

ANÁLISIS EN LABORATORIO DE HORMIGONES FABRICADOS CON RESIDUOS DE
DEMOLICIÓN

DURABILITY PERFORMANCE OF CONCRETE MADE WITH DEMOLITION WASTE

J.R. Lliso-Ferrando^{1,2}, L. Mata-Rodríguez³, A. Martínez-Ibernón^{1,2}, I. Gasch Molina¹, J.M. Gandía-Romero^{1,2}, M. Valcuende Payá².
III. Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (Universitat Politècnica de València)¹. Dpto. Construcciones Arquitectónicas (Universitat Politècnica de València)². Escuela de
Técnica Superior de Arquitectura de Valencia (ETSA- Universitat Politècnica de València)³

INTRODUCCIÓN /INTRODUCTION

Reinforced concrete plays an essential role in the internal development of countries. Reinforced concrete is central to the construction industry, standing as the most widely used building material in the world, mainly due to its mechanical properties, durability, low cost of raw materials used for its manufacture, or their availability. However, for its manufacture, the reinforced concrete industry relies heavily on aggregates such as sand, gravel, and crushed stone, which are indispensable for its production. However, the extraction and processing of these aggregates has a significant environmental impact, as they lead to the disruption of natural ecosystems, contribute to CO₂ emissions, and require considerable consumption of resources such as water and energy. In addition, the extraction process can lead to soil erosion and habitat loss, exacerbating the negative effects on the environment. This paper presents the laboratory study of different parameters related to concrete durability of mixtures prepared with demolition waste from reinforced concrete constructions. In this case, up to 40% of coarse aggregates were partially replaced.

HORMIGÓN ARMADO: FUNDAMENTAL COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN/
REINFORCED CONCRETE: ESSENTIAL AS A CONSTRUCTION MATERIAL

PROBLEMÁTICA: IMPACTO QUE GENERA LA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS/
PROBLEM: IMPACT OF AGGREGATES EXTRACTION

RESPUESTA: UTILIZACIÓN DE ÁRIDOS RECICLADOS (AQUELLOS QUE PROVIENEN DE LA DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN)/ ANSWER: USE OF RECYCLED AGGREGATES (THOSE COMING FROM THE DEMOLITION OF CONCRETE CONSTRUCTIONS)

NECESIDAD: EVALUAR LA DURABILIDAD DE HORMIGONES FABRICADOS CON ÁRIDOS RECICLADOS/
NEED: TO ASSESS THE DURABILITY OF CONCRETES MADE FROM RECYCLED AGGREGATES

PLAN EXPERIMENTAL / EXPERIMENTAL PLAN

Hormigones preparados. Manufactured concretes.

Dosificaciones base para la obtención de material reciclado (kg/m³). Dosages for obtaining recycled material (kg/m³).	Hormigón 0,6/ Concrete type 0,6	Hormigón 0,8/ Concrete type 0,8
Relación agua/cemento / Water/cement ratio	0.6	0.8
Cemento / Cement	306	230
Agua / Water	180	180
Superplastificante / Superplasticizer	3.06	2.30
Arena 0/4 / Sand 0/4	1231	1231
Grava 4/20 / Gravel 4/20	740	740

Dosificaciones fabricadas (kg/m³). Manufactured dosages (kg/m³).	Ref	AR/0.6- 20%	AR/0.6- 40%	AR/0.8- 20%	AR/0.8- 40%
Relación agua/cemento / Water/cement ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Cemento / Cement	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
Agua / Water	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00
Superplastificante / Superplasticizer	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Arena 0/4 / Sand 0/4	1160.85	1160.85	1160.85	1160.85	1160.85
Grava 4/20 / Gravel 4/20	773.25	618.60	463.95	618.60	463.95
Grava Reciclada / Recycled Gravel	-	154.65	309.30	154.65	309.30

