterior?

Ha sido un camino arduo en el que hemos tenido vientos favorables y vientos en contra. Los favorables, sin duda, han sido el esfuerzo que la industria ha hecho en investigación y desarrollo, la enorme profesionalidad de nuestros equipos y empleados en España y, hasta recientemente, la relativa debilidad del euro frente a otras monedas y que hoy ha cambiado. Por contra, la principal amenaza con que se enfrenta nuestra industria es el elevado coste eléctrico que comentaba y, a más largo plazo, la política comunitaria de reducción de emisiones de CO₂ que se está diseñando y que podría potencialmente deslocalizar gran parte de la industria europea, no solamente al cemento, fuera de nuestro continente.

Y al hilo de la innovación, ¿cree que los fabricantes de cemento españoles invierten suficientemente en investigación y desarrollo?

El sector del cemento ha invertido extensamente en I+D, en mejora de productos y procesos, y esa ha sido nuestra tabla de salvación en un momento en el que el

mercado nacional se evapora, porque nos ha permitido exportar esos productos. Pero, además, esa innovación crea las bases para la recuperación de nuestra industria.

Cuando hablamos de innovación no solo nos referimos al producto inmediato, al cemento o al clínker, sino que las empresas asociadas a Oficemen y también a través de entidades como el IECA, el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones, estamos apostando por innovar en soluciones constructivas con base cemento de nuevo con el fin de mejorar la calidad de vida de los españoles. En este sentido, trabajamos en nuevos pavimentos para la rehabilitación de firmes bituminosos que aseguran que no haya que reforzarlos durante 30 años, en lugar de las reparaciones que vemos habitualmente cada seis o siete; edificios y viviendas con técnicas constructivas que reducen la demanda energética sustancialmente y una multitud de innovaciones en hormigón (hormigones ligeros, celulares, refractarios, porosos, permeables) para dar soluciones a medida a las necesidades cambiantes de nuestra sociedad.

Nuestro sector ha invertido, además, en recursos y formación para convertir a nuestra industria en una de las más seguras de España, con unos índices de siniestralidad sustancialmente inferiores al resto de la industria española y europea. Esos avances indudables en la seguridad del trabajo han permeado, además, a toda la cadena de contratistas, proveedores y transportistas que trabajan en la industria del cemento y sus aplicaciones, de manera que hoy podemos decir orgullosamente que creemos haber contribuido a unos hábitos constructivos más seguros en España.

¿Cuáles son los retos del sector a corto y medio plazo?

El reto es mantener el nivel de innovación y competitividad que nos permita continuar en los mercados exteriores, manteniendo así niveles de



actividad y de empleo hasta que se produzca la recuperación del mercado nacional. Paralelamente, desde Oficemen estamos trabajando para

transmitir el mensaje de que el cemento tiene mucho que aportar en la mejora de la calidad de vida de nuestros conciudadanos.



REHABILITACIÓN DE LA ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DE LA MUELA

La ermita de Nuestra Señora de La Muela se encuentra ubicada en el pequeño cerro con forma de muela o rueda de molino que le otorgó su característico nombre, en la localidad de Corral de Almaguer, provincia de Toledo.

Este peculiar emplazamiento, considerado lugar sagrado desde varios siglos antes del nacimiento de Cristo hasta nuestros días, ha sido testigo aaventajado del paso de las diferentes culturas que se asentaron en la península ibérica, dejando su impronta y modelando el particular modo de ser de las gentes del lugar.

Íberos, romanos, visigodos, musulmanes y cristianos deambularon por la su-

perficie del cerro, imprimiendo la huella de sus creencias en las piedras que componen el actual santuario.

Durante los tiempos oscuros de la Edad Media, el edificio fue destruido y reconstruido en numerosas ocasiones, sufriendo en sus estructuras las consecuencias del avance de la Reconquista, el abandono como consecuencia de la peste y las posteriores luchas entre nobles y reyes cristianos.

La nueva Ermita y la imagen de la Virgen de La Muela comenzaron a conocer su esplendor a finales del siglo XV, bajo el reinado de los Reyes Católicos, y por mandato de la Orden de Santiago se fueron realizando sucesivas renovaciones y ampliaciones graduales, tónica que continuó en el tiempo hasta la actualidad.

Las edificaciones del magnífico santuario que podemos admirar en la actualidad han sufrido múltiples transfor-



FICHA TÉCNICA

REHABILITACION DE LA ERMITA NUESTRA SEÑORA DE LA MUELA

Localización: Corral de Almaguer (Toledo)

Director Facultativo: DVA Arquitectos

Constructora: Grupo Alberdi Rehabilitaciones, S.L.

Promotora: Hermandad Nuestra Señora de la Muela

Aplicadora: Grupo Alberdi Rehabilitaciones, S.L.

Coordinación Mapei: Pedro Pardo

Año de intervención: 2014

PRODUCTOS MAPEI

Deshumidificación de la albañilería con aglomerantes y morteros para revoques: MAPE-ANTIQUÉ I, MAPE-ANTIQUÉ RIZAFFO

Refuerzo de estructuras de albañilería:

PLANITOP HDM RESTAURO

MAPEGRID G 220

MAPEWRAP G FIOCCO

MAPEWRAP 2I

Anclaje y fijación rápida: MAPEFIX VE SF

Restauración de las estructuras de madera:

MAPEWOOD GEL 120

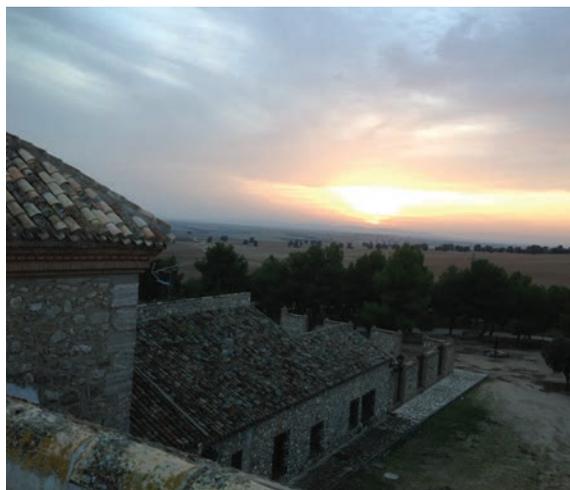
maciones con el paso del tiempo. A finales del siglo XVII, para guardar los diferentes vestidos, mantos y coronas de La Virgen, tras el altar mayor se incorporó un Camarín, ornamentado con pinturas al fresco influencia barroca de la época, dotado con una bóveda rebajada truncada de lunetos, a la cual se ha tenido que realizar una intervención de urgencia.

DETERIORO DE LA ESTRUCTURA

El paso del tiempo y diferentes factores (filtraciones pluviales, obras de reparación y renovación de cubierta, sobrecargas producidas por acumulación de escombros y relleno por encima de los riñones, superando en algunas zonas los hombros e incluso sobre la zona central, movimientos estructurales con pequeño desplome de los muros de

apoyo, deterioro de los materiales empleados en su ejecución...) provocaron la fracturación de la cáscara.

Ocultas por el relleno, el polvo y el escombro, multitud de grietas en el extradós (cara superior bajo la cubierta) eran testigos silenciosos del alarmante deterioro de la estructura. La altura y los frescos no dejaban apreciar desde



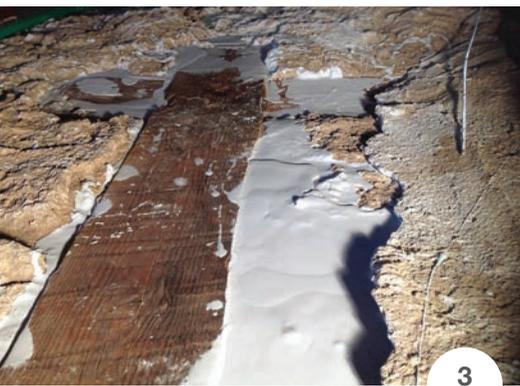


FOTO 1. Detalle de los daños en el intradós de la bóveda.

FOTO 2. Grietas en el extradós.

FOTO 3. Consolidación de grietas con MAPE-ANTIQUÉ I.

FOTO 4. Trenzado con MAPEWRAP G FIOCCO.

FOTO 5. Atirantando de la estructura de madera.

FOTO 6. Reconstrucción estructural con malla MAPEGRID G 220.

FOTO 7. Acabado con PLANITOP HDM RESTAURO.

el suelo las grietas en el intradós (cara interior de la bóveda), pero el despreñamiento de una importante superficie de enfoscado y revoco dejó al descubierto parte de la estructura de madera y fábrica de ladrillo que realiza la función de clave en la zona plana central, haciendo saltar todas las alarmas.

ESTUDIO DE SOLUCIONES

Ante la magnitud del desastre, la Hermandad de Nuestra Señora de La Muela comenzó a buscar soluciones, contando altruistamente con la colaboración del estudio DVA arquitectos. El equipo formado por los arquitectos superiores Francisco José de Vicente García-Ochoa y Roberto de Vicente Almagro, y la arquitecta técnica Ángeles Almagro Sánchez-Serrano realizaron un concienzudo estudio de las técnicas y productos actuales para la restauración de estructuras de valor histórico, solicitando soluciones a varios fabricantes y empresas especializadas.

Una vez comparadas y analizadas, decidieron ejecutar la presentada por Grupo Alberdi Rehabilitaciones, S.L., proponiendo la aplicación del sistema de la multinacional Mapei basado en lechadas y morteros a la cal, empleando armaduras y cordones de fibra de vidrio para refuerzos y atirantados. DVA arquitectos trasladó la propuesta de actuación a Patrimonio, recibiendo tras su revisión la autorización expresa para su ejecución.

COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Gracias al esfuerzo económico realizado por la Hermandad de Nuestra Señora de La Muela y bajo la altruista dirección facultativa realizada por Francisco José de Vicente, Ángeles Almagro y Roberto de Vicente, un equipo de cuatro trabajadores especializados de Grupo Alberdi Rehabilitaciones, S.L. procedió a la ejecución de tan delicada actuación.

Con el total apoyo de Mapei, la asistencia y prescripción técnica de Juan Juárez y la asistencia comercial de Pedro Pardo se realizó un meticuloso plan de trabajo en el que no podían tener cabida errores de suministro o aplicación.

Los trabajos tuvieron una duración de tres semanas. Debido al reducido espacio, la mayoría de las aplicaciones se realizaron tumbados, incluso boca abajo, o de rodillas. Únicamente se contaba con una zona donde se podía permanecer erguido, que fue la utilizada para preparación de los morteros y las resinas.

Dada la fragilidad de la estructura y la posibilidad de colapso, se realizó una evaluación específica de los riesgos para la seguridad y la salud, tomando todas las medidas necesarias para evitar dañar la clave. Se colocaron dos baldas apoyadas en los hombros de la bóveda, facilitando el movimiento de los operarios y materiales durante las diferentes tareas y evitando cualquier esfuerzo sobre la estructura central.

SISTEMA DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE LA BÓVEDA DEL CAMARÍN

La dedicación permanente de Mapei en la investigación y el desarrollo de productos innovadores nos ha brindado la oportunidad de utilizar un sistema específico para la rehabilitación de carcassas de bóvedas, que detallamos a continuación, paso a paso:

1 Limpieza manual del escombros acumulado de las anteriores reparaciones y posterior retirada del material de relleno hasta llegar a los apoyos. Dura operación y muy complicada, los operarios en cadena, de rodillas y tumbados, fueron retirando en sacos de rafia los 10.000 kg acumulados entre escombros y relleno, y se fue descargando gradualmente para evitar sobrecargas puntuales. Este paso era muy delicado, ya que el relleno tiene una función estructural fundamental, desarrolla empujes y rozamientos para estabilizar la estructura y su propio peso sobre el extradós carga la bóveda, que gracias a su forma se comprime, centrando y repartiendo las cargas.

2 Retirada mediante aspiración de árido y polvo de todas las superficies del extradós, especialmente de las grietas y las fisuras existentes. Fue un paso crítico en la ejecución. La descarga del relleno provocó su descompresión, quedando total-



mente inestable y la posterior aspiración del árido y polvo que compactaba la superficie de la cáscara hizo que quedara debilitada. Los operarios trabajaron siempre con líneas de vida y seguridad, la superficie despiezada sufría continuos movimientos durante los trabajos.

- 3** Consolidación de la cáscara mediante la inyección por colada de MAPE-ANTIQUE I, ligante hidráulico con cargas compuesto de cal y eco-puzolana, arenas naturales ultrafinas y aditivos especiales.

Minuciosamente, se fueron rellenando en profundidad por colada las innumerables fisuras y grietas que presentaba la cáscara, conexionando de nuevo la superficie para devolverle su firmeza y solidez. El trabajo fue lento y preciso, poco a poco se fue observando cómo cesaban los movimientos e, incluso, cómo el sonido se comportaba de manera diferente.

- 4** Saneamiento y regularización de superficies mediante enfoscado de mortero deshumidificante MAPE-ANTIQUE RINZAFFO, mortero compuesto por cal y eco-puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y microfibras. Habiendo superado el punto crítico de la rehabilitación y con una estructura bastante más estable, los trabajos se desarrollaron con mucha más confianza, respetando siempre los niveles de seguridad.

La superficie de la cáscara era muy irregular, por ello se aplicó MAPE-ANTIQUE RINZAFFO como primera capa de la recuperación estructural para uniformizar la superficie y las absorciones del soporte, creando un revoque deshumidificante.

- 5** Refuerzo y atirantado de la estructura central de madera mediante la realización de taladros y colocación de MAPEWRAP C FIOCCO de 12 mm, cuerda de fibra de vidrio unidireccional de alta resistencia, fijada con MAPEWOOD GEL 120, adhesivo epoxídico para restauración de elementos estructurales de madera. Al ser la parte fundamental, por desempeñar la función de clave, se le dedicó especial tratamiento, realizando cinco taladros

transversales con una profundidad de 200 mm en cada uno de los cuatro lados de la estructura, haciéndolos coincidir con los nervios de transmisión de las cargas, dos en cada vértice, uno central coincidiendo con cada luneto, y dos intermedios para atirantar la fábrica central de ladrillo.

- 6** Atirantados laterales de la cáscara mediante la colocación de cordones de fibra de vidrio MAPEWRAP C FIOCCO, fijados con MAPEFIX VE SF, adhesivo de dos componentes a base de resinas de viniléster sin estireno.

Se practicaron cuatro taladros transversales de 16 mm con una profundidad de 200 mm en cada uno de los cuatro muros de apoyo de la bóveda a la altura del arranque de la misma, realizándolos de dos en dos equidistantes a cada vértice y lateral de cada luneto. Posteriormente, se limpiaron mediante cepillado y aspiración cada uno, fijándolos con resina MAPEFIX VE SF para realizar la conexión estructural de la bóveda con los muros.

- 7** Reconstrucción estructural de la cáscara de la bóveda mediante la aplicación de mortero PLANITOP HDM RESTAURO, mortero bicomponente compuesto por cal hidráulica y eco-puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa, colocando MAPEGRID G 220 armadura de fibra de vidrio apretada.

Como capa intermedia para la recuperación estructural, se aplicaron dos manos, fresco sobre fresco, de mortero PLANITOP HDM RESTAURO, colocando embebida armadura MAPEGRID G 220, solapando las uniones 5 cm, dejando libres de mortero las zonas donde se realizarían los trenzados de los FIOCCOS.

- 8** Trenzado de cordones MAPEWRAP C FIOCCO a la primera malla de refuerzo MAPEGRID G 220, realizando la unión entre ambos con la aplicación de MAPEWRAP 21, resina epoxídica formulada especialmente para unir tejidos MAPEWRAP.

