

## EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS VARIACIONES DE HUMEDAD EN EL COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON TRITURADO DE PALA DE AEROGENERADOR

**Hurtado-Alonso, Nerea<sup>1\*</sup>; Laouedj, Souheyla<sup>2</sup>; Espinosa, Ana B.<sup>1</sup>; Fiol, Francisco<sup>1</sup>; Revilla-Cuesta, Víctor<sup>3</sup>; Manso, Juan M.<sup>3</sup>**

1: Departamento de Construcciones Arquitectónicas e Ingenierías de la Construcción y del Terreno, Universidad de Burgos, Burgos, 09001, España.

e-mail: {nhurtado; aespino; ffiol}@ubu.es:

2: Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Bilbao, 48013, España.

e-mail: {lalojine.13@gmail.com}

3: Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Burgos, Burgos, 09001, España

e-mail: {vrevilla; jmmanso}@ubu.es:

### RESUMEN

El desmantelamiento de los parques eólicos en las próximas décadas pone de manifiesto la necesidad de establecer procesos de reciclaje que den salida al material que compone los aerogeneradores. El corte y triturado no selectivo de sus palas da como resultado la obtención de un tipo de residuo denominado Triturado de Pala de Aerogenerador (TPA). Su composición variada formada por materiales compuestos de fibra de vidrio, resinas poliméricas, partículas de poliuretano y madera de balsa, posibilitan su incorporación a mezclas de hormigón como un tipo de fibra reciclada dando salida al residuo derivado del desmantelamiento de estas palas. Sin embargo, la presencia de partículas de poliuretano y madera condiciona el comportamiento de los hormigones que incorporan TPA cuando se ve expuesto a variaciones de humedad. En esta investigación, se evalúa el comportamiento de cinco mezclas de hormigón con adiciones globales de hasta un 6,0 % de TPA sometidas a fluctuaciones térmicas en condiciones de humedad. Para ello se llevaron a cabo ensayos de humedad/sequedad en los que se sometió a las mezclas a 30 ciclos que alternaban la inmersión de las mismas en agua a  $20\pm 2$  °C durante 16 horas con el secado en horno a  $70\pm 2$  °C durante 8 horas, con el objetivo de simular condiciones ambientales de climas húmedos y lluviosos alternándolos con altas temperaturas. A lo largo del desarrollo del ensayo se realizaron medidas de los valores de la velocidad de impulsos ultrasónicos (UPV), resistencia a compresión, y densidad. En primer lugar, el análisis microscópico permitió observar que la microfisuración en la matriz cementicia del hormigón era mayor a medida que aumentaba la porosidad. Sin embargo, un aumento del contenido de TPA no estuvo necesariamente asociado a un aumento de la microfisuración, ya que la adición del residuo no siempre conllevó un aumento de la porosidad de la mezcla. Por otro lado, se observó una disminución de la resistencia a compresión, siendo la mezcla con contenido de 1,5% la que sufrió mayor pérdida. La aplicación cíclica de variaciones de humedad provocó no solo microfisuración, sino también un deterioro de los componentes de TPA dentro del hormigón. Es por tanto que la adición de este residuo en las mezclas de hormigón sometidas a fluctuaciones de humedad tiene efectos significativos en los valores de resistencia, siendo el tiempo de exposición condicionante para garantizar un adecuado comportamiento del hormigón bajo condiciones ambientales previamente definidas.

**KEYWORDS:** triturado de pala de aerogenerador, hormigón, humedad/sequedad, compresión, microfisuración.

**AGRADECIMIENTOS:** Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Universidades de España, MICINN, AEI, EU, ERDF y NextGenerationEU/PRTR [PID2020-113837RB-I00; 10.13039/501100011033; TED2021-129715 B-I00; PID2023-146642OB-I00; FPU21/04364]; Junta de Castilla y León y ERDF [UIC- 231; BU033P23; BU066-22]; además de la Universidad de Burgos [SUCONS, Y135. GI].