

HORMIGONES DE CAL CON PRESTACIONES AD HOC LIME CONCRETES WITH AD HOC PERFORMANCES

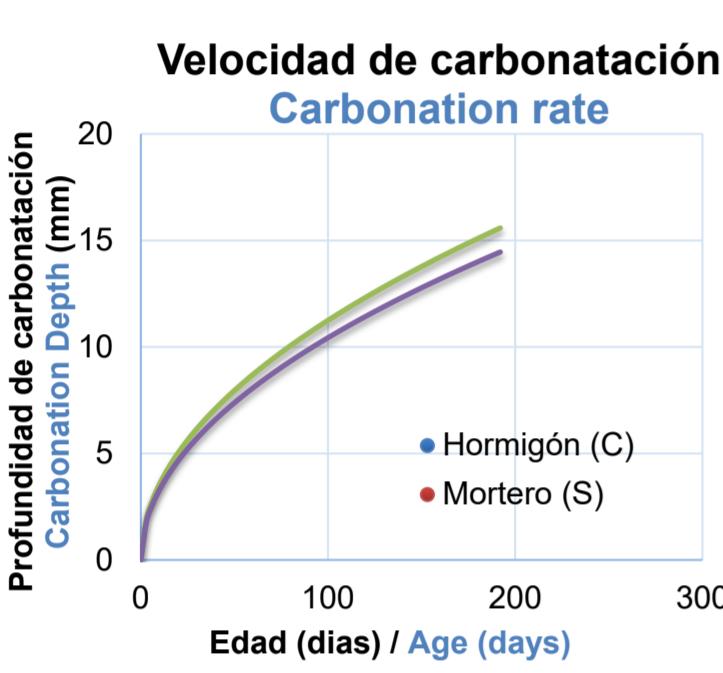
Joan Ramon Rosell, Montserrat Bosch

Dpto. Tecnología de l'Arquitectura; Escola Politècnica Superior de l'Edificació de Barcelona; Universitat Politècnica de Catalunya.

INTRODUCCIÓN

El hormigón de cal, material de construcción que entraña perfectamente con la tradición constructiva mediterránea, da respuesta a las exigencias de compatibilidad en obras de restauración y, en determinadas condiciones, supone un menor impacto ambiental que las soluciones basadas en el cemento. En este contexto, desde hace años trabajamos en el desarrollo de estas argamasas para obras de rehabilitación, restauración e incluso obra nueva, diseñadas específicamente para cada intervención.

Se exponen diversos casos que ponen de manifiesto la vinculación del diseño del material con las soluciones constructivas adoptadas y con los distintos proyectos arquitectónicos, poniendo de manifiesto la necesidad de un planteamiento global de cada problema a resolver. Mientras que en algunos casos la resistencia es fundamental, en otros lo es la compatibilidad del hormigón con los materiales de armadura. También puede ser una necesidad de la puesta en obra la adecuación del hormigón a los sistemas de bombeo o, para evitar la capilaridad, el hidrofugado en masa, e incluso, por cuestiones de aspecto o de compromiso ambiental, en ciertas intervenciones se prima el uso de áridos de proximidad o de áridos reciclados sin obviar condicionantes de aspecto, color y textura superficial, que suelen ser, también, factores muy relevantes.



INTRODUCTION

Lime concrete, a construction material that is perfectly in line with the Mediterranean building tradition, meets the requirements of compatibility in restoration works and, under certain conditions, has a lower environmental impact than cement-based solutions. In this context, for years we have been working on the development of these mortars for rehabilitation, restoration and even new construction works, designed specifically for each intervention.

Several cases are presented that show the link between the design of the material and the construction solutions adopted and the different architectural projects, highlighting the need for a global approach to each problem to be solved. While in some cases strength is fundamental, in others it is the compatibility of the concrete with the reinforcing materials. The adequacy of the concrete to the pumping systems or, in order to avoid capillarity, the mass waterproofing may also be a need for the construction work, and even, for reasons of appearance or environmental commitment, in certain interventions the use of local aggregates or recycled aggregates is given priority, without ignoring conditioning factors of appearance, color and surface texture, which are also very relevant factors.

