

REALIDAD MAPEI

REVISTA SEMESTRAL DE ACTUALIDAD, TÉCNICA Y CULTURA





Luis Uriol
Director general

Amigos lectores:

Cuando el presente número de *Realidad Mapei* llegue a vosotros, habrá terminado mi función como director general de IBERMAPEI, S.A.

Tras cerca de trece años de colaboración profesional, de los cuales diez han sido como máximo responsable de la filial de MAPEI SpA en España, he creído oportuno, después de cuatro lustros y medio de vida laboral, dejar la actividad profesional.

¡Qué lejanos quedan los inicios pero... qué rápido han pasado estos años!

Llegada esta hora, queda en IBERMAPEI, S.A. una organización con dos plantas de producción, cinco almacenes de distribución, ciento cuarenta personas en plantilla, una facturación de veintiséis millones de euros, tres mil clientes, etc.

¿Es mucho? ¿Es poco?... Nunca se sabrá.

Lo que sí puedo deciros es que siempre he puesto mi máximo empeño, esfuerzo e ilusión en conseguir los máximos objetivos para nuestra Sociedad.

Tengo muy claro que, cuanto queda, se ha conseguido con la valiosa ayuda de todos vosotros, clientes, proveedores y colaboradores. Por ello, amigos, os lo agradezco.

Permitidme por último que, en un momento tan trascendental de mi vida, haga especial mención de Anna Pérez, Yolanda Gómez, Victoria Delgado, Pedro Fonollá, Antonio Melgar y Fernando Farré. Todos ellos colaboradores y amigos que, desde el inicio, me han acompañado y ayudado en mi gestión. Estoy seguro de que seguirán aportando su esfuerzo para mayor gloria de IBERMAPEI, S.A. A todos ellos mi especial reconocimiento.

Y quiero terminar agradeciendo, con mi máxima sinceridad, la gran confianza y ayuda que, en todo momento, me ha ofrecido el presidente del Grupo Mapei, Giorgio Squinzi.

A todos vosotros, amigos, ¡muchas gracias!

Sumario

REVISTA SEMESTRAL DE ACTUALIDAD, TÉCNICA Y CULTURA

Año 5 - Nº 5 - Enero 2006

DIRECTOR RESPONSABLE

Adriana Spazzoli

DIRECCIÓN Y REDACCIÓN

IBERMAPEI, S.A.

Pza. Cataluña, 20, 5ª planta

08002 BARCELONA

Tel.: 93 343 50 50 Fax: 93 302 42 29

E-mail: ibermapei@ibermapei.es

www.mapei.es

COORDINACIÓN IBERMAPEI

Marc Turró

PRODUCCIÓN EDITORIAL

Custommedia, S.L.

Tel.: 93 419 51 52

Tirada de este número:

10.000 ejemplares



NUEVA FÁBRICA EN CABANILLAS DEL CAMPO

Inauguración Cabanillas del Campo pág. 2

PARTNERS DE MAPEI

Entrevista a "Pavimentos y Revestimientos Julve" pág. 6

ACTUALIDAD

Mapei Bus Tour en España pág. 38

ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS

La colocación de la cerámica en fachadas pág. 8

Pavimentos industriales pág. 20

El hormigón. Presente y futuro pág. 26

Aditivos para la Molienda pág. 30

REFERENCIAS

Nuevo tanatorio de Pinto pág. 12

Paseo de Gracia pág. 13

Hotel El Privilegio de Tena **** pág. 16

Aguas potables del Ter pág. 22

Abastecimiento de aguas pág. 24

PRODUCTOS

Ultraflex S2 Mono pág. 14

Ultracolor Plus pág. 15

Mapecem Pronto pág. 36

FERIAS

Grupo Mapei presente en Cersaie 2005 pág. 40

VIAJES

Una visita a la provincia de Guadalajara pág. 42

NOTICIAS BREVES

pág. 45

www.mapei.es

En la web de Mapei encontrarás toda la información sobre productos, la organización del Grupo en Italia y en el mundo, y la participación de las más importantes ferias del sector.

Todos los artículos publicados en este número pueden ser utilizados previa autorización del editor, citando la fuente.

Un paso más de Ibermapei en el mercado español

Dpto. de Marketing

**Inauguración oficial de la nueva fábrica
de Cabanillas del Campo (Guadalajara)**



Foto 1: Corte de la cinta por el ilustrísimo vicepresidente de la Comunidad de Castilla-La Mancha, don Fernando Lamata, en presencia del alcalde de Cabanillas del Campo, don José Miguel Pérez, y el director general de Ibermapei, Luis Uriol.

Foto 2: Descubrimiento de la placa conmemorativa por el ilustrísimo vicepresidente de la Comunidad de Castilla-La Mancha, don Fernando Lamata, y el presidente del Grupo Mapei, Giorgio Squinzi.

El sábado 26 de noviembre de 2005 se inauguró oficialmente la nueva planta de producción de Mapei en Cabanillas del Campo (Guadalajara - España), que se une a la fábrica que Ibermapei, S.A. ya tiene en Amposta (Tarragona). Esta nueva fábrica está ubicada en el Parque Logístico-Industrial Cabanillas R-2, desarrollado por Gran Europa, un privilegiado espacio en el que están instaladas otras importantes empresas.

Ibermapei, productor de adhesivos y productos químicos para la construcción, se ha implantado en este parque logístico-industrial por su excelente ubicación, dado que está situado en un punto de confluencia de los principales ejes de comunicación de la Península Ibérica. Al mismo tiempo, se ubica en el área de influencia de Madrid, en la salida 44 de la Autopista Radial R-2 (Madrid-Guadalajara), que conecta con la Autovía A-2 (Madrid-Zaragoza-Barcelona).

Para Ibermapei, la zona centro es un mercado muy preciado, por las importantes tasas de crecimiento y desarrollo que presenta, las cuales requieren de una gama de productos y soluciones constructivas adaptadas a cualquier exigencia del mundo de la construcción. A ello responde la firma con un elenco extenso de productos, agrupados en nueve líneas: Cerámica y Piedra natural, Pavimento Ligero y Textil, Productos para la Construcción, Aditivos para el Hormigón, Protección y Decoración de Fachadas, Pavimentos Cementosos y en Resina, Instalación de Madeira, Tunnelling y Aditivos de Molienda.

Ibermapei cuenta con una doble motivación en la construcción de esta



nueva fábrica: por un lado, aplicar la filosofía del Grupo Mapei de buscar una mayor cercanía y servicio respecto a las exigencias locales y reducción de los costes de transporte para los clientes de la zona centro de la Península Ibérica; y por otro lado, el deseo de incorporar las últimas tecnologías aplicadas al proceso de producción, que permiten la fabricación de una extensa gama de productos bajo los rigurosos estándares de calidad del Grupo.

Esta filosofía de cercanía al consumidor y ahorro en transporte, ha permitido que, en 2005, Ibermapei haya experimentado fuertes crecimientos netos en facturación.

La nueva factoría

La nueva fábrica de Cabanillas del Campo está construida sobre un terreno de 17.000 m² y dispone de 6.000 m² construidos, de los cuales 4.400 están destinados a producción y almacén, 750 a oficinas y 370 a laboratorios de control de calidad. La planta cuenta con una capacidad productiva de 30 toneladas/hora. La producción se ha iniciado bajo la dirección del señor Iván Fernández,

con los adhesivos para la colocación de cerámica y piedra natural y la gama de morteros monocapa Mapefront.

Esta fábrica une su producción a la de la factoría de Amposta, construida sobre un terreno de 23.000 m²; dispone de 9.500 m² construidos, de los que destina 8.000 a producción y almacén, 650 a oficinas y 350 a laboratorios de control de calidad. La capacidad productiva total de la planta es de 36 t/hora, y su dirección corre a cargo del señor Agustín Jiménez.

El día del evento

Trescientos 75 invitados, cerca de 50 representantes políticos de ámbito local y regional, 40 medios de comunicación, algunos invitados sorpresa muy especiales y un equipo de trabajo lleno de ilusión y plenamente implicado. Teníamos todos los elementos necesarios para llevar a cabo un acto de inauguración a la altura de los asistentes y de la modernidad de la propia planta.

El sábado amaneció a varios grados bajo cero, pero en la mirada de todos los que interveníamos en la organización del evento se percibía un calor, mezcla de la tensión del momento y de la emoción de quienes saben que el trabajo ha sido bien realizado. Después de una noche de viento, lluvia y granizo, el día se desperezaba sin una nube, como si la propia meteorología también se preparara para la inauguración.

A las 9:00h. de la mañana, con todo preparado, empezamos a recibir a los primeros asistentes. Y a partir de ese



Nueva fábrica en Cabanillas del Campo

momento, como si de una señal de salida se tratara, comenzó a discurrir el evento.

Finalizadas las acreditaciones, todos pudieron disfrutar de un desayuno caliente en la zona de *picking*, habilitada y decorada para la ocasión y que, según comentarios de varios invitados, parecía más un local de moda que el área de carga de una fábrica. Hubo bollería, mini-bocadillos, pastas, bebidas calientes, a fin de entrar en calor, y refrescos, para los más valientes.

A medida que iban llegando los asistentes y degustaban el desayuno, se fueron formando los grupos que visitarían las instalaciones. Los clientes que esperaban aprovecharon el tiempo para reencontrarse con compañeros de otras delegaciones, con otros clientes, o con trabajadores de Mapei de los que a menudo sólo conocen la voz. No era extraño oír expresiones entre risas como: "oye, tú no serás...", o "pues te imaginaba totalmente distinto a como eres...", o "con tu voz ya me imaginaba lo guapa que eras...". Todo ello acompañado por un grupo de caricaturistas que realizaban y entregaban sus dibujos al instante.

Sin darnos cuenta llegamos al



momento más deseado, por el que todos habíamos estado trabajando y que nos unía ese día en Mapei: el inicio del acto inaugural *per se*. Con una puntualidad digna de mención llegaron las autoridades, encabezadas por el ilustrísimo vicepresidente de la Comunidad de Castilla-La Mancha, don Fernando Lamata Rotonda. Le acompañaban don Juan Pablo Herranz, subdelegado

del Gobierno, don José Carlos Moratilla Machuca, presidente de la Diputación Provincial, doña Magdalena Valerio Cordeiro, consejera de Trabajo y Empleo, y nuestro apreciado don Jesús Miguel Pérez, alcalde de Cabanillas, entre otras autoridades.

Finalizadas las presentaciones, Bienvenido Larriba, párroco de Cabanillas del Campo, inició la bendición de las instalaciones fabriles. Acto seguido, se cortó la cinta de honor y se descubrió la placa conmemorativa, adosada a la fachada del edificio, que recordará para siempre ese día.

Mientras estos actos protocolarios se sucedían con el tiempo y rigor establecidos, paralelamente se ponía en marcha algo que más tarde sorprendería a todos.

La visita prosigue

La visita oficial a las instalaciones se inició en las oficinas comerciales, situadas en el segundo piso, en un extremo del cual, y a continuación de la sala de formación (con capacidad para 100 personas) y del *show-room* (con la exposición de las últimas novedades Mapei), se encuentra la sala de juntas donde las autoridades firmaron el Libro de Honor.

Acto seguido, se descendió a la planta principal, y, pasando frente a los despachos de varios responsables, los visitantes llegaron a uno de los corazones de la planta: los laboratorios de control de calidad. En primer lugar, el laboratorio de polvo, dirigido por Ruben Palancar, que controla los adhesivos, morteros de diferentes tipos, etc. Después el laboratorio de líquido, comandado por Rafael Medina, donde se supervisa todos los aditivos que Mapei es capaz de ofrecer al mercado.

En ambos se controla la calidad de las materias primas antes de entrar en planta y se inspeccionan los productos en las diferentes fases del proceso de producción. Además, también se pres-



ta apoyo a los 7 laboratorios de I+D que Mapei posee en el mundo.

Acabadas las explicaciones, el Grupo fue recibido, ya en la zona de producción y almacén, por Iván Fernández, responsable de Producción de la planta, quien describió las diferentes fases del proceso fabril en una máquina considerada por los entendidos como un Fórmula 1.

La parte final del acto protocolario de inauguración se clausuró con los parlamentos a los asistentes, momento en que se regaló a las autoridades un ejemplar del libro *The World of Mapei*, que recoge la historia, la filosofía, los productos y obras del Grupo. Posteriormente, se realizó una rueda de prensa destinada a los más de 40 medios de comunicación asistentes al acto. Ambas conferencias fueron dirigidas por el responsable de Marketing, Marc Turró.

En este punto y con el sonido de fondo de la canción que Paul Anka dedicó a Mapei, y sobre todo a la familia Squinzi, se inició la comida, y con ella la parte más festiva de la inauguración. La música de cuarteto de cuerda, una temperatura de 22° C, un mago amenizando las mesas, el ir y venir de los camareros y las conversaciones animadas de los allí presentes fueron interrumpidos de repente por la entrada en escena del mismísimo don Quijote y su fiel compañero Sancho Panza. Surgiendo del pasado, estos dos entrañables personajes quisieron unirse a la celebración de la nueva fábrica de Ibermapei, aprovechando la conmemoración del IV Centenario del libro de don Miguel de Cervantes.

La música enmudeció y la sorpresa invadió la zona de comedores. Tan ilustres visitantes dieron un toque de frescura y locura, a la vez que recordaban que la fábrica situada en Castilla-La Mancha se hallaba en el terreno de sus aventuras. Como llegaron, desaparecieron, entre los aplausos y las caras de asombro de los comensales. La música volvió a nuestros oídos, y todos regresamos a las conversaciones y las risas.

Tras el segundo plato y su retirada de las mesas, se iniciaría el "plato fuerte" de la jornada. La música dio paso al

silencio, las luces se apagaron y el humo invadió un extremo del comedor. Don Quijote apareció de nuevo en escena, en el extremo contrario.

¿Hacia dónde mirar? ¿Qué sucedería? ¿Era lo mismo de antes o algo diferente?... No hubo tiempo para más preguntas. De entre el humo apareció el Bus Mapei (verdadero *show-room* con ruedas), y don Quijote, confundiéndolo con los molinos de viento, inició un ataque que finalizó en estampida, al ver los haces de luz que como rayos lo envolvían y oír el claxon que sonaba como si fueran truenos. En ese momento, la Dr.ssa Spazzoli, verdadera artífice de la sorpresa, comenzó a hablar, al tiempo que empezaron a descender del bus, todavía envuelto en humo, muchos de los integrantes del mejor equipo ciclista de la historia: Rominger, Freire, Tonkov, Müller y los médicos y el director del Mapei Sport Service, Aldo Sassi. De la sorpresa se pasó a la incredulidad, y de ésta al griterío generalizado: parecía que se estuviera celebrando una etapa de la Vuelta, el Giro o el mismísimo Tour...

Todos los invitados pudieron acercarse a sus ídolos, conversar con ellos, fotografiarse y pedir autógrafos, al tiempo que se servía el postre y el cava como colofón final al acto.

Caía ya la tarde, y los primeros asistentes regresaban hacia sus casas, no sin antes recibir una bolsa regalo en agradecimiento a su asistencia y arropamiento, tanto en la inauguración como en el día a día.

A todos los clientes, trabajadores y proveedores, a las autoridades políticas, al pueblo de Cabanillas y, especialmente, al Ayuntamiento, al frente del cual encontramos a su alcalde, don Jesús Miguel Pérez, a todos...

¡Muchas gracias. Vuestra presencia ha hecho grande este evento! ■

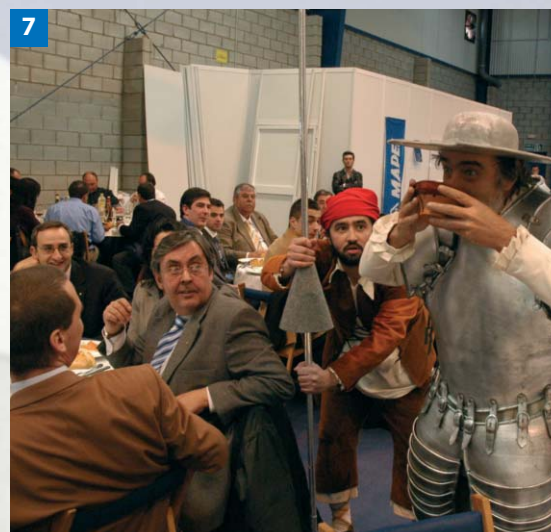


Foto 3: Momento posterior a la firma del Libro de Honor por parte de las autoridades.

Foto 4: Instantánea del recorrido por las instalaciones a cargo de Iván Fernández.

Foto 5: Entrega a las autoridades del libro *The World of Mapei*.

Foto 6: Invitados en plena comida.

Foto 7: Aparición de don Quijote y Sancho Panza en el acto de inauguración.

Foto 8: Imagen de algunos ciclistas del equipo como Freire, Rominger, Tonkov, Müller...



Entrevista a Pavimentos y Revestimientos Julve

“Mapei nos ha dado unos argumentos de venta enormes, que han reforzado nuestro negocio”

Jorge Julve, gerente de Pavimentos y Revestimientos Julve

La historia de Pavimentos y Revestimientos Julve se inicia hace 25 años, cuando Mariano Julve fundó una empresa distribuidora de cerámica en la ciudad de Huesca. Un cuarto de siglo más tarde, el nombre de Julve suena con fuerza como un sinónimo de calidad, diseño y seriedad. Un proceso al que han contribuido de modo esencial los productos de Mapei, aportando su extensa gama de soluciones para la construcción. Jorge Julve, junto a sus hermanos Kika y Toño, son ahora la segunda generación de aquella historia que empezó con un pequeño almacén de distribución de pintura.

¿Cómo dio inicio Mariano Julve a esta trayectoria de éxitos?

Mi padre procedía, en realidad, del mundo de la pintura. Junto con un socio decidió crear un negocio en Huesca, que se dedicaba a la distribución no sólo de pintura, sino también de papel pintado, moqueta, etc. Y fue a partir de ahí cuando entró en contacto con el mundo de la construcción y, poco a poco, con el de la cerámica. Hasta que, finalmente, abandonó el sector de la pintura para dedicarse en pleno al de los pavimentos y revestimientos cerámicos, primero con una

pequeña tienda y, posteriormente, también con un almacén con stock cerámico.

¿De qué instalaciones disponen actualmente?

Disponemos de dos almacenes en Huesca, uno cubierto de 1.000 m² y otro descubierto de 2.000. Además de dos tiendas abiertas al público, una en Sabiñánigo, de 600 m², que inauguramos en 2003. Y nuestra tienda de Huesca, que actualmente está en proceso de reforma y ampliación y que cuando se inaugure, en marzo de 2006, tendrá 1.000 m² de exposición. En ella introduciremos, por primera vez, materiales sanitarios (porcelana, mobiliario de baño, grifería, platos de ducha, etc.), siempre con marcas de primer nivel, como Duravit, Falper o Teuco.

¿Cuál ha sido su filosofía a la hora de competir en gama de productos?