Como finalización de los atirantados de la clave central y los perimetrales, se realizó un tensado de los mismos,

separando y agrupando en cordones más finos cada cuerda, disponiéndolos en forma de abanico y trenzándolos a la malla MAPEGRID G 220, realizando la unión entre ellos con aplicación de resina epoxi MAPEWRAP 21, espolvoreando QUARZO 0,5 para mejorar la adherencia de posteriores morteros.

- 9** Finalización de la reconstrucción estructural de la bóveda mediante la aplicación de una segunda capa de mortero PLANITOP HDM RESTAURO, colocando armadura MAPEGRID G 220 contrapeada con la instalada en la capa anterior.

Como capa final del sistema de recuperación estructural, se aplicaron de nuevo dos manos, fresco sobre fresco, de mortero PLANITOP HDM RESTAURO, colocando embebida y contrapeada con la instalada en la capa anterior, armadura MAPEGRID G 220, solapando las uniones 5 cm, cubriendo todas las superficies.

CONCLUSIONES

Con el sistema empleado se ha liberado a la estructura de la necesidad de ser estribada con relleno y de las cargas que origina. Se ha conseguido, con un incremento en el espesor de únicamente 25 mm, transmitir a la antigua cáscara nuevas propiedades físicas y funcionales. Destaca el hecho de dotarla de una gran ductilidad, siendo capaz de absorber esfuerzos puntuales sin romperse, y de transmitir uniformemente los empujes de la estructura a los estribos. Gracias a la malla de refuerzo y a los atirantados laterales conseguimos una perfecta estabilidad y reparto uniforme de las líneas de empuje de la bóveda sobre los muros.

Nuestro más sincero agradecimiento a la Hermandad de Nuestra Señora de La Muela, al estudio DVA arquitectos, a Mapei, a todas las personas que han puesto su granito de arena en tan maravilloso proyecto, y sobre todo, a La Virgen de la Muela.

**Grupo Alberdi
Rehabilitaciones, S.L.**



REHABILITACIÓN DE LA IGLESIA DE SAN JERÓNIMO

Mapei ha colaborado con sus productos en la rehabilitación de la iglesia de San Jerónimo de Baza (Granada), que estaba seriamente deteriorada a causa del paso del tiempo.



FICHA TÉCNICA

REHABILITACIÓN DE LA IGLESIA DE BAZA

Provincia: Granada

Año de intervención de Mapei: 2014

Director Facultativo: Antonio Luis Espinar Moreno (Arquitecto)

Constructora: Construcciones Otero

Promotora: Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Baza

Aplicadora: Construcciones Otero

Distribuidora: Histamar

Coordinador Mapei: Alfonso Carrasco

PRODUCTOS MAPEI

Consolidación de muros de albañilería y revoques: MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL

Refuerzo de estructuras de mampostería: MAPEGRID G 220, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPE-ANTIQUE I, MAPEROD G, MAPEWRAP G FIOCCO, MAPEWRAP 2 I

La iglesia es una nave con crucero indicado en planta, con capillas en su lado norte. La capilla mayor de la iglesia, de cantería, se construyó en 1535 en estilo tardo-gótico y se dedicó a panteón familiar de la familia Enríquez-Luna. La cabecera presenta forma ochavada con contrafuertes al exterior. Este primer conjunto se cubre con bóvedas de crucería estrellada. La nave central se cubre mediante bóveda de medio cañón con lunetos que se apoya en arcos fajones sobre un entablamento corrido. Posee coro a los pies. La sacristía se construyó en 1588.

La iglesia se terminó en 1690 con la construcción de la portada en cantería y el cerramiento de los muros laterales en mampostería. Del monasterio se conservan la crujía oeste con restos de las celdas, el refectorio y algunas arcadas del espléndido claustro construido por Juan García de Gibaja en 1554 en orden toscano. También destaca la fachada sur de esta crujía orientada hacia un segundo claustro o patio contiguo al anterior en torno al cual se levantaban las dependencias de producción y almacenamiento del monasterio, como el lagar, la

FOTOS 1 y 2. Detalles del estado inicial y final de los muros exteriores.

FOTOS 3 y 4. Cosido de las molduras a la bóveda del crucero con fiocos.

FOTO 5. Cimbra que soporta los arcos y bóvedas fisurados del crucero.

bodega o la almazara, de las que se conservan algunos restos.

En la Guerra de la Independencia, la iglesia corrió la misma suerte que otros conventos bastetanos, siendo abandonado por sus moradores y sirviendo sus estancias de acuartelamiento y cuadras para las tropas francesas.

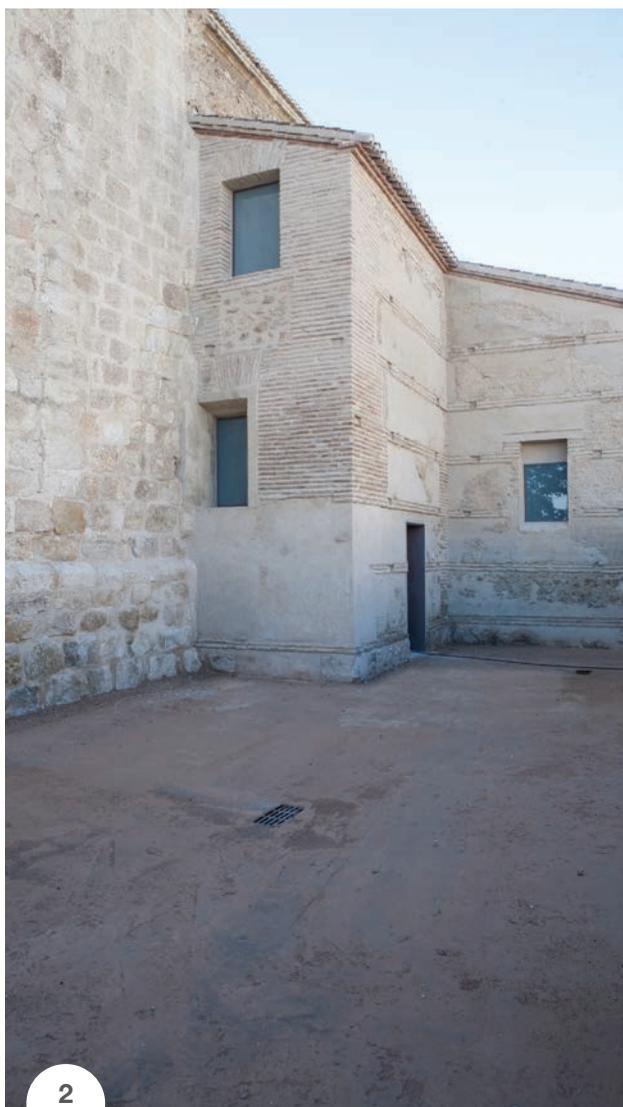
Como consecuencia del abandono y tras el paso de los años, las bóvedas, las cúpulas, los arcos y los muros de piedra sufrieron grandes desperfectos, que habían llegado hasta el día de hoy.

Debido al gran deterioro y al estado de las partes más importantes de la iglesia, se procedió al apuntalamiento de la bóveda y al apuntalamiento de los muros. Gran parte

de la zona interior de los muros se tuvo que apuntalar y se colocaron andamios para poder acceder a las bóvedas, sobre todo en la zona del altar de la iglesia.

LA INTERVENCIÓN PASO A PASO CONSOLIDACIÓN Y REFUERZO DE LA BÓVEDA DEL CRUCERO POR EL EXTERIOR:

- 1 Limpieza y saneado manual de los restos del viejo mortero existente.
- 2 Preparación del soporte con medios manuales auxiliares, apertura de fisuras y realización de taladros para la inyección y para la colocación de los fiocos.
- 3 Aplicación de MAPEWRAP 21 y colocación de MAPEWRAP G FIOCCO e inyección de MAPE-ANTIQUE I para la consolidación y la unión del muro con las bóvedas.



- 4 Aplicación de PLANITOP HDM RESTAURO + MAPEGRID G 220 para tapan la fisuras y dar la capa de acabado a la bóveda.

COSIDO DE LAS MOLDURAS BAJO LA BÓVEDA DEL CRUCERO POR EL INTERIOR:

- 1 Limpieza y saneado manual de los restos del viejo mortero existente.
- 2 Preparación del soporte con medios manuales auxiliares y realización de taladros para la inyección y para la colocación de MAPEROD G.
- 3 Inyección de MAPE-ANTIQUÉ I y colocación de MAPEROD G para la unión de las molduras bajo bóvedas entre sí.



CONSOLIDACIÓN Y REFUERZO DE LA BÓVEDA DEL CRUCERO POR EL INTERIOR:

- 1 Limpieza y saneado manual de los restos del viejo mortero existente.
- 2 Preparación del soporte con los medios manuales auxiliares y apertura de fisuras, y realización de taladros para la inyección y para la colocación de MAPEROD G.
- 3 Inyección de MAPE-ANTIQUÉ I y colocación de MAPEROD G.
- 4 Aplicación de PLANITOP HDM RESTAURO + MAPEGRID G 220 para tapan la fisuras y dar la capa de acabado a la bóveda.

REPARACIÓN DE LOS MUROS DE PIEDRA POR EL INTERIOR Y POR EL EXTERIOR:

- 1 Limpieza y saneado manual y recuperación de los restos de piedra existente.
- 2 Preparación del soporte con medios manuales auxiliares y apertura de fisuras, y realización de taladros para la inyección y para la colocación de MAPEROD G.
- 3 Colocación de MAPEROD G e inyección de MAPE-ANTIQUÉ I para la unión de fisuras en muros de piedra.
- 4 Colocación y consolidación de piedras con MAPE-ANTIQUÉ I para dar el acabado final al muro de piedra.

La obra finalizó a finales del mes de agosto de 2015.





REHABILITACIÓN DE LA CASA VENECIA, UNA JOYA MENORQUINA

La Casa Venecia, uno de los edificios emblemáticos del Puerto de Maó, Menorca, también era uno de los que se encontraba en peor estado. Marina Deportiva de Menorca, la empresa concesionaria de los amarres de S'Altra Banda, tuvo el encargo al recibir la concesión de rehabilitarla, para lo cual ha destinado una inversión superior a 200.000 euros. La rehabilitación de la casa se ha hecho en paralelo a la de los muelles de Ribera y a los puntos de amarre para cubrir las necesidades de los vecinos de S'Altra Banda.



FICHA TÉCNICA

REHABILITACIÓN DE LA CASA VENECIA

Localización: Puerto de Maó, Menorca

Fecha de intervención: 2015

Promotor: Marina Deportiva de Menorca S. L.

Arquitecto: Guillermo Carreras Pons

Arquitectos Técnicos: MUS&SEGUI S.C.P.

Contratista: EHM S. L.

Proyectista: Rafael Mus

Distribuidor: A. Palliser

Responsable Mapei: Antoni Catllà

PRODUCTOS MAPEI

Deshumidificación de la albañilería con mortero para revoques: MAPE-ANTIQUE RINZAFFO, MAPE-ANTIQUE MC

Realización de revoques transpirables: MAPE-ANTIQUE FC CIVILE

Refuerzo de estructuras de albañilería: PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID G 220

Acabados murales: SILANCOLOR PRIMER, SILANCOLOR PITTURA PLUS

Se trata de una pequeña vivienda de recreo situada sobre un bajo, es decir, en medio del mar, unida a tierra con un pequeño camino que con el tiempo se fue ampliando. Como curiosidad, el edificio ha sido lugar de veraneo del carismático propietario de Virgin, Richard Branson. Branson nunca fue propietario del edificio, ya que, al encontrarse en territorio marítimo-terrestre público el propietario es el Estado, aunque sus padres tenían la concesión de su uso desde los años sesenta.

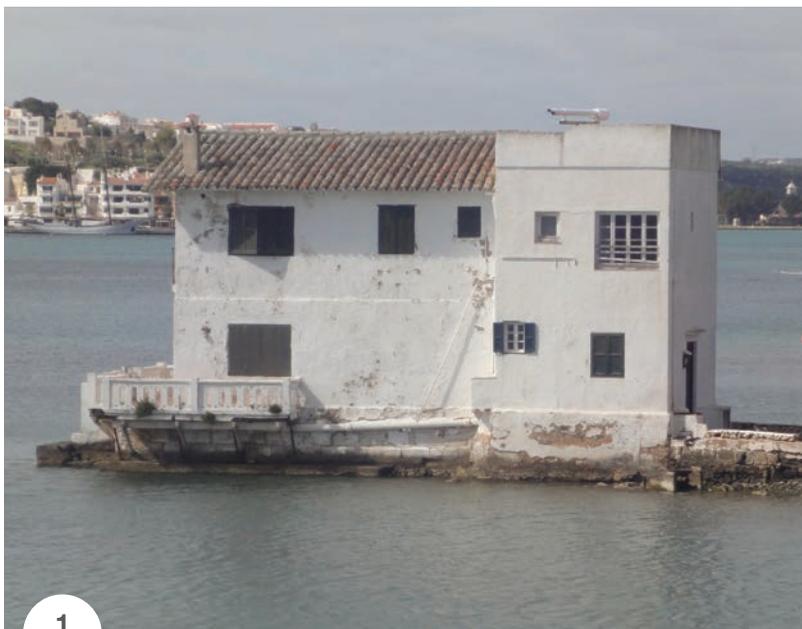
Las bases del concurso establecían que la casa Venecia se destinara a dar servicios a la zona de amarres. En principio, tenía que acoger la sede de las oficinas de la empresa adjudicataria, pero no se descarta que se convierta en restaurante. Este cambio de uso ya estuvo en estudio años atrás.

El proyecto se ha desarrollado en dos fases. La primera ha consistido en la consolidación estructural y la rehabilitación de toda la envolvente y, la segunda, de acabados e instalaciones para poder dar un nuevo uso al edificio.

LA REHABILITACIÓN PASO A PASO

Sin duda, uno de los puntos más sensibles de la casa ha sido el relativo a la cimentación y la estructura por lo peculiar de la construcción. El proyecto ha incluido otras actuaciones relevantes, como la ejecución

FOTO 1. Estado inicial previo a la rehabilitación.





2



3

FOTO 2. Detalle de la fachada al inicio de la rehabilitación.

FOTO 3. Detalle del proceso de rehabilitación.

de una nueva red de saneamiento interior y la colocación de bajantes de aguas residuales y pluviales, la rehabilitación y la impermeabilización de la cubierta, el repicado del revestimiento, la limpieza de la fachada y la reparación de las fisuras existentes, así como los trabajos de pintura, la colocación de barandillas y el acristalamiento en las ventanas. También se ha procedido a la instalación de electricidad y fontanería, línea telefónica y climatización, equipamiento sanitario y otros elementos de carpintería.

- 1º Eliminación de antiguos morteros.
- 2º Limpieza con agua a presión.
- 3º Aplicación de 5 mm de MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO.
- 4º Refuerzo de ventanas con PLANITOP HDM RESTAURO + MAPEGRID G 220.
- 5º Aplicación de 2 cm de espesor de MAPE-ANTIQUÉ MC.
- 6º Aplicación de 2 mm de espesor de MAPE-ANTIQUÉ LC CIVILE.
- 7º Aplicación de la imprimación con SILANCOLOR PRIMER.
- 8º Aplicación de SILANCOLOR PITTURA PLUS en color blanco.

En la primera fase se procedió al refuerzo de cimientos en alguna zona, reconstruc-

ción de forjados y cubierta y, finalmente, al saneado de muros y la colocación de nuevas carpinterías. El edificio se encontraba en muy mal estado debido a una falta de mantenimiento durante largo tiempo.

Uno de los problemas a resolver era el revestimiento de los muros, construidos en marés y emergiendo del mar, por lo que requería una gama de morteros muy eficiente. Finalmente, se optó por realizar un revestimiento con sistema deshumidificante, de la línea MAPE-ANTIQUÉ de Mapei.

