

CONAMA2024

La aplicación de la economía circular en la habilitación de espacios como refugios bioclimáticos. El caso de los dragados de río

Ángel Valencia-Poveda¹, Pablo Cozano-Pérez¹, Begoña Galindo-Ruiz¹, Luciana Haydeé González-Calvo¹, Pedro Miguel Guerrero Serrano¹, Carmen María Pérez-Juan², Jaime F. Pereña Ortiz¹, A. Enrique Salvo-Tierra¹

¹ Cátedra de Cambio Climático de la Universidad de Málaga.

² Social Climate S.coop.and.

La gestión de materiales de dragado del Río Guadalquivir desde 1980 para mantener la navegabilidad implica su extracción y traslado a vaciaderos, playas, o fondos marinos. Estas prácticas han sostenido la actividad portuaria en Sevilla, pero se requieren soluciones innovadoras para adaptarse a nuevos criterios ambientales y rentabilizar estos materiales como recursos en lugar de tratarlos como residuos. (Autoridad Portuaria de Sevilla, 2022; 2023). Como objetivo se pretende el aprovechamiento del residuo del dragado, en la generación de nuevos productos de construcción que, además de alta sostenibilidad (Kokkinos et al., 2022), aportan al mercado soluciones únicas con integración de tecnologías de bioclimatismo.



Homogeneidad composicional de los lodos depositados en Vaciaderos Butano, y zonas con mayor interés cerámico.