Hoy por hoy, el mercado cerámico ofrece muchas posibilidades, pero nosotros hemos optado por la especialización en diseño y calidad. Es la única manera de garantizar un buen acabado. Por ello, desde el inicio hemos apostado siempre por marcas líderes en su sector, como Marazzi o Saloni en cuanto a la cerámica.

¿Cómo aparecieron los productos Mapei en su establecimiento?

Como complemento de la cerámica y siempre en nuestra búsqueda de calidad y excelencia, hace una década decidimos integrar los productos de Mapei en nuestra oferta. Con el tiempo, y gracias al asesoramiento recibido por parte de Mapei, ampliamos nuestra gama a todas sus divisiones, integrando morteros de relleno, productos para la construcción, para la reparación de hormigón, para la rehabilitación, para la preparación de paredes, etc. Ello nos ha permitido especializarnos en una serie de productos que, propiamente, no son del campo cerámico, pero que nos han dado la posibilidad de estar presentes en un mayor número de proyectos y de fidelizar a nuestros clientes, ofreciendo respuestas globales a sus necesidades. Además, el caso de Mapei es único dentro de nuestra oferta. El resto de productos que comercializamos son cerámicos, para los que Mapei es además el complemento perfecto.

¿Hay algún producto Mapei que sea estrella en su establecimiento?

Por nuestra especialización, todos los productos destinados a la colocación de la cerámica. Pero, gracias al asesoramiento de todos y cada uno de los

departamentos de Mapei, desde el equipo comercial al servicio técnico, y a la gran variedad de sus soluciones, hemos podido afianzarnos en todo el mundo de la construcción. Algo que nos ha dado unos argumentos de venta enormes y que ha reforzado considerablemente nuestro negocio.

¿Podría describirnos algunos de los proyectos en los que han participado con productos Mapei?

Huesca es una ciudad pequeña, pero con mucho potencial en cuanto a construcción se refiere. Tenemos la suerte de haber podido participar en numerosos proyectos importantes, tanto institucionales (ayuntamientos o Diputación) como privados. A modo de ejemplos podemos citar el Complejo Deportivo Municipal "Piscinas Almeriz", en Huesca, unas instalaciones muy modernas, con dos piscinas cubiertas. Y fuera de Huesca hemos colaborado, por ejemplo, en el Pabellón Polideportivo de la Universidad de Zaragoza.

A nivel privado, las especiales características de la provincia, una parte importante de la cual es zona pirenaica, nos han permitido participar en proyectos turísticos. Proyectos que, además, son especialmente adecuados para el tipo de productos de calidad y diseño que nosotros vendemos. Por

ejemplo, la rehabilitación del Balneario de Panticosa o el Hotel El Privilegio, en Tramacastilla de Tena, una de las más importantes infraestructuras turísticas del Pirineo Oscense, en el que se han utilizado única y exclusivamente productos Mapei.

¿Qué perfil de clientes acuden a su establecimiento?

Muy variado: desde un particular a un constructor, un gabinete de técnicos arquitectos, o incluso un aparejador o decorador. Y el trato que dispensamos siempre es el mismo: la nuestra es una empresa familiar e intentamos que la relación con los clientes sea muy directa, estrecha. Para nosotros, el cliente es lo más importante, y, precisamente por esta muy estrecha relación, hemos conquistado una imagen de empresa distribuidora de calidad y primeras firmas. En el caso de Mapei, nuestros clientes saben que estamos en disposición de aportar todas las soluciones que precisa el mundo de la construcción.

¿Cuáles son los planes de futuro de Pavimentos y Revestimientos Julve?

La apertura de nuestra nueva tienda es algo que estamos preparando con toda la ilusión y es, sin duda, nuestro mayor

proyecto de futuro. Además, ello nos llevará hacia una reorganización comercial de la empresa y ampliación de nuestro personal. Tenemos previsto pasar de diez a quince empleados, siempre siguiendo la misma línea de calidad y seriedad que nos ha caracterizado.

Por otra parte, con la colaboración y el apoyo de Mapei, estamos preparando unas jornadas técnicas para el Colegio Oficial de Aparejadores de Huesca, en marzo de 2006, sobre "La colocación de la cerámica". Esperamos reunir a un buen número de aparejadores en torno al repaso de los cuadernos técnicos de Mapei.

Mapei ha lanzado recientemente el concepto "Además de los adhesivos...". ¿Valoran la posibilidad adicional de negocio que ello les supone?

Efectivamente, estamos detectando que los clientes demandan acabados nuevos. Y, en este sentido, hemos empezado a trabajar con los productos Mapei de color y decoración, dentro de su concepto "Además de los adhesivos...". La combinación de acabados estéticos de pintura con la cerámica tendrá un gran protagonismo en los ambientes de baño que estamos preparando de cara a nuestra nueva exposición en Huesca. Y es más: la propia tienda, así como las nuevas oficinas, serán decoradas con productos Mapei para acabados.

Pavimentos y Revestimientos Julve desarrolla una gran labor de patrocinio en Huesca... Háblenos de ello.

El patrocinio siempre ha sido una de nuestras mayores preocupaciones. Huesca es una ciudad pequeña y tenemos la suerte de estar presentes en sus acontecimientos deportivos y culturales. Por ejemplo, formamos parte del Club de Patrocinadores del equipo de baloncesto de la ciudad, el Peñas; y tenemos instalados carteles de publicidad estática en todos los pabellones deportivos de Huesca. Además, por afición familiar al folclore tradicional y, sobre todo, a nuestro baile regional, la jota, patrocinamos muchos actos populares de este tipo. ■



La colocación de la cerámica en fachadas

Dpto. de Asistencia técnica de IBERMAPEI, S.A.

La evolución tecnológica de los últimos años en la industria cerámica permite disponer actualmente de materiales que satisfacen las características, tanto estéticas (color, textura, brillo, formas y tamaños) como técnicas (baja absorción, durabilidad y poco mantenimiento), que los proyectistas exigen en una parte tan significativa e importante del edificio como son las fachadas.

La colocación de cerámica en fachadas es especialmente exigente desde un punto de vista técnico, ya que además de asegurar una buena adherencia entre el material de revestimiento y el soporte, debe garantizar la compatibilidad de deformaciones entre los materiales que intervienen en el sistema constructivo. En este sentido, los materiales de agarre y rejuntado deben atenuar los esfuerzos de cizalladura provocados por los movimientos diferenciales entre el revestimiento y el soporte. Estos movimientos son debidos a los gradientes de temperaturas, tanto diarias como estacionales, en los que influyen la orientación de la fachada y el color elegido para el revestimiento.

Los factores que garantizan el éxito en una intervención de revestimiento de fachadas con materiales cerámicos, son los siguientes:

- Correcta elección del material cerámico.
- Correcta elección de los materiales de soporte, agarre y de relleno de juntas.
- Realización de un proyecto completo

del revestimiento, incluyendo la disposición y el dimensionado de las juntas.

- Evaluación y preparación adecuadas del soporte de colocación.
- Colocación correcta, siguiendo las técnicas de ejecución adecuadas y respetando las instrucciones de aplicación de los fabricantes de productos.

La preparación del soporte

Soporte de enfoscado cementoso

En nuestro país, el cerramiento más frecuentemente utilizado es la obra de fábrica de ladrillo o bloque cerámico, tanto si actúa como muro de carga estructural como si lo hace como estricto cerramiento entre los pilares y forjados de una estructura independiente. En ambos casos debe enfoscarse con un mortero cementoso maestreado, para poder recibir adecuadamente el adhesivo de colocación del revestimiento cerámico.

Si el enfoscado es de nueva ejecución, deben tenerse en cuenta una serie de exigencias antes de proceder a la colocación del revestimiento:

- Garantizar la planitud, no admitiéndose desviaciones superiores a 3 mm/m.
- Dejar transcurrir un tiempo mínimo de maduración equivalente a 7-10 días por cm de espesor, para evitar posibles lesiones posteriores del revestimiento cerámico

por efecto de la retracción del soporte.

- Alcanzar una resistencia mecánica mínima de 8 N/mm² a flexión, para poder soportar las tensiones a que va a estar sometido una vez colocado el revestimiento cerámico.
 - Garantizar unos valores de adherencia y cohesión interna superiores a 1 N/mm², a 28 días, en el ensayo de extracción (*pull-off*).
 - Minimizar el riesgo de fisuración por movimientos diferenciales entre los distintos materiales sobre el que va aplicado el revestimiento, armándolo con una malla cincada en las zonas críticas, como los cantos de forjado y los encuentros con pilares.
- Para la realización de enfoscados nuevos en cerramientos de fachada, Mapei dispone de PLANICRETE, un látex adherente que se utiliza como

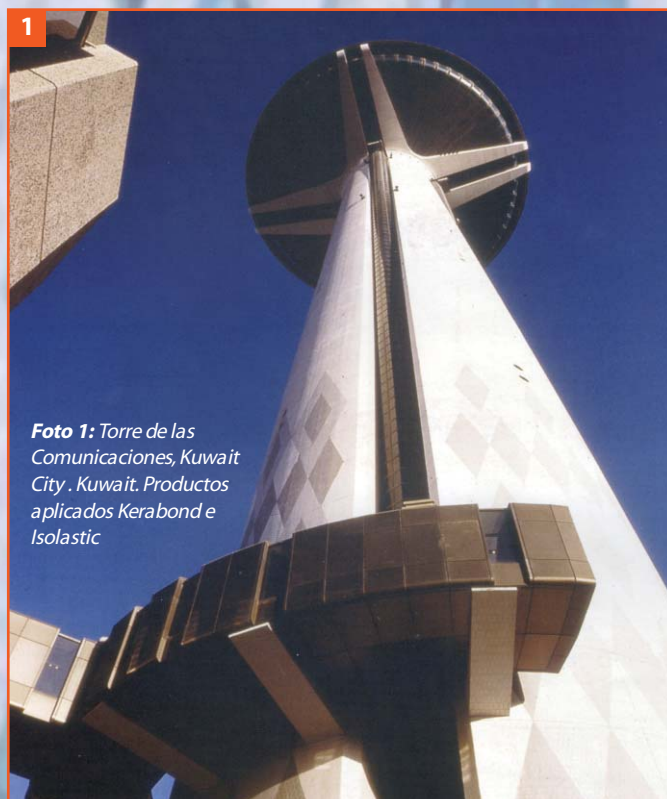


Foto 1: Torre de las Comunicaciones, Kuwait City. Kuwait. Productos aplicados Kerabond e Isolastic

aditivo en morteros cementosos en general y que mejora sus prestaciones físico-mecánicas y su adherencia. O bien NIVOPLAN, un mortero nivelador para espesores de 3 a 20 mm, aditivado con PLANICRETE.

Si el enfoscado es viejo, además de comprobar su planitud y sus resistencias, se debe asegurar una limpieza perfecta del soporte, eliminando cualquier resto de polvo, excrecencias orgánicas, pinturas, anteriores adhesivos, etc.

Soporte de hormigón (prefabricado o vertido en obra)

El avance de la construcción prefabricada, de la tecnología de los aditivos y el incremento de los costes de la mano de obra han provocado que otro tipo de soporte incremente su presencia en los cerramientos de fachada: el hormigón.

El soporte nuevo de hormigón, además de cumplir con las tolerancias de planitud y los valores de resistencia antes mencionados, necesita, por su naturaleza, de un período de maduración más extenso, que puede ir de 3 a 6 meses en función de las características del hormigón, el espesor y las condiciones ambientales.

Cuando el soporte es antiguo, se debe evaluar su estado de conservación, efectuando mediciones de profundidad de carbonatación y de presencia de cloruros, y evaluando la necesidad de su reparación con MAPEFER 1K, mortero cementoso anticorrosivo para la pasivación y protección de las armaduras y MAPEGROUT T40, mortero de restauración fibrorreforzado, de resistencia media.

Cuando en la superficie del hormigón afloran latiguillos, deben eliminarse profundizando, como mínimo, 2 cm en el hormigón y aplicando los productos antes descritos. Las eventuales fisuras de retracción higrométrica existentes deben abrirse, limpiarse y sellarse con un adhesivo epoxídico espatulable, como ADESILEX PG1.

Si el soporte de hormigón necesita una regularización por defectos de

planitud o desplome se puede, previa preparación del soporte, efectuar un enfoscado con NIVOPLAN, mortero nivelador para espesores de 3 a 20 mm, aditivado con PLANICRETE, látex adherente.

En todo caso, es imprescindible efectuar una limpieza profunda del soporte, mediante lanza de agua o chorro de arena, a fin de eliminar las partes saltadizas, restos de suciedad, desencofrantes, lechada superficial y cualquier sustancia que pueda perjudicar la adhesión.

La colocación de la cerámica

Para el encolado de la cerámica en fachadas, en especial con grandes formatos y sobre soportes dimensionalmente inestables, es necesario recurrir a sistemas de colocación deformables mediante el empleo de materiales deformables y la correcta disposición y dimensionado de las juntas (de colocación y de movimiento).

La Norma europea EN 12002 permite, mediante un ensayo de flexión, una clasificación de los adhesivos cementosos en función de su deformabilidad, estableciendo tres clases, según la flecha obtenida en el ensayo:

- Adhesivos no deformables, para flechas < 2,5 mm.
- Adhesivos deformables (clase S1), para flechas entre 2,5 y 5 mm.
- Adhesivos muy deformables (clase S2), para flechas > 5 mm.

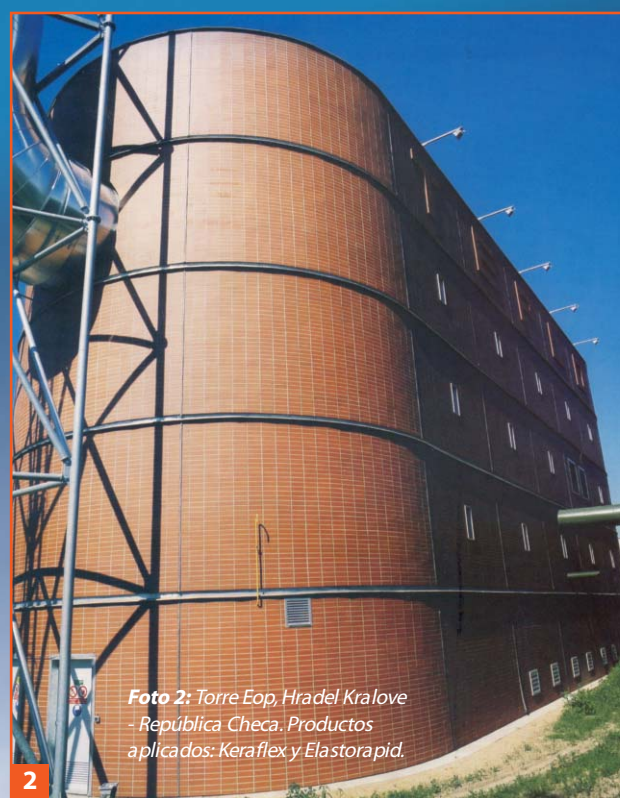


Foto 2: Torre Eop, Hradel Kralove - República Checa. Productos aplicados: Keraflex y Elastorapid.

En la Tabla 1 se reflejan las variaciones dimensionales lineales de baldosas oscuras no absorbentes, en varios formatos habituales, para un salto térmico de 60° C.

Las reglas fundamentales a observar son las siguientes:

1) Empleo de adhesivos cementosos de clases C2 (mejorado) y S1 o S2. En la Tabla 2 se detallan los adhesivos Mapei recomendados para la colocación en fachadas.

2) Colocación de las baldosas mediante la técnica del doble encolado (soporte y reverso de la pieza). Esta técnica aporta varias ventajas:

• TABLA 1

Formato	Cálculo	Variación
60x60 cm	8x10-6x60° Cx6x102	0,288 mm
40x40 cm	8x10-6x60° Cx4x102	0,192 mm
30x30 cm	8x10-6x60° Cx3x102	0,144 mm
20x20 cm	8x10-6x60° Cx2x102	0,096 mm
15x15 cm	8x10-6x60° Cx1,5x102	0,072 mm
10x10 cm	8x10-6x60° Cx1x102	0,048 mm

- a. Permite un mayor reparto de tensiones, al asegurar la máxima superficie de contacto posible entre el soporte y el adhesivo, y de éste con la baldosa.
- b. Evita la formación de eflorescencias, al impedir el eventual estancamiento del agua de lluvia en el intradós de la baldosa.
- c. Por la misma razón, evita la posibilidad de desprendimientos por formación de hielo.

3) Elección del adhesivo adecuado según las condiciones ambientales de ejecución:

- a. En condiciones de viento, calor y/o sequedad, elegir un adhesivo clase E, con tiempo abierto prolongado.
- b. En condiciones de frío, con riesgo de heladas nocturnas, elegir un adhesivo de clase opcional F, de fraguado rápido.
- c. En períodos de inestabilidad atmosférica, con riesgo de lluvias, elegir un adhesivo de clase opcional F, de fraguado rápido, o proteger el tajo.

4) Colocación de las baldosas con junta de colocación ancha ($e > 5$ mm),



dimensionándola en función de las condiciones climáticas en servicio y de las dimensiones de las baldosas. En la Tabla 2 se dan unos valores orientativos.

La junta de colocación ancha permite:

- a. Absorber tensiones en los paños delimitados por las juntas de movimiento. Los morteros de

• **TABLA 2**

FORMATO	SOPORTE	ADHESIVO RECOMENDADO FRAGUADO NORMAL	EN 12004 / EN 12002	FRAGUADO RÁPIDO
Mosaico < 25 cm ²	Enfoscado / Hormigón	ADESILEX P10	C2TE	KERAQUICK
Mosaico vítreo < 25 cm ²	Enfoscado / Hormigón	ADESILEX P10 + ISOLASTIC (diluido 1:1 con agua)	C2TE/S1	ELASTORAPID
≤ 400 cm ²	Enfoscado	ADESILEX P9	C2TE	KERAQUICK
	Hormigón	KERAFLEX	C2TE	KERAQUICK
≤ 900 cm ²	Enfoscado	KERAFLEX	C2TE	ELASTORAPID
	Hormigón	KERAFLEX MAXI	C2TE/S1	ELASTORAPID
≤ 1600 cm ² *	Enfoscado	KERAFLEX MAXI	C2TE/S1	ELASTORAPID
	Hormigón	ULTRAFLEX S2 MONO	C2TE/S2	KERAQUICK + LATEX PLUS
> 1600 cm ² *	Enfoscado	ULTRAFLEX S2 MONO	C2TE/S2	KERAQUICK + LATEX PLUS
	Hormigón	KERABOND + ISOLASTIC	C2/S2	KERAQUICK + LATEX PLUS

* Para baldosas de grandes dimensiones colocadas en una altura superior a 3 m, algunas normativas internacionales prevén la colocación con un sistema mixto adhesivo-anclaje mecánico, a elegir en relación al peso de la pieza, la altura del revestimiento y las condiciones de obra.

