

ESTUDIO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA LA REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO AFECTADAS POR LA CORROSIÓN DE LAS ARMADURAS

METHODOLOGY FOR REPAIR OF CORROSION AFFECTED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

J.R. Lliso Ferrando^{1,2}, I. Gasch Molina¹, A. Martínez-Ibernón^{1,2}, J.M. Gandía-Romero^{1,2}, M. Valcuende Payá².
III. Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico de la Universitat Politècnica de València¹. Dpto. Construcciones Arquitectónicas de la Universitat Politècnica de València²

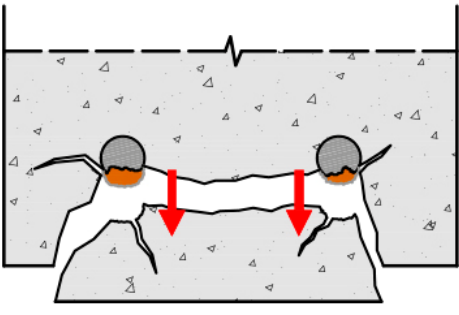
INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION

Imagen 1. Consecuencias de la corrosión en estructuras de hormigón armado
Image 1. Corrosion consequences in reinforced concrete structures

Consecuencias de la corrosión en Estructuras de Hormigón Armado
Corrosion and its consequences in Reinforced Concrete Structures

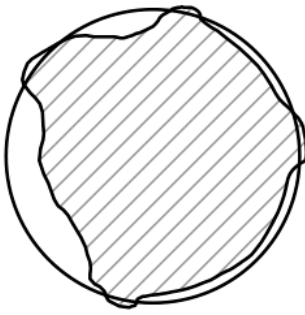
Elementos de hormigón armado
Reinforced concrete pieces

-Fisuras, pérdida de recubrimiento, merma en la capacidad mecánica
Cracks, concrete cover loss, decrease in mechanical capacity



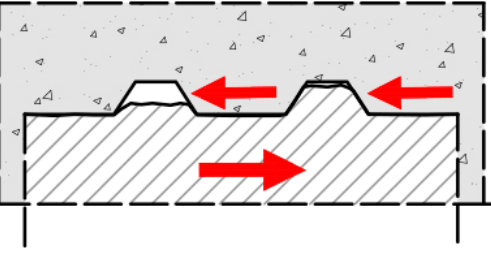
Efectos sobre las armaduras
Effects on rebars

-Menor sección efectiva y rotura frágil
Section loss and brittle fracture



Adherencia acero/hormigón
Concrete/steel bond

-Menor adherencia acero/hormigón
Reduced steel/concrete bond



Es bien sabido que la corrosión de las armaduras es una de las principales causas de deterioro prematuro y fallo de las estructuras de hormigón armado (HCR). Esta situación obliga a realizar inspecciones periódicas y, en algunos casos, trabajos de reparación. Sin embargo, estas tareas no siempre se realizan adecuadamente, y en muchos casos las RCS reparadas requieren trabajos de mantenimiento, lo que implica un elevado coste económico. El objetivo de este trabajo es demostrar el impacto de la utilización de métodos de reparación adecuados a la hora de intervenir en los RCS. Para ello, se ha simulado la reparación de un parche y se han analizado diferentes variables: dos morteros de reparación comerciales, pasivadores aplicados superficialmente y pasivadores aplicados sobre la armadura. El plan experimental incluye, por un lado, un análisis de la adherencia entre el hormigón y la armadura en función del pasivador aplicado. Por otro lado, también se presenta un trabajo de seguimiento de la corrosión durante un periodo de más de tres años. Los resultados obtenidos demuestran la fiabilidad de las reparaciones efectuadas con métodos y materiales adecuados.