El proceso ha sido:

- Picado y saneado de los muros, eliminando cualquier resto de mortero antiguo.
- Limpieza del soporte (piedra de mares) con agua a presión con el objetivo de eliminar al máximo las sales superficiales.
- Aplicación de MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO como puente de unión.
- En las partes superiores de las ventanas se realizaron previamente unas jacenas de hormigón y, una vez colocado MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO, se procedió a colocar un refuerzo con PLANITOP HDM RESTAURO armado con MAPEGRID G 220.
- Aplicación del mortero deshumidificante MAPE-ANTIQUÉ MC en espesor de 2 cm.



4



5

Para llevar a cabo esta rehabilitación, se optó por no realizar un enlucido final con mortero de acabado fino para mejorar la transpirabilidad del sistema.

Finalmente, se dio una capa uniforme de MAPE-ANTIQUÉ FC CIVILE al revestimiento con pintura con base siloxánica de la gama SILANCOLOR en blanco.

FOTO 4. Vista general en proceso.

FOTO 5. Estado final de la fachada casa Venecia.

EN PRIMER PLANO

MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO

Es un mortero de enfoscado, transpirable, premezclado, en polvo, exento de cemento, compuesto de cal y eco-puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, según una fórmula desarrollada en los laboratorios de investigación de Mapei. En base a la norma EN 998-1, el producto se clasifica como GP: "Mortero para revoques para uso corriente", de Categoría CS IV.

Se aplica para saneamiento de muros de albañilería degradados por la presencia de humedad de remonte capilar, en edificios existentes incluso de valor histórico y artístico, así como saneamiento de albañilería degradada por la acción disgregante causada por

concentraciones salinas. También es utilizable para la reconstrucción de revoques viejos a base de cal, degradados por los agentes atmosféricos y por las condiciones ambientales, así como por el paso del tiempo. Por último, también indicado para la realización de revoques transpirables y "estructurales", cuando la albañilería sea mecánicamente débil o particularmente difícil.

MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO, aplicado como primera capa en la realización de revoques deshumidificadores, transpirables y "estructurales", permite mejorar la adherencia, uniformizar la absorción del soporte y ralentizar la transferencia de las sales.

Los morteros realizados con MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO poseen características muy similares, en términos de resistencia mecánica, módulo elástico y porosidad, a las de los morteros a base de cal, cal y puzolana o cal hidráulica, utilizados originariamente en la construcción de edificios. Sin embargo, respecto a dichos morteros, MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO presenta propiedades que confieren al producto una mayor resistencia frente a las diversas agresiones químico-físicas como, por ejemplo, la presencia de sales solubles, los ciclos de hielo-deshielo, la acción deslavante del agua de lluvia, la reacción alcali-árido y la aparición de fisuras de retracción plástica.

FICHA TÉCNICA

SEGUNDO CINTURÓN, MARRATXÍ

Localización: Palma de Mallorca

Año de intervención de Mapei:
2014-2015

Constructora: Dragados-M. Mascaró

Aplicadora: Serdialco

Distribuidora: Dyreco

Coordinación Mapei: David de la Calle

PRODUCTOS MAPEI

Impermeabilización: PLASTIMUL E

Anclaje y fijación rápida: MAPEFILL

Reparación del hormigón con morteros y aglomerantes

de retracción compensada:

MAPEGROUT COLABILE,

MAPEGROUT T40



SEGUNDO CINTURÓN EN PALMA DE MALLORCA

Mapei ha colaborado en la construcción de un tramo del segundo cinturón de accesos a la ciudad de Palma (la carretera Ma-30) por el paso de Marratxí con Son Ferriol, que incluye dos pasos a nivel, uno de estructura metálica y hormigón armado, y otro de hormigón armado.

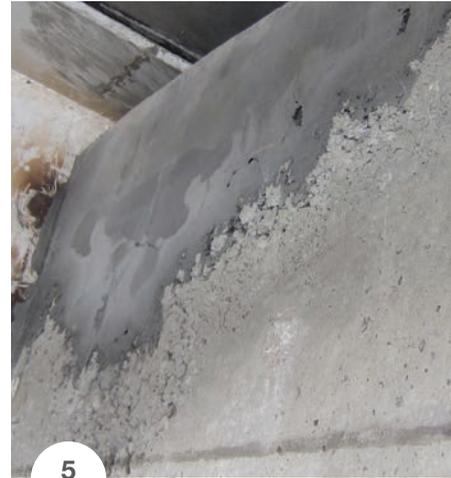
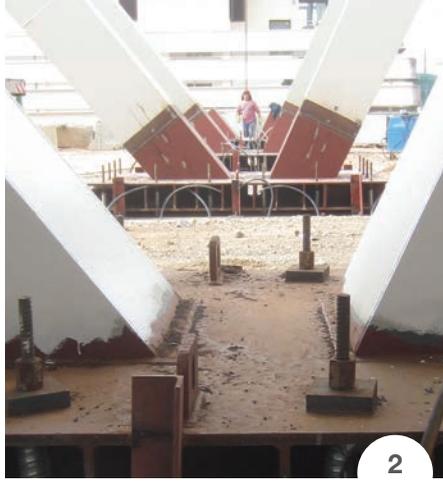
El proyecto, anterior a 2013, afecta a la segunda vía de circunvalación de Palma y tiene por objetivo descongestionar la Vía de Cintura. La unión temporal de empresas Segundo Cinturón de Palma, formada por Dragados y Melchor Mascaró, ha sido la adjudicataria de las obras.

La obra ha consistido en:

- Impermeabilización de muros enterrados: se ejecutó una vez el hormigón estaba maduro y exento de restos de desen-

cofrantes, con varias aplicaciones de la emulsión bituminosa PLASTIMUL E de Mapei, y le siguió la colocación de láminas drenantes y geotextil.

- Recuperación de volúmenes del tablero del puente y apoyos de la estructura metálica: debido a la poca separación en las armaduras y a una posible carencia de vibrado en una zona del tablero del puente, descubrimos una oquedad de más de 25 cm de profundidad sobre una superficie aproximada de 0,5 m². Asimismo,



en correspondencia con los apoyos de la estructura metálica del puente, encontramos también con la presencia de importantes huecos, generados probablemente por la puesta en obra del hormigón, obligando el material a cubrir grandes recorridos. Tras realizar los correspondientes encofrados en cada una de las zonas, disponiendo y asegurando orificios de salida para aire y control, se pudieron colmatar todos los huecos mediante la

aplicación por vertido de MAPEGROUT COLABILE aditivado con 25% de gravilla (6-10mm). Para las intervenciones que no requerían de encofrado y con espesores menores a 5 cm se empleó directamente y en una sola mano MAPEGROUT T40.

- Anclaje bajo placa estructura metálica: una vez realizadas las zapatas de apoyo en hormigón armado con tomas de tierra para desviar posibles corrientes estáticas debidas a la proximidad de la vía

- FOTO 1.** Anclaje de precisión con MAPEFILL.
FOTO 2. Vista en sección del MAPEFILL.
FOTO 3. Vista general de anclajes de precisión.
FOTO 4. Estado inicial previo al relleno de nidos de grava con MAPEGROUT COLABILE.
FOTO 5. Relleno de nidos de grava con MAPEGROUT COLABILE.



férrea electrificada, nos solicitan desde la constructora un producto lo suficientemente fluido y autocompactante para cubrir superficies bajo placa de grandes dimensiones (3x1,5m), y con espesores de hasta 15 cm y con buena adherencia, tanto sobre metal como sobre hormigón.

Tras realizar pruebas previas con MAPE-FILL aditivando con gravilla de 6 a 10 mm al 30% sobre el peso del mortero, que tuvieron resultados satisfactorios de aplicación y prestaciones, se ejecutaron los 18 apoyos del puente, con un consumo final de 21.000 kg de material.

EN PRIMER PLANO

MAPEGROUT COLABILE

Mortero fibrorreforzado de retracción controlada para la reparación del hormigón.

Ejemplos de aplicación

Reparación estructural de pilares y vigas de hormigón armado.

- Reparación de los bulbos inferiores de las vigas pretensadas de los viaductos.
- Reparación de soleras después de la escarificación de las zonas deterioradas.
- Reparación de pavimentos de hormigón (industriales, autopistas, aeropuertos).
- Relleno de juntas rígidas entre elementos en hormigón.

Características técnicas

MAPEGROUT COLABILE es un mortero premezclado en polvo, compuesto por cementos de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y fibras sintéticas según una formulación desarrollada en los laboratorios de investigación de Mapei. MAPEGROUT COLABILE, mezclado con agua, se transforma en un mortero de elevada fluidez, apto para la aplicación por vertido en encofrados, sin riesgo de segregación, incluso si se aplica en grandes espesores.

Para permitir un correcto y completo desarrollo de los fenómenos expansivos, MAPEGROUT COLABILE preparado solo añadiendo agua se debe curar en ambiente húmedo, condición que, lamentablemente, es difícil de garantizar en obra. Para permitir el desarrollo de los fenómenos expansivos al aire, MAPEGROUT COLABILE puede ser ventajosamente aditivado con el 0,25% de MAPECURE SRA, aditivo especial que reduce tanto la retracción plástica, como la retracción higrométrica.

MAPEGROUT COLABILE puede ser utilizado también sin añadir MAPECURE SRA, cuando

las condiciones ambientales permitan un óptimo curado.

Una vez endurecido, posee las siguientes cualidades:

- elevadas resistencias mecánicas a flexión y a compresión;
- módulo elástico, coeficiente de dilatación térmica y coeficiente de permeabilidad al vapor de agua similares a los de un hormigón de alta calidad;
- impermeabilidad al agua;
- óptima adhesión al viejo hormigón, previamente saturado con agua, así como a las armaduras, especialmente si se tratan con MAPEFER o MAPEFER 1K ;
- elevada resistencia a la abrasión.

MAPEGROUT COLABILE responde a los principios definidos según la EN 1504-9 ("Productos y sistemas para la protección y reparación de las estructuras de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y valoración de la conformidad. Principios generales para el uso de los productos y sistemas") y a los mínimos requisitos solicitados por la EN 1504-3 ("reparación estructural y no estructural") para los morteros estructurales de clase R4.

MAPEGROUT COLABILE se aconseja para espesores hasta 4 cm; para espesores mayores, se recomienda añadir árido de granulometría adecuada, entre el 30 y el 50% sobre el peso del producto, previa consulta con nuestro servicio de Asistencia Técnica.

Cuando se necesiten valores de resistencia a flexión y a impacto más elevados, utilizar MAPEGROUT COLABILE TI 20, mortero cementoso fluido de retracción compensada, fibrorreforzado y de elevada ductilidad para emplearse en combinación con FIBRA R60, fibras rígidas de acero cincado.



Compromiso con la **transparencia**

Damos un paso más en
nuestra **responsabilidad social**
para contribuir
a la **defensa de la calidad**
del sector de la química
para la construcción



www.mapei.es





CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL DE BASE DE LA VARIANTE DE VALICO AUTOPISTA A I

(TRAMO SASSO MARCONI-BARBERINO DEL MUGELLO)

El Túnel de base de la Variante de Valico tiene 8,6 km de largo y está situado en el tramo Badia Nuova-Aglio (Italia), con una sección media de 180 m². El túnel consta de dos tubos (uno para cada sentido de la marcha) con tres carriles en cada sentido.

Los trabajos para la realización de esta obra se iniciaron en 2005 y concluyeron en 2015. Mapei ha estado presente desde el inicio de la obra mediante el suministro de sus acelerantes de fraguado de la gama MAPEQUICK y de los superfluidificantes para hormigón y hormigón proyectado de la gama DYNAMON.

El túnel de base es la obra insignia de la nueva Variante de Valico entre Bolonia y

Florenia y representa lo más avanzado y moderno en el ámbito de los túneles de autopista, desde el punto de vista de la circulación y de la seguridad.

Uno de los parámetros básicos para establecer si un túnel tiene unos elevados niveles de calidad es la luminosidad en su interior y la opción técnica adoptada para el revestimiento superficial de los pies derechos hace

FICHA TÉCNICA

TÚNEL DE BASE D ELA VARIANTE DE VALICO (ITALIA)

Período de construcción: 2005-2015

Período de intervención: 2005-2015

Empresa contratante: Autostrade per l'Italia Spa, Roma

Proyecto y dirección de obra: Spea Engineering SpA, Roma/Milán

Empresa ejecutora: Pavimental SpA Roma

Empresa instaladora: M.G.A. Srl Manutenzioni Generali Autostrade, Aulla (MS)

Coordinación Mapei: MAPEI UTT, Rossi C&CA (Mapei SpA)

PRODUCTOS MAPEI

KERAFLEX MAXI S1

KERAPOXY CQ

MAPECOAT T28

MAPEFLOOR FINISH 58W

MAPEQUICK AF1000

DYNAMON SR3

de este un túnel único en su género. De hecho, se colocaron desde la base hasta una altura de 4 m losas de gres porcelánico fino, para un total de 175.000 m² lo cual, además de permitir una muy baja retención de la suciedad garantiza, una vez limpio, los mismos niveles de calidad iniciales.

El adhesivo elegido fue KERAFLEX MAXI S1 que, por sus particulares características, respondió a todas las necesidades y requisitos de colocación. Entre ellos, la alta tixotropía ya que, debido al radio de curvatura del soporte y al gran formato de las losas, el espesor del adhesivo a aplicar oscilaba entre 5 mm y 3 cm aproximadamente, y no debían producirse fenómenos de corrimiento o desprendimiento del propio adhesivo antes de colocar las losas. La elevada adherencia y la suficiente deformabilidad de KERAFLEX MAXI S1 hicieron posible la colocación sobre un hormigón armado proyectado especialmente impermeable y liso, así como en el reverso de las baldosas cerámicas reforzadas con esterillas de fibra de vidrio. El rejuntado se realizó con KERAPOXY CQ.

EN PRIMER PLANO

DYNAMON SR

DYNAMON SR3 es un aditivo de base acrílica modificada, específico para el hormigón preparado, perteneciente al nuevo sistema Mapei. El sistema DYNAMON SR está basado en la tecnología DPP (Designed Performance Polymer), una nueva química de proceso que permite, a través del completo diseño de los monómeros (investigación exclusiva de Mapei), modular las características del aditivo con relación a las prestaciones específicas solicitadas por el hormigón.

Campos de aplicación

Gracias a su elevada trabajabilidad (clase de consistencia blanda o fluida según la norma EHE), los hormigones confeccionados con DYNAMON SR3 resultan de fácil colocación en obra en su estado fresco y de elevadas prestaciones mecánicas en estado endurecido.

DYNAMON SR3 es un aditivo con prestaciones superiores respecto a los superfluidificantes tradicionales con base naftalenosulfonato o melaminasulfonato, así como respecto a los aditivos acrílicos de primera generación, ya sea en términos de reducción de agua como de mantenimiento de trabajabilidad.

Está indicado particularmente en los sectores del hormigón preparado y donde sea necesaria una fuerte reducción de agua, acompañada por una buena aceleración de las resistencias mecánicas a edades cortas combinadas con un largo mantenimiento de la trabajabilidad en las diferentes clases de consistencia.

La utilización de DYNAMON SR3 resulta ventajosa para la confección de hormigones de calidad media-alta con dosificaciones de cemento superiores a 300 kg/m³. Para hormigones con un contenido de cemento inferior es aconsejable el uso de DYNAMON SR2.

Sus prestaciones lo hacen particularmente idóneo también para la realización de hormigones autocompactantes, ya que DYNAMON SR3 está en poder de garantizar una elevada fluidez y al mismo tiempo no produce disminuciones significativas del desarrollo de las resistencias mecánicas del hormigón a edades cortas.

