

- TÍTULO:** *A METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR INTEGRATED ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC ASSESSMENT OF CIRCULAR ECONOMY AND BIOECONOMY PROJECTS*
- AUTOR:** D. JESÚS IBÁÑEZ PORRAS
- 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 19 DE ENERO DE 2026, A LAS 11:00 HORAS, DE MANERA PRESENCIAL EN EL SALÓN DE GRADOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS
- DIRECTORES:** DR. D. DAVID BLANCO ALCÁNTARA  
DRA. DÑA. ROCÍO BARROS GARCÍA
- TRIBUNAL:** DRA. DÑA. ALMUDENA HOSPIDO QUINTANA  
DR. D. JULIO CÉSAR PUCHE REGALIZA  
DR. D. ERASMO CADENA MARTÍNEZ
- RESUMEN:** Esta tesis propone un marco metodológico para analizar de forma conjunta los impactos ambientales y socioeconómicos de proyectos relacionados con la economía circular y la bioeconomía. El objetivo principal es evaluar en qué medida la valoración monetaria de los impactos ambientales puede integrarse en análisis económicos convencionales para apoyar la evaluación de la sostenibilidad y la viabilidad de tecnologías emergentes.
- El marco metodológico se aplica a tres casos de estudio. Los dos primeros se centran en proyectos de biorremediación de aguas contaminadas: el primero analiza una tecnología que combina fitorremediación y sistemas bioelectroquímicos, mientras que el segundo estudia la precipitación de metales in situ. En ambos casos se examinan distintos enfoques para la estimación monetaria de los beneficios ambientales y sociales generados, necesarios para su incorporación en flujos de caja descontados y el cálculo de indicadores financieros como el Valor Actual Neto, así como para la identificación de costes internos y externos asociados a los procesos. Este enfoque permite evaluar la viabilidad de estas soluciones más allá de los costes privados, analizando además la influencia de la tasa de descuento en proyectos caracterizados por horizontes temporales largos.
- El tercer caso de estudio se centra en la producción de ácido láctico a partir de residuos industriales de la industria papelera. En este caso se muestra cómo la monetización de los impactos ambientales puede utilizarse para estimar los costes externos de un proceso industrial a partir de datos experimentales obtenidos a escala de laboratorio. La incorporación de estos

costes externos en un análisis de flujos de caja descontados permite evaluar su efecto sobre el precio mínimo de venta del producto final y comparar su competitividad potencial con alternativas ya consolidadas en el mercado.

Los análisis realizados indican que el marco metodológico propuesto es flexible y adaptable a distintos sectores, y que proporciona una estructura coherente para integrar la monetización de impactos ambientales en la evaluación económica de tecnologías emergentes.

**PALABRAS CLAVE:** *Análisis de Ciclo de Vida, Análisis socioeconómico, Economía Circular, Bioeconomía, Evaluación monetaria de externalidades.*

This thesis proposes a methodological framework for integrated environmental and socio-economic impact assessments of projects related to the circular economy and the bioeconomy, focused on the monetary valuation of environmental impacts.

The framework is applied to three case studies. The first two analyse bioremediation projects for polluted water, assessing different approaches to estimate external benefits as well as internal and external costs, in order to examine their viability beyond purely technical costs. The third case study focuses on the production of a material from industrial residues, showing how the monetisation of environmental impacts allows to estimate the external costs of an industrial process using data obtained at laboratory scale.

The results indicate that the framework is flexible, applicable to different sectors and useful for evaluating sustainability in projects with a low level of technological development..

**KEYWORDS:** *Life Cycle Assessment, Socio-economic assessment, Circular Economy, Bioeconomy, Monetary valuation of externalities.*