Como es bien sabido, los hormigones de cal no protegen suficientemente las armaduras convencionales frente a la corrosión. Ante esta dificultad, una opción es utilizar armaduras no corrosibles (fibra de carbono, fibra de vidrio, acero inoxidable, acero galvanizado) y otra es reducir la red porosa para evitar la rápida entrada de CO₂ y la consecuente carbonatación. Para reducir la porosidad se deben mejorar las argamasas con la adición de puzolanas y aditivos reductores de agua.

As is well known, lime concretes do not sufficiently protect conventional reinforcement against corrosion. Faced with this difficulty, one option is to use non-corrosive reinforcements (carbon fiber, fiberglass, stainless steel, galvanized steel) and another is to reduce the porous network to prevent the rapid entry of CO₂ and the consequent carbonation. To reduce porosity, mortars must be improved with the addition of pozzolans and water-reducing admixtures.

Si se opta por el uso de armaduras no convencionales, es necesario estudiar y determinar, para cada caso, la adherencia entre el hormigón de cal y las diversas armaduras lo que permitirá especificar las consecuentes longitudes de transferencia

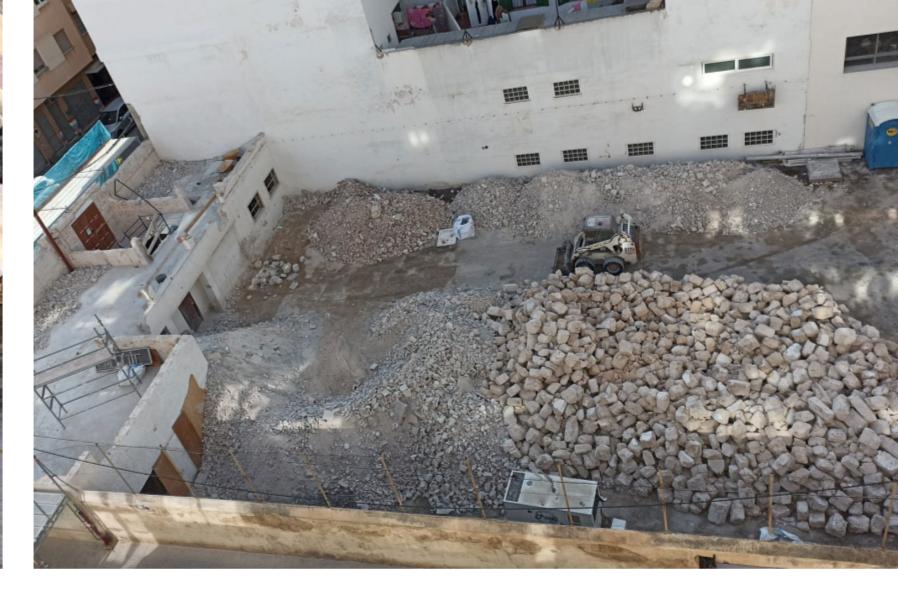
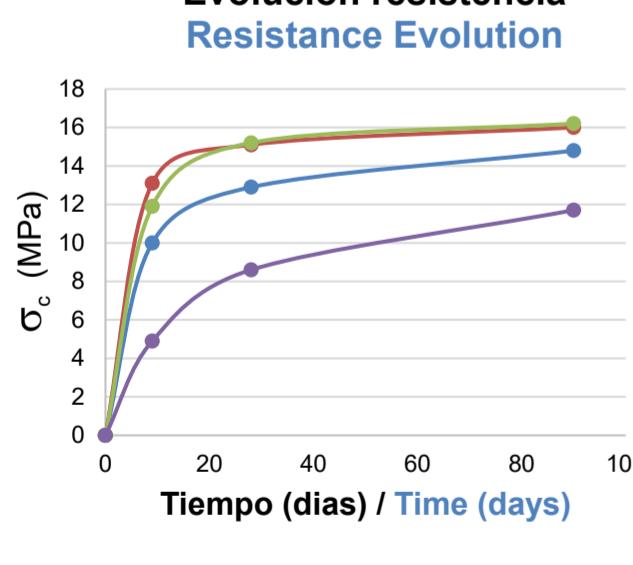
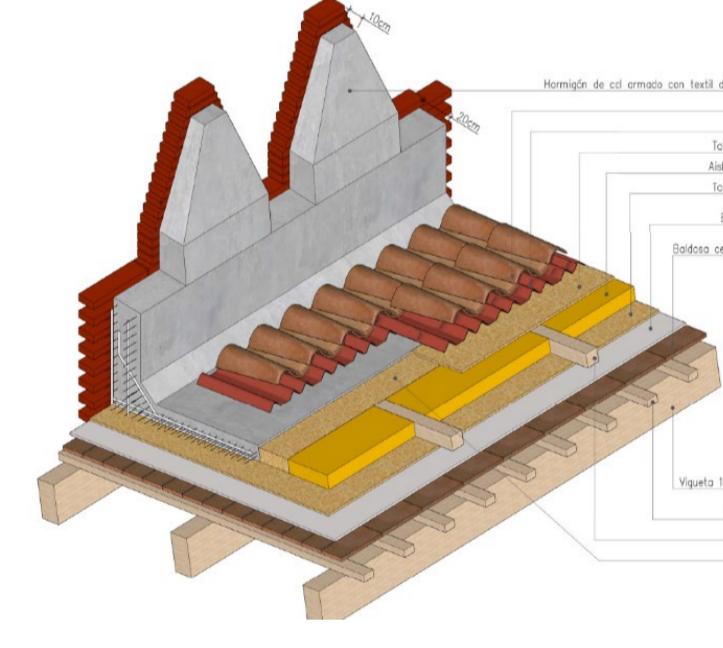
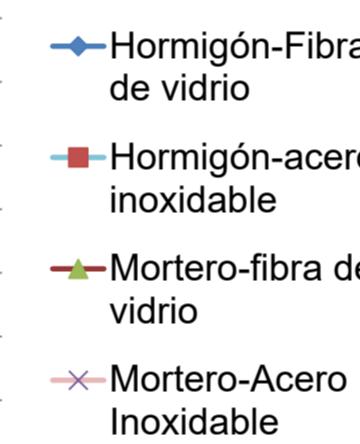
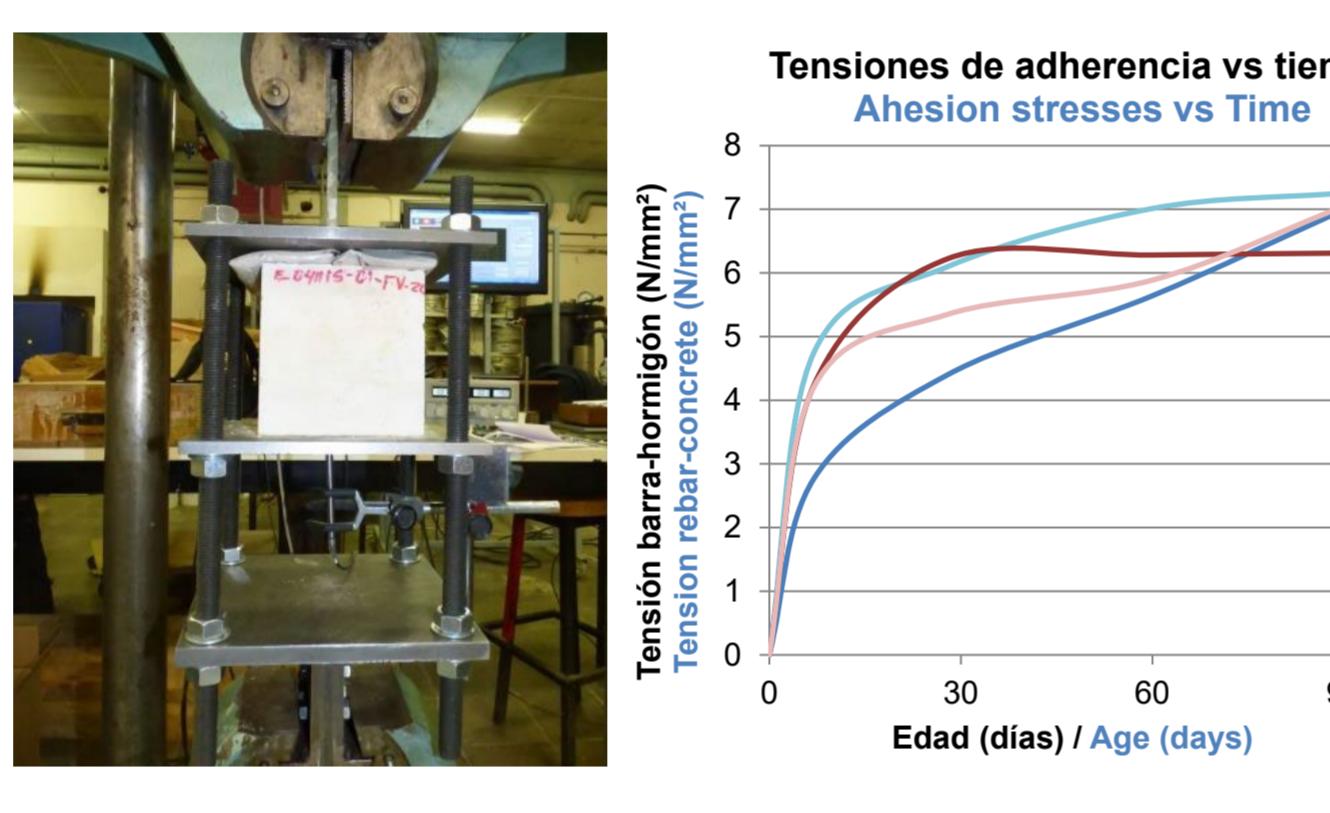
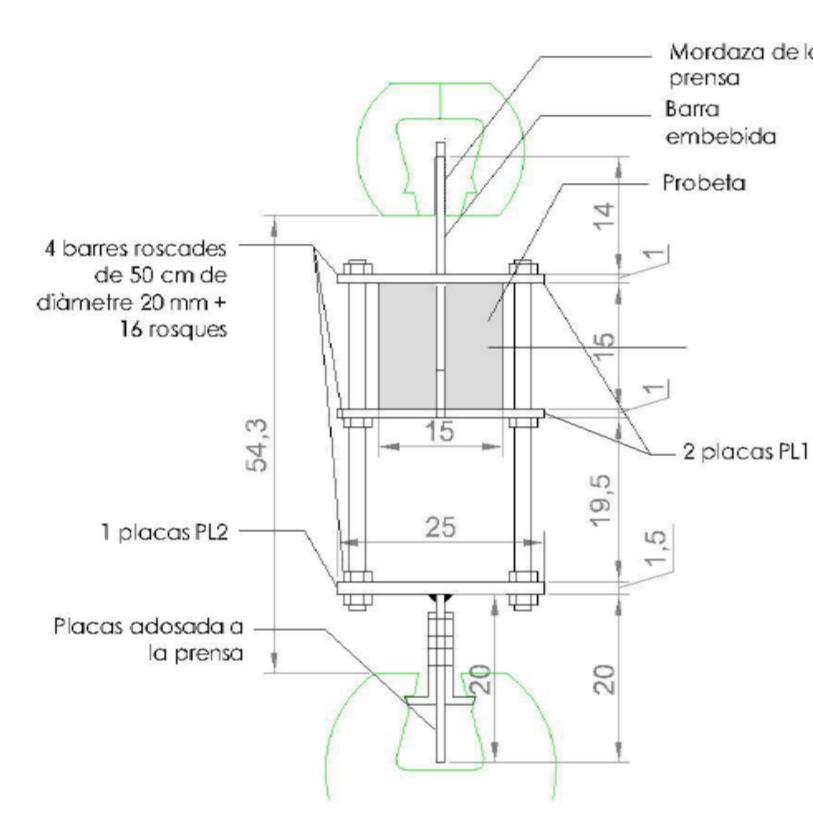
If the use of non-conventional reinforcements is chosen, it is necessary to study and determine, for each case, the adhesion between the lime concrete and the various reinforcements, which will allow the consequent transfer lengths to be specified.