Para los hormigones autocompactantes es necesario complementar el uso de DYNAMON SR3, con Viscofluid SCC o Viscofluid SCC/10, aditivo modificador de la viscosidad, para evitar los riesgos de segregación y garantizar la homogeneidad de las mezclas con deformaciones (escurrimientos) muy elevados.

Los mayores campos de aplicación de DYNAMON SR3 son la producción de hormigón preparado:

- de altas prestaciones mecánicas y larga conservación de la trabajabilidad;
- de clase de resistencia R ck 25-50 N/mm²;
- destinado a obras impermeables y duraderas en las clases de exposición previstas por la norma EN 206-1;
- autocompactante.

DYNAMON SR3, en combinación con el aditivo modificador de viscosidad VISCOFLUID SCC o VISCOFLUID SCC/10, permite la obtención de hormigones autocompactantes que pueden ser colocados en obra sin ninguna vibración, con una elevada velocidad de colada, gracias a las propiedades de fluidez y de resistencia a la segregación.



Por último, para el acabado superficial de los by-pass, los nichos contra incendios y las vías de evacuación se utilizó la pintura epoxiacrílica MAPECOAT T28, sobre la que se aplicó posteriormente el acabado poliuretánico transparente MAPEFLOOR FINISH 58W.

Artículo publicado originalmente en "Realta Mapei International" 56. Agradecemos su colaboración en la presente edición.

EN PRIMER PLANO

MAPEQUICK AF1000

MAPEQUICK AF1000 es un acelerante líquido, a base de sales inorgánicas, exento de álcalis, con el cual es posible producir morteros y hormigones proyectados, caracterizados por tiempos de fraguado muy rápidos.

Campos de aplicación

MAPEQUICK AF1000 es idóneo para ser utilizado en el sistema de proyección por vía húmeda o con el sistema por vía seca y, gracias a su poder acelerante y a la ausencia de álcalis, está particularmente indicado para la realización de hormigones proyectados de calidad con elevadas resistencias mecánicas, ya sea a brevísimo (0-60 minutos), a breve (60 minutos a 24 horas), o a largo tiempo de maduración (>24 horas).

MAPEQUICK AF1000 no actúa solamente sobre la hidratación de los silicatos presentes en el cemento aportando un tiempo de fraguado rápido, sino que confiere al hormigón un elevado desarrollo de las resistencias mecánicas a los pocos minutos de la puesta en obra de la mezcla y una pérdida de resistencia a larga maduración casi nula respecto al mismo hormigón no acelerado.

MAPEQUICK AF1000, gracias a la ausencia de álcalis, reduce el riesgo de reacciones álcali-árido y, además, el hormigón acelerado con este producto no está sujeto a fenómenos de deslavado (leaching), como, por el contrario, se produce cuando se utilizan acelerantes alcalinos.

En consecuencia, MAPEQUICK AF1000 reduce el riesgo de obstrucción de los drenajes del agua. Puede considerarse parti-

cularmente idóneo para la proyección de morteros y hormigones en presencia de venidas de agua. Los materiales, una vez acelerados, en efecto, no pierden su capacidad de autosostenimiento y de desarrollo de las resistencias mecánicas, a pesar de la presencia de agua.

MAPEQUICK AF1000 puede, además, ser utilizado también en presencia de superficies rocosas con temperaturas próximas a 0°C, en tanto que estas particulares condiciones, que normalmente penalizan la capacidad de agarre de los hormigones proyectados con acelerantes alcalinos, no representan una limitación en el uso de este material.

Ejemplos de aplicación

- Aseguramiento de túneles durante las fases de avance de la excavación.
- Hormigón proyectado para la reparación estructural de túneles.
- Gunitado con altas prestaciones mecánicas.
- Revestimiento definitivo de túneles mediante la aplicación de hormigones proyectados de elevadas resistencias mecánicas ($\geq 40 \text{ N/mm}^2$).
- Consolidación de rocas y taludes

Compatibilidad con otros productos

MAPEQUICK AF1000 es compatible con todos los superfluidificantes de la gama DYNAMON SYSTEM, que permiten disminuir la relación agua/cemento o agua/aglomerante, aumentar la fluidez y disminuir la pérdida de trabajabilidad. En particular los hormigones que requieren un elevado mantenimiento de la trabajabilidad.

EL NUEVO TEATRO DE LA ÓPERA DE FLORENCIA



Experiencia y sistemas de productos de vanguardia para la rehabilitación de fachadas y la colocación de goma en las salas interiores

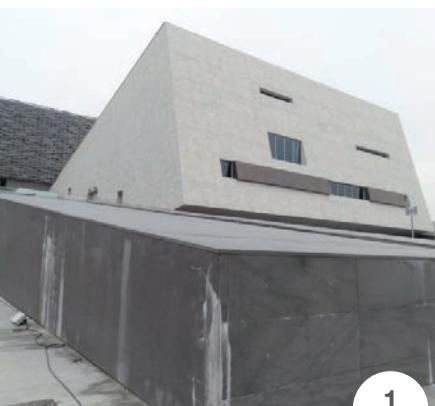
Considerada una de las más majestuosas obras civiles, el nuevo Teatro de la Ópera de Florencia tiene potencialidades para actuar como resorte en el relanzamiento internacional que la ciudad lleva tiempo esperando. La nueva sede del Maggio Musicale es, de hecho, un ambicioso proyecto cultural, definido como “Parque de la Música y la Cultura”, que cuenta con una oferta de espacios escénicos única: una sala para ópera, un auditorio y un anfiteatro al aire libre que pueden ser utilizados simultáneamente.

Realizada para celebrar los 150 años de la unificación de Italia, la intervención tiene un papel estratégico como nuevo núcleo urbano y como centro neurálgico de la programación cultural metropolitana.

Todo el complejo fue diseñado por Paolo Desideri, del Estudio ABDR de Roma, y se concibió teniendo en cuenta su función original en las polis griegas: pretende ser un lugar de encuentro situado al margen y en posición elevada. Quien se asome desde

FOTO 1 y 2. La zona de los “cajones” antes de la intervención.

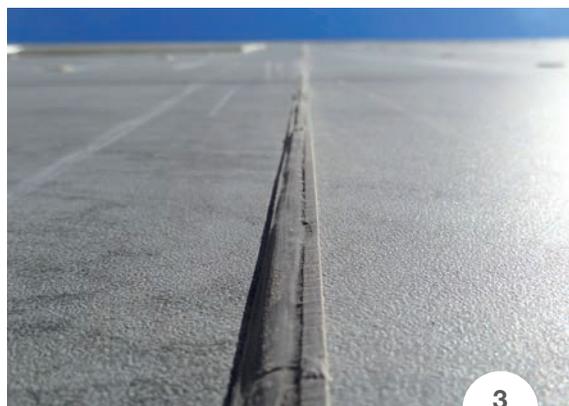
FOTO 3. El sellador elástico expulsado de las juntas.



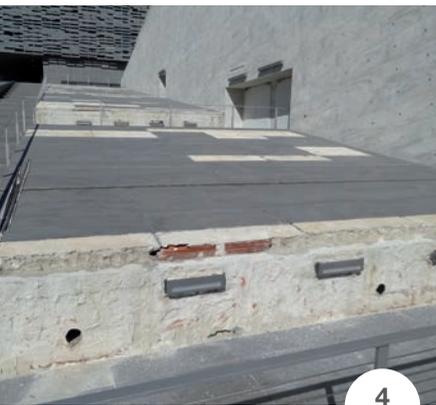
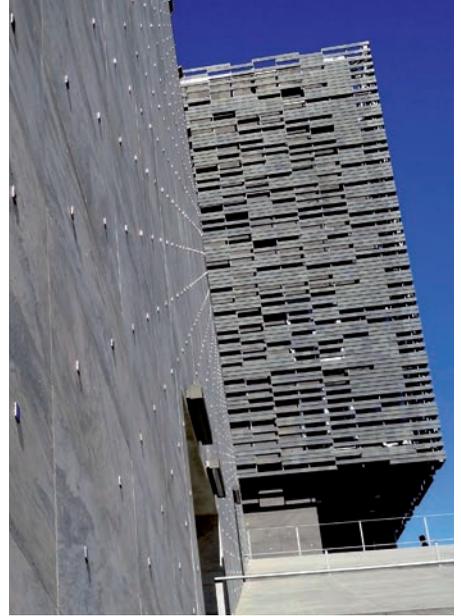
1



2

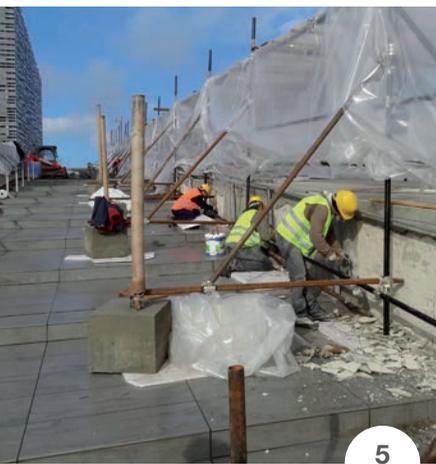


3



las gradas podrá admirar la bella Florencia y sus lugares “sacros”, como el Duomo y el Palazzo Vecchio. En cuanto al teatro, es una de las máquinas escénicas más vanguardistas del mundo, con una acústica excepcional, para obtenerla se emplearon las técnicas actuales más avanzadas.

El Maestro Zubin Mehta, Director Responsable del Maggio Fiorentino, que hizo seguimiento del proyecto y de las obras desde su inicio, quería que se redujera al mínimo las distancias entre el público y el espacio escénico, de hecho, los palcos no tienen los parapetos tradicionales y están situados sobre una onda arquitectónica de gran impacto visual.



Este polo artístico polivalente dispone de tres salas con aforo para 5.000 espectadores. La sala lírica, cuyos muros son capaces de dirigir el sonido hacia el público sin ecos ni reverberaciones, tiene un aforo para 1.800 espectadores, la sala de conciertos del auditorio ofrece 1.000 plazas, mientras que el anfiteatro, sobre el techo y con unas hermosas vistas al panorama de la ciudad, cuenta con unos 2.000 asientos al aire libre.

Inaugurado el 21 de diciembre de 2011 con la novena sinfonía de Beethoven bajo la ba-

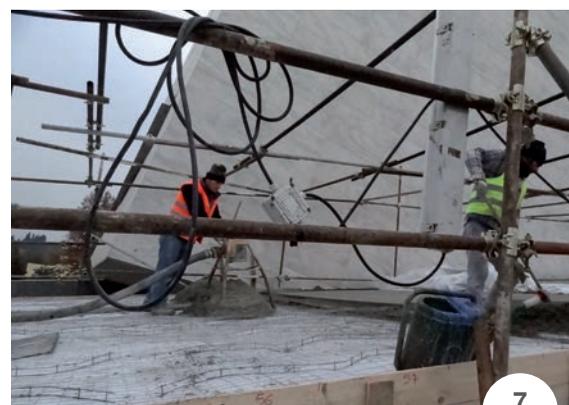
tuta de Zubin Mehta, el edificio se cerró posteriormente para permitir la finalización de algunas obras, entre las cuales, la construcción de la máquina escénica, y reabrió sus puertas, de manera oficial, el 10 de mayo.

Durante este período, Mapei intervino con sus técnicos especialistas y sistemas de productos para concluir la obra y resolver algunos problemas surgidos inmediatamente después de la apertura del teatro y que afectaban a las fachadas exteriores.

DIAGNÓSTICO Y ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

En octubre de 2013 se iniciaron las obras de rehabilitación de las fachadas muy degradadas, con signos visibles de fenómenos de carbonatación, desprendimientos y fisuras marcadas. Se optó por intervenir exclusivamente en las estructuras denominadas “cajones”, dejando de lado aquellas partes de la fachada en las que se había colocado el sistema de gres fino sobre revestimientos por el exterior.

En estas áreas (una especie de grandes volúmenes de aproximadamente 100 m de largo, 8 m de ancho y 1,5 m de altura, adyacentes y elevados respecto a los tramos de escaleras bajo los que pasan las instalaciones), las lo-



sas de gres fino habían sido encoladas sobre soportes y revoques cementosos.

Este revestimiento exterior, compuesto por losas Kerlite en gres porcelánico fino de 500x1.500x3,5 mm de formato, estaba muy agrietado y en fase de desprendimiento del soporte, evidenciándose llamativos y antiestéticos depósitos blancos de carbonatos en la superficie. En las zonas de las juntas, el sellador se encontraba, en su mayor parte, fuera de la cavidad.

El motivo de esta rápida y considerable degradación es atribuible a un conjunto de circunstancias concurrentes, entre las cuales tuvo un papel destacado la temperatura. En efecto, como toda la fachada está compuesta por gres de color gris, durante los períodos de calor su temperatura podía superar los 80 °C, un hecho que provocaba la formación de fortísimas tensiones que acababan descargándose sobre el propio revestimiento, probablemente la parte más frágil de todo el sistema.

LA REPARACIÓN DE LOS SOPORTES Y EL ENCOLADO DE LAS BALDOSAS

El método de intervención fue estudiado hasta el más mínimo detalle para conseguir que el nuevo sistema fuera lo más seguro



12

tensiones que actúan sobre este tipo de revestimiento específico, la intervención previó una adecuada disposición de las juntas, una correcta canalización del agua de lluvia y un evolucionado sistema de encolado concebido por Mapei.

Inicialmente se demolió el viejo soporte de arena y cemento, degradado y empapado de agua, y se retiró el pavimento de losas Kerlite que lo recubría, hasta llegar a la estructura del forjado.

La reconstrucción del nuevo soporte se acometió con TOPCEM PRONTO, el mortero premezclado para recrecidos de secado rápido (24 horas para colocación de re-

FOTO 4. Uno de los “cajones” antes de la intervención.

FOTO 5. El soporte vertical existente bajo las baldosas de gres fino.

FOTO 6. El plano de los “cajones” tras la eliminación del soporte.

FOTO 7. El nuevo soporte realizado con TOPCEM PRONTO.

FOTO 8. Aplicación de MAPELASTIC SMART+MAPETEX SEL sobre TOPCEM PRONTO.

FOTO 9. Canaleta de acero fijada con ADESILEX PG4 enarenado.

FOTO 10. La colocación de la losa: se ha aplicado el adhesivo KERALASTIC sobre el soporte y el reverso (doble encolado).

FOTO 11. Colocación de las losas Kerlite.

FOTO 12. Losas Kerlite colocadas en vertical sobre MAPELASTIC SMART.

UN AMBICIOSO PROYECTO CULTURAL, DEFINIDO COMO “PARQUE DE LA MÚSICA Y LA CULTURA”

posible y capaz de preservar una estructura sometida a movimientos y deformaciones. Desde esta perspectiva, se trabajó para estabilizar los soportes e impermeabilizarlos correctamente. Para absorber las fuertes

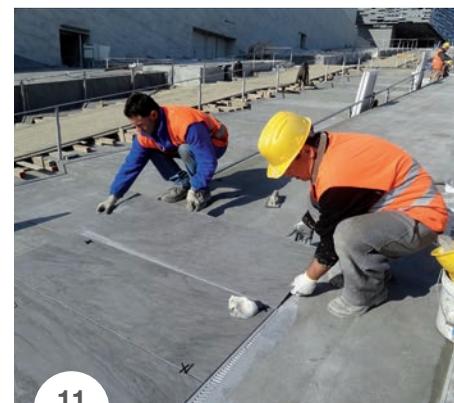
vestimiento cerámico), de fraguado normal y retracción controlada, que permite realizar recrecidos con una humedad residual inferior al 2% después de solo cuatro días de curado.



9



10



11



13



14



15



EN PRIMER PLANO

KERALASTIC

KERALASTIC es un adhesivo poliuretánico bicomponente, exento de disolventes y agua, elástico, impermeable y de altas prestaciones, para el encolado, en pared y pavimento, en interior y exterior, baldosas cerámicas, material pétreo y mosaico de todo tipo, sobre recrecidos, revoques, hormigón, asfalto, madera, metal, PVC, poliéster reforzado, fibrocemento, yeso, cartón-yeso, paneles de yeso prefabricados.