NOTA: Para edificios de notable desarrollo en altura, consultar al departamento de Asistencia Técnica.

juntas tienen un módulo de elasticidad de 14-21 GPa, muy inferior al de las baldosas (50-80 GPa).

b. Disimular eventuales defectos de planitud del revestimiento.

5) Respetar las juntas de movimiento estructurales, tanto en situación como en dimensionado.

6) Disponer de juntas de movimiento que fraccionen el revestimiento en:

- Los cantos de los forjados.
- Los cambios de plano.
- Cada 9 m², como máximo, con baldosas de formato > 900 cm² y cada 12 m², con baldosas < 900 cm².
- Cualquier junta de movimiento del soporte.

7) Proteger el revestimiento de la penetración de agua, mediante el sellado elástico de encuentros con carpinterías y la disposición de elementos constructivos específicos, como albardillas, goterones, etc.

Relleno de juntas de colocación

El mortero de relleno de juntas de colocación debe poseer las siguientes características:

- Elevada adherencia y resistencia mecánica.
- Baja absorción de agua.
- Bajo módulo elástico, en relación a la baldosa.
- Amplia gama de colores a disposición.

Mapei recomienda la utilización de:

- ULTRACOLOR PLUS, mortero modificado con polímeros, antiflorescencias, para juntas entre 2 y 20 mm de anchura, con fraguado y endurecimiento rápidos, hidrófugo (DroppEffect®) y antimoho (BioBlock®); clasificado como CG2 según la Norma europea EN 13888. Está disponible en 26 colores.

- KERACOLOR, mortero cementoso modificado con polímeros, disponible en dos granulometrías (FF, hidrófugo con DroppEffect®, para juntas hasta 6 mm y GG para juntas entre 4 y 15 mm); clasificado como CG2 según la Norma europea EN 13888. Está disponible en 10 colores.

Cuando las condiciones de servicio sean muy severas, la mezcla de KERACOLOR GG con FUGOLASTIC (aditivo polimérico de resinas sintéticas), en sustitución del agua de amasado, mejora las características

finales, aumentando las resistencias mecánicas y disminuyendo la absorción de agua.

Sellado de juntas de movimiento

Para el sellado elástico de las juntas de movimiento se debe:

• Elegir un material que tenga una alta capacidad de movimiento en servicio, que evite la formación de manchas y halos en el material adyacente.

Mapei recomienda el empleo de MAPESIL LM, sellador silicónico de reticulación neutra, inodoro, con una capacidad de movimiento en servicio del 25%.

• Efectuar un dimensionado correcto de la junta, empleando las fórmulas:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

$$\Delta j = \Delta L / CMS$$

• Ejemplo de dimensionado:

• Si las juntas de fraccionamiento se disponen cada 3 m y se desprecia, a efectos de cálculo, la presencia de las juntas de colocación entre baldosas y la deformabilidad del adhesivo, se considera un gradiente térmico de 90° C, la variación dimensional del paño será:

$$\Delta L = 8 \times 10^{-6} \times 90 \times 3 \times 103 = 2,2 \text{ mm.}$$

• La anchura mínima de la junta, para un sellador como MAPESIL LM, será:

$$\Delta j = 2,2 / 0,25 = 8,8 \text{ mm.} \blacksquare$$

EN 12004 / EN 12002	ANCHO MÍNIMO DE JUNTA	JUNTAS DE MOVIMIENTO
C2FT/S1	Distancia entre baldosines ensamblados con malla o papel.	En cambios de plano, cantos de forjado, eventuales juntas del soporte y en encuentros con carpinterías.
C2FTE/S2	6 mm	Cada 12 m ² . En cambios de plano, cantos de forjado, eventuales juntas del soporte y en encuentros con carpinterías.
C2FT/S1	8 mm	Cada 9 m ² .
C2FTE/S2	8 mm	En cambios de plano, cantos de forjado, eventuales juntas del soporte y en encuentros con carpinterías.
C2FTE/S2	10 mm	
C2FTE/S2	12 mm	
C2FT/S2	12 mm	
C2FT/S2	12 mm	
C2FT/S2	12 mm	

Foto 3: Tribunal de Pesaro / KERAFLOR + ISOLASTIC.

Foto 4: Victoria Towers - Kowloon - China / Revestimiento con gres porcelanato con KERA-BOND + ISOLASTIC y estuca do con KERACOLOR GG + FUGOLASTIC.



Nuevo tanatorio de Pinto

Los materiales de agarre de Mapei, utilizados para fijar el granito y la pizarra

por Joaquín Cantacorps

resultado muy satisfactorio. También se ha revestido con pizarra la entrada del recinto, sostenida sobre unos pilares que asoman, en parte, al exterior del tanatorio y, en su cara opuesta, al interior del edificio. En este caso, para su colocación se ha utilizado el producto KERALASTIC T, con un resultado fantástico.



Granito y pizarra, los materiales utilizados en el revestimiento

Los materiales de agarre y rejuntado de Mapei han sido escogidos por la empresa Arte Mármoles y Granito para la fijación de los materiales pétreos del tanatorio de Pinto. Este edificio de nueva factura, cuya construcción ha sido adjudicada a la constructora San José, forma parte del nuevo cementerio de la localidad madrileña. El moderno tanatorio dis-

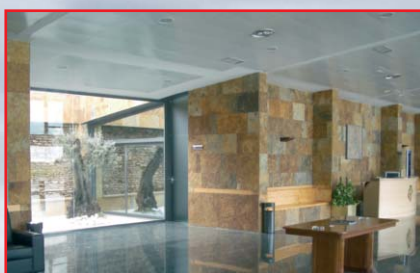
pone de varias zonas diferenciadas: *hall*, capilla y cinco salas de velatorio. Es en la partida correspondiente a material pétreo, adjudicada a la empresa Arte Mármoles y Granito de Getafe, donde ha participado Mapei, suministrando los materiales de agarre GRANIRAPID GRIS, KERALASTIC T y PLANICRETE. Estos productos han sido utilizados en la colocación de diferentes materiales pétreos: una pizarra de unas dimensiones de 60 x 40 x 3 en la fachada, y un granito de 60 x 40 x 3 en el interior.



En el *hall* de 80 m² se ha colocado un granito color gris. Y en el resto de las dependencias, como la capilla y las salas, otro granito de tono diferente. Toda la colocación se ha realizado con mortero tradicional de cemento y arena, mejorado con un producto Mapei que se comercializa con el nombre de PLANICRETE, un látex de resina sintética que incrementa las propiedades mecánicas del mortero, con un excelente resultado. ■

Cómo se han colocado los revestimientos

En la colocación de la pizarra en la fachada, se ha utilizado el adhesivo cementoso tipo C2FS1 de Mapei, que se comercializa con el nombre GRANIRAPID, dando un



Diferentes imágenes del tanatorio de Pinto.





Paseo de Gracia

por Joaquín Cantacorps

El adhesivo ADESILEX P4, usado en la rehabilitación del pavimento de la famosa avenida

El emblemático pavimento del Paseo de Gracia de Barcelona, diseñado hace un siglo por Antoni Gaudí, ha sido rehabilitado por completo. En total, unos 60.000 m² de las aceras de esta archiconocida avenida han sido reparados, solventando las deficiencias que presentaba, básicamente roturas y mala adherencia, con las consecuentes molestias de cara a los transeúntes.

En la fijación de este pavimento hidráulico, un “panot” hexagonal diseñado por Gaudí para la Casa Milà a finales del siglo XIX y fabricado por la compañía Escofet, los responsables técnicos del Ayuntamiento de Barcelona, en colaboración con el Departamento de Asistencia Técnica de Ibermapei, S.A., determinaron que el producto idóneo era el adhesivo ADESILEX P4, clasificado como C2F según la Norma EN 12004.

ADESILEX P4 es un adhesivo de base cementosa y altas prestaciones que, gracias a su capacidad autobañante, facilita la puesta en obra de recubrimientos modulares, como los “panots” hexagonales gaudinianos, garantizando la total humectación de su reverso y evitando, de este modo, futuras roturas y desprendimientos.

Estas roturas normalmente se producen en zonas exteriores que registran un intenso paso de viandantes y sufren una deficiente humectación del reverso de los pavimentos. En caso de



Imagen de una de las aceras en las que se realizó la intervención de reparación.

existir huecos, las piezas pueden acabar acumulando agua en su reverso, algo que, en inviernos con heladas, provoca a menudo el desprendimiento de las baldosas. Además, es importante evitar estos huecos por las elevadas sollicitaciones térmicas y los innumerables impactos y agresiones mecánicas que suelen asociarse a este tipo de elementos urbanos. ADESILEX P4 no solamente soluciona los problemas de humectación de los pavimentos, sino que permite una rápida puesta en

servicio, en tan sólo 4 horas, por lo que se minimizan al máximo las molestias ocasionadas a los transeúntes.

En el relleno de las juntas de colocación del pavimento hidráulico, se ha empleado el producto KERACOLOR FF 113 Gris Cemento, mortero de rejuntado de base cementosa clasificado como CG2 según la Norma EN 13888. Este producto es ideal para el relleno de juntas de colocación, tanto en interiores como en exteriores y, además, es de muy fácil aplicación y limpieza.

Satisfacción por los resultados

Tanto ADESILEX P4 como KERACOLOR FF 113 Gris Cemento, de la empresa Mapei, han sido seleccionados por su elevada versatilidad y su avalada posición en el mercado. Como resultado, todas las partes implicadas en la Obra, desde el Ayuntamiento de Barcelona a la Constructora Copcisa y el distribuidor de materiales de construcción Zafra, han expresado su absoluta satisfacción por el resultado obtenido y el cumplimiento de los objetivos establecidos de resolución.

Las obras se han ejecutado en el tiempo previsto, y el mágico Paseo de Gracia de Barcelona, una de las avenidas más visitadas del mundo, ya está listo para que vecinos y turistas disfruten plenamente de él. ■

ULTRAFLEX S2 MONO

por Joaquín Cantacorps

La apuesta por el I+D+I de MAPEI franquea una nueva barrera

La estrella de las novedades presentadas por el Grupo Mapei en la feria CERSAIE 2005 se llama ULTRAFLEX S2 MONO. Se trata del primer adhesivo monocomponente del mercado, altamente deformable, según Norma EN 12002, y de altas prestaciones, según EN 12004.

La descripción normalizada completa del ULTRAFLEX S2 MONO, clasificado como CZTE S2, es: "Adhesivo de base cementosa (C), mejorado (2), sin deslizamiento vertical (T), con tiempo abierto prolongado (T) y altamente deformable (S2)".

Entre sus principales características destaca el aligerado para un mayor rendimiento y fácil

trabajabilidad. Su baja masa volumétrica se traduce en dos ventajas principales:

- A igual volumen, los sacos de ULTRAFLEX S2 MONO tienen un peso inferior (15 kg) respecto a los adhesivos tradicionales. Esto facilita su transporte en obra, además de otras evidentes ventajas en lo que respecta a costes.
- El rendimiento es aproximadamente un 30% superior a los adhesivos tradicionales.

Gracias a su baja viscosidad, ULTRAFLEX S2 MONO es fácilmente trabajable; y su alta tixotropía permite aplicarlo en vertical, sin riesgo de que las baldosas se deslicen, así como la colocación de arriba a abajo y en diagonal sin necesidad de crucetas.

Este adhesivo presenta una gran capacidad para absorber deformaciones, tanto del soporte como de las baldosas. Además, mejora el aislamiento acústico y térmico. La adhesión sobre todos los materiales de uso habitual en la construcción es perfecta, y tanto el tiempo abierto como el tiempo de ajuste, especialmente prolongados, facilitan las operaciones de colocación.

Estas características hacen de ULTRAFLEX S2 MONO una verdadera revolución en el mercado, por su altísima deformabilidad, por su versatilidad y por su ligereza, que permiten ahorros a diferentes niveles.

Campos de aplicación

- Colocación de baldosas cerámicas y material pétreo sobre recrecidos de base cementosa no completamente madurados.
- Colocación sobre soportes deformables y sometidos a vibraciones: compensado marino, aglomerados de madera (suficientemente estables al agua), antiguos pavimentos de madera, etc.
- Colocación de cerámica y material pétreo en fachadas, balcones y terrazas sometidos a la radiación solar directa y altas temperaturas.
- Colocación sobre paredes prefabricadas de hormigón y sobre soportes de hormigón.
- Colocación en ambientes donde se requiera disminuir los ruidos por pisadas (hospitales, pasillos de escuelas, locales públicos, etc.), especialmente en combinación con MAPEFONIC SYSTEM.
- Sobreposición de cerámica y material pétreo sobre pavimentos existentes (en cerámica o mármol).
- Colocación de baldosas cerámicas (bicocción, monococción, gres porcelánico, klinker, tec.) y material pétreo (estables a la humedad) sobre soportes, etc. tradicionales como:
 - Recrecidos de base cementosa y pavimentos con calefacción radiante.
 - Revocos cementosos o de morteros bastardos.
 - Cartón-yeso, paneles prefabricados, fibrocemento. ■



ULTRACOLOR PLUS

por Joaquín Cantacorps

Sin mohos. Sin hongos. Sin problemas.

Mapei presenta ULTRACOLOR PLUS, la última generación de materiales de rejuntado de base cementosa, que previene la formación de moho en las juntas de colocación de revestimientos y pavimentos instalados en edificaciones húmedas.

Ello lo convierte en la solución definitiva y radical para la realización de juntas fácilmente limpiables y libres de defectos estéticos, como la falta de uniformidad de los colores, la aparición de eflorescencias o la formación de moho superficial.

Con ULTRACOLOR PLUS se amplía la tecnología del anterior ULTRACOLOR, basada en ligantes hidráulicos autohidratantes que garantizan una perfecta uniformidad de los colores, incorporando dos nuevas e innovadoras tecnologías, fruto de la investigación de los laboratorios de Mapei: Bioblock® y DropEffect®.

Bioblock®

La tecnología Bioblock® se basa en moléculas especiales de naturaleza orgánica que, distribuyéndose homogéneamente en la microestructura de la junta, impiden de raíz la formación de los microorganismos responsables del moho.

DropEffect®

La tecnología DropEffect®, con un efecto sinérgico, reduce la absorción de agua superficial y, por tanto, reduce el grado de suciedad de las juntas, mejora las excelentes propiedades de ULTRACOLOR en

eliminación de las eflorescencias y elimina completamente las diferencias de color, exaltando las cualidades estéticas de las juntas.

ULTRACOLOR PLUS, mortero de altas prestaciones modificado con polímeros, permite el rejuntado, en interiores y exteriores, de juntas de colocación de entre 2 y 20 mm y tiene un fraguado y secado rápido, que facilita la puesta en servicio de los recubrimientos en que se ha empleado este producto. Está disponible en una gama de 26 colores, la misma que el ULTRACOLOR, y está clasificado según la Norma EN 13888 como CG2, es decir, es un mortero de base cementosa (C), para rejuntado de juntas de colocación de cerámica (G), mejorado (2).

Campos de aplicación

- Rejuntado, en exteriores e interiores, de pavimentos y revestimientos cerámicos de todo tipo (bicocción, monococión, gres porcelánico, klinker, etc.), terracota, materiales pétreos (piedra natural, mármol, granito, aglomerados, etc.), mosaico vítreo y mármol.
- Rejuntado de pavimentos y revestimientos en zonas de tráfico intenso (aeropuertos, centros comerciales, restaurantes, bares, etc.).
- Rejuntado de pavimentos y revestimientos en

edificación residencial, hoteles, etc.

- Rejuntado de pavimentos y revestimientos en fachadas, balcones, terrazas y piscinas. ■



Ultracolor Plus





HOTEL El Privilegio de Tena**** ADHESIVOS MAPEI EN PLENO PIRINEO

por Joaquín Cantacorps

Los adhesivos y productos de rejuntado de Mapei han contribuido a la creación de un espacio singular e inigualable en el oscense Valle de Tena: el Hotel El Privilegio. En la decoración de esta antigua casa solariega ha intervenido una extensa gama de revestimientos cerámicos, mosaicos, pizarras e incluso plaquetas de imitación piedra. Todos ellos han sido colocados con diferentes productos Mapei.

A 1.224 metros de altitud, en el corazón del Pirineo Aragonés, sobre una ladera que domina el Valle de Tena, se halla el pequeño pueblo montañoso de Tramacastilla de Tena. A sus pies, una espectacular

panorámica del embalse de Búbal, rodeado de grandes macizos que llegan a superar los 3.000 metros y, a muy pocos kilómetros, las estaciones de esquí de Formigal y Panticosa.

En este incomparable marco se integra el Hotel El Privilegio, cuyos orígenes se remontan a los recios muros de una abadía de 1470, que posteriormente se convirtió en una casa solariega, integrada y proyectada en armonía con la arquitectura pirenaica (piedra, madera y pizarra). En diciembre de 2003, un nuevo edificio vendría a ampliar las instalaciones existentes, respetando el equilibrio del espacio interior y exterior como un todo articulado. Desde la calidad de los

materiales hasta la funcionalidad del diseño y la estética de la luz o el cuidado trabajo de decoración interior (todas las habitaciones son diferentes aunque comparten la cálida iluminación y los tonos fundidos, desde el blanco al piedra) convierten este espacio en único.

Variada gama de revestimientos

A fin de acometer toda esta conjunción de detalles, se eligió una extensa gama de productos cerámicos, con el predominio del gres porcelánico. La gran variedad de formatos que ofrece la industria cerámica fue utilizada en función del uso y estética que se quería



2



3

conseguir; en algunas zonas se recurrió al mosaico vítreo, la pizarra natural y las plaquetas de imitación piedra.

Para tan variado elenco de materiales, se tuvo el máximo cuidado en prescribir el adhesivo y rejuntado óptimo, teniendo en cuenta los diferentes soportes de colocación que existían (cementoso, cartón yeso, hormigón...).

Así, en la colocación del pavimento porcelánico de formato 60x60 se prescribió el ADESILEX P4 de Mapei, un adhesivo cementoso autobañante de fraguado rápido. Mientras que en el revestimiento porcelánico de formatos 16x16 y 5x5 sobre placas de cartón yeso, se optó por el ADESILEX P22, adhesivo en pasta listo al uso,

rejuntado todo con ULTRACOLOR, mortero de junta disponible en 26 colores, exento de eflorescencias.

Las plaquetas de piedra, al igual que otros revestimientos porcelánicos sobre soportes cementosos, fueron colocadas con KERAFLEX, adhesivo de altas prestaciones, muy valorado por todos los clientes de Mapei.