It is well known that corrosion of reinforcement is one of the main causes of premature deterioration and failure of reinforced concrete structures (RCS). This situation makes it necessary to carry out periodic inspections and, in some cases, repair works. However, these tasks are not always carried out properly, and in many cases repaired RCSs require maintenance work, which implies a high economic cost. The aim of this work is to demonstrate the impact of using appropriate repair methods when intervening on RCSs. To this end, a patch repair was simulated, and different variables were analysed: two commercial repair mortars, surface applied passivators and passivators applied on the reinforcement. The experimental plan includes, on the one hand, an analysis of bond between concrete and reinforcement depending on passivator applied. On the other hand, a corrosion monitoring work over a period of more than three years is also presented. The results obtained demonstrate the reliability of the repairs carried out using appropriate methods and materials.

PLAN EXPERIMENTAL / EXPERIMENTAL PLAN

-Análisis de la adherencia acero-hormigón
-Monitorización de la corrosión
(3 años de estudio, análisis de diferentes variables)

-Analysis of steel-concrete bond
-Corrosion monitoring
(3 years of study, analysis of different variables)

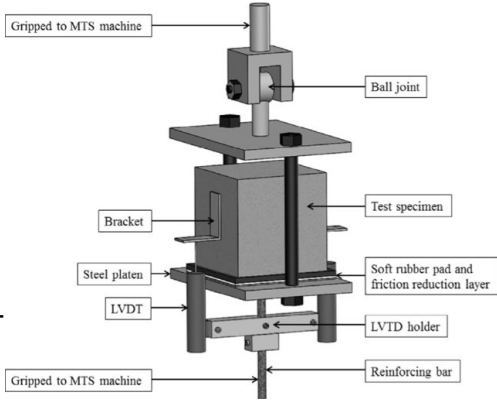


Imagen 2. Análisis de la adherencia acero-hormigón
Image 2. Concrete/Steel bond analysis

Tabla 1. Dosificaciones (kg/m³ de hormigón).
Table 1. Dosages (kg/m³ concrete).

	Concrete	SFG 412'	MT 442'
CEM I 42,5 R/SR / CEM I 42.5 R/SR	275		
Sika SFG 412 / Sika SFG 412		25	
Sika Mono Top 442 / Sika Mono Top 442			25
Agua / Water	220	3.75	4.5
Superplastificante / Superplasticizer	1.38		
Arena (0/2) / Sand (0/2)	100		
Arena (2/4) / Sand (2/4)	1302		
Grava (4/8) / Gravel (4/8)	434	10	10
Relación agua/material cementante / Water/binder ratio	0.80		
f _c (MPa) / f _c (MPa)	23.45	48.36	53.49