Puede contribuir a la certificación LEED con hasta un máximo de 2 puntos.



Fue objeto de un minucioso estudio la ubicación de las necesarias canaletas de drenaje, dimensionadas correctamente para la evacuación del agua de lluvia, que se dispusieron a lo largo del borde longitudinal del “cajón” y transversalmente al mismo. Teniendo en cuenta las fisuras y los numerosos desprendimientos de las losas Kerlite colocadas sobre los muros perimetrales de los “cajones”, se vio necesario retirar las losas y reconstruir los revoques con mortero listo premezclado NIVOPLAN aditivado con PLANICRETE, látex de goma sintética, en una proporción de 2 litros por cada saco de 25 kg de NIVOPLAN.

A fin de preservar íntegramente la estructura de los “cajones” de posibles filtraciones en el futuro, se decidió impermeabilizar todas las estructuras con MAPELASTIC SMART, el mortero cementoso elástico y bicomponente, aplicado con ralla o a rodillo en un espesor no inferior a los 2 mm y armado con MAPETEX SEL, tejido no tejido macroperforado de polipropileno. Con ADESILEX PG4, adhesivo epoxídico bicomponente, debidamente espolvoreado con arena seca de la granulometría adecuada, se fijaron

posteriormente todas las canaletas de acero para la evacuación del agua de lluvia.

Para absorber todos los movimientos y deformaciones de esta estructura, se optó por colocar el nuevo pavimento y el revestimiento de gres porcelánico fino con KERALASTIC, adhesivo poliuretánico y bicomponente mejorado, de clasificación R2 según la norma EN 12004. En función del formato de las losas se dejó, además, una junta de 5 mm.

Para la colocación de las losas Kerlite se utilizó la técnica del doble encolado, es de-



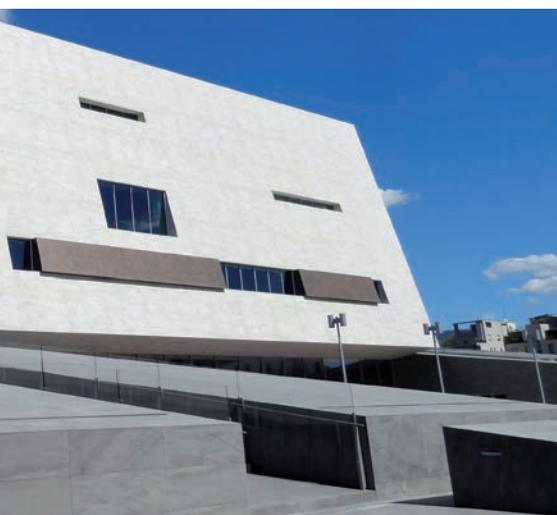


16

cir, aplicando el adhesivo tanto en el soporte como en el reverso de las losas, de forma que se garantizara una perfecta humectación, evitando de este modo dejar espacios huecos.

Para el sellado de las juntas de todas las losas, dadas las particularidades de esta obra y de los movimientos a que está sometido el revestimiento, en lugar de un rejuntado cementoso se prefirió utilizar el sellador silicónico neutro MAPESIL LM.

Algunos de los muros de los cajones estaban contruidos con paneles sándwich de 5 cm



de espesor de chapa metálica. En este caso se procedió a regularizar la chapa metálica con el mortero cementoso de reactividad puzolánica bicomponente, de elevada ductilidad y fibrorreforzado, PLANITOP HDM MAXI (previa aplicación de EPORIP espolvoreado con arena), insertando en su interior la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis MAPEGRID G 120. Estas superficies también se impermeabilizaron posteriormente con MAPELASTIC SMART + MAPETEX SEL.

LA COLOCACIÓN DE LA GOMA EN EL TEATRO

Los pavimentos interiores del Teatro de la Ópera (unos 7.000 m²), de los camerinos, los pasillos y las escaleras se revestieron con goma de 2 mm de espesor, mientras que todas las paredes fueron revestidas con goma de 1 mm de espesor. La aplicación en pavimento se realizó con ADESILEX G19, adhesivo epoxipoliuretánico y bicomponente para pavimentos de goma.

Para la colocación del revestimiento, así como para algunas zonas del pavimento, se optó por ULTRABOND ECO VS 90, adhesivo acrílico en dispersión acuosa, de muy baja emisión de sustancias orgánicas volátiles, mientras que para el revestimiento de goma de las escaleras se utilizó ADESILEX VZ, adhesivo policloroprónico con la técnica de doble encolado. Todos los enlucidos de los pavimentos cementosos, antes de proceder a la colocación de la goma, se llevaron a cabo con NIVORAPID y PLANIPATCH adicionados con LATEX PLUS.

Unos 2.500 m² de pavimento de parquet flotante preacabado fueron colocados fijando los extremos con ADESIVIL D3, adhesivo sin disolventes para pavimentos flotantes preacabados de madera o laminados.

Se precisaron cerca de nueve meses para realizar todas las obras en el exterior y para terminar los trabajos en interior. Una importante intervención en la que Mapei ha demostrado, de nuevo, su capacidad para afrontar cualquier tipo de problema que pueda surgir en el ámbito de la construcción.

Artículo publicado originalmente en "Realtà Mapei International" 49. Agradecemos su colaboración en la presente edición.

izquierda El Teatro de la Ópera después de la reforma

FOTO 13. Aplicación de MAPESIL LM, con el que se sellaron todas las juntas.

FOTO 14. Colocación de los mantos de goma con ULTRABOND ECO VS 90.

FOTO 15. Sobre las escaleras, el revestimiento de goma se encoló con ADESILEX VZ.

FOTO 16. Uno de los espacios en los que se colocó el pavimento de goma.

FICHA TÉCNICA

Nuevo Teatro de la Ópera, Florencia

Período de construcción: 2009-2013

Período de intervención: 2013-2014

Intervención Mapei: suministro de productos para la impermeabilización y reparación de las fachadas y colocación de la goma en zonas interiores

Empresa contratante: Ayuntamiento de Florencia

Proyectista: Studio ABDR Architetti Associati (Roma)

Empresa: Parco della Musica Scarl

Materiales utilizados: losas de kerlite Cotto d'Este

Coordinación Mapei: Massimo Lombardi, Matteo Venturini (Mapei SpA)

PRODUCTOS MAPEI

Preparación de los soportes: EPORIP, NIVOPLAN, PLANICRETE, PLANITOP HDM MAXI, MAPEGRID G 120, TOPCEM PRONTO

Impermeabilización: MAPELASTIC SMART, MAPETEX SEL

Fijación de las canaletas de drenaje: ADESILEX PG4

Colocación y rejuntado del pavimento cerámico: KERALASTIC, MAPESIL LM

Preparación de los soportes para la colocación de la goma: LATEX PLUS, NIVORAPID, PLANIPATCH

Colocación de la goma: ADESILEX G19, ULTRABOND ECO VS 90, ADESILEX VZ,

Colocación de pavimento de parquet flotante preacabado: Adhesivos D3

Para más información sobre los productos, consulte la página web www.mapei.es



LAS PRESTACIONES DE LOS ADHESIVOS CEMENTOSOS: NECESIDAD DE CLARIDAD Y TRANSPARENCIA

El mercado de la cerámica ha experimentado una evolución continua durante las últimas décadas, tanto en lo relativo a los tipos de materiales, como, sobre todo en los últimos años, a los formatos. En la actualidad disponemos de baldosas equiparables al vidrio laminado en términos de absorción y tamaño.

El desarrollo de la cerámica ha contribuido, en paralelo, al avance en la tecnología de los adhesivos, de manera que ya desde 2001 se hizo necesario elaborar una norma específica de clasificación desarrollada por el CEN: la EN 12004. Esta norma ha tenido una buena acogida en todos los países por el hecho de estar vinculada al mercado CE de los adhesivos para cerámica, obligatorio para la comercialización de productos en el seno de la Comunidad Europea.

La norma EN 12004 establece una clasificación de los productos según clases fundamentales (obligatorias) y opcionales, y proporciona los límites y criterios para evaluar la pertenencia, o no, de los adhesivos a cada una de estas clases.

La ventaja de esta clasificación es, principalmente, poder realizar comparaciones directas, en términos prestacionales, entre varios productos, lo que permite identificar rápidamente sus posibles campos de aplicación.

Además, desde el 1 de julio de 2013, el nuevo reglamento de productos de construcción introdujo el requisito de la declaración de prestaciones (DoP) por el que cada fabricante debe emitir una DoP para cada producto con marcado CE en la que aparezcan indicadas las prestaciones en base a la norma correspondiente.

El cumplimiento de la norma en la declaración de las características de los adhesivos, no solo para las obligatorias sino también para las opcionales, es para Mapei un requisito básico, sinónimo de la calidad y la transparencia de las que la empresa es reconocida en el mercado y ante cada uno de sus clientes. Los continuos controles de producción y verificación realizados por nuestros laboratorios de investigación y desarrollo avalan regularmente que los parámetros de calidad de nuestros adhesivos se mantienen constantes y fiables.

Hoy la norma EN 12004 es conocida por los proyectistas y por la mayoría de los profesionales del sector; y es que la necesidad de declarar las prestaciones ya no constituye únicamente una obligación normativa, sino que es una auténtica exigencia del mercado donde las clases opcionales de deformabilidad (clase S1 y S2),

ALGUNOS ADHESIVOS DEFORMABLES DE MAPEI

De entre la oferta de los adhesivos deformables de Mapei introducidos en el mercado español a tenor de sus óptimas prestaciones y de sus respectivos campos de aplicación, queremos destacar: el **KERAFLEX MAXI S1** y el **KERAFLEX EXTRA S1**, así como a los **ULTRALITE S1** y **ULTRALITE S2**.

KERAFLEX MAXI S1 y **KERAFLEX EXTRA S1** son unos adhesivos cementosos, en gris o blanco, de clase C2TE S1, monocomponentes y deformables, indicados para la mayoría de las aplicaciones habituales en la construcción y que se destacan por sus altas prestaciones, su fácil trabajabilidad y una consistencia que permite su uso en espesores superiores a los de los adhesivos cementosos comunes, permitiendo la compensación de las irregularidades de los soportes de colocación, evitando el riesgo de desnivelación de las baldosas durante la fase de colocación de pavimentos y revestimientos, incluso en el caso de baldosas pesadas y/o grandes formatos.

Además el **KERAFLEX MAXI S1** se caracteriza por incorporar a su formulación la tecnología Low Dust, que reduce en gran medida, la liberación de polvo durante las fases de manipulación del saco y de amasado del adhesivo.

ULTRALITE S1 (de clase **C2TE S1**) y **ULTRALITE S2** (de clase **C2E S2**) son adhesivos cementosos, monocomponentes, y deformable o altamente deformable, respectivamente. Estos adhesivos están indicados para la colocación de todo tipo de cerámica (incluso el gres porcelánico fino), mosaico y piedras naturales no sensibles a la humedad sobre cualquier soporte utilizado normalmente en la construcción.

Forman parte de la amplia gama ULTRALITE de Mapei, que aglutina a los productos que incorporan los últimos avances en la tecnología para aligerar los adhesivos para cerámica, caracterizados por una mayor facilidad de aplicación respecto a los adhesivos tradicionales, debido a su formulación especial asociada a la presencia de microesferas de vidrio de origen natural que, además de mejorar la extensión del producto con la llana y reducir la fatiga durante la aplicación, incrementan la humectación del reverso de las baldosas. Todos estos productos están disponibles en sacos de solo 15 kg, cuyo rendimiento equivale aproximadamente al de un saco de 25 kg de un adhesivo tradicional.

Por otra parte, los sacos son más manejables gracias a las asas que incorporan.



ALTAS PRESTACIONES



LIGHTWEIGHT



además de las de adherencia, también tienen un papel clave en la selección de los productos.

La difusión del conocimiento de las normas aplicables a los adhesivos para cerámica por parte de la mayoría, tanto de los fabricantes como del resto de los agentes de la construcción, está culminando en la publicación de normas consensuadas de colocación específicamente concebidas y desarrolladas en beneficio del sector, como las ya existentes en Italia para baldosas cerámicas (UNI 11493) para revestimientos de piedra natural (UNI 11322 y UNI 11521) o como la que también se está desarrollando en España, con los mismos objetivos, por el comité español AEN/CTN 138 de Baldosas Cerámicas.

La norma italiana UNI 11493 para la colocación de baldosas cerámicas, en particular, representó una pequeña revolución, al introducir en un texto oficial algunos conceptos reservados hasta entonces únicamente a la experiencia de los técnicos. Esta norma ha contribuido a una mayor concienciación del mercado, orientándolo hacia el uso de adhesivos con mejores prestaciones. Entre los apéndices y anexos se han introducido, de hecho, algunos cuadros sinópticos y esquemas para facilitar la selección de los adhesivos, que posteriormente también se implementaron en la UNI 11521 para la colocación de materiales pétreos, y que determinan el tipo de adhesivo necesario para cada situación específica de colocación teniendo en consideración su clasificación en base a la norma EN 12004, e incluyendo la deformabilidad S1 o S2.

Cabe recordar que la deformabilidad de un adhesivo es aquella propiedad que ofrece un margen de seguridad adicional cada

vez que entra en juego un posible movimiento diferencial entre la baldosa y el soporte en casos como la colocación en exteriores, la colocación de grandes formatos o sobre soportes ligeramente deformables, etc.

La norma UNI 11493 prevé, en concreto, la utilización de los adhesivos de clase de deformabilidad S1 o S2 en el caso de baldosas de gran formato. Por ejemplo, se contempla la utilización de adhesivos de clase S1 o S2 para la colocación de baldosas cerámicas en el interior de viviendas en el caso de que uno de los lados de la baldosa supere los 90 cm. Este límite se reduce a 30 cm en colocación en fachada.

Las normas UNI 11493 y UNI 11521 establecen, asimismo, que una vez finalizadas las obras, durante la fase de control de la ejecución, se cumplimente una hoja de seguimiento en la que el operario hará constar el tipo de adhesivo utilizado y la clase a la que este pertenece, incluyendo las clases opcionales, de acuerdo con la norma EN 12004. Este documento será utilizado en caso de controversia, al objeto de verificar la correcta elección de todos los productos, así como del adhesivo adecuado.

Así pues, es evidente la gran importancia que tiene el que el fabricante de los adhesivos, para proteger a sus clientes, declare con extrema transparencia la clase real a la que pertenece el producto que comercializa, incluyendo las clases opcionales.

Mapei siempre ha considerado que una comunicación clara y transparente constituye la base de una política de empresa focalizada en la calidad y en una relación altamente profesional con sus clientes. Esto queda demostrado cuando en todos los documentos técnicos de nuestros adhesivos se indica con claridad meridiana las clases reales a las que pertenecen, incluidas las opcionales.

La gama de adhesivos Mapei en España, para satisfacer las necesidades del mercado nacional, cuenta con numerosos productos clasificados como S1 o S2 (ver tabla).

| Clase S1 | Class S2 |
|--------------------------------------|--------------------|
| Keraflex Maxi S1 y Keraflex Extra S1 | Elastorapid |
| Ultralite S1 | Ultralite S2 |
| Ultralite S1 Quick | Ultralite S2 Quick |
| Keraquick S1 | |
| Granirapid | |

Francesco Stronati y Stefania Boselli.
Servicio de Asistencia Técnica de Mapei SpA



MAPEI Y LA QUÍMICA EN LA CONSTRUCCIÓN

La importancia de la sostenibilidad y del cumplimiento de las normas europeas

Desde hace muchos años, la química viene jugando un papel muy destacado en la construcción, de tal relevancia que se puede decir con total seguridad que no existe ninguna actividad dentro del mundo de la construcción que no implique al sector químico.