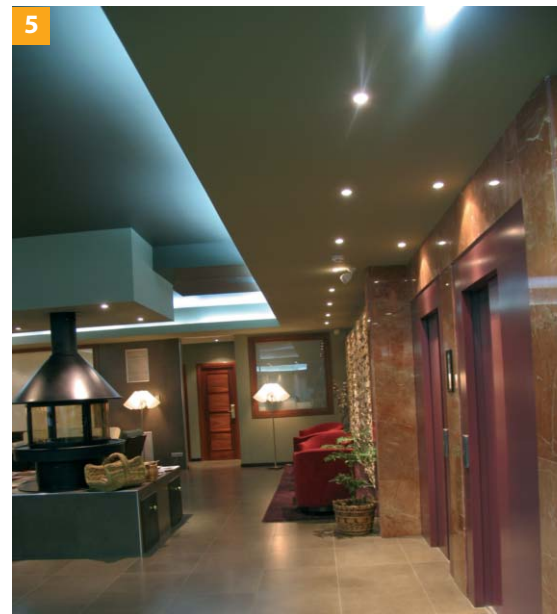
Y en la exclusiva zona Spa, decorada con un precioso mosaico vítreo de 2x2, se utilizó el ADESILEX P10, sin olvidar la impermeabilización de ciertas zonas con MAPELASTIC, mortero cementoso bicomponente elástico, que también fue usado para impermeabilizar parte de la cubierta del hotel, que es visitable pero no transitable.

Finalmente, en las zonas de vestuarios, donde se colocó un gres extruido antideslizante con junta de 7 mm, se utilizó MAPESSET GRIS, posteriormente rejuntado con ULTRACOLOR.

Todos los materiales de Mapei utilizados poseen el marcado CE y cumplen las características exigidas por la normativa europea relativa a adhesivos y juntas para cerámica y material pétreo. ■



4



5

FICHA TÉCNICA

Intervención: Colocación y rejuntado de revestimientos y pavimentos en habitaciones, zonas comunes y zona Spa.

Distribuidor productos Mapei y cerámicos: Pavimentos y Revestimientos Julve, S.L., de Huesca.

Coordinador Ibermapei: Jesús Melús.

Materiales colocados: Porcelánicos de LEA Ceramiche, Marazzi y Provenza, mosaico vítreo Bisazza, ECOPIEDRA.

Productos Mapei: KERAFLEX, MAPESSET, ADESILEX P-4, ADESILEX P-22, ADESILEX P-10, MAPELASTIC y ULTRACOLOR.

Foto 1: Imagen del exterior del hotel.

Fotos 2-3-4: Zona Spa.

Foto 5: Zona Recepción.

ADHESIVO MONOCOMPONENTE
POLIURETÁNICO LISTO AL USO,
ELÁSTICO Y SIN DISOLVENTES,
PARA TODO TIPO DE PARQUET
Y LAMINADOS

**Ultrabond
P990 1K**

Producto para la colocación del parquet

**Ultrabond
P902 2K**

ADHESIVO
EPOXIPOLIURETÁNICO
BICOMPONENTE PARA
PAVIMENTOS DE MADERA



MAPEI

ADHESIVOS • SELLADORES • PRODUCTOS QUÍMICOS
PARA LA CONSTRUCCIÓN



Pavimentos industriales

por Antoni Guil

Los sistemas de pavimentación con resinas y de base cementosa

El destino de uso y las exigencias de los clientes han sido, en los últimos años, los principales parámetros a la hora de proteger un pavimento, no sólo para hacerlo perdurable en el tiempo, sino incluso para responder positivamente a solicitudes y agresiones de cualquier tipo.

Los laboratorios de I+D de Mapei han testado e implementado una serie de sistemas epoxídicos, poliuretánicos y cementosos que mejoran la calidad de los nuevos pavimentos y rehabilitan los ya existentes, confiriéndoles además mejores propiedades mecánicas o químicas.

Gracias a sus características, los sistemas ULTRATOP SYSTEM (de base cementosa) y MAPEFLOOR SYSTEM (pavimentos con resina) permiten adecuar los pavimentos a las exigencias reales de uso final, no sólo de forma eficaz, sino también de forma rápida.

ULTRATOP SYSTEM, sistema de pavimentación de base cementosa, está indicado en ambientes con tráfico normal, donde no se requieren particulares resistencias químicas. Se usa de cara a realizar pavimentos en: las industrias alimentaria y textil, en las áreas destinadas a la elaboración y almacenaje; en los centros comerciales, en las áreas destinadas al tránsito peatonal y en las zonas de manipulación de mercancías;



en los supermercados y tiendas, tanto en las zonas de tránsito como en almacenes; en los *show-room*, para pavimentar todas las áreas, y en todas las zonas de los restaurantes, con exclusión de las de servicio.

Este sistema se basa en el empleo de ULTRATOP, un mortero autonivelante confeccionado a base de ligantes hidráulicos especiales, de endurecimiento ultrarrápido. Además de ULTRATOP, el sistema está integrado por los productos MAPEPRIM SP o PRIMER G, para la preparación del soporte, y MAPECOAT I 600W o MAPEFLOOR FINISH 50, para el acabado.

Entre las prestaciones y ventajas de ULTRATOP SYSTEM destaca su aplicabilidad sobre las superficies, ya sea a mano o a máquina, en un espesor comprendido entre 5 y 40 mm. El sistema garantiza superficies finales perfectamente planas y, tras la aplicación, seca rápidamente, permitiendo posteriores operaciones de acabado en un plazo muy breve. El tránsito de peatones puede realizarse 3 o 4 horas después de su aplicación, endureciendo sin retracción y resistiendo a la abrasión sin necesidad de posteriores revestimientos protectores.

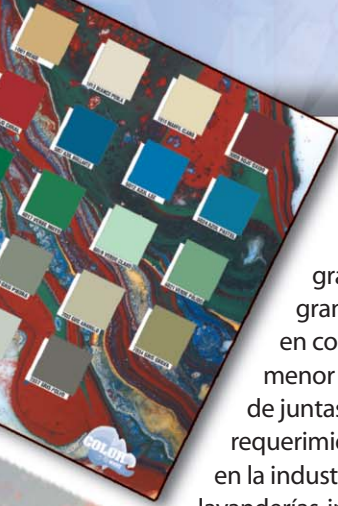
Para la imprimación de los soportes de hormigón, se aconseja el empleo de PRIMER G, mientras que si el soporte es de cerámica o de piedra es preferible el uso de MAPEPRIM SP. La ya elevada resistencia a la abrasión de ULTRATOP es mejorada posteriormente con la aplicación de un tratamiento superficial con resina epoxídica MAPECOAT I 600 W, o con el acabado transparente MAPEFLOOR FINISH 50, tratamientos indispensables a fin de conferir a la superficie impermeabilidad al agua y a los aceites e hidrocarburos. Tras la aplicación de cualquiera de estos productos, el pavimento adquiere un efecto mojado.

ULTRATOP SYSTEM está disponible en 6 colores listos al uso, y la tonalidad puede variar dependiendo de la aplicación: a los 3 colores estándar ya disponibles (blanco, gris claro y gris estándar) se han sumado ahora 3 nuevas posibilidades cromáticas: beige, rojo óxido y antracita.

Con el objetivo de aumentar las prestaciones, o cuando se requieren elevadas resistencias químicas, ULTRATOP SYSTEM puede revestirse posteriormente con MAPEFLOOR SYSTEM.

MAPEFLOOR SYSTEM, sistema de pavimentación de resina, está indicado de forma particular para pavimentos sujetos a tráfico intenso, incluso muy pesado, donde se requieran elevadas resistencias a los agentes químicos, una limpieza fácil, un alto





grado de higiene y grandes superficies en continuo con el menor número posible de juntas. Se trata de requerimientos habituales en la industria alimentaria, lavanderías, industria química y farmacéutica, escuelas y hospitales.

MAPECOLOR PASTE

Para la coloración de la base neutra de los sistemas MAPEFLOOR SYSTEM se usan las pastas de color concentradas MAPECOLOR PASTE, cuyo uso directamente en obra ofrece varias ventajas, como son:

- **La flexibilidad:** basta solo MAPECOLOR PASTE para pigmentar y colorear MAPEFLOOR I 500 W, MAPEFLOOR I 300 SL, PRIMER SN, MAPEFLOOR I 900, con lo que es posible seguir diversos sistemas aplicativos y prestacionales.
- **La optimización del stock,** que permite utilizar los materiales sobrantes de varias obras, cambiando sólo la tonalidad de la pasta coloreada y reduciendo así notablemente el material en depósito, que constituye un coste muy gravoso para la empresa.



- **La calidad del servicio:** este sistema permite una óptima calidad y estabilidad del color y un rápido servicio en la intervención y puesta en obra.
- **Una amplia gama de colores:** MAPECOLOR PASTE está disponible en 19 colores base mezclables entre sí, permitiendo que el resultado final sea un pavimento homogéneo, con diversas tonalidades cromáticas o artísticamente confeccionado. Es posible solicitar MAPECOLOR PASTE también en otras tintas RAL, con pedidos para una cantidad mínima de 25 kg. ■

MAPEFLOOR SYSTEM 31

Sistema epoxídico multicapa sin disolventes para pavimentos de 0,8 a 1,2 mm de espesor, con efecto antideslizante. Indicado para pavimentos con tráfico medio-ligero.

Productos a utilizar: PRIMER SN, MAPEFLOOR I 300 SL, QUARZO 0,5, QUARZO 0,25.

MAPEFLOOR SYSTEM 32

Sistema epoxídico multicapa sin disolventes para pavimentos de 3 a 3,5 mm de espesor, con efecto antideslizante. Indicado para pavimentos con tráfico medio-pesado.

Productos a utilizar: PRIMER SN, MAPEFLOOR I 300 SL, QUARZO 0,5, QUARZO 0,25.

MAPEFLOOR SYSTEM 33

Sistema epoxídico autonivelante sin disolventes para pavimentos de 2 a 4 mm de espesor, con aspecto final liso lúcido. Indicado para pavimentos con tráfico medio.

Productos a utilizar: PRIMER SN, MAPEFLOOR I 300 SL, QUARZO 0,5, QUARZO 0,25.

MAPEFLOOR SYSTEM 34

Sistema epoxídico de pintura coloreada sin disolventes para pavimentos, que permite conferir al soporte características antipolvo y antiaceite, con aspecto final liso lucido. Indicado para pavimentos de tráfico ligero.

Productos a utilizar: MAPEFLOOR I 300 SL.

MAPEFLOOR SYSTEM 51

Sistema epoxídico hidrodisperso opaco multicapa sin disolventes para pavimentos de 3 mm de espesor, con aspecto final antideslizante opaco. Indicado para pavimentos con tráfico medio-pesado.

Productos a utilizar: MAPEFLOOR I 500 W, QUARZO 0,5.

MAPEFLOOR SYSTEM 52

Sistema epoxídico hidrodisperso opaco multicapa permeable al vapor sin disolventes para pavimentos

de 5 mm de espesor, con aspecto final antideslizante opaco. Indicado para pavimentos con tráfico pesado.

Productos a utilizar: MAPEFLOOR I 500 W, QUARZO 0,5.

MAPEFLOOR SYSTEM 53

Sistema epoxídico hidrodisperso opaco autonivelante permeable al vapor sin disolventes para pavimentos hasta 4 mm de espesor, con aspecto final liso opaco. Indicado para pavimentos con tráfico medio-pesado.

Productos a utilizar: MAPECOAT I 600 W, MAPEFLOOR I 500 W, QUARZO 0,5.

MAPEFLOOR SYSTEM 61

Sistema epoxídico hidrodisperso para la impregnación del hormigón industrial quarzato, e impregnante protector para ULTRATOP, con aspecto liso opaco.

Producto a utilizar: MAPECOAT I 600 W.

MAPEFLOOR SYSTEM 91

Sistema epoxídico de mortero aplicado a llana sin disolventes para pavimentos de 6 a 15 mm de espesor, óptimo en la recuperación de viejos pavimentos, con efecto antideslizante o liso y aspecto final lucido. Indicado en pavimentos con tráfico medio-pesado.

Productos a utilizar: PRIMER SN, MAPEFLOOR I 900, MAPEFLOOR I 300 SL, MAPEFLEX PU21, QUARZO 1,9, QUARZO 0,5, QUARZO 0,25.

MAPEFLOOR SYSTEM PU65

Sistema poliuretánico alifático transparente sin disolventes permeable al vapor de agua y muy resistente al desgaste, para la impregnación de pavimentos de hormigón quarzato, en interior como en exterior, impregnador protector para ULTRATOP, con aspecto final liso. Indicado para pavimentos con tráfico ligero.



Aguas potables del Ter

MAPEI interviene en la nueva planta de tratamiento de fangos de la Estación de Tratamiento de

Aguas Potables del Ter

por Antoni Faura



1

La Estación de Tratamiento de Aguas Potables del Ter (ETAP)

El crecimiento y desarrollo de Barcelona y su área de influencia durante los años 1956-1962 planteó la necesidad de aportar nuevos recursos hídricos.

Para tratar este nuevo caudal se construyó la Estación de Tratamiento de Aguas Potables del Ter, situada en los términos municipales de Cardedeu, la Roca del Vallés y Llinars del Vallés; entró en funcionamiento en el año 1966.

El agua procedente del Ter se capta en el embalse del Pasteral y se beneficia de la regulación que suponen los embalses de Sau y Susqueda. Mediante una conducción en túnel de 56 km llega a la estación potabilizadora del Ter. Esta instalación es capaz de tratar hasta $8\text{m}^3/\text{s}$, ocupa una superficie de 347.582m^2 y puede almacenar has-

ta 617.000m^3 de agua tratada en sus depósitos.

¿Cómo funciona la planta?

La planta dispone de varias áreas:

1. Obra de llegada. La obra de llegada dispone de un aliviadero que, en el caso de llegar a la planta más caudal del que es posible tratar, desvía el agua hacia el río Mogent. Asimismo existe una compuerta mural que permite el vaciado total de la conducción, o el desvío del agua (*bypass*), previamente clorada hacia Barcelona, es decir, sin pasar por la planta, en caso de parada de las instalaciones.

En este punto se realiza una precloración, añadiendo el coagulante, así como la toma de muestras para analizar la calidad del agua de entrada a la planta, también puede predosificarse como pretratamiento el dióxido de cloro.

Además en este punto se dispone de sensores on-line para conocer en tiempo real las principales características del agua (turbidez, oxígeno disuelto, pH, temperatura, redox).

A continuación, el agua pasa por un cabalímetro Venturi que permite conocer el caudal de entrada, totalizar los caudales y dosificar automáticamente los reactivos, de acuerdo con el caudal instantáneo.

2. Obra de mezcla y reparto. En la obra de mezcla se dosifica la cal para la corrección del pH.

El agua mezclada con los reactivos pasa a la obra de reparto, donde se distribuye homogéneamente el caudal a tratar mediante cuatro aliviaderos hacia los 8 decantadores de que dispone la planta.

3. Decantación. En la estación hay 8 decantadores del tipo "lecho de fangos" con corriente ascendente. La entrada de agua se realiza a través de la campana central y se distribuye uniformemente por el fondo del decantador mediante una red de tubos perforados. Los fangos se concentran en el interior del decantador y se purgan automáticamente en manera periódica.

Cada unidad trata $1\text{m}^3/\text{s}$. El volumen total de agua es de 53.655m^3 , el tiempo de retención es de 112 minutos, la altura del agua es de 5m, y la velocidad de ascensión es de $2,68\text{m/h}$.



4. Filtración por carbón activo.

Una vez decantada, el agua es recogida en 4 canales interconectados que la conducen hacia los filtros. La entrada a cada uno de ellos se realiza mediante 4 compuertas accionadas neumáticamente. El agua pasa a través de un lecho de carbón, apoyado en un falso fondo de placas prefabricadas de hormigón armado, que llevan incorporadas los colectores y que retienen el lecho de carbón, permitiendo el paso del agua.

El lavado de filtros se realiza haciendo pasar una corriente de agua y aire en sentido contrario al de filtración, a fin de retirar las partículas que quedan retenidas en el carbón. Este lavado se realiza en tres fases: esponjado con agua, un lavado con agua y aire y un aclarado, pero con el doble de caudal de agua que en las otras operaciones.

5. Depósitos de almacenamiento de agua tratada o de reserva.

El agua, una vez filtrada y antes de ser enviada a los depósitos reguladores o directamente a la red, se clora añadiendo cloro gas disuelto en el agua. Para el almacenamiento del agua tratada hay en la planta dos depósitos de 133.000 m³ de capacidad unitaria y dos más de 176.000 m³ cada uno.

6. Obra de salida.

Permite distribuir el agua tratada en la ETAP, y realizar la corrección de la dosificación de cloro añadiendo una solución de cloro gas en agua de servicios.

Nueva planta de tratamiento de fangos

Dicha planta ha realizado varias actuaciones recientemente, con el fin de mejorar su capacidad de productividad y adaptarse a las nuevas necesidades en la demanda de una población mucho más elevada que la que existía hace

unos años a la cual debe abastecer. Por este motivo ha ampliado sus instalaciones e incorporado una nueva línea de Espaciadores de Fangos (cuatro en total) que entre otras características debían construirse con hormigón armado en unos compartimentos estancos acondicionados al uso y que debían, además de garantizar esa impermeabilidad, ser aptos para el uso de agua potable, ya que dicha instalación puede ser empleada con agua ya tratada. Por todo ello se requirió la intervención de Mapei de cara a que aportase nuestra solución, con garantías, y para ello procedimos, a través de la empresa Gravitat, a acometer la impermeabilización con nuestro sistema MAPELASTIC, mortero cementoso bicomponente óptimo en la ejecución de revestimientos impermeables y flexibles, armado con malla de fibra de vidrio, para conferirle más resistencia al revestimiento ante posibles movimientos de la estructura debidos a las tensiones producidas por entradas en carga variables en los ciclos de trabajo a que van a estar sometidos.

Antes de iniciarse dicha actuación, se procedió a la preparación de las zonas más críticas con las deformaciones del hormigón: uniones muro-solera, realizándose una media caña con mortero tixotrópico fibroreforzado, impermeable, MAPEGROUT T40, a fin de absorber las posibles tensiones.

Una vez impermeabilizado, se realizó una prueba de carga, llenando los espaciadores hasta el rebosadero, para comprobar la idoneidad del tratamiento, comprobándose que no existía fuga alguna, con lo que se garantizaba la estanqueidad de la instalación.

Una vez más, Mapei aportó su experiencia y conocimientos en beneficio de una obra pública. ■



2



3



4

Foto 1: Imagen de la obra

Foto 2: Detalle de la aplicación de producto

Foto 3 y 4: Detalle de la obra

Abastecimiento de aguas

por Antoni Faura

Diferentes productos de MAPEI, escogidos para una importante obra de conducción



La compañía Aigües Ter Llobregat, empresa de servicios encargada del abastecimiento de agua a más de 4,5 millones de hogares de 109 municipios de Cataluña, está llevando a cabo dos actuaciones enfocadas a mejorar la calidad del agua y del servicio: la construcción de las plantas de tratamiento de fangos de potabilización en las Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) del Ter y del Llobregat, y la construcción de una conducción de gran diámetro (3 metros) que desdoble la actual conducción en túnel, que constituye el eje vertebral del suministro a Barcelona.

El túnel actual data de principios de los años sesenta, y la dificultad de un adecuado mantenimiento (el suministro a Barcelona no se puede interrumpir durante más de 48 horas), junto con las características de unas aguas que durante muchos años

han contenido cloro, hacía imprescindible el desdoblamiento de dicha conducción. Esta infraestructura permitirá además, en un futuro próximo, el transporte de caudales punta adicionales, que se prevé que aumentarán de modo importante en el futuro, en un área densamente poblada.