Ciertamente, el uso de hormigones de cal es, día a día, más habitual en obras de restauración que precisan materiales compatibles con las características de los preexistentes. El uso de fibras de vidrio, de carbono e incluso de mallas que mejoran las adherencias permite intervenciones diseñadas a medida de las exigencias de proyecto.

Certainly, the use of lime concretes is becoming more and more common in restoration works that require materials compatible with the characteristics of the pre-existing ones. The use of glass fibers, carbon fibers and even meshes that improve adhesion allows interventions tailored to the requirements of the project.

En otros proyectos, que se centran en cuestiones ambientales como la reutilización de los residuos de la deconstrucción y el derribo de edificaciones preexistentes, es necesario realizar campañas de dosificaciones diversas hasta encontrar las argamasas que dan respuesta a todos los condicionantes de aspecto, resistencia, optimización de recursos y reducción del impacto ambiental. Estas experiencias entroncan con los nuevos conceptos de minería urbana.

In other projects, which focus on environmental issues such as the reuse of deconstruction waste and the demolition of pre-existing buildings, it is necessary to carry out different dosing campaigns to find the mortars that meet all the conditions of appearance, resistance, optimization of resources and reduction of environmental impact. These experiences are in line with the new concepts of urban mining.



Restauración de la casa de veraneo de Puig i Cadafalch, de estilo modernista en Argentona; con el uso de hormigones de cal para refuerzo de elementos ornamentales en cubierta (Barcelona)

Restoration of Puig i Cadafalch's summer house, modernist style in Argentona; with the use of lime concrete for reinforcement of ornamental elements on the roof (Barcelona)

Hormigones ciclopéos a partir de los residuos de la deconstrucción del edificio preexistente, en la ejecución de bloques de viviendas de protección oficial (Isla de Mallorca)

Cyclopean concrete from the deconstruction waste of the pre-existing building, in the construction of social housing blocks (Balearic Islands)

Hormigón de cal con exigencias de color, textura y puesta en obra para la reconstrucción de la iglesia de Rosselló (Lérida)

Lime concrete with color, texture and setting requirements for the reconstruction of the church of Rosselló (Lérida, Spain)



CONCLUSIONES

Los hormigones de cal son, actualmente, una alternativa perfectamente compatible con las exigencias de proyecto en obras de restauración y también de obra nueva.

Pero la cultura del hormigón de cemento portland no es miméticamente trasladable a los hormigones de cal, por lo que hay que reconsiderar aspectos como el uso de reductores de agua, la necesidad de incorporar armaduras no corrodibles y respetar los tiempos de endurecimiento. Y en cuanto a las resistencias, y con las dosificaciones adecuadas, se pueden alcanzar valores de hasta 20MPa a 90 días. Si se desean resistencias superiores, también es posible, aunque se puede entrar en conflicto con las cuestiones de impacto ambiental.

CONCLUSIONS

Lime concretes are currently an alternative perfectly compatible with the project requirements in restoration works and also in new construction.

But the culture of Portland cement concrete is not mimetically transferable to lime concretes, so it is necessary to reconsider aspects such as the use of water reducers, the need to incorporate non-corrodible reinforcements and to respect hardening times. As for strengths, and with the appropriate dosages, values of up to 20MPa at 90 days can be achieved. If higher strengths are desired, this is also possible, although it may conflict with environmental impact issues.