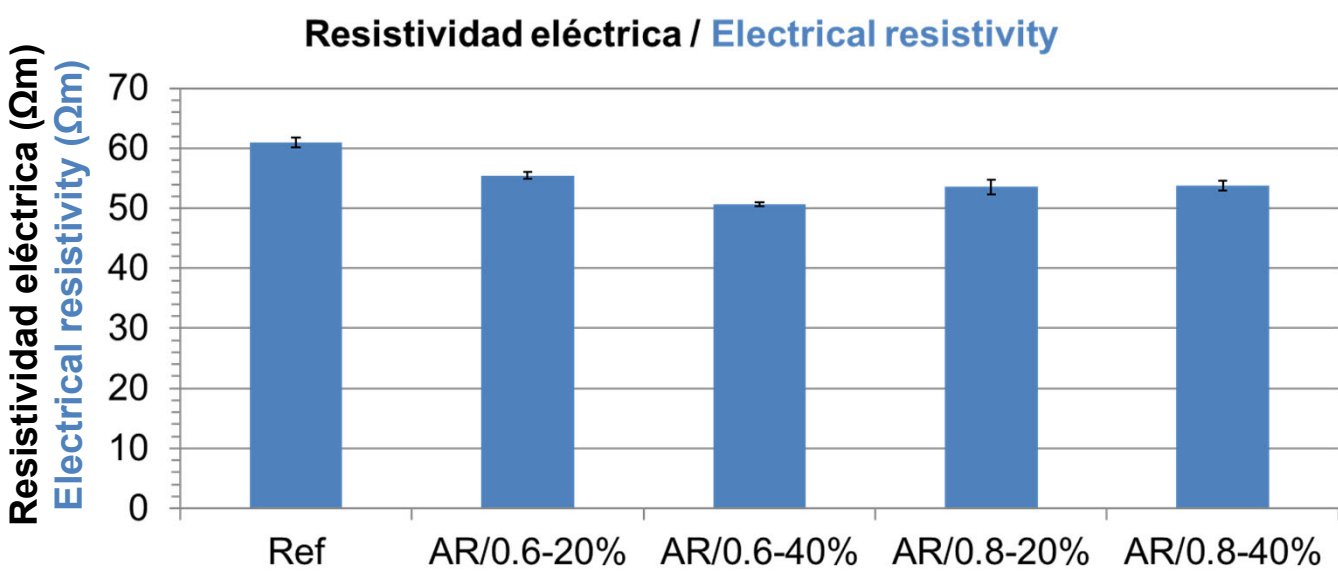
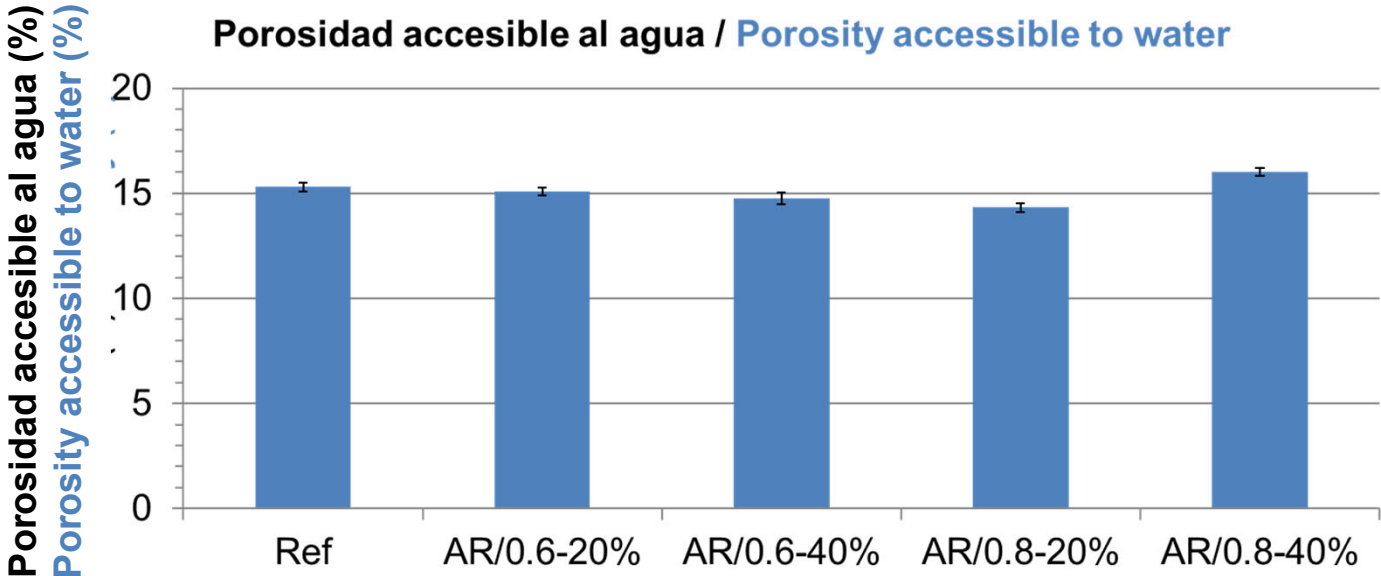
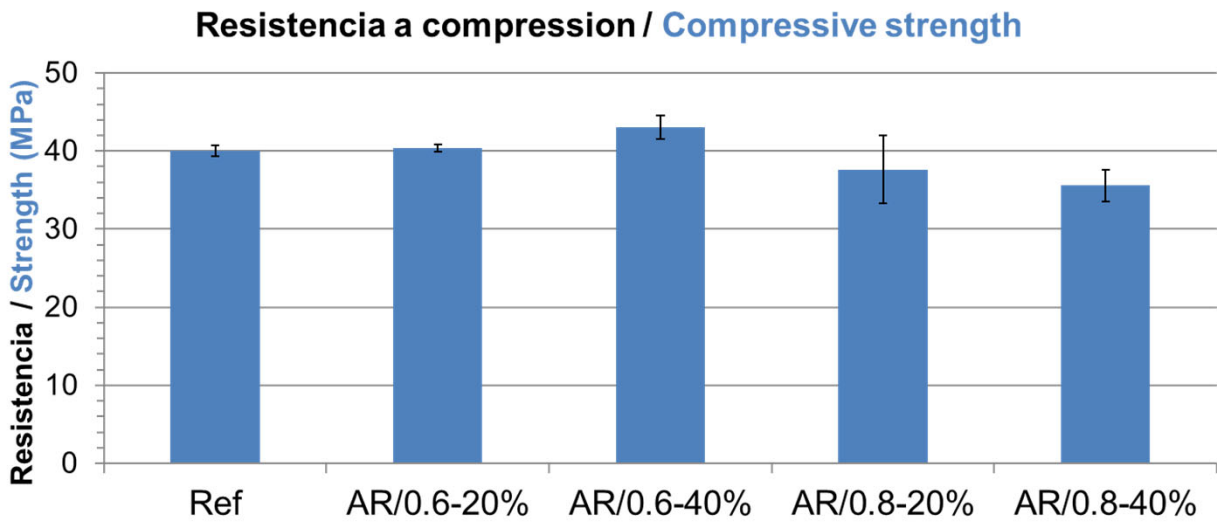