La obra se ha denominado ARTERIA TER-TRINITAT SUBTRAMO 1 FASE 1 (PK0-PK0,920), y su responsabilidad ha recaído en ACSA AGBAR CONSTRUCCIÓN, S.A., empresa constructora especializada en este tipo de actuaciones. La actuación se acomete a 10 m de profundidad sobre cota cero, con una presión del terreno considerable. La longitud del primer tramo adjudicado es de casi un kilómetro (920 m), y la colocación de la tubería de acero reforzada con camisa de hormigón se realiza mediante la ejecución de un "micro túnel", técnica que consiste en el empuje horizontal por medio de gatos hidráulicos. Todo ello, con la ayuda simultánea de una corona de corte giratoria, situada al frente de la excavación, cuyas ventajas son la



escasa demanda de espacio, la alta precisión de colocación con tolerancias inferiores a +/- 30 mm, dependiendo de la longitud de perforación, el bajo riesgo de accidentes, la posibilidad de trabajar bajo nivel freático y el modo de construcción independiente de las condiciones atmosféricas, válido para todo tipo de terrenos y sin riesgo en edificaciones adyacentes.

En cuanto a la instalación de la tubería, era precisa la construcción de pozos de recepción y empuje de dimensiones variables, en función de los requerimientos específicos de la propia excavación y de los condicionantes geométricos de la máquina de hinca. En el pozo de empuje se ha construido un muro de reacción, o pared de empuje, sobre el cual se apoyan los gatos hidráulicos encargados de empujar los tubos, que han sido descendidos al pozo de empuje por una





4

grúa, situándolos en posición de cara a proceder a su hincado.

Todas las órdenes de guiado y empuje se gestionan desde una sala de control informatizada situada en la superficie e instalada en un *container* fácilmente transportable. El guiado de los equipos se basa en un emisor de rayo láser, emplazado en el pozo de ataque, y una tarjeta lectora, instalada en el cabezal perforador.

Soluciones a medida

La tubería debía ser totalmente impermeable y estanca, para lo cual el revestimiento interior estaba tratado de origen con tal fin. Pero en las 182 juntas de unión quedaba un espacio sin revestimiento, de un grueso de 14 cm de media, y una profundidad de 5 cm. Es decir, hierro tratado, que debía ser



5



6

revestido con un material impermeable, tixotrópico, con retracción controlada, dúctil, fibrorreforzado, que tuviese una óptima adherencia sobre diferentes hormigones y que no presentase alteraciones en unas condiciones ambientales con corrientes de



7

aire continuas. Además, su aplicación debía poder realizarse tanto por medios mecánicos como manuales.

Para lograr dicho propósito, la Dirección Facultativa de la obra se puso en contacto con Mapei, solicitando su colaboración técnica. La empresa estudió una solución combinada, que consistía en colocar un armado adecuado en todo el arco y aplicar un mortero que cumpliera con las solicitudes antes descritas: MAPEGROUT T40.

Asimismo, el relleno de los pilares de las compuertas precisaba de la utilización de un mortero fluido, aplicado mediante colada, con retracción compensada, ligeramente expansivo, impermeable y de elevada resistencia a compresión (75N/mm²) y a flexión (10N/mm²). En este caso, se confió en MAPEGROUT COLABILE.

En la protección de los pavimentos de las salas de maquinaria, se solicitó la aplicación de un recubrimiento que debía cumplir, por exigencia de la propiedad (ATLL), con las siguientes características: que fuese impermeable, antiácido, apto para agua potable, fácil de limpiar y de alta resistencia al desgaste y a la abrasión. Mapei recomendó MAPECOAT I24, revestimiento a base de resinas epoxi sin disolvente que cumple con la prescripción. Asimismo, en las zonas visitables de la galería, el hormigón se protegió con un recubrimiento elástico, impermeable al agua y anticarbonatación, proporcionando además a la superficie tratada un agradable aspecto estético. ■



8

Fotos 1-2-3: Imagen de la sección del tubo, detalles de las juntas entre porciones de tubo.

Pág.4-5-6-7 y 8: Diferentes detalles de la construcción de la conducción.

EL HORMIGÓN

Presente y Futuro



El enfoque debe evolucionar de la resistencia a la durabilidad

La industria del hormigón se enfrenta en la actualidad a tres importantes desafíos. Por un lado, el continuo crecimiento de la infraestructura requerida, en un mundo que se urbaniza rápidamente. Por otro, la necesidad de mejorar la durabilidad del hormigón de manera efectiva con respecto al costo. Y, finalmente, el creciente interés público por encontrar soluciones ecológicas de cara a la eliminación segura de millones de toneladas de productos industriales, mediante su incorporación a los materiales cementicios.

Con la llegada del siglo XXI hemos entrado también en la era del desarrollo sostenido. Esto significa que, en el futuro, se prestará una mayor atención al medio ambiente y a los costes sociales de la tecnología del hormigón. Ya no será posible perseguir objetivos tecnológicos sin tener en cuenta los intereses públicos. En innumerables aplicaciones estructurales, el hormigón ha sido el material predilecto, debido principalmente a

su bajo coste, su fácil disponibilidad y sus adecuadas propiedades técnicas. Algunos de los desarrollos selectivos en la tecnología del hormigón que se han producido durante los últimos años han sido resultado de tres razones: la velocidad de la construcción, la durabilidad del hormigón y los aspectos relacionados con la preservación del medio ambiente.

Estado actual de la tecnología del hormigón

En ocasiones, el hormigón no se comporta de manera satisfactoria, y como consecuencia su buena imagen resulta afectada. ¿Cuáles son los motivos?

En primer lugar, una falta de idoneidad. A menudo se tiende a simplificar la tecnología del hormigón, lo que conduce a un abuso de su utilización. Abundan las personas que se consideran especialistas experimentadas en la materia porque llevan veinte años haciendo las cosas, bien o mal. Pero eso no significa que realmente tengan la experiencia requerida para aprovechar al máximo esta tecnología.

En segundo lugar, una concepción equivocada de la economía. El negocio de la construcción es un negocio muy competitivo. Mientras existan contratos que se adjudiquen a la oferta más económica, sin considerar la habilidad del ofertante, y no sean incorporados sistemas de penalización por la falta de durabilidad o los vicios ocultos de la obra, se continuarán realizando toda clase de ahorros durante el proceso de construcción. Algo que, con seguridad, dará como resultado una estructura de hormigón de calidad pobre.

En la actualidad, la industria de la construcción se encuentra demasiado fraccionada, no se tiene una visión integral de todo el proceso constructivo. Las decisiones generalmente son tomadas por una parte, de manera individual, sin tener en cuenta el costo final del proyecto. Hace cuarenta años, a la hora de obtener un hormigón con una resistencia a la compresión de 33 MPa a los 28 días, era necesario utilizar una relación agua/cemento de 0,45 y un contenido de cemento de unos 350 kg/m³. Hoy en día, esa misma resistencia a la compresión a los 28 días puede obtenerse con una relación agua/cemento de 0,60 utilizando sólo 250 kg de cemento por m³. Si bien desde el punto de vista estructural estos dos hormigones son equivalentes, no lo son desde el punto de la durabilidad.

Un tercer motivo es la especificación inadecuada. Todavía hoy, el hor-

1

hormigón es a menudo especificado en términos de MPa, sin tomar en consideración las condiciones ambientales en las que deberá desempeñar su función estructural. Las proporciones de las mezclas de hormigón y sus controles de calidad se basan en gran medida en la obtención de una resistencia a la compresión determinada, que se logra limitando la relación agua/cemento máxima (A/C) y el mínimo contenido de cemento. Aunque estos criterios son adecuados en cuanto a los requerimientos estructurales, resultan insuficientes a la hora de garantizar un adecuado comportamiento y una durabilidad a largo plazo, en particular si el hormigón se encuentra expuesto a ambientes agresivos.

Otra causa frecuente es el control inadecuado en obra. Durante muchos años, para facilitar la colocación del hormigón se ha añadido agua en obra a fin de aumentar su trabajabilidad, pero ello afecta considerablemente a su resistencia y durabilidad. Una estructura de hormigón bien diseñada, para la cual se desarrolla una buena mezcla de hormigón, puede tener un comportamiento pobre como consecuencia de una mala colocación, compactación y curado.

Una última causa es la falta de interés por la calidad. En la actualidad se produce demasiado hormigón con una resistencia a la compresión muy baja. Muchos ingenieros, contratistas y propietarios se preocupan sólo por el precio de un metro cúbico de hormigón. Pero el

costo de cada MPa es algo necesario si se quieren satisfacer los propósitos estructurales y optimizar la vida útil de la estructura.

Hormigones especiales para mejorar el desempeño

A fin de mejorar el desempeño del hormigón, se han desarrollado nuevas y numerosas tecnologías y productos. Entre estos últimos avances, el más notable es el uso de las mezclas de hormigones superfluidificados, una tecnología que influirá de modo muy importante en la producción y utilización del hormigón en el futuro. Durante los últimos 30 años hemos asistido al desarrollo y la utilización de una creciente variedad de hormigones superfluidificados de alta trabajabilidad, como el hormigón de alta resistencia, el hormigón de alta durabilidad, el hormigón autocompactante, el hormigón para utilizar bajo el agua y el hormigón de retracción compensada.

Hormigón de Alta Resistencia

Este tipo de hormigones presenta una resistencia a la compresión mayor a 40MPa y surgió como respuesta a una necesidad: construir edificios de gran altura, donde el tamaño de los pilares del tercio más bajo resultaba demasiado grande si se utilizaban hormigones convencionales. Además de un ahorro en el costo de los materiales, los constructores descubrieron que la elección de los hormigones de alta resistencia les permitía ahorros adicionales, gracias a que la construcción avan-



Foto 1: Imagen del final de producción de la planta de prefabricado.

Foto 2: Imagen del prefabricado aplicado en obra, conformando la estructura del edificio.

zaba a mayor velocidad en comparación con las estructuras metálicas. Muchos edificios construidos después de 1965 contienen este tipo de hormigón, cuya resistencia a la compresión se sitúa entre los 50 MPa y 130 MPa.

Estos hormigones, con una relación agua/cemento por debajo de 0,40, utilizan generalmente un buen superfluidificante. Debido a la baja relación agua/cemento, el producto presenta no sólo alta resistencia, sino también una muy alta impermeabilidad, factor que es clave para una gran durabilidad a largo plazo en un medio ambiente agresivo. Actualmente, en el diseño de estructuras de consideración, además de tenerse en cuenta la resistencia a la compresión, es cada vez más importante el criterio de durabilidad de la estructura.

Hormigón de Alta Exigencia

“Hormigón de Alta Exigencia” es el término utilizado a la hora de denominar las mezclas de hormigón que poseen alta trabajabilidad, alta resistencia, alta estabilidad dimensional y alta durabilidad.

A través de los años, la denominación del hormigón de alta resistencia ha ido evolucionando hacia la de hormigón de alta exigencia, debido a que se advirtió que estos hormigo-



Foto 3: Imagen de prefabricado.

Foto 4: Imagen del depósito de suministro del aditivo para la fabricación.

Foto 5: Imágenes de prefabricado colocado en obra.

3



4

la durabilidad: cualquier estructura de hormigón que deba enfrentarse a condiciones ambientales severas será realizada con hormigones de alta exigencia con el fin de aumentar su vida útil.

Hormigón Autocompactante

Se trata de un hormigón de alta fluidez, que puede ser colocado por su propio peso y, de este modo, rellenar los encofrados y lograr una buena consolidación sin vibración, sin presentar disgregación ni exudación. Además se beneficia de una alta deformabilidad y una gran estabilidad.

Este tipo de hormigón se desarrolló en Japón en 1988, utilizando escoria de altos hornos granulada y ceniza volante, junto con un superfluidificante de última generación. En nuestro caso estaríamos hablando de la última tecnología de Mapei, la serie DYNAMON, en sus tres variantes: SR para plantas de hormigón, SP para la prefabricación y SX para la gran obra. Los objetivos y especificaciones de estos productos han sido definidos para sus tres estados:

- **Estado fresco:** autocompactante con alta resistencia a la segregación.
- **Etapa temprana:** prevención de defectos (fisuras) provocados por la generación de calor de hidratación, endurecimiento o retracción por secado y asentamiento plástico.
- **Estado endurecido:** protección contra factores externos (baja permeabilidad y resistencia a las heladas cuando fuera necesario).

nes tenían algo más que alta resistencia. Y es que, al empezar a utilizarse en exteriores, se enfrentaron a condiciones medioambientales más severas. Tal es el caso de las plataformas en mar abierto, puentes, carreteras, etc.

Hoy en día, las relaciones agua/cemento de 0,30 a 0,40 son las más difundidas, y el material cementoso contiene una mayor cantidad de componentes minerales, como escoria, ceniza volante o puzolana, que permiten un mayor control de la reología, el desarrollo del calor, la alta resistencia al ataque de los sulfatos y la reacción alcali aglomerante. Ya existen en el mercado modernos superfluidificantes, cada vez más eficientes, que son los componentes clave en la producción de hormigones de alta exigencia.

El desarrollo de este tipo de hormigones apunta fundamentalmente a

Debido a la generación de calor (limitado por el tipo y contenido de cemento) y a las propiedades del hormigón endurecido (baja porosidad), es muy difícil lograr un hormigón fluido y al mismo tiempo estable sin utilizar componentes minerales y agregados químicos. El hormigón autocompactante ha sido utilizado en muchas estructuras en los últimos años, principalmente porque acorta el período de construcción, asegura la compactación en zonas confinadas donde la vibración es difícil o imposible y reduce el ruido de la compactación por vibración, especialmente en plantas de prefabricación.

El interés por el hormigón autocompactante ha aumentado rápidamente a escala mundial, después de este trabajo pionero realizado en Japón. Cabe destacar que este país asiático ha experimentado con éxito esta tecnología sobre todo en proyectos de construcción de envergadura y sofisticación. En España, el hormigón autocompactante se encuentra aún en fase de desarrollo.

En cuanto a las aplicaciones de este tipo de hormigón, cabe destacar:

- **El hormigonado bajo el agua.** El desarrollo inicial del hormigón autocompactante tenía como objetivo su uso en este tipo de aplicaciones, que resultaban extremadamente caras si se aplicaba un hormigón convencional. Se trata de un mercado muy especializado y reducido, pero en él se utiliza exclusivamente este tipo de hormigón. Mapei es pionera en este mercado con su aditivo RESCONT, especial para hormigones sumergidos.
- **Reparaciones o construcciones en áreas con acceso restringido o limitado.** Debido a su fluidez y alta estabilidad, el hormigón autocompactante resulta más fácil de colocar, aportando la solución adecuada a reparaciones de elementos estructurales en áreas restringidas, o cuando el número de operarios y los medios de acceso se encuentran limitados.

• **Colocación en obra.** El hormigón autocompactante permite una colocación en obra más industrializada, en la que el trabajo de compactación manual puede ser eliminado, mejorándose al mismo tiempo la calidad. Cerca del 50% de los costes totales de la construcción se debe a la mano de obra y los encofrados. Por ello, el hormigón autocompactante permite reducir de manera importante estos puntos.

• **Aplicaciones en prefabricados.** En este campo, los productos de hormigón tienden a ser más grandes y más complicados, necesitando mayor técnica para la compactación. El hormigón autocompactante ofrece la posibilidad de reducir los costes de transporte y colocación. Además, permite ahorrar en mantenimiento y mano de obra y eliminar el ruido de la vibración (hormigón silencioso).

Hormigón de Retracción Compensada

A menudo no se presta la atención debida a las dos principales causas de la fisuración temprana del hormigón: la retracción térmica y la retracción por secado. Al contrario, como consecuencia de la gran velocidad con que se llevan a cabo las actuales construcciones, las mezclas de hormigón tienden a incluir un contenido cada vez más alto de cemento Pórtland común y de alta resistencia inicial, incrementando la sensibilidad a estos dos fenómenos.

Tradicionalmente, la fisuración estructural es controlada por el uso de un refuerzo de acero adecuado, pero la sustitución de unas pocas fisuras anchas por infinidad de microfisuras no es una buena solución a

los problemas de durabilidad del hormigón. Una de las maneras de minimizar o reducir la fisuración por retracción es compensarla mediante el uso de cementos expansivos, que provocan el aumento de volumen del hormigón antes de que comience la retracción, de manera que alcance su volumen original después de contraerse. La utilización de hormigones de retracción compensada no previene por sí misma el desarrollo de la retracción: la expansión temprana sólo compensa la retracción normal posterior. Aunque el uso de los cementos expansivos permitirá compensar la retracción por secado de los hormigones y, de esta manera, eliminar completamente la fisuración producida por la retracción del secado, rara vez se utiliza este tipo de hormigones. Y ello es debido a su elevado costo y sensibilidad, haciendo su aplicación en obra dificultosa. Por esta razón surge una segunda técnica, que consiste en provocar la expansión del hormigón mediante la incorporación de aditivos específicos para tal fin; o el empleo de un aditivo regulador de la expansión, como el Expancrete de Mapei.

Conclusión

La investigación en la industria del hormigón se orienta fundamentalmente hacia la resolución de los problemas a los que se enfrenta el hormigón convencional. En la actualidad, los avances tecnológicos se concentran en temas de resistencia, como las proporciones de la mezcla, el proceso de produc-

ción, la colocación y la metodología de construcción. Es obvio que el enfoque de la práctica actual debe ahora evolucionar de la resistencia a la durabilidad del hormigón.

Debido a que la fisuración del hormigón tiene una gran influencia en su permeabilidad y, por tanto, en la durabilidad frente a una gran variedad de ataques físicos y químicos, debemos hacer todo lo posible para que la selección de materiales, las proporciones de las mezclas y las prácticas constructivas apunten a prevenir la fisuración de las estructuras en servicio. Como consecuencia del exagerado énfasis de las especificaciones en lograr una resistencia adecuada y la extrema dependencia de la relación agua/cemento y resistencia, muchos principios fundamentales de la tecnología del hormigón que tienen influencia sobre la durabilidad son ignorados. Es necesario traerlos nuevamente a la práctica cotidiana de la construcción, mediante el desarrollo de procedimientos recomendados en la selección de materiales y diseños de mezclas orientados a la durabilidad.

Es importante destacar que la industria del hormigón elaborado posee la capacidad técnica y experiencia necesaria como para recomendar las ventajas competitivas de los diferentes tipos de hormigones enunciados y especificarlos adecuadamente según los diferentes tipos de obra que se realizan en nuestro país. ■

ADITIVOS PARA LA MOLIENDA

Performance advantages

FROM GRINDING AIDS:

OPTIMIZACION

Dpto. de Marketing

En el año 2002, la División de Aditivos para la Molienda de Mapei (DAM) se presentaba en sociedad. Ahora podemos decir que su objetivo, "ser competentes y competitivos a nivel global y utilizando las sinergias de Mapei", se ha cumplido.

