

TÍTULO: *STUDY ON THE BEHAVIOR OF SUSTAINABLE CONCRETE USING RAW-CRUSHED WIND TURBINE BLADE AND RECYCLED CONCRETE AGGREGATE: OPTIMIZATION BY RESPONSE SURFACE METHOD*

AUTORA: DÑA. NEREA HURTADO ALONSO

PROGRAMA DE DOCTORADO: *INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y CIVIL*

ACTO Y FECHA DE LECTURA: EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 21 DE NOVIEMBRE DE 2025, A LAS 11:30 HORAS, DE MANERA PRESENCIAL EN EL SALÓN DE GRADOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (CAMPUS MILANERA) DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS.

DIRECTORES: DRA. DÑA. MARTA SKAF REVENGA
DR. D. VÍCTOR REVILLA CUESTA

TRIBUNAL: DRA. DÑA. LEIRE GARMENDIA ARRIETA
DR. D. ÁNGEL RODRÍGUEZ SAIZ
DR. D. LORENZO HOFER

RESUMEN: Esta tesis doctoral se centra en la reutilización de residuos procedentes del desmantelamiento de aerogeneradores, concretamente el Árido Reciclado de Hormigón (ARH) y el Triturado de Pala de Aerogenerador (TPA), como componentes en nuevas mezclas de hormigón sostenible. Su objetivo es reducir el impacto ambiental de la construcción y fomentar la economía circular mediante el uso de materiales reciclados y herramientas de optimización como el Método de Superficie de Respuesta (MSR). Los resultados muestran que el TPA mejora la resistencia a flexión gracias a las fibras de vidrio, mientras que el ARH, en proporciones del 40–70%, equilibra las propiedades mecánicas y la sostenibilidad. Las combinaciones óptimas (50–70% ARH y 3–6% TPA) maximizan resistencia, durabilidad y ecoeficiencia. Además, las evaluaciones ambientales y económicas confirman su viabilidad técnica y competitividad frente al hormigón convencional, ofreciendo una solución sostenible para los residuos de la industria eólica.

PALABRAS CLAVE: *Árido Reciclado de Hormigón; Triturado de Pala de Aerogenerador; Método de Superficie de Respuesta; Comportamiento mecánico; Optimización.*

This PhD thesis focuses on the reuse of waste materials from dismantled wind turbines, specifically Recycled Concrete Aggregate (RCA) and Raw-crushed Wind Turbine Blade (RCWTB), as components in new sustainable concrete mixtures. Its main objective is to reduce the environmental impact of the construction sector and promote a circular economy through the use of recycled materials and optimization tools such as the Response Surface Method (RSM). The results show that RCWTB enhances flexural strength due to the presence of glass fibers, while RCA, in proportions of 40–70%, maintains a balance between mechanical performance and environmental sustainability. Optimal combinations (50–70% RCA and 3–6% RCWTB) maximize strength, durability, and eco-efficiency. Furthermore, environmental and economic assessments confirm the technical feasibility and competitiveness of these mixtures compared to conventional concrete, offering a sustainable solution for managing waste generated by the wind energy industry.

KEYWORDS: *Recycled concrete aggregate; Raw-crushed wind turbine blade; Response Surface Method; Mechanical performance; Optimization.*