En el pasado, la "reparación del hormigón" consistía en la sustitución de las partes dañadas con cualquier producto a base de cemento, sin tener en cuenta un aspecto de vital importancia como es la durabilidad que debe garantizarse a una estructura en el momento que se interviene para repararla. El concepto de durabilidad se integra perfectamente en el escenario de sostenibilidad medioambiental, un tema clave en cualquier ámbito y, de manera especial, en la construcción.

La química está presente en todos los productos, en los aditivos para el hormigón, en los adhesivos, en los selladores, en los morteros, en los sistemas impermeabilizantes, en los acabados coloreados... en definitiva, en todos los sistemas innovadores que irán sustituyendo a los materiales más tradicionales, lo que permite ofrecer soluciones económicamente competitivas y viables.

Gracias a la rápida ejecución de las intervenciones se pueden abaratar los costes de la mano de obra, aspecto este que a menudo incide más en el coste que los pro-

pios materiales. Además, estos materiales innovadores son fáciles de utilizar y garantizan la durabilidad de las intervenciones de rehabilitación, reduciendo de manera notable las necesidades de mantenimiento extraordinarias y, por consiguiente, el derroche de recursos.

Mapei, líder mundial en la producción de adhesivos, selladores y productos químicos para la construcción, ofrece soluciones innovadoras que permiten la realización de las más futuristas obras arquitectónicas, desarrollando materiales que protegen y mejoran la calidad de vida. Los productos abarcan todos los sectores de la construcción moderna, desde las pequeñas construcciones a las grandes infraestructuras, ofreciendo las mejores soluciones capaces de satisfacer todas las exigencias de proyectistas y constructores. La empresa cuenta con 15 líneas de producción, todas ellas de altísima calidad, dirigidas tanto a las nuevas construccio-

ARRIBA. Aplicación a mano de PLANITOP RASA & RIPARA, mortero monocomponente cementoso, tixotrópico y fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada, para la reparación y enlucido del hormigón. Este mortero cumple los requisitos de la norma EN 1504-9 y los requisitos mínimos de la norma EN 1504-3 para morteros no estructurales de clase R2 así como los requisitos de la norma EN 1504-2 para revestimientos (C) según los principios MC e IR.



1



2

FOTO 1. Aplicación por proyección de MAPEGROUT EASY FLOW, mortero monocomponente cementoso, tixotrópico y fibrorreforzado, de retracción compensada y resistente a los sulfatos. El producto cumple los principios de la norma EN 1504-9 así como los requisitos mínimos de la norma EN 1504-3 para los morteros estructurales de la clase R4.

FOTO 2. Aplicación por proyección de MAPELASTIC GUARD, mortero cementoso, bicomponente y elástico, para la protección de grandes obras de hormigón sometidas a elevadas sollicitaciones. El mortero cumple los principios de la norma EN 1504-9 así como los requisitos mínimos de la norma EN 1504-2 para revestimientos (C) según los principios PI, MC e IR.

nes como a la reparación de las ya existentes, capaces de mejorar las características técnicas de los edificios en las que se utilizan, poniendo siempre la máxima prioridad en el bienestar de los operarios y de los usuarios finales. La fuerza de Mapei reside en la innovación, que se basa en la red internacional de 18 centros de investigación y desarrollo repartidos por todo el mundo y a cuya cabeza se encuentra el laboratorio central de Milán. La empresa invierte anualmente el 5% de su facturación en investigación y da trabajo, en este sector, a cerca del 12% de todos sus empleados.

La sostenibilidad también debe ser vista como una herramienta para la innovación y todos los productos y sistemas deben cumplir los más importantes y exigentes certificados de calidad, medioambientales y de seguridad, conscientes de que una mayor durabilidad equivale a un menor utilización de materiales y recursos energéticos, en el respeto al medio ambiente y a la calidad de vida.

LA NORMA EUROPEA EN 1504

Los productos relacionados con el sector de la reparación y la protección del hormigón, se enmarcan en las directrices dictadas por la norma europea EN 1504 “Productos y sistemas para la protección y reparación de las estructuras de hormigón – Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad”. Dentro de la norma, las partes 2 a 7 se centran en las prestaciones que cada producto debe poseer para poder llevar el marcado CE y, por tanto, para que este pueda utilizarse en una obra en la que se lleve a cabo la reparación de estructuras de hormigón. Estas seis partes hacen referencia, no obstante, a la norma EN 1504-9, que establece los principios generales y métodos para el uso de los productos, tal y como se detalla en el recuadro de la sección 6.2 de la misma norma. Se muestra seguidamente la descripción de las partes dedicadas a los productos y sistemas.

EN 1504-2: Sistemas de protección de las superficies de hormigón

Esta parte de la norma contempla tres métodos diferentes y, por consiguiente, tres diferentes tipos de productos útiles para realizar una adecuada protección superficial del hormigón:

- Impregnación hidrofóbica: tratamiento del hormigón para obtener una superficie hidrorrepelente con los poros y capilaridades revestidos internamente, pero no rellenados. Con este tipo de producto no se crea ninguna película sobre la superficie del hormigón y, por tanto, su aspecto no se ve modificado.
- Impregnación: productos que reducen la porosidad de la superficie y la refuerzan, taponando parcial o totalmente los poros y capilaridades.
- Revestimiento: tratamiento con el que se obtiene una capa protectora continua con espesor sobre la superficie de hormigón.

EN 1504-3: Reparación estructural y no estructural

El principal cometido de la parte 3 de la norma EN 1504 es definir las características de prestaciones del mortero utilizado para la reparación y sustitución del hormigón deteriorado. La norma define cuatro clases de productos diferentes, R1 y R2 por lo que respecta a los morteros no estructurales, R3 y R4 por lo que respecta a los estructurales.

La pertenencia a una de estas clases estará definida por las características de prestaciones de cada producto y por los requisitos mínimos exigidos por la norma.

EN 1504-4: encolado estructural

En esta parte se especifican las prestaciones y requisitos de los productos a utilizar para el encolado estructural de materiales de refuerzo a una estructura de hormigón existente:

- Materiales para el encolado de placas de acero u otros materiales adecuados (por ejemplo, compues-

- tos de fibra de carbono) a la superficie de una estructura con el fin de reforzarla.
- Productos para el encolado de hormigón endurecido sobre hormigón endurecido.
 - Productos que favorecen la adherencia, garantizando la unión monolítica entre el hormigón fresco y la estructura a reparar o reforzar.

EN 1504-5: inyección del hormigón

Se definen los productos de inyección, que pueden utilizarse para el relleno de fisuras, huecos e intersticios del hormigón en los siguientes casos:

- Materiales capaces de unirse al soporte que permiten la transmisión de fuerzas a través de sí mismos.
- Productos flexibles capaces de soportar movimientos en la fase de servicio.
- Productos capaces, en estado reactivo, de expandirse en contacto con agua.

EN 1504-6: anclaje de armadura de acero

Se centra en todos los productos a base de aglomerantes hidráulicos, resinas sintéticas o una mezcla de ambos, de consistencia fluida o pastosa, necesarios para la fijación de barras de refuerzo a las estructuras de hormigón.

EN 1504-7: protección contra la corrosión de la armadura

La parte 7 de la norma define las características de todos los productos capaces de detener el proceso corrosivo que se desarrolla en las armaduras insertadas en un hormigón degradado a causa de la carbonatación o de los cloruros. Los materiales detallados pueden ser de dos tipos diferentes:

- Revestimientos activos: contienen pigmentos electroquímicamente activos que pueden actuar como inhibidores y proporcionar protección catódica localizada. El cemento, debido a su alcalinidad, se considera un pigmento activo.
- Revestimientos barrera: aíslan las armaduras del agua presente en la matriz cementosa que los recubre.
- Dentro de su amplia gama de productos, Mapei ofrece soluciones que cumplen cada una de las partes de la norma EN 1504, garantizando materiales certificados y provistos de sus respectivas fichas técnicas y de seguridad, actualizadas periódicamente y completadas con toda la información necesaria para un uso correcto y seguro del material.

EL REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LAS DoP

Además de la documentación mencionada, a partir del 1 de julio de 2013, con la entrada en vigor del CPR (Reglamento Europeo de Productos de Construcción), el fabricante está obligado a facilitar, para cada producto que lleve el marcado CE, la "Declaración de Prestaciones" (DoP), con la que se certifica el cumplimiento de las características declaradas, en relación con un

Ejemplo de Declaración de Prestaciones (DoP)

Declaración de prestaciones: No. CPR-ES1/2027

- Código de identificación única del producto tipo: **MAPEGROUT EASY FLOW**
- Tipo, lote, número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como exige el artículo 11(4) de la CPR:
Mortero hidráulico basado en cemento hidráulico - (R4-CC)
- Uso o usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable, tal como lo establece el fabricante:
Para reparación estructural del hormigón en edificios y obras de ingeniería civil
- Nombre, nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11(5):
**IBERMAPEI,S.A. - C/ Valencia, 11 - Pol Ind. Can Oller - Santa Perpetua de Mogoda (ES)
www.mapei.es**
- En su caso, nombre y dirección de contacto del representante autorizado cuyo mandato abarca las tareas especificadas en el artículo 12(2): **No aplicable**
- Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto de construcción tal como figura en el anexo VI:
**Sistema 3+
Sistema 4 para reacción al fuego**
- En el caso de la declaración de prestaciones relativa a un producto de construcción cubierto por una norma armonizada:
El Organismo Notificado AENOR, N. 0099, realizó la inspección inicial de la planta de producción y el control de producción en fábrica, así como la vigilancia, evaluación y supervisión permanente del control de producción en fábrica por el sistema 2+, emitiendo el certificado de conformidad del control de producción en fábrica No. 0099-CPR-B15-0019 y 0099-CPR-B15-0027
- En el caso de la declaración de prestaciones relativa a un producto de construcción para el que se ha emitido una evaluación técnica europea: **No aplicable**

| Características esenciales | Prestaciones | Especificación técnica armonizada |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| Resistencia a compresión: | Clase R4 | EN 1504-3:2005 |
| Contenido de iones cloruro : | ≤ 0,05% | |
| Adherencia: | ≥ 2,0 MPa | |
| Resistencia a la carbonatación: | Pasa | |
| Módulo elástico: | ≥ 20 GPa | |
| Compatibilidad térmica: | ≥ 2,0 MPa | |
| - Hielo-Deshielo | ≥ 2,0 MPa | |
| - Lluvia torrenciosa | ≥ 2,0 MPa | |
| - Ciclos secos | ≥ 2,0 MPa | |
| Absorción capilar : | ≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{0,5} | |
| Sustancias peligrosas: | Ver FDS | |
| Reacción al fuego: | Clase A1 | |

10. Las prestaciones del producto identificado en los puntos 1 y 2 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9. La presente declaración de conformidad se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante indicado en el punto 4.
Firmado por y en nombre del fabricante a través de: **Gabriel Angel Ortín Rull - Director Asistencia Técnica**
(nombre y cargo)

Santa Perpetua de Mogoda, 01/07/2013
(Lugar y fecha de emisión)

(Firma)

MARCADO CE de acuerdo a CPR 305/2011 y EN 1504-3:2005

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|----------|-----------------------------|---------|-------------|-----------|---------------------------------|------|------------------|----------|-------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------|-----------|-----------------------------|--|------------------------|---------|--------------------|
|  0099 |  IBERMAPEI,S.A C/ Valencia, 11 - Pol Ind. Can Oller Santa Perpetua de Mogoda (ES) www.mapei.es | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p align="center"> 13 CPR-ES1/2027 EN 1504-3:2005 MAPEGROUT EASY FLOW <i>Producto para reparación estructural del hormigón con mortero CC (a base de cemento hidráulico)</i> </p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Resistencia a compresión:</td> <td>Clase R4</td> </tr> <tr> <td>Contenido en iones cloruro:</td> <td>≤ 0,05%</td> </tr> <tr> <td>Adherencia:</td> <td>≥ 2,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la carbonatación:</td> <td>Pasa</td> </tr> <tr> <td>Módulo elástico:</td> <td>≥ 20 GPa</td> </tr> <tr> <td>Compatibilidad térmica:</td> <td>≥ 2,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>- Hielo-Deshielo</td> <td>≥ 2,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>- Lluvia torrenciosa</td> <td>≥ 2,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>- Ciclos secos</td> <td>≥ 2,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Absorción por capilaridad :</td> <td>≤ 0,5 kg·m⁻²·h^{0,5}</td> </tr> <tr> <td>Sustancias peligrosas:</td> <td>Ver FDS</td> </tr> <tr> <td>Reacción al fuego:</td> <td>Clase A1</td> </tr> </tbody> </table> | Resistencia a compresión: | Clase R4 | Contenido en iones cloruro: | ≤ 0,05% | Adherencia: | ≥ 2,0 MPa | Resistencia a la carbonatación: | Pasa | Módulo elástico: | ≥ 20 GPa | Compatibilidad térmica: | ≥ 2,0 MPa | - Hielo-Deshielo | ≥ 2,0 MPa | - Lluvia torrenciosa | ≥ 2,0 MPa | - Ciclos secos | ≥ 2,0 MPa | Absorción por capilaridad : | ≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{0,5} | Sustancias peligrosas: | Ver FDS | Reacción al fuego: |
| Resistencia a compresión: | Clase R4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contenido en iones cloruro: | ≤ 0,05% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adherencia: | ≥ 2,0 MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistencia a la carbonatación: | Pasa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Módulo elástico: | ≥ 20 GPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compatibilidad térmica: | ≥ 2,0 MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Hielo-Deshielo | ≥ 2,0 MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Lluvia torrenciosa | ≥ 2,0 MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Ciclos secos | ≥ 2,0 MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Absorción por capilaridad : | ≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{0,5} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sustancias peligrosas: | Ver FDS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reacción al fuego: | Clase A1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

determinado uso previsto en base a la especificación técnica armonizada de referencia.

Por otra parte, la DoP permite a clientes y usuarios la comparación de los diferentes productos que se comercializan, en base a elementos comunes y mensurables, permitiendo identificar los materiales que más se adecúan al uso deseado. De esta manera, mediante herramientas que la química pone a nuestro alcance, utilizando productos con el marcado CE, siguiendo las indicaciones de la norma y de la documentación disponible, es realmente posible ejecutar un correcto trabajo de reparación y protección del hormigón armado con una gran durabilidad.

Federico Laino, Asistencia Técnica Construcción, Mapei, S.p.A



UNA CUESTIÓN DE SUPERFICIE

Una investigación del Centro Mapei Sport concluye que las características de la superficie de juego influyen en la respuesta de los atletas

La problemática de los estadios de fútbol en varios países pasan por la remodelación o construcción de nuevas instalaciones que satisfagan las exigencias del fútbol moderno.

Desde que, a finales de 2013, Mapei adquiriera el estadio Città del Tricolore de Reggio Emilia (hoy Mapei Stadium, en el que juega el italiano Sassuolo Calcio), puso en marcha una serie de intervenciones para

remodelar las instalaciones adaptándolas a las necesidades actuales. Últimamente, una de las intervenciones más complejas ha sido la renovación completa del terreno de juego, que había puesto de manifiesto importantes problemas durante la temporada futbolística 2013-14. El rectángulo de juego presentaba problemas tanto de desgaste del césped como de pérdida de eficacia del sistema de drenaje profundo del campo.

El nuevo soporte del Mapei Stadium fue recientemente renovado (verano de 2014) sobre la base de un innovador sistema especialmente desarrollado por los Laboratorios de Investigación de Mapei: MAPESOIL, una tecnología capaz de reconstruir el drenaje profundo de los campos, tanto de césped natural como híbrido. El césped del campo de juego del Mapei Stadium se renovó completamente, optando, también por una solución innovadora.