Tras cuatro años de trabajo (dirigidos desde la central de Via Cafiero 22 en Milán, donde también se encuentra el laboratorio y los 130 técnicos que hoy centran sus esfuerzos en el I+D), se han aditivado más de 120 millones de toneladas de cemento, tanto en el

mercado internacional como el italiano.

El laboratorio de la División de Aditivos para la Molienda cuenta con las tecnologías más vanguardistas, como los molinillos de laboratorio (Bond, Herzog, etc.), para la reconstitución de los cementos y para la evaluación de los índices de molienda de los clínkers (M.G.T.), así como los granulómetros láser Beckman/Coulter y un moderno tamizador Alpine, de Bet Coulter, además del habitual Blaine para

la determinación de la finura de los cementos. Los análisis del clínker se realizan con los siguientes métodos: manual, XRF, microscopio óptico y de difracción XRD. El microscopio electrónico ESEM-FEG garantiza, por otro lado, el control de los productos hidratados y permite la



Foto 1: José M^a Soriano, responsable de la Península Ibérica.

Foto 2: Matteo Magistri, responsable de I+D de los Aditivos de Molienda, Massimo Gringhi, técnico de laboratorio, Brendan Corcoran, área manager, Ernesto Pescali, grinding consultant, Davide Padovani, responsable adjunto de División, Lanfranco Sottili, director División, Daniele Ceriani, técnico de laboratorio, y Ciro Rizzi, área manager.

constante implementación de las formulaciones. Hay que tener siempre en cuenta que los aditivos de molienda deben mejorar las características de los aglomerantes, que serán con toda probabilidad nuevamente aditivados en el momento en que se conviertan en materias primas imprescindibles para la formación de un hormigón resistente.

La filosofía que guía a esta División es la misma que la de Mapei, que persigue el máximo cuidado por la calidad de las propias formulaciones y la satisfacción del cliente, sin olvidar la selección de unas materias primas que garanticen una constante en la calidad. Nuestro objetivo es “enviar calidad”, minimizando los costes fijos (transporte, producción, etc.), valorados a partir del desembolso total por tonelada de cemento producido, con la finalidad de responder a las exigencias reales de las cementeras. Dado que los aditivos son considerados como productos base, se confirma la más amplia disponibilidad para formular aditivos “a medida”.

La División está integrada por un químico, Matteo Magistri, que se ocupa de asegurar la calidad y el estricto control de los objetivos prefijados, constituyendo un indispensable nexo de unión entre la División (DAM), que realiza las solicitudes de las cementeras, y los diversos laboratorios de Mapei.

La asistencia técnica de molienda está dirigida desde la experiencia de Ernesto Pescali, mientras que los “area managers” (Davide Padovani –responsable adjunto de la División–, Brendan Corcoran –10 años de experiencia en el sector–, Ciro Rizzi –20 años de experiencia en cementeras– y Usama Abdel Hamid) se encargan de la gestión técnico-comercial. Para la Península Ibérica se cuenta con la colaboración de José M^a Soriano.

Introducción

En los últimos años, junto al uso de los tradicionales “Grinding Aids” (con

efectos sólo sobre las producciones de los molinos), se ha generalizado el uso de especiales “Grinding Aids”, que podemos denominar “Performance Grinding Aids”, caracterizados por tener un efecto químico sobre las resistencias mecánicas del cemento, alta concentración, ausencia de cloruros y baja dosificación (0,02 – 0,04%).

En este artículo deseamos proponer una solución técnica de cara a optimizar las prestaciones de

sólido. Industrialmente, se trabaja con flujos limitados de aditivo, que entran en contacto con una pequeña parte del material que pasa al molino: con estas condiciones, el aditivo líquido tiene dificultades durante el proceso de molienda.

El tipo de disolución al que hacemos referencia es el siguiente:

- Disolución realizada “on the spot” utilizando una bomba de doble cabeza (o dos bombas: una para el aditivo y otra para el agua).

Nuestro objetivo es “enviar calidad” minimizando los costes fijos por tonelada de cemento producido y responder a las exigencias reales de las cementeras

los “Performance Grinding Aids” en términos de rendimiento en la molienda, dejando inalterados los efectos sobre las prestaciones mecánicas. Abordaremos además los siguientes temas:

1. Disolución con agua de los aditivos de molienda en altas concentraciones: efectos sobre la producción en los molinos e influencia sobre los costes de producción.

2. Calidad del cemento: análisis de las características del cemento producido con la técnica de la disolución.

Técnica de la disolución con agua de los “Performance Grindings Aids”

Se trata de la disolución en agua de los “Performance Grinding Aids” en el momento de su uso, con el objetivo de dispersar la substancia activa de la que están compuestos y optimizar el contacto entre la superficie del cemento y el aditivo. Estos aditivos, que a causa de las elevadas concentraciones son usados en dosificaciones muy bajas (0,015 – 0,025%), no siempre son aplicados en condiciones de desarrollar todo su potencial, a causa de la dificultad de dispersión del líquido sobre

- Porcentaje aditivo-agua comprendido entre 1:3 y 1:10, o, en cualquier caso, que permita introducir en el molino un flujo de líquido (aditivo+agua) comprendido entre 1.000 g/t y 2.000 g/t (0,10% y 0,20% sobre el material de molienda). Un ejemplo significativo puede ser representado por una mezcla aditivo-agua de 1.500 g/t, de los cuales 300 g/t son aditivo y 1.200 g/t son agua.

¿Cuándo la disolución es eficaz y qué aditivos diluir?

En Europa, junto a las nuevas instalaciones, están todavía presentes numerosos molinos de pequeñas dimensiones, que expresamente se mantienen para la molienda de los cementos de alta finura (ej. CEM I 52,5 R). En estas fábricas, caracterizadas por horarios de producción limitados, la disolución del coayudante a la molienda reporta beneficios mayores: en estos molinos entra, de hecho, una cantidad muy limitada de coayudante en términos absolutos. Si consideramos, por ejemplo, un molino que produce 35t/h y donde el aditivo se dosifica a 300g/t, se haya un flujo de aditivo de 10,5 kg/h, equivalente a apenas 175 g/min. Si

por los motivos más dispares, esta cantidad no alcanza el material de molienda, las prestaciones del molino descienden rápidamente.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, hemos realizado las primeras pruebas industriales de uso de aditivos diluidos en molinos pequeños, de las que extraemos la siguiente conclusión: la disolución de coayudantes concentrados siempre se recomienda, pero es sobre todo eficaz en los casos que detallamos a continuación.

- Aditivos de molienda con alta concentración;
- Baja dosificación de aditivo, por debajo de 300 g/t (<0,03%);
- Molinos de pequeño diámetro (<3,0m) o con producción limitada (<60t/h);
- Molinos sin agua de enfriamiento en primera cámara;
- Cementos calcáreos o de alta finura, y
- Clinker caliente o altas temperaturas del cemento producido.

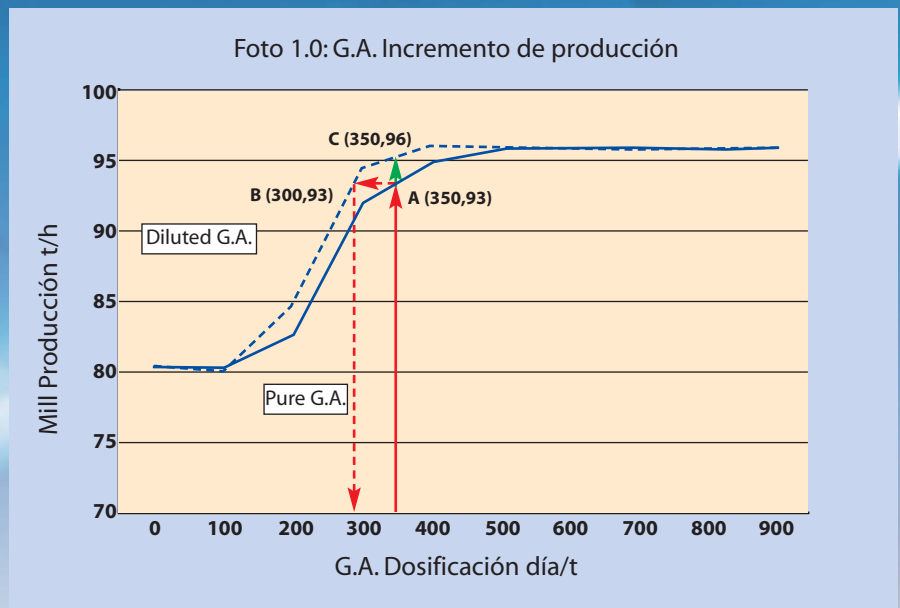
En otras situaciones (por ejemplo, alta dosificación del aditivo 0,045% etc.), la disolución comporta en cualquier caso beneficios, que serán menos evidentes respecto a los casos precedentes.

Efectos de la disolución sobre los resultados de la molienda

La disolución de los "Performance Grinding Aids" con agua puede ser utilizada para alcanzar dos objetivos:

1. Reducir la dosificación del aditivo manteniendo la misma producción horaria dentro del molino (solución recomendada), o también...
2. incrementar posteriormente la producción horaria del molino manteniendo la misma dosificación de aditivo.

Cuando la dosificación del aditivo es más que importante (>0,3%), la disolución se usa exclusivamente para reducir el aditivo a igual producción;



mientras que cuando la dosificación es ya baja (<0,3%) conviene tratar de incrementar la producción.

Resultados típicos de la disolución pueden ser los siguientes:

- una reducción de la dosificación del aditivo del 10-15%, con iguales prestaciones del molino, o también...
- un posterior incremento productivo del 2-5%, con igual dosificación del aditivo.

Ejemplo: En el Foto 1.0 (caso industrial real), se aclaran los conceptos precedentes.

Consideramos un molino que produce, sin aditivo y con régimen, 80-81 t/h de CEM II/A-LL 42,5 R molido a 3600 blaine. Con una dosificación de 350 g/t de MA.G.A./C puro, la producción ha alcanzado 93 t/h, punto A (350,96) con igual finura. Incrementando la dosificación del aditivo, el molino tendía a alcanzar asintóticamente las 96-97t/h.

Con la disolución del aditivo (1:6), se han alcanzado los siguientes resultados:

1. Se pasa del punto A(350,96) al punto B(300,93) a través de la línea roja, reduciendo la dosificación del aditivo y manteniendo inalterada la producción del molino. En este caso, la reducción en la dosificación del aditivo ha sido del 14%

aproximadamente, con iguales prestaciones. Solución adoptada de inmediato.

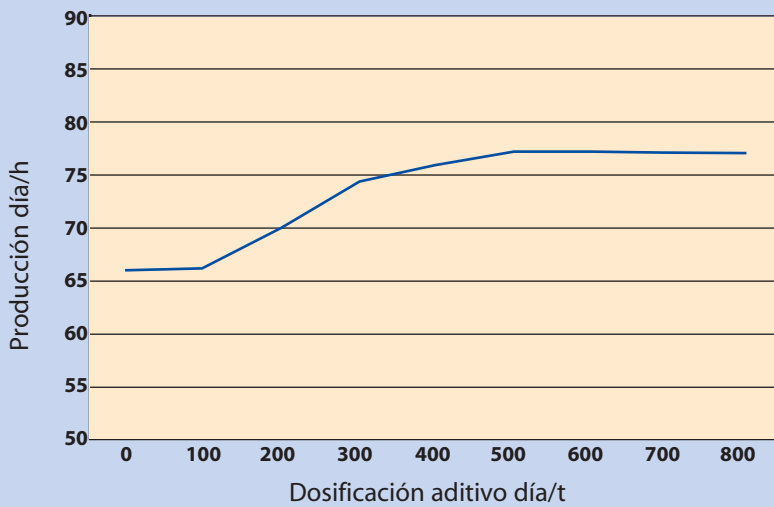
2. Sucesivamente se ha diluido el aditivo sin reducir la dosificación, pasando de punto A (350,96) al punto C(350,96), a lo largo de la línea verde, con un incremento productivo de 3% aproximadamente. En este caso, el beneficio porcentual es menos evidente porque el molino se encuentra cercano a su límite "estructural" de 97 t/h.

En la práctica, con la disolución se obtiene un "traslado a la izquierda" de la curva de dosificación aditivo/producción t/h. La curva con el aditivo dosificado puro es la línea continua azul, mientras que la trazada representa la disolución 1:6 entre MA.G.A./C 150 y agua.

Realización práctica de la disolución

La bombadora a doble constituye el sistema más eficaz y limpio para efectuar la disolución *in situ* del coayudante de molienda. Está constituida por un motor y las dos cabezas bombadoras, con una regulación separada del flujo (véase foto). El aditivo y el agua se unen en un solo tubo donde se produce la disolución. Como alternativa se pueden utilizar dos bombas, una para el aditivo y otra para agua.

Foto 1.1: Dosificación aditivo/producción



Con la finalidad de evitar inconvenientes se recomienda usar agua a baja presión: lo ideal es que la cabeza del agua tenga una pequeña reserva de espacio. Sugerimos además crear una reserva de agua (un bidón de 200 l o una cisterna de plástico de 1m³) alimentada por la red y cuyo nivel esté regulado por una boya del tipo usado en los sanitarios.

Con agua a presión nos arriesgamos a:

- Tener corriente de agua también con la bomba cerrada (y con el molino cerrado).
- Tener una dosificación irregular del aditivo.

Pruebas industriales

La disolución con agua de los

aditivos de la serie MA.G.A./C tiene que ser considerada como un procedimiento para la optimización de las prestaciones obtenidas con un coayudante de molienda.

1. Como primer paso, es aconsejable probar el aditivo puro, para poder obtener una serie de resultados sin agua. En esta fase, que debería durar al menos una semana, se pueden explorar diversas dosificaciones del aditivo, con la finalidad de identificar el punto en el que se obtienen los beneficios más considerables. En la práctica, se puede llegar a la construcción de una curva de dosificación aditivo/producción t/h, como en el Foto 1.1.

2. Definidos los resultados obtenidos con el aditivo puro, se puede pasar a la disolución,

decidiendo si se antepone la producción o la reducción de la dosificación.

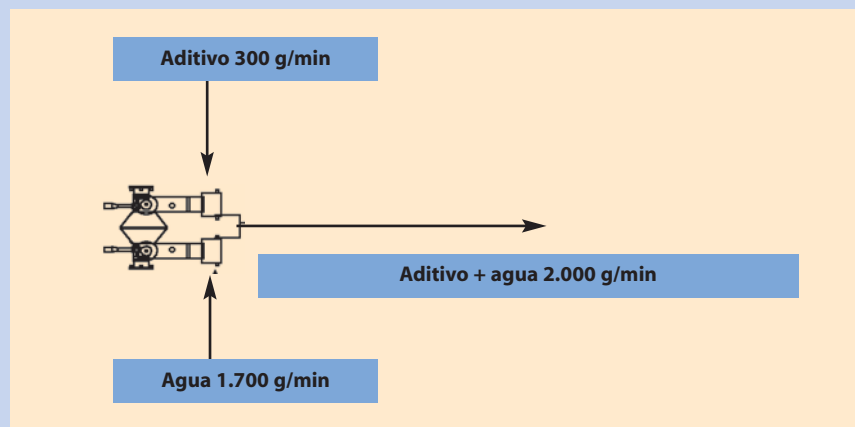
Calidad del cemento obtenido

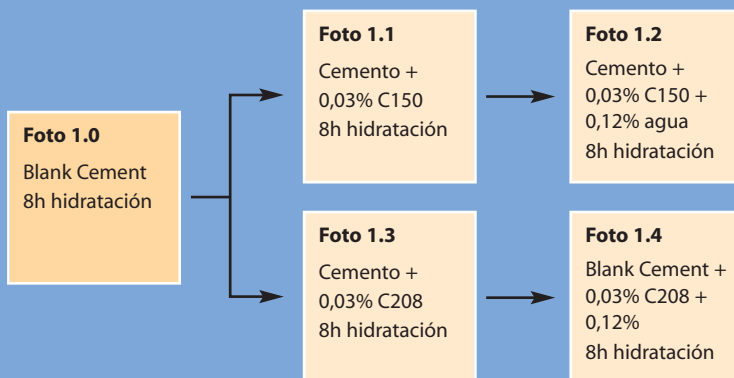
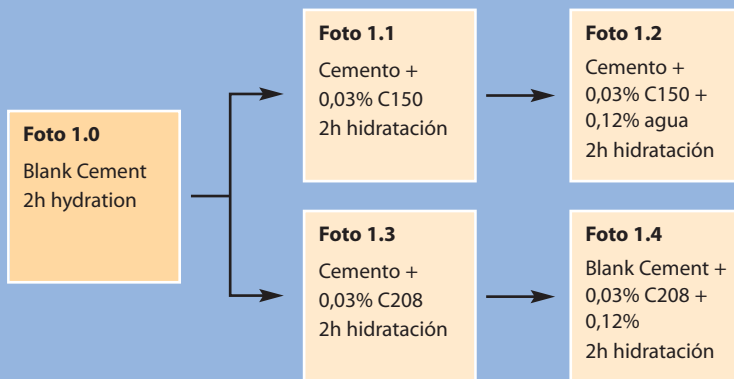
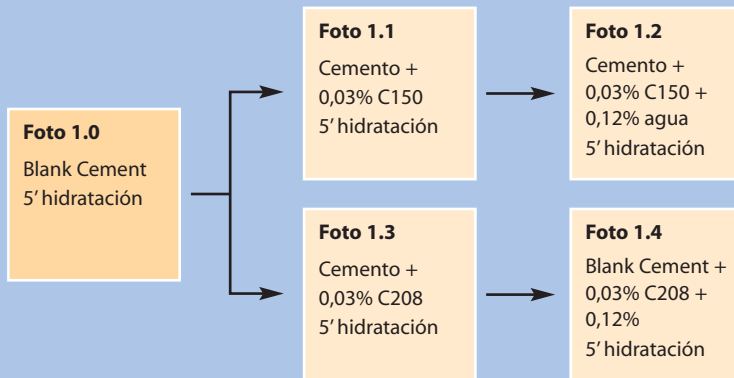
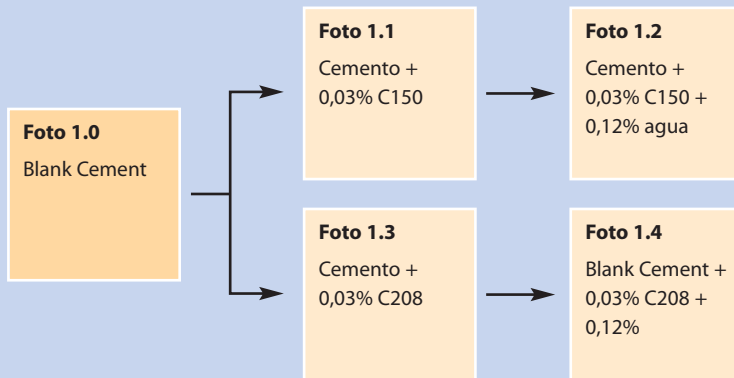
Como se ha indicado al principio, hemos aplicado la técnica de la disolución de los aditivos del tipo "Performance Grinding Aids", productos que mejoran las prestaciones mecánicas de los cementos aditivados. Estos aditivos son utilizados de cara a optimizar la calidad de los cementos, o para reducir la porcentual del clínker con igualdad de prestaciones, unido a los incrementos de productividad. También las prestaciones mecánicas de los cementos pueden mejorar o permanecer inalteradas.