RESULTADOS / RESULTS

Ensayos relacionados con la durabilidad de las mezclas preparadas.

Tests related to the durability of the prepared mixtures.

Resultados (y coeficientes de variación, CV). Results (and Coefficient of Variation, CoV).	Ref	AR/0.6- 20%	AR/0.6- 40%	AR/0.8- 20%	AR/0.8- 40%
Resistencia a compresión (MPa) / Compressive strength (MPa)	40,01 (0,70)	40,35 (0,44)	43,01 (1,52)	37,61 (4,35)	35,62 (2,03)
Porosidad accesible al agua (%) / Porosity accessible to water (%)	15,30 (0,22)	15,10 (0,19)	15,75 (0,27)	14,32 (0,22)	16,03 (0,19)
Resistencia a la carbonatación (mm/día) / Carbonation resistance (mm/day)	1,63	1,77	1,70	1,63	1,57
Coefficiente de difusión de cloruros (x10 ⁻¹² m²/s) / Non-steady state migration coefficient (x10 ⁻¹² m²/s)	14,16 (1,49)	19,42 (2,89)	17,52 (4,49)	17,46 (1,71)	20,80 (1,37)
Resistividad eléctrica (Ωm) / Electrical resistivity (Ωm)	60,92 (0,80)	55,46 (0,62)	50,66 (0,31)	53,54 (1,22)	53,83 (0,81)



CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

Este estudio ha permitido demostrar que la utilización de residuos provenientes de demoliciones de construcciones de hormigón armado es una alternativa real para reducir el consumo de áridos, en este caso gravas, para la producción de hormigón. Sin embargo, se deben tener en cuenta dos aspectos claves:

- el hormigón producido puede presentar una merma en la durabilidad, sobre todo, un descenso significativo en la resistencia a la penetración de cloruros, de acuerdo con los ensayos realizados;
- por otro lado, las características del hormigón que origina los residuos que se emplearán para sustituir el árido grueso pueden condicionar las propiedades del nuevo hormigón, por lo que se deberán hacer ensayos previos de las construcciones que serán demolidas para asegurar unos mínimos que garanticen propiedades adecuadas en los nuevos hormigones.

This study has shown that the use of waste from constructions is a real alternative to reduce the consu gravel, to produce concrete. However, two key aspects

- the concrete produced may show minor durability, in resistance to chloride penetration, according to the test
- on the other hand, the characteristics of the concrete will be used to replace the coarse aggregate may cc concrete, so that prior tests must be carried out c demolished to ensure minimum standards that guaran concrete.