El césped de los campos de fútbol puede estar compuesto por césped natural, césped artificial o bien por césped híbrido. El césped híbrido, también conocido como césped reforzado, se caracteriza por una mezcla de césped natural y césped sintético (en la mayoría de los casos 10% del total). Este nuevo tipo de césped ha sido desarrollado recientemente por los fabricantes para obtener un manto de características muy similares a las de césped natural. El césped reforzado debería asegurar un grado de resistencia al desgaste muy superior respecto al césped natural.

Estas son algunas de las razones por las que se eligió este tipo de césped para el nuevo Mapei Stadium. Las características de la superficie de juego tienen un papel crucial sobre la respuesta fisiológica del atleta durante la práctica del ejercicio (en este caso, jugar a fútbol). Por ejemplo, el uso de una superficie muy rígida permite un reducción del gasto de energía necesario para realizar la actividad (se economiza energía en los movimientos) pero, al mismo tiempo, aumenta la carga en las articulaciones y, por tanto, el estrés a que se somete el atleta. El uso de una superficie con niveles excesivamente altos de resistencia a tracción puede provocar una mayor incidencia de lesiones debidas al aumento de las cargas articulares en los movimientos de rotación.

Por el contrario, una superficie con niveles de resistencia a tracción demasiado bajos puede causar lesiones relacionadas con la elevada inestabilidad del atleta. En consecuencia, el estudio de la respuesta fisiológica de los atletas al utilizar diferentes superficies desempeña un papel importantísimo en el desarrollo e implantación de los nuevos terrenos de juego. Debido a su corta existencia, el césped híbrido ha sido menos estudiado, seguramente, que el césped natural o el sintético.

Por esta razón, en la elección del nuevo césped para el Mapei Stadium se tuvo en cuenta, asimismo, la interpretación de los resultados obtenidos durante el estudio científico realizado por Mapei Sport el pasado verano. En esta investigación se estudió la respuesta fisiológica y el rendimiento técnico de un grupo de futbolistas que utilizaron tres superficies de juego distintas:

- campo de césped híbrido-reforzado con soporte MAPESOIL (RMS) en buen estado de mantenimiento y de reciente construcción;
- campo de césped natural con soporte MAPESOIL (NMS) en buen estado de mantenimiento y de reciente construcción;
- campo de césped natural con soporte clásico (NCS) en buen estado de mantenimiento pero con varios años en servicio.

LA INVESTIGACIÓN

En una primera fase se estudiaron las características mecánicas de las tres superficies en cuestión, utilizando para ello al conocido como "Atleta de Berlín": el equipo, específico para superficies deportivas, es el requerido expresamente para los test FIFA y reproduce técnicamente la sollicitación ejercida por un atleta ideal sobre el césped objeto del examen.

La caracterización preliminar de las superficies reveló valores de absorción del impacto, de deformación vertical y de humedad

FOTO 1. "Atleta de Berlín" utilizado para la caracterización de las superficies deportivas, de acuerdo con las recomendaciones FIFA.



relativa superiores en el caso de la superficie NCS (césped natural con soporte clásico), respecto a las superficies RMS y NMS (césped reforzado y natural con soporte MAPESOIL). En otras palabras, la superfi-

posibles relaciones existentes entre los cambios de rendimiento en los atletas y el cambio de superficie de juego. Durante las pruebas físicas, se determinó el esfuerzo en carrera de los futbolistas midiendo los valores del lactato en sangre (en otros términos, cuantificación de la energía necesaria para correr determinada mediante el uso de un instrumento específico denominado metabolímetro) y a través del Yo-Yo intermittent recovery test (test específico para el juego del fútbol en el que el índice de rendimiento viene dado por la distancia total recorrida por el atleta durante la prueba). Los resultados de esta prueba evidenciaron que no existen diferencias significativas en el transcurso de la carrera entre las tres superficies, sin embargo, la acumulación de ácido láctico en sangre tendía a ser mayor sobre la superficie NCS. Así pues, la energía total necesaria para soportar los tramos de carrera propuestos tendía a ser superior en la superficie NCS que, como hemos visto anteriormente, era también considerablemente más deformable que las otras dos. Como confirmación del mayor gasto de energía requerido sobre la superficie NCS, también el rendimiento en el Yo-Yo intermittent recovery test reflejó un peor resultado (menor distancia recorrida por los atletas) sobre el viejo campo de juego de césped natural con soporte clásico.

Aparte de las dos primeras pruebas de carácter metabólico, los atletas realizaron una serie de sprints en línea recta o con cambio de dirección y pruebas de salto vertical para verificar la capacidad para producir fuerza y potencia sobre las tres superficies distintas (fotos 4 y 5). En este caso no se evidenciaron diferencias significativas entre las tres superficies sometidas a ensayo.

Por último, se sometió a los jugadores a algunas pruebas técnicas para comprobar la capacidad de control y conducción del balón (Shuttle Dribble Test o la capacidad para realizar pases cortos con velocidad y precisión en un recorrido preestablecido (Loughborough Soccer Passing Test). Desde este punto de vista resulta particularmente interesante señalar que la precisión en el pase era claramente peor en el campo de césped natural con soporte clásico.

cie NCS es más propensa a deformaciones bajo la acción del atleta.

Además de establecer las características de las superficies "en seco", un grupo de jugadores jóvenes del Sassuolo Calcio realizó una serie de pruebas físicas y técnicas sobre todas las superficies en cuestión. La finalidad era comprobar las

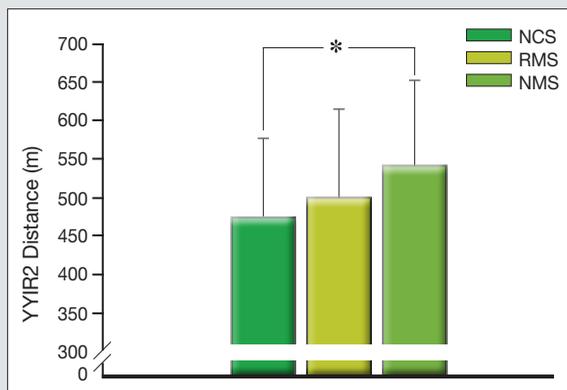


Fig. 1. Esquemización de los tres tipos de superficies sometidas a estudio por Mapei Sport.

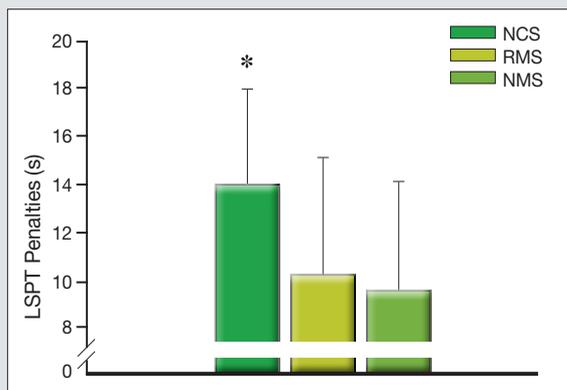


Fig. 2. Media y desviación estándar de los niveles de humedad natural relativa de las tres superficies diferentes (NCS, césped natural con soporte clásico; RMS, césped híbrido reforzado con soporte MAPESOIL; NMS, césped natural con soporte MAPESOIL).



2

FOTO 2. Un atleta del Sassuolo Calcio que lleva un metabolímetro durante la prueba para determinar el gasto de energía en carrera.



3

FOTO 3. Un atleta del Sassuolo Calcio durante un test de sprint.



4

FOTO 4. Un jugador del Sassuolo durante un test de pases cortos (Loughborough Soccer Passing Test)

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio han demostrado que las características de la superficie de juego pueden influir de manera positiva o negativa en algunos aspectos del rendimiento físico de los jugadores, pero también en algunos elementos técnicos (tales como la precisión en el pase).

Las superficies excesivamente blandas pueden incrementar el gasto de energía de los atletas, llegando a influir negativamente en su capacidad máxima de carrera. Por el contrario, es bueno recordar que las superficies excesivamente rígidas pueden provocar un aumento de las patologías por sobrecarga como consecuencia de un aumento de la tensión músculo-articular de los atletas.

El cuidado de las superficies de juego tiene, sin duda, un papel fundamental para el mantenimiento de un elevado nivel de calidad. No obstante, también las opciones tecnológicas relacionadas con la fabricación de los distintos tipos de césped (ya sean naturales, híbridos o artificiales) pueden influir de manera significativa en el nivel de prestaciones de los atletas y, muy probablemente, pueden jugar un importante papel en la prevención de las patologías por sobrecarga, estrechamente ligadas a la actividad realizada.

Ermanno Rampinini, Human Performance Lab, Centro Mapei Sport, Olgiate Olona (VA)

+13%

INNOVAR PARA MEJORAR Y SUPERARSE

Como uno de los líderes mundiales en el sector de los productos químicos, Mapei establece siempre nuevos estándares de calidad gracias a sus productos innovadores y a su deseo de competir y de destacar a nivel internacional. La energía de sus colaboradores es, junto al espíritu de equipo que inspira desde siempre su forma de hacer, la fuerza de un Grupo que prosigue su andadura con determinación y confianza en el futuro.

El claro enfoque al cliente, al mercado y a las nuevas tecnologías orienta la experiencia del Grupo Mapei, que mantiene en todo momento una estrategia de crecimiento a medio/largo plazo. Conscientes de ofrecer en todos los mercados donde estamos presentes una altísima calidad, 2015 fue un año positivo para Mapei, con un crecimiento que se situó, a nivel mundial, cerca del 13%.

Un resultado que debe leerse sin perder de vista las diferentes circunstancias locales, tanto de países con un mercado en recesión –como Italia y Francia– como de regiones del mundo como Norteamérica y el Área de Asia Pacífico, donde el crecimiento fue del 20%. Cabe añadir a estas los buenos resultados del Grupo en países como Alemania, Gran Bretaña y los Países Escandinavos.

Estos resultados vienen marcados por la excelente competitividad del Grupo en el mercado mundial y son el resultado de un esfuerzo permanente sobre los tres ejes estratégicos de Mapei: la investigación, la internacionalización y la especialización. También crecieron las inversiones en Investigación y Desarrollo de nuevos productos y tecnologías, siempre orientadas a cumplir las exigencias de todos los mercados en los que operamos y en los que tenemos una ambición de liderazgo.



zación, y mediante ideas y soluciones innovadoras adaptadas a cada uno de esos mercados.

En 2015, el Grupo siguió creciendo en los cinco continentes, también a nivel comercial, productivo y organizativo, con la apertura de nuevas instalaciones industriales, el afianzamiento de las ya existentes y el incremento de sus plantillas. Un extraordinario crecimiento en un momento de crisis global que su-

Confiamos, no obstante, en alcanzar resultados importantes con inversiones, tanto en materia de investigación como de afianzamiento de nuestras plantas de producción ya existentes o de construcción de otras nuevas.

Son nueve, en todo el mundo, los nuevos centros de producción en fase avanzada de planificación y de inminente construcción. Algunos de ellos, como la nueva planta en Australia

2015 FUE UN AÑO POSITIVO PARA MAPEI, CON UN CRECIMIENTO CERCANO AL 13% A NIVEL MUNDIAL

pone una satisfacción para los más de 9.000 empleados que conforman en la actualidad el Grupo Mapei.

Mientras que en 2016 está prevista una mejora de la coyuntura de la construcción mundial se espera un crecimiento del 3,6%, la coyuntura económica general se presenta con luces y sombras debido a varios factores, entre los cuales destaca la caída del precio del petróleo.

Aunque la bajada del precio del petróleo sea un motivo de alegría, porque repercute inevitablemente en una reducción de nuestra factura energética, no podemos olvidar que la caída del precio del petróleo representa una gran dificultad para muchos países, clientes nuestros, pequeños y medianos productores, lo que se traduce, por tanto, en menos fondos disponibles para adquirir nuestros productos.

Aun siendo optimista y positivo respecto a este año 2016, existen tantas incertidumbres que no podemos omitir; hay elementos muy positivos y otros que, por el contrario, no evolucionan del modo que cabría esperar. En consecuencia, será todavía un año difícil, en el que tendremos que desplegar todas nuestras capacidades.

y la segunda en la India, ya estarán operativos este mismo año, y durante 2017 se finalizarán otras unidades de producción. El objetivo marcado es incrementar aún más las capacidades competitivas a nivel mundial, creando, paralelamente, nuevos puestos de trabajo.

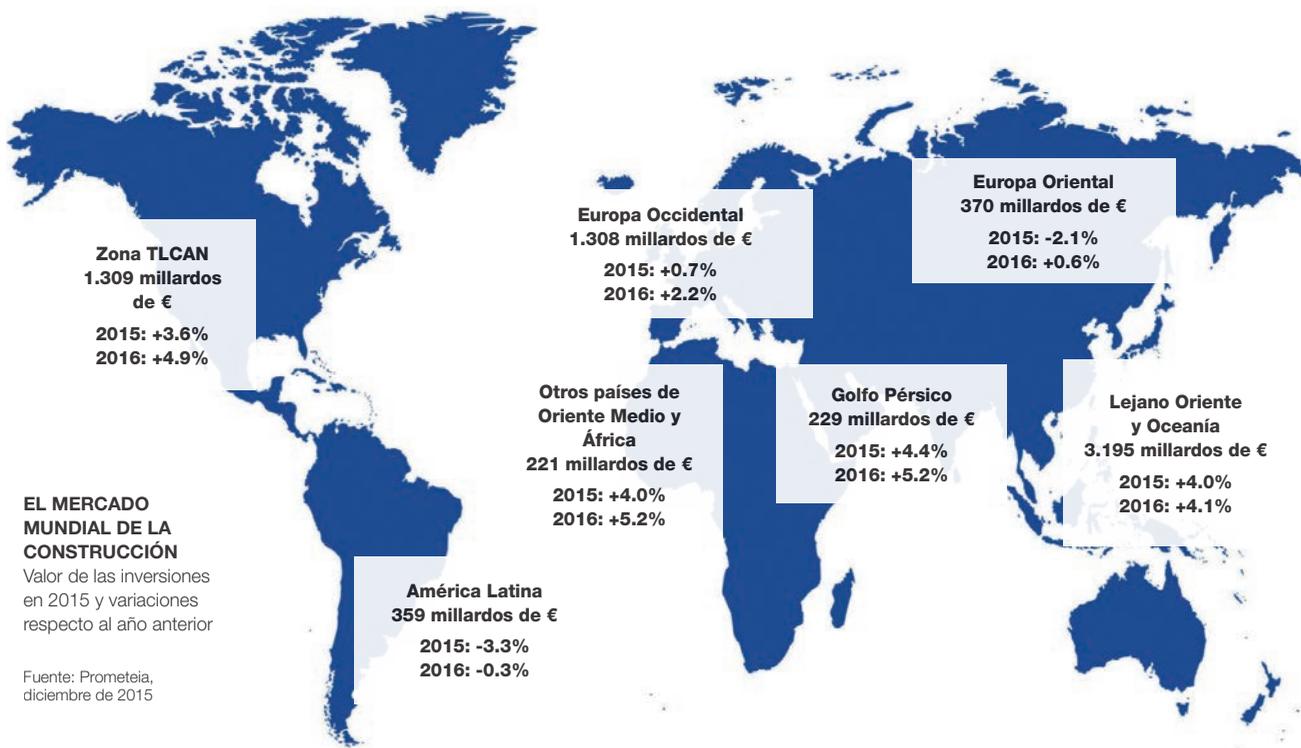
Estamos acostumbrados a luchar pero también a ganar, porque la fuerza de Mapei reside en el grupo y en los inagotables recursos que cada uno de nosotros es capaz de aportar cuando la ocasión lo requiere.