En este punto, además de varias indicaciones derivadas de la aplicación industrial, hemos decidido establecer una serie de moliendas en el laboratorio (con molinillo tipo Bond) del siguiente modo:

- Mezcla definitiva: 95% clínker y 5% de yeso.
- Igualdad de finura de molienda: 3.500 ± 100 blaine.
- Cemento en blanco, con aditivo puro (dosificación 0,03%) y con aditivo diluido (aditivo 0,03% + agua 0,12%).

Hemos utilizado dos aditivos de igual eficacia de molienda, pero con diferente efecto químico: el primero (C150) incrementa la resistencia inicial, el segundo (C208) incrementa





las finales. El análisis ha sido realizado siguiendo las siguientes técnicas:

1. Análisis morfológico sobre el polvo de cemento de molienda en blanco y con aditivo.
2. Análisis morfológico (con microscopio electrónico ESEM-FEG) sobre la pasta de cemento en diversos estados de hidratación.
3. Curvas de temperatura de la pasta de cemento durante la hidratación.
4. Resistencias mecánicas según UNI 196.

Las primeras dos técnicas dan una idea "cualitativa" del efecto del aditivo (puro o diluido), mientras que las dos últimas lo "cuantifican".

Análisis morfológico del polvo y de la pasta de cemento

Se ha querido verificar si habría diferencias significativas en el polvo de cemento de molienda sin aditivo y con aditivo puro y/o diluido. No pudiendo obtener la misma distribución granulométrica con el aditivo o sin, se ha elegido trabajar con Blaine constante; tratándose de cemento del tipo CEM I (sólo clínker y yeso), la medida de fineza de Blaine no estaba más influenciada de los corregidos. Las fotos muestran los resultados.

En cuanto a la hidratación, se puede observar el diverso grado de hidratación de los silicatos de calcio en presencia del aditivo. En las fotos se puede observar que hasta aproximadamente 2 horas, el aditivo no modifica de modo sensible los productos hidratados, pero a partir de las 8 horas (hidratación de los silicatos, importantes en las resistencias iniciales), el cemento de molienda con los aditivos presenta un estado de hidratación mucho más avanzado.

Curvas de temperatura

En la curva de temperatura, que confirma las informaciones cualitativas de las fotografías

Foto 1.2: Blank, 0,03% C150, 0,03% C150 +0,12% agua

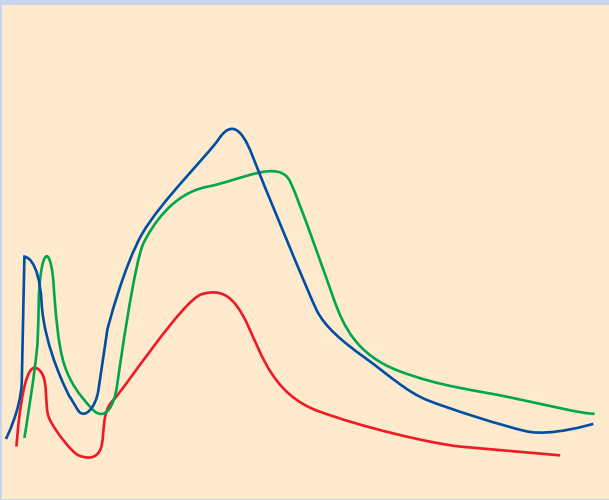


Foto 1.3: Blank, 0,03% C208, 0,03% C208 +0,12% agua

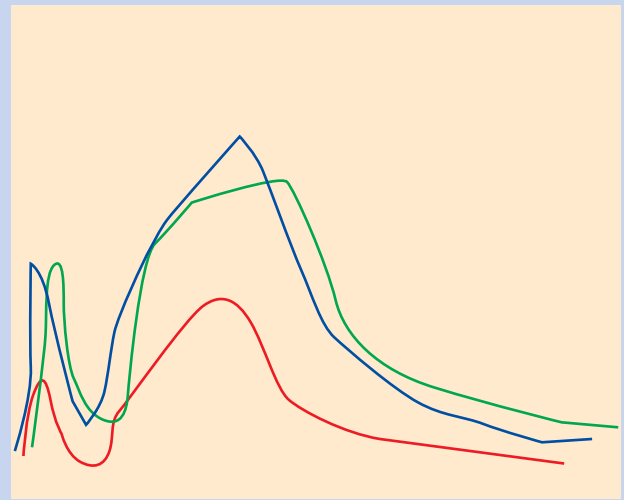


Foto 1.4	Blaine	Grinding time	Residuo	Inicio fraguado	Fin fraguado	Strengths 1 day	Strengths 1 day	Strengths 1 day
	Cm ² /g	Min	32 μm	min	min	MPa	MPa	MPa
Blank								
C150								
C150 + W								
C208								
C208 + W								

Nota: Los resultados obtenidos en términos de resistencia respetan los efectos típicos de los aditivos utilizados.

realizadas con I ESEM-FEG, hemos reportado los puntos correspondientes a los tiempos de hidratación, en los que han sido tomadas las imágenes. El calor de hidratación de los cementos aditivados (integral de la curva de temperatura) es, a tiempo determinado, más alto que el del cemento en blanco. La diferencia entre el cemento de mollienda con el aditivo puro y el cemento de mollienda con el aditivo diluido...

Resistencias mecánicas

Las prestaciones mecánicas, con aditivo puro diluido, aparecen en la Foto 1.4. Las diferencias entre los cementos con aditivo puro y con aditivo diluido...

- El C150 (puro o diluido) tiene un efecto prevalente en las resistencias

iniciales. Su uso habitual se realiza sobre cementos Pórtland de alta resistencia (por ejemplo, CEM I) y donde se deba incrementar las prestaciones, en breve, del cemento (o reducir el porcentual de clínker a favor de añadidos activos: escoria, etc).

- El C180 (puro o diluido) tiene un efecto prevalente sobre las resistencias finales. Se utiliza generalmente sobre cementos Pórtland y para reducir el porcentual de clínker sobre cementos de añadido (por ejemplo, cementos de cal).

Conclusiones

- La técnica de disolución de los "Performance Grinding Aids" puede aportar incrementos en la producción del orden del 2-5% o,

alternativamente, ahorros de gestión del 10-15% sobre el coste del aditivo. Los resultados dependen del sistema de mollienda utilizado.

b. La calidad del cemento producido con la disolución del aditivo permanece sustancialmente inmutable.

c. El argumento presentado se basa en investigaciones: posibles testimonios sobre experiencias industriales posteriores serán muy bien aceptados. ■

MAPECEM PRONTO

SOLUCIÓN URGENTE

para la confección de soleras

MAPECEM PRONTO es un mortero premezclado listo al uso, para soleras de fraguado y secado rápidos (24 horas) y con retracción controlada.

Se utiliza en la realización de recrecidos, tanto flotantes como adherentes, sobre nuevas o viejas soleras, en interior y exterior; en la colocación de madera, PVC, linóleo, moqueta, cerámica, piedra natural, y cualquier otro pavimento donde sea necesario un secado rápido para una colocación inmediata.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- La realización de recrecidos transitables después de 2-3 horas y secos tras 24 horas.
- La realización de recrecidos sobre los que se pueda colocar cerámica a las 3-4 horas de su aplicación.
- La realización de recrecidos sobre los que sea posible la colocación de PVC, linóleo, madera, piedra natural y artificial sensibles a la humedad después de tan sólo 24 horas (humedad residual inferior al 2%).

- La reparación y restauración de recrecidos sujetos a tránsito continuo (supermercados, hospitales, aeropuertos, etc.).

- La realización de recrecidos que incorporan serpentines de calefacción.

MAPECEM PRONTO es extremadamente fácil de utilizar, ya que sólo se debe mezclar con agua. Esto evita al aplicador la posibilidad de errores en la dosificación del aglomerante y en la elección del árido, que podrían perjudicar las características finales del recrecido endurecido.

MAPECEM PRONTO es la solución óptima donde sea difícil el aprovisio-

namiento de áridos de buena calidad y de correcta granulometría, o en el caso de intervenciones en situaciones, como por ejemplo centros históricos, donde existen dificultades de transporte y preparación de los recrecidos con los aglomerantes tradicionales.

Modo de Aplicación

Todos los soportes son adecuados en el momento de la colocación de MAPECEM PRONTO. En caso de que se necesite un secado rápido, en presencia de humedad en el soporte, la solera de MAPECEM PRONTO deberá ser aislada con una barrera al vapor adecuada y tener un espesor no inferior a 35 mm en pavimentos sujetos a tráfico peatonal.

Para la realización de recrecidos adherentes al soporte (espesor inferior a 35 mm), es necesario verificar preventivamente que éste no presente grietas y esté seco, exento de polvo y de partes desprendibles, como barnices, ceras, aceites o marcas de yeso.

La mezcla de MAPECEM PRONTO puede prepararse con





Fotos 1 y 2: Ejemplos de aplicación.

mezclador con movimiento planetario, hormigonera de obra o mezclador con tornillo sin fin.

Hay que proceder del siguiente modo: mezclar un saco de 15 kg de MAPECEM PRONTO con 2,1-2,3 l de agua durante 3-4 minutos. La cantidad de agua no debe ser nunca modificada, ya que afectaría a las prestaciones finales.

La mezcla debe ser compactada y fratasada hasta que, superficialmente, sea cerrada, lisa y sin agua. Cada mezcla se debe extender y fratar en el tiempo más breve posible, y nunca más allá de 30 minutos del inicio de preparación de la mezcla. La temperatura ambiental influye sobre los tiempos de fraguado y secado del recredido realizado con MAPECEM PRONTO.

Recrecidos Flotantes (con espesor de 35 a 60 mm)

La mezcla de MAPECEM PRONTO debe ser colocada en obra encima de un estrato desolidarizante, formado por láminas de polietileno o materiales similares, de manera que creen una capa de fácil deslizamiento entre la solera y el soporte preexistente. En presencia de remotes de humedad, dicho estrato desolidarizante debe

realizarse con láminas impermeabilizantes adecuadas, capaces de constituir una barrera al vapor eficaz.

Las zonas de recredido de MAPECEM PRONTO atravesadas por canalizaciones deberán ser reforzadas mediante la colocación de una armadura metálica ligera, como por ejemplo una malla electrosoldada hexagonal.

La aplicación de recredidos de MAPECEM PRONTO se realiza con las mismas técnicas que para la aplicación de recredidos cementosos, es decir, preparando maestras de nivel, extendiendo la mezcla, compactándolo adecuadamente y fratasando a fin de obtener un mejor acabado superficial. En el perímetro del local y alrededor de eventuales pilares es conveniente, antes de efectuar el extendido, posicionar material desolidarizante (por ejemplo, poliestireno expandido, corcho, etc.) con un espesor aproximado de 1 cm.

En el caso de que los trabajos de colocación se vieran interrumpidos, es necesario insertar en el recredido, cortado perpendicularmente al soporte, redondos de hierro de 20-30 cm de longitud, de un diámetro de 3-6 mm, a una distancia entre ellos de aproximadamente 20-30 cm, de manera que se garantice una soldadura perfecta al reemprender el tajo y evitar así fisuras y desniveles.

Recrecidos adheridos (con espesor variable hasta 35 mm)

Los recredidos de espesor reducido deben realizarse adheridos al soporte, que puede ser de naturaleza cementosa o constituido por pavimentos preexistentes de cerámica o

de piedra natural. En presencia de otros soportes, consultad con el Servicio de Asistencia Técnica de Mapei.

Tras haber realizado la limpieza del soporte, inmediatamente antes de la aplicación del recredido de MAPECEM PRONTO, preparar una lechada de adherencia, según las proporciones citadas en la siguiente tabla, y aplicarla en una capa uniforme con llana o cepillo. Con el fin de obtener una adherencia perfecta, extender el mortero de MAPECEM PRONTO sobre la lechada todavía fresca (fresco sobre fresco). La preparación, la dosificación y la aplicación de la mezcla de MAPECEM PRONTO son idénticas a las indicadas anteriormente.

Dosificación de la lechada de adherión

Mezclar hasta su completa homogeneización:

PLANICRETE:	1 parte en peso
Agua:	1 parte en peso
MAPECEM PRONTO:	8 partes en peso

Esta mezcla tiene tendencia a sedimentar, por lo cual es necesario remezclar antes de la aplicación.

Medición de la Humedad

La medición de la humedad efectuada con higrómetros electrónicos aporta valores únicamente orientativos. Por tanto, para controlar la humedad residual es necesario utilizar un higrómetro de carburo.

Si precisa ampliar más información, no dude en dirigirse a nuestro Departamento Técnico. ■

Resistencia a la compresión, a la flexión y humedad residual	Compresión (N/mm ²)	Flexión (N/mm ²)	Humedad residual (%)
- después de un día:	> 40	> 6	< 2,0
- después de 3 días:	> 50	> 7	< 1,6
- después de 28 días:	> 62	> 10	< 1,5



MAPEI bus tour EN ESPAÑA

for you

Dpto. de Marketing

Un espectacular autobús absolutamente adaptado y convertido en un espectacular *show-room* con ruedas recorre España con el objetivo de dar a conocer los productos de Mapei, apoyar al almacenista en su labor

otras cosas, acercar los productos a las realidades locales.

El uso de las últimas tecnologías aplicadas al proceso de producción, que permiten la fabricación de una extensa gama de productos bajo los rigurosos estándares de calidad del

para la Construcción, Aditivos para el Hormigón, Protección y Decoración de Fachadas, Pavimentos Cementosos y en Resina, Instalación de Madera, Tunnelling y Aditivos de Molienda.

Para Mapei, es un reto presentar y dar a conocer un elenco de productos tan extenso. Por ello, y como elemento diferenciador respecto a la competencia, la firma pone en marcha un marketing capaz de ofrecer una gran bibliografía, en forma de catálogos generales, por línea de productos y por producto individual, cuadernos técnicos donde se presentan soluciones constructivas, fichas técnicas y de seguridad de cada uno de los productos, DVD, página web, etc., además de una asistencia técnica potente, capaz de apoyar a los clientes, recomendar soluciones constructivas en la resolución de los problemas habituales y, en definitiva, ser un compañero eficaz en la obra.



Foto 1: Instantánea del momento de entrega de obsequios, posterior al sorteo.

1

Foto 2: Imagen de la repercusión en los medios de comunicación.

de publicitarse y ofrecer un soporte indispensable al profesional de la obra.

Una de las premisas del Grupo Mapei, dentro de su proyecto de internacionalización, es aplicar la siguiente máxima: "Ser portugueses en Portugal, americanos en América y españoles en España"; su aplicación práctica al mercado supone, entre

Grupo, permiten ofrecer al mercado español más de 800 productos especializados, capaces de cubrir cualquier demanda del mundo de la construcción y agrupados en 9 líneas: Cerámica y Piedra natural, Pavimento Ligero y Textil, Productos



2



Foto 3: Autobús frente a las oficinas centrales de Plaza Cataluña (Barcelona).

Foto 4: Parte del equipo financiero y comercial en el interior del Bus Tour.



De la unión de ambas herramientas, y aplicando la filosofía de cercanía hacia nuestro mercado, nace el MAPEI BUS TOUR, cuyo objetivo es presentar en casa del cliente, de forma amena, las soluciones constructivas de Mapei en el mundo de la construcción.

El Mapei Bus Tour es un autobús de pasajeros convencional que, en colaboración con un conocido carrocerero, se ha "customizado", interior y exteriormente, con un resultado sorprendente. La antigua zona de pasajeros es ahora un *show-room* dotado de las últimas tecnologías digitales y de imagen (grandes pantallas de televisión, conexión vía satélite...). El espacio se completa con un bar, que satisface cualquier necesidad, y un área noble con diversos despachos para reuniones. Además, la zona de carga de maletas se ha convertido en un almacén que alberga todas las gamas y soluciones constructivas de que dispone Mapei.

¿Qué ventajas ofrece?

Para nuestro cliente almacenista, el Mapei Bus Tour permite organizar una jornada de puertas abiertas en su punto de venta. Una forma de dinamizar y darse a conocer, tanto por el trabajo previo (mailings con

envío de invitaciones y carteles recordatorios) como por la jornada en sí, con la impactante imagen de un auténtico *show-room* con ruedas. Además, las notas de prensa y artículos que aparezcan sobre este bus en los medios locales y regionales son también un apoyo interesante. En resumen, la jornada puede derivar en una alta retornabilidad en visitas, ventas y presencia en medios de comunicación.

De cara a nuestro compañero en la obra, el Mapei Bus Tour ofrece la posibilidad de conocer *in situ* qué somos capaces de ofrecer, poder aplicar los productos, interesarse por sus características, e incluso encontrar a menudo soluciones a los problemas habituales, que reportan un ahorro de tiempo y de recursos. Asimismo, el autobús de Mapei permite disfrutar de un buen aperitivo al finalizar y optar a alguno de los muchos regalos que se sortean (batidoras, llanas, equipos de trabajos y productos).

Si tiene interés en organizar o participar en el Mapei Bus Tour, no dude en ponerse en contacto con la red comercial de Mapei, o consultar en su punto habitual de compra de nuestros productos. ■



Foto 5: Bus en el exterior del almacén de un cliente.

Foto 6: Imagen de los asistentes a una de las jornadas en casa de uno de nuestros clientes.

Grupo MAPEI, presente en

La ciudad italiana de Bolonia acogió, entre el 27 de septiembre y el 1 de octubre, la feria CERSAIE, líder mundial entre los certámenes del sector de los pavimentos y revestimientos cerámicos. Y, como cada año, el Grupo Mapei estuvo presente con un importante despliegue de medios, que han hecho de su *stand*, nuevamente, uno de los más dinámicos y concurridos. La afluencia de visitantes españoles fue muy intensa, y todos acudían con el fin de conocer de primera mano las últimas novedades en productos, gamas, sistemas y conceptos.