PORCENTAJE DE INCORPORACIÓN DE LODOS

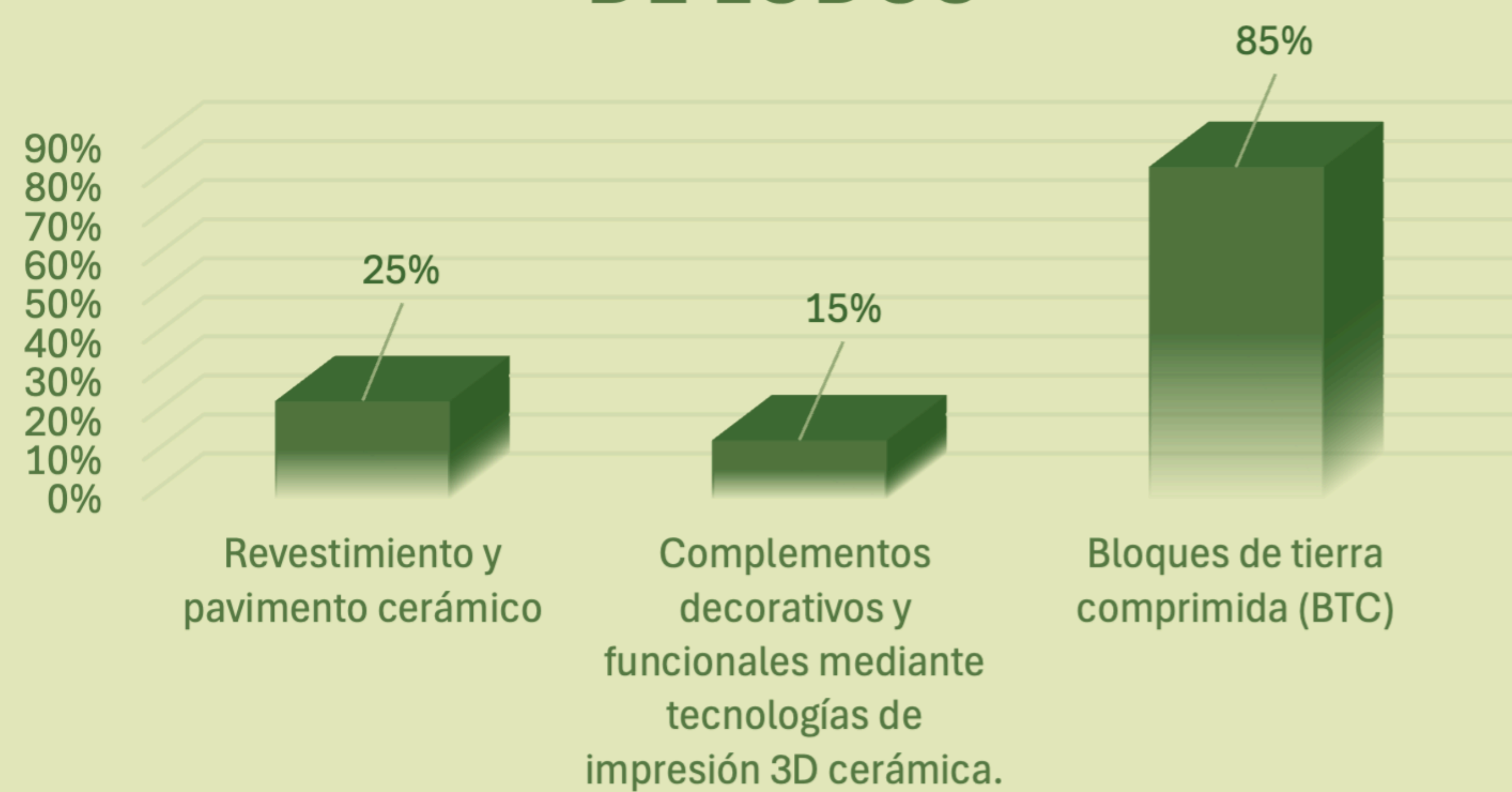
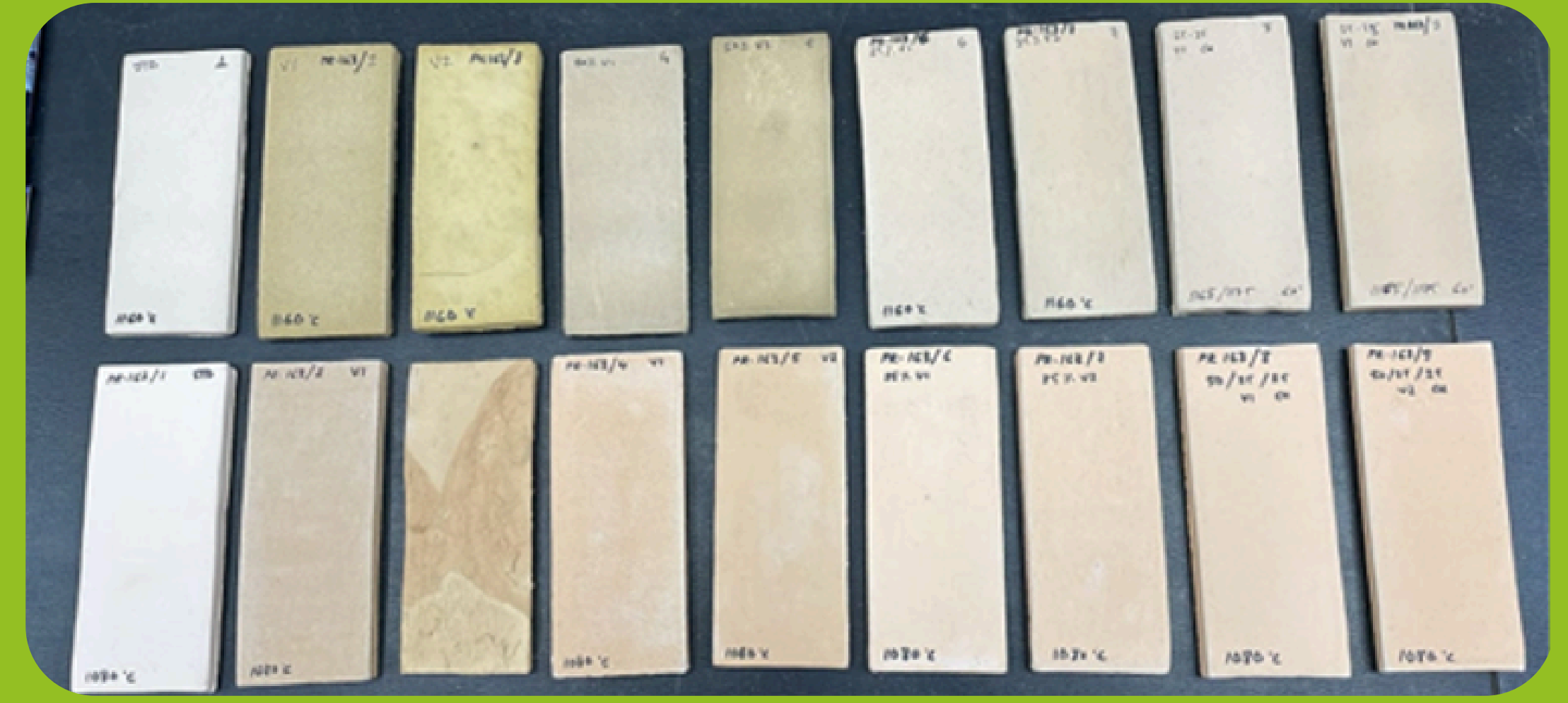


