

ES LA ADHERENCIA, ESTÚPIDO

Ramón Martínez
Director Técnico de Sika España

ARTÍCULO TÉCNICO

Reparación de hormigón. Ese es el tema del que trata este artículo, para los que se hayan quedado algo confundidos con el título. Y antes de que empiecen a pensar del autor “y tú más”, déjenme explicarles el porqué de dicho título.

En 1992 Bill Clinton estaba compitiendo con George Bush Sr. por la presidencia de los EE.UU. Bush acababa de ganar la Primera Guerra del Golfo, consiguiendo con ello buena popularidad y prestigio internacional, y Clinton tenía dificultades en encontrar un tema en el que centrarse en las elecciones. Y entonces recibió la respuesta por parte de uno de sus estrategas principales, que le dijo: “Es la economía, estúpido”. Y esa frase fue el eslogan de su campaña, se centró en la economía, y el resultado ya lo sabemos: Bill Clinton ganó las elecciones y estuvo ocho años en la Casa Blanca.

Y aunque en este artículo quiero hablar de algo muy diferente, la reparación de hormigón, he querido contar todo lo anterior para ver cómo se puede resumir en una frase-fuerza de cuatro palabras toda la esencia de una campaña por el puesto más poderoso del mundo. Por lo mismo quiero centrar en una frase-fuerza corta, lo más importante en que deben enfocarse los que especifiquen o apliquen los sistemas de reparación.

Importancia de la adherencia en la reparación de hormigón

La reparación de hormigón estará regida por el nuevo Código Estructural, de obligado cumplimiento, que cuando se escriben estas líneas todavía no está en vigor, pero a punto de salir. Y de una manera muy simple dice que reparar hormigón es devolver a este a sus condiciones originales. Y para conseguir esto ¿qué es lo más importante? ¿Las prestaciones de los productos que se colocan? ¿El método de aplicación? Pues todo ello es importante. Pero lo verdaderamente importante “es la adherencia, estúpido”.

Sika, S.A.U.

Carretera de Fuencarral, 72. 28108 – Alcobendas. Madrid
Telf. 916572375 Fax: 916621938
www.sika.es

Síguenos en:



BUILDING TRUST



Y cuando hablo de adherencia, ¿a qué adherencia en concreto me refiero? Pues a la adherencia de los materiales (morteros de reparación), tanto al hormigón, como a la barra de acero, en el parcheo que se realice. Si los morteros adhieren perfectamente, formarán parte resistente de la estructura, como el hormigón original, tal y como especifica el Código Estructural. Si los morteros se colocan de cualquier forma, con una mala adherencia, los parches realizados serán simplemente unos elementos postizos que no ayudan estructuralmente y tendremos suerte si no se caen.

ARTÍCULO TÉCNICO



De las dos adherencias indicadas anteriormente querría analizar la que es quizá la más importante: la adherencia del mortero de reparación a la armadura del hormigón reparado. ¿Por qué es tan importante esa adherencia? Pues porque transmite los esfuerzos entre el hormigón y la armadura, de tal forma que actúen de una manera sinérgica.

¿Y qué pasa si esa adherencia no es buena? Si el problema no es muy grande, se forman pocas fisuras pero muy grandes, en vez de muchas y pequeñas, que es como el hormigón trabaja adecuadamente. Esto genera a su vez problemas de durabilidad. Y si el problema de falta de adherencia es más grande, las fisuras pasan a ser grietas de las que ponen los pelos de punta. Y si el problema de la adherencia es más grande, se puede producir el colapso de la estructura. Por lo tanto parece que hay que tomárselo en serio.

Sika, S.A.U.

Carretera de Fuencarral, 72. 28108 – Alcobendas. Madrid
Telf. 916572375 Fax: 916621938
www.sika.es

Síguenos en:



BUILDING TRUST



¿Y cuáles son los mecanismos de anclaje del hormigón a la armadura de acero? Pues principalmente tres:

- Engranaje. Se produce un efecto de engranaje del hormigón que ha penetrado entre las corrugas. Esa especie de dientes que quedan clavados en la barra es el principal mecanismo de transferencia de fuerzas. Para ello se necesita que el hormigón haya penetrado perfectamente en esos huecos, rellenándolos totalmente, y además que ese hormigón sea muy resistente, pues va a soportar un gran esfuerzo de cizallamiento cuando entre en carga.
- Adhesión. Por otro lado, el hormigón tiene cierta capacidad de adherirse al acero, aprovechando la mínima porosidad de este. Este mecanismo es el de menor capacidad de transferencia de esfuerzos entre hormigón y barra.
- Rozamiento. Por último existe un fuerte rozamiento entre hormigón y armadura, cuando se produce un esfuerzo que tienda a hacer deslizar a esta en aquel. Ese rozamiento es debido a la retracción que se ha producido en el hormigón cuando ha endurecido, y que “abrazo” fuertemente a la barra.



Y cuando realizamos una reparación por parcheo con morteros, ¿logramos el mismo efecto descrito en los tres puntos anteriores? Pues depende como la hagamos. Si hacemos una buena limpieza del acero, aplicamos concienzudamente una lechada pasivante y después ponemos encima el mortero, habremos logrado reproducir los tres mecanismos de adherencia descritos anteriormente:

Sika, S.A.U.