RESULTADOS / RESULTS

Adherencia acero/hormigón - Concrete/Steel bond

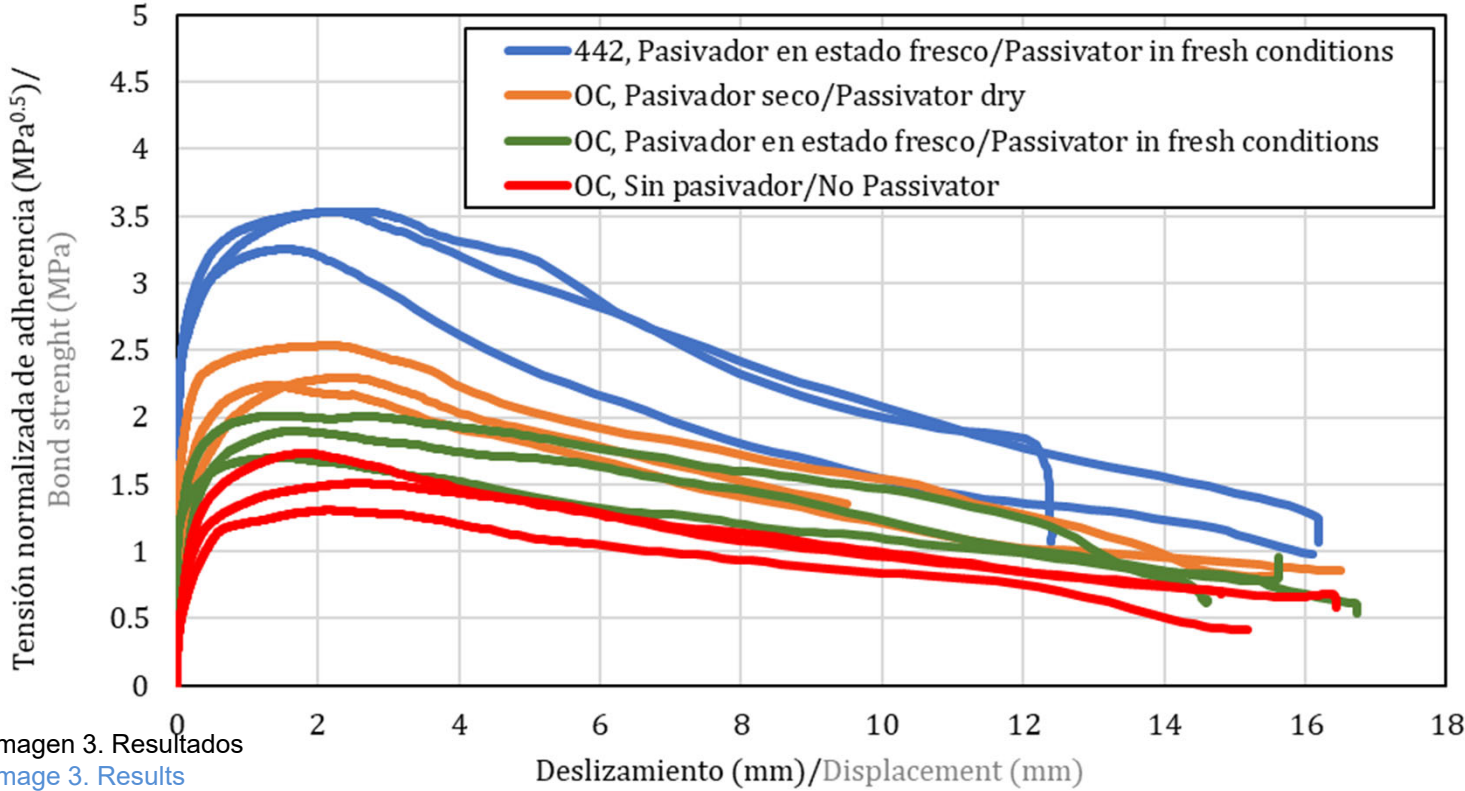
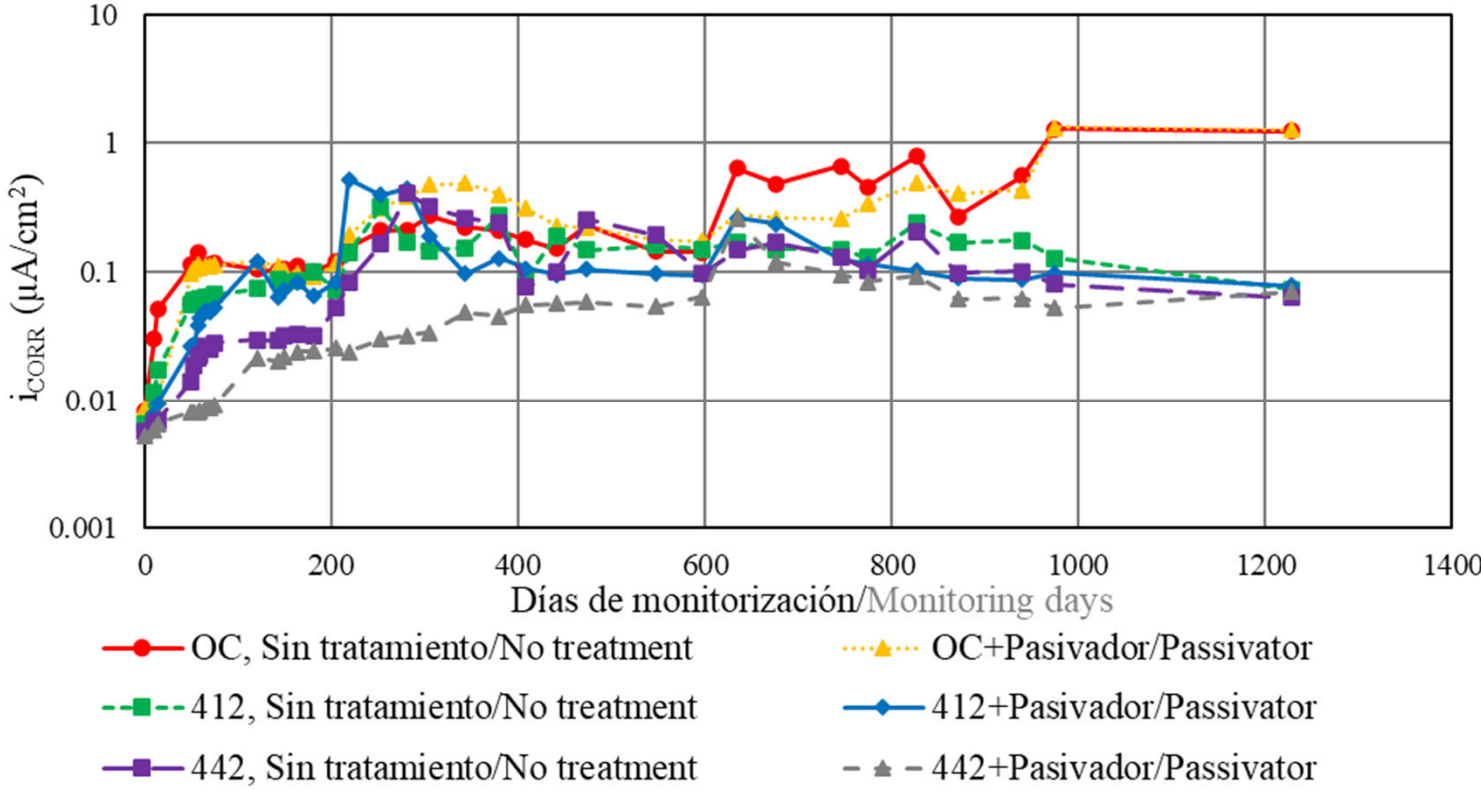