Gráfico del porcentaje de incorporación de lodos al proceso de fabricación de piezas bioclimáticas.

Para evaluar la circularidad de los dragados fluviales en la zona de las Autoridades Portuarias de Sevilla, se llevó a cabo un estudio granulométrico para identificar los usos más apropiados de los materiales, incluyendo un análisis de homogeneidad. Se extrajeron dragados de tres vaciaderos y, posteriormente, se realizó un estudio sobre la viabilidad técnica del uso de este material en productos de construcción y las posibles líneas de productos que podrían generarse.

Las zonas homogéneas de margas-arcillosas-limosas resultaron ser las más adecuadas para la definición integral de una tipología de productos sostenibles, que incorporan los lodos de dragado, y que han demostrado viabilidad en entorno real, los cuales son:

- **Bloques de tierra comprimida (BTC).** introducido como material de construcción sostenible y resiliente, completamente alineado con los requisitos de construcción verde y de economía circular.
- **Complementos decorativos y funcionales mediante impresión 3D cerámica.** Empleando la tecnología de impresión 3D se consigue precisión en la cantidad de material que se emplea para cada pieza y se aprovecha mejor, con menos residuo atribuible a ello.
- **Revestimientos y pavimentos cerámicos artesanales.** Mediante procesos de transformación de los lodos de dragado en cerámica de alta calidad y con unas características bioclimáticas que aportan mejoras en el confort ambiental del espacio en el que se utilicen.



De izquierda a derecha: bloque de tierra comprimida, BTC, fabricado a escala real con la incorporación de un 85% de lodos de dragado del Guadalquivir; Impresión 3D de materiales bioclimáticos con la incorporación de lodos; y diferentes porcentajes de aditivación de lodos de dragado V1 (toma de muestras de Vaciaderos Butano de 2020), y V2 (toma de muestras de Vaciaderos Butano de 2023), sobre mezcla de arcillas de referencia (izquierda), hasta porcentajes de mezclado más adecuados (derecha), a 1160°C de temperatura máxima de sinterización (arriba), y 1080°C (abajo).

DISCUSIÓN

- **Bioclimatismo y resiliencia climática:** El proyecto integra productos de construcción con técnicas bioclimáticas, mejorando el confort de espacios habitables a través de la evapotranspiración y sombreado adaptativo.
- **Sostenibilidad y economía circular:** Se aplica la economía circular en la gestión de residuos de dragado, logrando altos niveles de sostenibilidad y sensibilización ambiental a través de un espacio showroom.



Vaciaderos de los lodos de los dragados del Río Guadalquivir.

Autoridad Portuaria de Sevilla (2022). Memoria Puerto de Sevilla 2022.

Autoridad Portuaria de Sevilla (2023). Evaluación ambiental. Estudio de impacto ambiental 2023.

Kokkinos, P., Comia, J. R., Caucci, S., Hettiarachchi, H., Ballesteros, F. C., Oron, G., Salgot, M., & Kalavrouziotis, I. K. (2022).

Wastewater and sludge reuse: selected case studies across the globe. Desalination and Water Treatment, 250, 65–79.