Carretera de Fuencarral, 72. 28108 – Alcobendas. Madrid
Telf. 916572375 Fax: 916621938
www.sika.es

Síguenos en:



BUILDING TRUST



- Engranaje. La lechada, con su fluidez, habrá podido penetrar en las corrugas, creando los dientes de anclaje necesarios para formar el efecto engranaje. Además esa lechada tiene la suficiente resistencia para llevar a cabo ese efecto.
- Adhesión. La lechada pasivante contiene polímeros, con los que se adhiere al acero, logrando también este efecto para la transmisión de los esfuerzos rasantes.
- Rozamiento. La lechada pasivante es muy rica en cemento, con lo que tiene una ligera retracción, como el propio hormigón, para poder “abrazar” fuertemente al acero y poder movilizar esta forma de transmisión de esfuerzos.

Ahora hay propuestas de sistemas “novedosos” cuya única “innovación” es eliminar la lechada pasivante en el sistema de reparación. El comportamiento en cuanto anclaje de la armadura es el siguiente:

- No se produce engranaje. Es prácticamente imposible meter un mortero de reparación, que es pastoso, por las corrugas.
- No hay efecto adhesión. Por la misma circunstancia que lo anterior, hay poca superficie de contacto con el acero, por lo que este efecto es mínimo.
- No hay efecto rozamiento. Tampoco se va a producir este efecto de “abrazamiento” del acero. El mortero no es capaz de envolver íntimamente las barras.



Por eso se aconseja la utilización de sistemas con la aplicación de una lechada pasivante sobre la armadura, que mejora el anclaje entre la misma y el mortero.

Sika, S.A.U.
Carretera de Fuencarral, 72. 28108 – Alcobendas. Madrid
Telf. 916572375 Fax: 916621938
www.sika.es

Síguenos en:



@SikaSpain



Sika España



SikaESP

BUILDING TRUST



Todo lo anterior era con respecto a la adherencia que se ha considerado más importante: la del mortero a la armadura. La otra adherencia, la del mortero al hormigón, también es esencial. Si se ha logrado una buena adherencia (teóricamente debería ser igual a la resistencia a tracción del hormigón), se consigue una transmisión de esfuerzos perfecta y la pieza estructural funciona adecuadamente en cuanto a resistencia, inercia y durabilidad.

Si la adherencia no es buena, esas tres variables se resentirán. Y para lograr una buena adherencia habría que cuidar las siguientes cuestiones: preparación del soporte, puente de adherencia, calidad del mortero y forma de aplicación.

- Preparación del soporte: hay que lograr un soporte con una porosidad lo suficientemente abierta y con una topografía (microrrugosidad, superficie finamente rugosa) adecuada. Hay estándares como SSPC-SP13/NACE 6 ó ICRI N°310.2, CSP 3 – 5, que se pueden usar.
- Puente de adherencia: No es estrictamente necesario. Si los otros factores se cuidan concienzudamente, se podría conseguir una buena adherencia sin puente de unión, pero aun así, su uso siempre es recomendable para estar seguro.
- Calidad del mortero: La capacidad adherente de los morteros depende de su formulación, principalmente tamaño de áridos, fluidez y polímeros. Hay que utilizar morteros con una gran capacidad para conseguir una buena adherencia.
- Forma de aplicación: De todos los factores indicados, es uno de los más importantes. La buena adherencia del mortero sobre el soporte depende en gran medida de la compactación, con qué energía se aprieta para conseguir el anclaje del producto en la porosidad del hormigón.

Conclusión

La conclusión de todo lo anterior es bien sencilla: está resumida en el título de este artículo. Cuando se realiza una reparación de hormigón por medio de parcheo con morteros hay que tener en cuenta varios factores, pero especialmente uno: que el mortero pegue bien tanto sobre el soporte de hormigón como sobre la armadura. De esa manera se conseguirá que el elemento de hormigón reparado tengan la resistencia, la inercia y la durabilidad suficiente, para poder decir que lo hemos devuelto a sus prestaciones originales, que es el objetivo cuando se hace una reparación.

En cuanto a Bill Clinton, como se ha dicho, estuvo ocho años en el cargo. En 2016 otro miembro de su familia intentó acceder al cargo de presidente, pero esta vez el “estúpido” estaba enfrente. Y el “estúpido” ganó... Pero esa es ya otra historia.

El Grupo Sika es una compañía multinacional especializada en productos químicos. Sika es suministrador en los sectores de construcción - en edificación y obra civil - e industria (transporte, automoción, plantas de energía solar y eólica, fachadas). Sika es líder en la fabricación de materiales empleados en sellado, pegado, impermeabilización, reparación y refuerzo y protección de estructuras. La presencia local en 100 países con 200 fábricas y aproximadamente 18.000 empleados en todo el mundo han generado unas ventas anuales de 6,25 billones de Francos Suizos en 2017

Sika, S.A.U.

Carretera de Fuencarral, 72. 28108 – Alcobendas. Madrid
Telf. 916572375 Fax: 916621938
www.sika.es

Síguenos en:



BUILDING TRUST