Imagen 3. Resultados
Image 3. Results

Monitorización de la corrosión - Corrosion monitoring



CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

En el presente estudio se ha demostrado la influencia que tiene la utilización de productos y metodologías adecuadas a la hora de efectuar una reparación por corrosión en estructura de hormigón armado. Los resultados obtenidos demuestran que la utilización de morteros de reparación, junto con pasivadores en superficie y sobre armadura consiguen mitigar hasta 10 veces el daño por corrosión que se produciría en hormigón convencional. Por otro lado, se ha demostrado la mejora en la adherencia que genera la utilización de pasivador sobre la armadura. No solo protege del daño por corrosión, sino que además mejora en casi un 50% la adherencia acero-hormigón.

This study has proved the influence of using appropriate products and methodologies when carrying out corrosion repairs on reinforced concrete structures. The results obtained showed that the use of repair mortars, together with passivators on the surface and on the reinforcement, can mitigate up to 10 times the corrosion damage that would occur in ordinary concrete. On the other hand, the improvement in bond strength generated by using passivator on the reinforcement has been demonstrated. Not only does it protect against corrosion damage, but it also improves steel-concrete adhesion by almost 50%.

AGRADECIMIENTOS/ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the Spanish Government for the Grant PID2020-119744RB-C21 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033. Furthermore, they thank the support of the Universitat Politècnica de València. The predoctoral scholarship granted to Josep Ramon Lliso Ferrando as part of the “Formación de Personal Investigador” programme from the Universitat Politècnica de València (FPI-UPV-2018) and the Grant FPU 16/00723 funded by MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 and by “ESF Investing in your future”.