A todos los amigos, clientes y empleados de Mapei en el mundo, nuestro deseo de que cumplan sus sueños y continúen pensando y trabajando a lo grande, aunque con los pies en el suelo, para poder aprovechar, como hace Mapei en todo el mundo, las ocasiones que se presentan y convertirlas en oportunidades de crecimiento y mejora.

Giorgio Squinzi, Administrador Único y Presidente del Grupo Mapei.

Todo lo cual, consolidando el compromiso con el desarrollo sostenible de los productos y de los procesos industriales mediante productos concebidos para reducir el consumo energético y la emisión de VOC (sustancias orgánicas volátiles) y seguros para el medio ambiente, los empleados de producción, los aplicadores y el usuario final. Un compromiso con la protección del medio ambiente y la salud que se refleja, asimismo, en nuestras actividades de diseño, tales como la construcción de centros de producción con materiales locales y ecosostenibles.

También por ello somos globales del modo correcto, ya que la internacionalización de Mapei tiene unas raíces profundas que se sustentan en la conciencia de saber diseñar y producir lo mejor que se puede ofrecer en cada mercado mundial de la construcción, mediante un alto grado de especiali-



TENDENCIAS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL MUNDIAL

En 2015, el mercado mundial de la construcción alcanzó un valor equivalente cercano a los siete billones de euros y registró un crecimiento estimado en el 2,6% respecto a 2014. El sector de la construcción mostró, por tanto, una tendencia ligeramente más moderada respecto a la de la economía mundial, que creció un 3,1%. En 2016, se prevé una mejora de la coyuntura de la construcción a nivel mundial, cuyo crecimiento se situaría en el 3,6%.

EUROPA OCCIDENTAL

En 2015, las inversiones en el sector de la construcción registraron en su conjunto un incremento del 0,7%, mientras que para la componente residencial el crecimiento se situó entorno al 1%.

Durante los dos últimos años, esta región ha reducido de manera notable su incidencia sobre el valor del mercado mundial de la construcción, que se estima actualmente en alrededor del 19%.

El crecimiento del mercado de la construcción fue menor al de la economía de la zona en su conjunto, estimado en un 1,6%.

En el año en curso, el sector de la construcción podría registrar un crecimiento superior al 2%, logrando un mejor resultado que la economía en general, que se espera que crezca el 1,4%. Las estimaciones relativas a 2017 indican que debería consolidarse el crecimiento de la economía, aunque será moderado (+1,7%), mientras que el sector de la construcción prevé un notable aumento de las inversiones cercano al 3%.

La evolución del mercado en los cinco principales países de la región se presenta heterogénea. En 2015 la construcción alemana sufrió una desaceleración respecto al año anterior, registrando un crecimiento modesto, de aproximadamente el 1%. El mercado debería seguir creciendo a un ritmo más sostenido durante el

EN 2016 LA ECONOMÍA BRASILEÑA SEGUIRÁ EN RECESIÓN: LA CAÍDA ESTIMADA DEL PIB ES DEL 3,5%



bienio 2016-2017, cuando la tasa media de incremento de las inversiones podría situarse alrededor del 2,5%.

En 2015, la industria de la construcción francesa sufrió una grave recesión, acusando una contracción de su producción superior al 3%, causada por el mal comportamiento del sector residencial. Se considera que durante 2016 el sector residencial afrontará una ligera y sucesiva caída de las inversiones.

En Italia, 2015 se caracterizó, según el Cresme (Centro Ricerche Economiche e Sociali del Mercato dell'Edilizia), por un estancamiento de las inversiones en construcción. Las previsiones para 2016 son moderadamente positivas y se prevé un crecimiento de las inversiones de entre el 1% y el 1,8%. Durante el presente año deberían crecer todas las ramas de actividad del mercado, excepto el sector de la vivienda.

El pasado año, el sector de la construcción británico experimentó una desaceleración respecto al crecimiento récord registrado hasta 2014. A partir de 2016, se espera que el sector crezca a una tasa cercana al 4%.

El país se beneficiará de una evolución generalizada de las inversiones en los sectores residencial, no residencial y de las infraestructuras.

2015 fue el año de la esperada reactivación de la construcción española, que registró un crecimiento estimado de las inversiones del 4,6%. El relanzamiento del sector residencial, que había sido el más afectado por la crisis, contribuyó a la evolución del mercado. La fase de expansión del mercado de la construcción continuará, probablemente, durante el bienio 2016-2017, y debería caracterizarse por un crecimiento medio anual superior al 4%.

EUROPA ORIENTAL

El pasado año, la economía de la región sufrió un estancamiento y se vio afectada negativamente por la recesión que tuvo lugar en Rusia, donde el PIB cayó un 3,7%. El sector de la construcción ruso ha perdido más del 9% de su valor. La recesión del principal mercado regional explica por qué en la Europa del Este en 2015 el valor de las inversiones en construcción se contrajeron en torno al 2%. En 2015, Europa Oriental redujo su peso en el valor del mercado mundial de

la construcción por debajo del 6%. La caída generalizada del mercado en esta zona se vio atenuada por la buena marcha de los países de la Europa Central y Oriental y, en particular, de Polonia, que el pasado año registró un fuerte crecimiento económico y un auge del sector de la construcción (+5,6%).

Las previsiones para la economía rusa en 2016 son de un nuevo período de recesión (-1,8%). A lo largo del año, el mercado ruso de la construcción podría sufrir una caída continuada de las inversiones de en torno al 4%. A la recesión del mercado de la construcción ruso se contrapondrá un desarrollo sostenido de todos los principales mercados de la región, que se beneficiarán de una mejora de las condiciones de acceso al crédito y de grandes inversiones de la UE destinadas al sector de las infraestructuras. En 2016, se estima que Polonia será el país de la zona oriental con un mejor comportamiento, gracias a un incremento de las inversiones superior al 7%, sobre todo en obras de ingeniería civil.

Durante el presente año se espera un importante estancamiento de la cons-



A PARTIR DE 2016, EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN BRITÁNICO RETOMARÁ LA SENDA DE CRECIMIENTO CON UNA TASA PREVISTA DE EN TORNO AL 4%

trucción turca. Turquía es un país con un enorme potencial que registró hasta 2014 unas elevadas tasas de crecimiento en el mercado de la construcción. En los resultados de la construcción turca influyen negativamente sus fuertes tensiones internas, el resurgimiento del terrorismo y la conflictividad con otros países de la región. En su conjunto, el sector de la construcción en Europa Oriental, penalizado por el mercado ruso, registrará en 2016 uno de sus peores resultados a nivel mundial, con un crecimiento estimado de las inversiones de apenas el 0,6%.

NORTEAMÉRICA

En 2015, el crecimiento de la economía norteamericana alcanzó el 2,3%; se estima que el crecimiento del PIB fue de aproximadamente el 2,4% en EE.UU. y del 2,5% en México, mientras que la economía canadiense experimentó un crecimiento más moderado del 1,2%. En general se prevé para la zona un crecimiento de las inversiones del 3,6% en 2015. Tras el desplome del mercado de la construcción durante el período 2006-2011, la reactivación, iniciada en 2012, supuso una recuperación parcial de los volúmenes de producción, y se estima que las inversiones en construcción en América del Norte representan en la actualidad cerca del 19% del valor de la construcción mundial.

El comportamiento del mercado en la región será parecido a lo largo de este

año al experimentado en 2015. Se cree que el auge de la construcción residencial en los EE.UU. y México proseguirá también durante 2016, contribuyendo al crecimiento de todo el mercado de la construcción; en Estados Unidos, en concreto, las inversiones podrían crecer a una tasa superior al 5%. En Canadá, la mejora del clima económico debería llevar aparejada una mejora de la coyuntura del mercado de la construcción, para el que se prevé un crecimiento de las inversiones del 2,6%. En general, se estima que el crecimiento del mercado para la zona TLCAN rondará el 5% y será uno de los más dinámicos del mundo.

AMÉRICA LATINA

Brasil, el mercado más importante de América Latina, pasó por un período de grave recesión en 2015, el PIB cayó un 3,8% a causa de las políticas económicas restrictivas y la caída de los ingresos por exportación de materias primas. Otros países exportadores de materias primas, sobre todo, Perú y Chile, tuvieron también un crecimiento económico modesto. En general, el PIB de América Latina se redujo en más del 1%. El clima económico en el sector de la construcción fue aún más negativo y la caída de las inversiones, del 3,3%, ha sido la peor registrada en todo el mundo.

Los resultados del mercado de la construcción fueron particularmente negativos en Brasil debido a la erosión del poder adquisitivo de las familias y la di-

ficultad en la obtención de crédito. Los escándalos políticos contribuyeron aún más a la demora en el desarrollo de proyectos de infraestructura importantes, lo que aún empeoró más la crisis en el sector de la construcción brasileña. La evolución positiva de los mercados colombianos y argentinos han contribuido ligeramente a moderar la caída general de la producción en la zona.

En 2016, la recesión de la economía brasileña probablemente continuará al mismo ritmo experimentado el año anterior. Las economías de Venezuela y Argentina también pasarán por un período de recesión. En otros países, como Colombia, Chile y Perú, las perspectivas de crecimiento del PIB son más positivas, aunque, en general, se espera que continúe la recesión en toda la región.

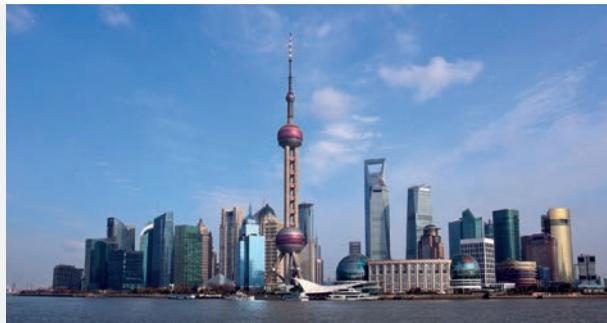
La recesión en la industria de la construcción brasileña (que es la dominante en el mercado de la zona) influirá negativamente en la tendencia general de las inversiones. En resumen, América Latina seguirá siendo el área con peor rendimiento en el mercado de la construcción a nivel mundial.

PAÍSES DEL GOLFO PÉRSICO

En 2015, las principales economías de la región –Arabia Saudí y Emiratos Árabes– experimentaron un menor crecimiento económico que en 2014. Esto se debió a unos menores ingresos por las exportaciones petrolíferas. El índice de crecimiento del PIB en Arabia Saudí y en los Emi-



EXTREMO ORIENTE Y EL ÁREA DE OCEANÍA REPRESENTAN MÁS DEL 45% DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN GLOBAL



ratos Árabes se situó entre el 3 y el 4%, mientras que en Irán se mantuvo estancado. El sector de la construcción se ha visto afectado, aunque solo parcialmente, por la caída del precio del petróleo (y por la consiguiente reducción de ingresos para los países exportadores). De hecho, las reservas financieras acumuladas durante el auge del petróleo permitieron dar continuidad a los grandes proyectos de infraestructuras y de construcción residencial en curso, en particular, en Arabia Saudí y en los Emiratos Árabes. Se estima que en 2015 la tasa de crecimiento global de las inversiones en construcción se situó para la región en el 4,4%.

Se espera que el mercado crezca por encima del 5%, retornando, por tanto, a la senda de crecimiento del año 2014. Sobre la región pesa, sin embargo, la incertidumbre de una nueva caída brusca del precio del crudo y las tensiones generadas recientemente entre Arabia Saudí e Irán. Estos factores podrían llevar a altos niveles de inestabilidad en el área y condicionan su desarrollo.

EN 2016, LA TASA DE CRECIMIENTO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN RONDARÁ EL 4% EN EL LEJANO ORIENTE Y OCEANÍA

Esta región se caracteriza por unos de los mayores niveles de inestabilidad mundial. En 2015 el crecimiento económico fue sostenido en los principales mercados del norte de África (en particular, en Egipto y Marruecos) y en la región subsahariana. Se estima que el mercado de la construcción pudo haber registrado un crecimiento de la inversión del 4%. A pesar de los retrasos en el proceso de reconstrucción en Libia, el mercado se ha beneficiado del desarrollo de proyectos de infraestructuras y de carácter residencial.

Los actos terroristas que han sacudido recientemente a muchos países del norte de África podrían influir negativamente en el crecimiento económico de la región. Egipto y Marruecos podrían sufrir una crisis de la industria turística, uno de los sectores claves. En el área subsahariana, impulsada por Nigeria, principal mercado de la zona, está previsto un crecimiento superior al 4%. En caso de una evolución positiva del marco sociopolítico, en 2016 el mercado de la construcción podría consolidar su crecimiento, registrando un incremento de la inversión en construcción superior al 5%.

La región africana tiene un gran potencial y está en disposición de atraer enormes recursos financieros dirigidos al mercado de las infraestructuras. Si los problemas que socavan el desarrollo del continente no se acentúan en los próximos años, el sector de la construcción podría registrar una de las mayores tasas de crecimiento mundial.

LEJANO ORIENTE Y OCEANÍA

2015 se caracterizó por una desaceleración de la tasa de crecimiento econó-

mico en China, que padeció, asimismo, un recrudecimiento de las tensiones en los mercados financieros y de divisas. India, por el contrario, experimentó un crecimiento muy sostenido, superior al 7%. Entre los mercados desarrollados, el crecimiento del PIB fue muy limitado en Japón, donde se mantuvo por debajo del 1%, mientras que Australia registró un crecimiento de en torno al 2,5%. El pasado año el mercado de la construcción registró un crecimiento estimado del 4%.

Si el marco económico-financiero se estabiliza en China, este año la región podría mantener un crecimiento del PIB y del sector de la construcción en línea con el del pasado año. La ralentización del sector residencial chino podría verse parcialmente compensada por el fuerte crecimiento previsto de la construcción india. El sector residencial se beneficia del crecimiento de la demanda de viviendas, mientras que el crecimiento del mercado de las infraestructuras está garantizado por las inversiones previstas por el gobierno. Indonesia, Filipinas y Malasia son otros mercados en los que se espera una fuerte evolución de la actividad del sector de la construcción.

En general, Asia se confirma como el punto de referencia de la industria mundial de la construcción. La zona del Lejano Oriente y Oceanía representa más del 45% del valor de la construcción a nivel mundial. En un futuro próximo, la zona seguirá siendo el principal motor de crecimiento de la construcción mundial e influyendo en los resultados globales del mercado mundial de la construcción.

Francesco Doria,

responsable del Centro de Estudios Mapei.

PRODUCTOS PARA GRANDES OBRAS DE PRESAS, CANALES Y TÚNELES

PRODUCTOS PARA HORMIGÓN

PRODUCTOS PARA CONSTRUCCIÓN SUBTERRÁNEA

PRODUCTOS PARA EL SANEAMIENTO DE EDIFICIOS DE ALBAÑILERÍA

PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

PRODUCTOS PARA EL REFUERZO ESTRUCTURAL

PRODUCTOS PARA ACABADOS MURALES

PRODUCTOS PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

PRODUCTOS PARA CERÁMICA Y MATERIALES PÉTREOS

SELLADORES Y ADHESIVOS ELÁSTICOS

PRODUCTOS PARA EL AISLAMIENTO ACÚSTICO

PRODUCTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

PRODUCTOS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS, CEMENTOSOS Y DE RESINAS

PRODUCTOS PARA MOBILIARIO URBANO

PRODUCTOS PARA PARQUET

PRODUCTOS PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO

PRODUCTOS PARA RESILIENTES Y TEXTILES

PRODUCTOS PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS

PRODUCTOS PARA CARRILES BICI

PRODUCTOS PARA LOS CAMPOS DE FÚTBOL CON CÉSPED SINTÉTICO Y MEMBRANAS HÍBRIDAS



EL MUNDO DE MAPEI
CALIDAD Y VALORES
EN LA CONSTRUCCIÓN



Mapei contigo.
Más información: www.mapei.es