El *stand* de MAPEI fue el escenario del lanzamiento de ULTRAFLEX S2 MONO, la estrella de las novedades de este año. Se trata del primer adhesivo monocomponente del mercado, altamente deformable (de clase S2) y de elevadas prestaciones (C2TE). Este adhesivo presenta un rendimiento un 30% superior al de un adhesivo en polvo normal, ha sido aligerado para un mayor rendimiento y una fácil trabajabilidad, y mejora el aislamiento acústico y térmico. Por ello, es ideal en todos los tipos y formatos de baldosas

cerámicas, la colocación sobre soportes deformables y sobre recrecidos cementosos no madurados completamente y la colocación en

absorción de agua, es fácilmente limpiable y está disponible en los 10 colores de la gama KERACOLOR. Asimismo, Grupo Mapei presentó una

Tanto el nuevo concepto "Además de los adhesivos..." como los adhesivos de última generación ULTRAFLEX S2 MONO, el ELASTORAPID y KERAFLEX MAXI, consiguieron despertar en Cersaie una gran expectación entre los visitantes. Asimismo, se detectó un gran interés por el lanzamiento definitivo en España de las últimas novedades en los morteros de rejuntado ULTRACOLOR PLUS y KERACOLOR.

interiores y exteriores, en horizontal o en vertical. Estas características hacen de ULTRAFLEX S2 MONO una verdadera revolución en el mercado, por su altísima deformabilidad, por su versatilidad y por su ligereza, características todas ellas que permiten un ahorro de costes tanto en transporte como en consumo de material.

Otra importante novedad lanzada por el Grupo Mapei en la feria fue la FUGA FRESCA, una pintura polimérica para la renovación de los colores de los morteros de rejuntado de base cementosa. FUGA FRESCA elimina las antiestéticas manchas de suciedad, permite obtener juntas de colocación con colores uniformes, reduce la

serie de evoluciones sobre la gama de materiales de rejuntado, en especial en el KERACOLOR, que próximamente serán lanzadas al mercado.

Este año se reforzó también la presencia en el *stand* de la amplísima gama de productos destinada al sellado de juntas de dilatación y fisuras, que cubre la mayoría de posibilidades de sellado de juntas de dilatación del mercado. Se dedicó un apartado específico a los selladores acrílicos MAPEFLEX AC 4; los selladores silicónicos MAPESIL Z, MAPESIL AC, MAPESIL BM y MAPESIL LM; los selladores de poliuretano monocomponentes MAPEFLEX PU50 SL y MAPEFLEX PU55 SL; y los selladores de poliuretano bicomponentes MAPEFLEX PU20, MAPEFLEX PU21, MAPEFLEX PB25, MAPEFLEX PB27 y MAPEFLEX PU30.

Asimismo recabaron el interés creciente de los visitantes productos que ya se presentaron en la edición del año pasado: ULTRACOLOR PLUS, un mortero de rejuntado, modificado con polímeros, de altas prestaciones, que destaca por su fraguado y secado rápido, no presenta eflorescencias, es hidrorrepelente con sistema DroppeEffect® y antimoho con tecnología BioBlock®; ELASTORAPID, único adhesivo del mercado "Todo en



CERSAIE 2005

por Joaquín Cantacorps

Uno", es decir, con la máxima clasificación normativa posible, y KERAFLEX MAXI, adhesivo de cemento deformable clasificado como S1 y de altas prestaciones C2TE.

"Además de los adhesivos..."

En esta edición de Cersaie, el Grupo Mapei transmitió un nuevo concepto dirigido a los distribuidores de materiales para la construcción. El slogan "Además de los adhesivos..." presenta a Mapei como el *partner* ideal también para los distribuidores de baldosas cerámicas y de materiales de construcción en general. Y es que la firma está en disposición de ofrecer más oportunidades de crecimiento a sus clientes a través de una completa gama.

Las tendencias de diseño en baños y cocinas imponen el uso de productos diferentes a la tradicional cerámica o la piedra natural. Como alternativa, el Grupo Mapei propone toda su gama de productos de acabado para revestimientos, que ofrece a los distribuidores de baldosas la manera de compensar la pérdida de ventas en metros cuadrados de azulejos en cocinas y baños.

SILEXCOLOR es una gama de productos con una formulación de altísimo nivel técnico, con un sistema de base silicato de potasio que se presenta en 3 niveles de acabado: SILEXCOLOR PINTURA es una pintura transpirable para la decoración y acabado de paredes interiores o exteriores; SILEXCOLOR MARMORINO es un revestimiento mineral en pasta de alto poder decorativo en forma de estuco o enlucido fino, para el acabado de paredes interiores o exteriores, y SILEXCOLOR TONACHINO es un revestimiento mineral en pasta para



acabado de paredes interiores o exteriores.

SILEXCOLOR forma un cuerpo único sobre el soporte y destaca por su elevada transpirabilidad y resistencia y su baja retención de suciedad. Además, su alto contenido estético lo convierte en el producto complementario ideal para las baldosas cerámicas o la piedra natural. Dado que se trata de una tendencia muy nueva, aunque plenamente en auge, el

Foto 1: Detalle de las plantas de producción de Mapei en el mundo.

Foto 2: Joaquín Cantacorps (director de la División Cerámica) con parte del team comercial para la cerámica en el mercado italiano.

Fotos 3 y 4: Detalles de presentación de alguna de las novedades de Mapei para la feria Cersaie.

Dpto. Asistencia técnica de Mapei ofrece la posibilidad de formar a los clientes de sus distribuidores en la aplicación de este tipo de materiales. ■



Joyas arquitectónicas y Tesoros naturales

UNA VISITA A LA PROVINCIA DE

GUADALAJARA



La provincia de Guadalajara es un abigarrado y desconocido conglomerado de tesoros no solamente arquitectónicos, sino también naturales. Un recorrido por sus parajes naturales, casi vírgenes, que esconden historias milenarias y leyendas fantásticas, puede combinarse con la intensa visita a un patrimonio histórico de primer orden. La capital, Guadalajara, está salpicada por un sinfín de palacios, monasterios, edificios históricos... entre los que destaca sin duda El Alcázar, un castillo levantado en el siglo XII, desde el cual se tienen vistas privilegiadas sobre el Valle del Henares. La espectacular Capilla de Luis de Lucena es otro de los monumentos más conocidos de la ciudad, diseñada en el siglo XVI por el médico y humanista Luis de Lucena. Sigüenza es la ciudad que mayor

sombra hace a Guadalajara como capital turística de la provincia. No podemos dejar de visitar su gigantesca catedral románica, la alameda junto al río Henares, o el poderoso castillo que preside la ciudad y que fue residencia de obispos y señores. Pero, sobre todo, el laberinto de calles, plazas y pasadizos que enlazan un buen número de nobles y antiguos edificios.

Otra ciudad digna de visita es Cogolludo, villa monumental cuyo nombre procede del abigarrado casco histórico, con numerosas calles estrechas y empinadas que se apiñan alrededor del pequeño cerro donde se alza un antiguo castillo. En su Plaza Mayor, se encuentra el Palacio de los Duques de Medinaceli, uno de los primeros edificios del Renacimiento español, con fachada de sillares almohadillados, ventanas al estilo gótico y patio plateresco.



AJAJARA

Pastrana, Molina de Aragón y Brihuega son otras villas de obligada visita. La primera, declarada conjunto histórico, es una animada ciudad que conserva su trazado medieval, sobre el que destacan el palacio ducal, la coqueta Plaza de la Hora y el Palacio del Deán.

Molina de Aragón, capital del señorío de Molina, muestra edificios religiosos de gran solera, como los conventos de Santa Clara y San Francisco; además del puente románico sobre el río Gallo.

Y Brihuega, una agradable población de larguísima historia, conserva algunos restos de su recinto amurallado, además de un castillo, convertido en cementerio, y algunos caserones y monumentos religiosos, como los templos de Santa María, San Feli-

pe y San Juan. A título de curiosidad, el pueblo aloja el edificio circular de la Real Fábrica de Paños, actualmente abandonado, que llegó a tener un centenar de telares.

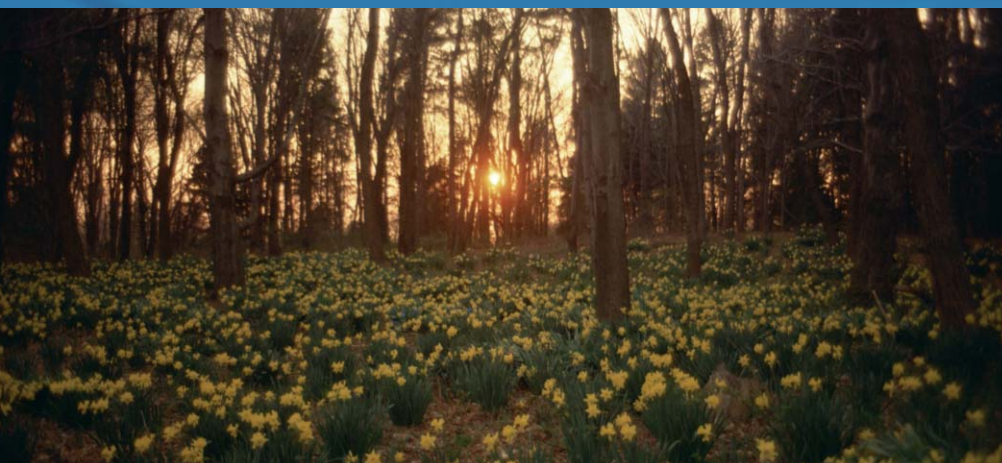
A apenas 7 km de Guadalajara, merece también la pena detenerse en la cercana localidad de Cabanillas del Campo, donde se ubica la nueva fábrica de Mapei en España. Esta población posee título de villazgo desde 1628, por gracia real de Felipe IV; entre sus numerosas tradiciones cabe citar las dedicadas a San Blas, su patrón, y las fiestas de la Cruz de Mayo, San Pedro y la Soledad. Su iglesia parroquial, dedicada a la Catedral de San Pedro, es una bella obra renacentista de tres naves, con un espacioso crucero, bóveda de medio cañón y dos capillas, una a cada lado

del presbiterio. La esbelta torre está construida con aparejo toledano.

Ineludible: La Alcarria

Si lo que nos atraen son los parajes naturales y los pueblos tradicionales, es aconsejable realizar un recorrido por la mítica Alcarria, inmortalizada por el genial Camilo José Cela. Desde la localidad de Cifuentes hasta las puertas del Parque Natural del Alto Tajo, se van sucediendo pequeños y atractivos pueblos que desprenden esencias puras de la vida rural castellano-manchega. El entorno natural aporta el resto: tierras salvajes, bosques, sierras, ríos y hoces, que entretienen el itinerario.

Cifuentes es un pueblo castellano que conserva excelentes edificios civiles y religiosos, como el castillo de



don Juan Manuel, el convento dominicano de San Blas, el hospital del Remedio y la elegante Plaza Mayor, además de las interminables galerías subterráneas que atraviesan toda la población y que sirvieron para guardar vino.

Cerca de Cifuentes, en una ermita situada a las afueras de Gárgoles de Arriba, han aparecido los restos de una villa romana, con pinturas, columnas y mosaicos que datan del siglo I de nuestra era. También, en las inmediaciones de la población se halla el santuario de la Cueva del Beato, de larga tradición en la comarca, famoso además por su "crónica negra". A comienzos de siglo XX, fue escenario del asesinato de un ermitaño, un crimen que hizo correr ríos de tinta en la prensa de la época. El lugar ofrece impresionantes vistas de la peculiar silueta que dibujan las denominadas Tetas de Viana, una zona delimitada por dos montes gemelos. Y entre Brihuega y Cifuentes encontramos Cívica, un curioso conjunto arquitectónico construido sobre un montículo y perforado por mil canales hechos por el agua, que han ido formando un sinfín de cuevas.

Dejando Cifuentes, las poblaciones de Carrascosa, Saelices, Sacedorbo, Ocentejo o Arbeteta van dibujando un bello itinerario que recorre la zona dominada por el río Tajo. Sacedorbo merece una parada pausada para disfrutar de alguna caminata por el curso del río. En Ocentejo hallaremos zonas de recreo y, sobre todo, el espectáculo natural conocido como

el Hundido de Armallones, un antiguo desprendimiento de las paredes rocosas sobre el río Tajo, que ha conformado un rincón extraordinariamente abrupto. Este paraje se hizo tristemente famoso por ser uno de los más peligrosos para los gancheros, como se denominaba a los hombres que trabajaban bajando los troncos de los árboles talados a través de las aguas.

Llegados al Parque Natural del Alto Tajo, es recomendable hacer un recorrido por la zona más agreste del río. El delicioso rincón del Valle de Los Milagros y una serie de hoces, barrancos y profundas gargantas son algunos de los parajes en los que todavía la naturaleza se encuentra en estado puro.

Más lugares de interés

Desde la población de Valverde de los Arroyos, apodada "el pueblo negro", una breve excursión conduce hasta la Chorrera de Despeñaelagua, el lugar donde todos los arroyuelos que bajan de la cumbre del Campo y la ladera noreste del Ocejón se reúnen en uno sólo y salvan un desnivel de terreno de casi 80 m, antes de continuar su curso hacia el río Sorbe.

Las Hoces del Dulce son otra visita recomendada. Este espectacular paisaje, en el que Félix Rodríguez de la Fuente grabó un buen número de sus documentales, está situado entre La Cabrera y el tranquilo caserío de Pelegrina. Sobre éste se erigen las ruinas de un castillo que, por su cercanía a la Ciudad Mitrada de Sigüenza, los obis-

pos levantaron para pasar sus periodos vacacionales.

Y desde Saelices de la Sal, donde se conservan los restos de unas viejas salinas, es interesante seguir el curso del río Linares hasta llegar a la Cueva de Casares, presidida por un torreón árabe. En sus paredes hay grabados prehistóricos, algunos muy curiosos, entre los que se pueden distinguir claramente liebres y bisontes.

Otra visita obligada es la villa visigoda de Recópolis, en Zorita de los Canes, fundada por el rey visigodo Leovigildo, que contó con basílica y palacio, y en la que se han hallado importantes piezas que hoy se exponen en el museo Arqueológico Nacional.

Y, finalmente, recomendamos un paseo por el museo al aire libre de Escariche, una población guadalajareña de unos 300 habitantes, en la Baja Alcarria, cuyas fachadas aparecen completamente decoradas con pinturas de autores de catorce nacionalidades diferentes, desde alemanes a cubanos, salvadoreños, japoneses o estadounidenses. Una iniciativa que partió del artista madrileño Rufino de Mingo y que fue acogida con los brazos abiertos por los lugareños. ■

OFICINAS DE TURISMO

Guadalajara

Plaza de los Caídos, 6
Tel.: 949 21 16 26

Cogolludo

Plaza Mayor, 1
Tel.: 949 85 50 01

Molina de Aragón

Carmen, 1
Tel.: 949 83 20 98

Pastrana

Plaza del Deán, 1
Tel.: 949 37 06 72

Sigüenza

Ermita del Humilladero
Tel.: 949 34 70 07

MAPEI, CON EL ARTE Y LA CULTURA

La especial atención que desde siempre ha prestado MAPEI a todo lo relacionado con el arte y la cultura se ha convertido en un credo de empresa, que responde a la convicción de que "el trabajo no puede ser nunca separado del arte", como dice Giorgio Squinzi, administrador único de la empresa.

Por ello, MAPEI está presente en numerosos grandes eventos del ámbito cultural, como ha sido el caso del Mapei Day o de los conciertos de Paul Anka y de Andrea Bocelli. Además ha patrocinado grandes eventos culturales, entre ellos conciertos y óperas líricas en cartel, en los más prestigiosos teatros internacionales, como el teatro de la Scala de Milán. Asimismo, manifestaciones deportivas, como la Copa del Mundo de Esquí Alpino o la Avon URNG, han contado con el patrocinio de la firma.

MAPEI, siempre atenta a los temas relacionados con el medio ambiente y el mantenimiento y la conservación del patrimonio artístico italiano, es además Corporate Golden Donor del Fondo para el Medio Ambiente Italiano (F.A.I.). ■

EL AZUL MAPEI, CON EL AZUL DE LA SELECCIÓN MAPEI ES EL SPONSOR OFICIAL DE LA SELECCIÓN ITALIANA DE FÚTBOL

El color azul institucional de MAPEI se une, desde el pasado 10 de noviembre, al azul del equipo nacional de fútbol italiano. Y es que MAPEI se ha convertido en el patrocinador oficial de todos los equipos nacionales italianos (Nacional A, Nacional menores de 21, Nacional juvenil, Nacional a 5, Nacional femenino). Se trata de una iniciativa de comunicación de eficacia asegurada, ya que la selección disputará el Campeonato del Mundo de Alemania en 2006.

El patrocinio de MAPEI, que acompaña al de la firma de telefonía móvil Tim, durará hasta finales de 2006 y contempla diversas formas de exposición de las marcas MAPEI. La actividad de Relaciones Públicas que conlleva ha empezado con la concentración del equipo, el pasado 10 de noviembre, en el Centro Técnico de Coverciano; así como con la participación en el Sponsor Day (jornada dedicada al encuentro entre los patrocinadores, los atletas, la directiva técnica y la dirección de la Federación Italia de Fútbol). ■

IBERMAPEI, MEJOR SUBSIDIARIA EN INFORMES FINANCIEROS

El pasado 17 de noviembre, y por segundo año consecutivo, el Departamento Financiero de IBERMAPEI, comandado por su director Ramón Barceló, fue premiado por la dirección financiera de MAPEI por realizar los mejores informes financieros del Grupo.

En concreto, como indica la placa que le acredita como el número 1 a nivel mundial, este reconocimiento premia a IBERMAPEI por el hecho de: "Informar dentro de los plazos indicados, dando verdadera y válida información de la salud económica y financiera de la compañía, desglosando y comentando los resultados presentados y usando de la mejor forma las herramientas dadas por el Departamento de 'Controlling' del Grupo". A todo el departamento, muchas felicidades. Y como bien reza el dicho: "¡¡No hay dos sin tres!!" ■



Foto 1: Foto de los responsables financieros internacionales.

Foto 2: Dr. Squinzi entregando la placa al Sr. Ramón Barceló.



Los Impermeabilizantes Mapei

Mapelastic®



Aplicación con llana



Aplicación proyectado

Mortero cementoso bicomponente y elástico, para la impermeabilización del hormigón y de balcones, terrazas, baños y piscinas.

- Impermeable al agua
- Barrera a los agentes agresivos
- Elástico
- Durable en el tiempo
- Con innumerables campos de aplicación
- Puede ser revestido baldosas cerámicas
- Es coloreable con los productos del sistema Elastocolor



Mapelastic® Smart



Aplicación con brocha



Aplicación con rodillo

Membrana cementosa bicomponente y con elevada elasticidad, para la impermeabilización de cimientos, muros bajo tierra, balcones, terrazas, baños y piscinas.

- Seca antes
- Se acaba fácilmente con llana
- Más elástico
- Coloreable con los productos del sistema Elastocolor
- Impermeabiliza también elementos irregulares
- Puede ser revestido con baldosas cerámicas



Mapegum® WPS



Membrana líquida elástica de rápido secado, para impermeabilizar, en interior de edificios, paredes y pavimentos de baños, duchas, cocinas y zonas de trabajo, antes de la colocación de cerámica, piedra natural y mosaico.

- Más rápido
- Más elástico
- Mayor resistencia al agua alcalina
- Certificado por diversos institutos europeos
- Aplicable sobre todas las soleras habituales en el mundo de la construcción



Aplicación con brocha



Aplicación con rodillo



ADHESIVOS • SELLADORES • PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

