

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE SOLUCIONES INNOVADORAS BIOBASADAS EN EL CONTEXTO HUMANITARIO

Andrea Rodenas & Carla Bartolomé - Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE)

Introducción y objetivos

Bio4HUMAN es un proyecto financiado por *Horizon Europe* (enero 2024-junio 2026) cuyo objetivo es aportar evidencia científica sobre el potencial de aplicación, sostenibilidad y circularidad de productos y tecnologías bio-basadas en contextos humanitarios para la gestión de residuos sólidos en dos contextos humanitarios: República Democrática del Congo (RDC) y el Sur de Sudán (SS). Entre sus principales resultados destacan:

- **Herramientas prácticas** para la evaluación de aspectos socioeconómicos y de gobernanza.
- **Directrices y recomendaciones** ambientales, económicas y sociales dirigidas a responsables políticos, sector bio-basado, profesionales de ayuda humanitaria y comunidad científica, con énfasis en la replicabilidad.

Hoja de ruta

1. Análisis de partes interesadas y evaluación de necesidades en gestión de residuos sólidos en contextos humanitarios.
2. Identificación de soluciones bio-basadas mediante encuestas, proyectos financiados por CBE-JU, empresas promotoras y premios a tecnologías y productos.
3. Evaluación mediante **Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de 10 soluciones bio-basadas** de las soluciones seleccionadas.
4. Evaluación de viabilidad para la aplicación de las soluciones innovadoras en RDC y SS.
5. Plan de replicabilidad en diferentes contextos humanitarios.

Ejemplos resultados ACV comparativos

Los potenciales impactos ambientales se han calculado con el software **SimaPro**, utilizando la base de datos **Ecoinvent 3.10** y seleccionando los indicadores de los métodos de impacto **Environmental Footprint 3.1** e **Impact World+**.

El enfoque es **cuna a tumba**, desde la extracción de materias primas hasta su fin de vida.

Ej 1. Envase de agua para contener 10 litros

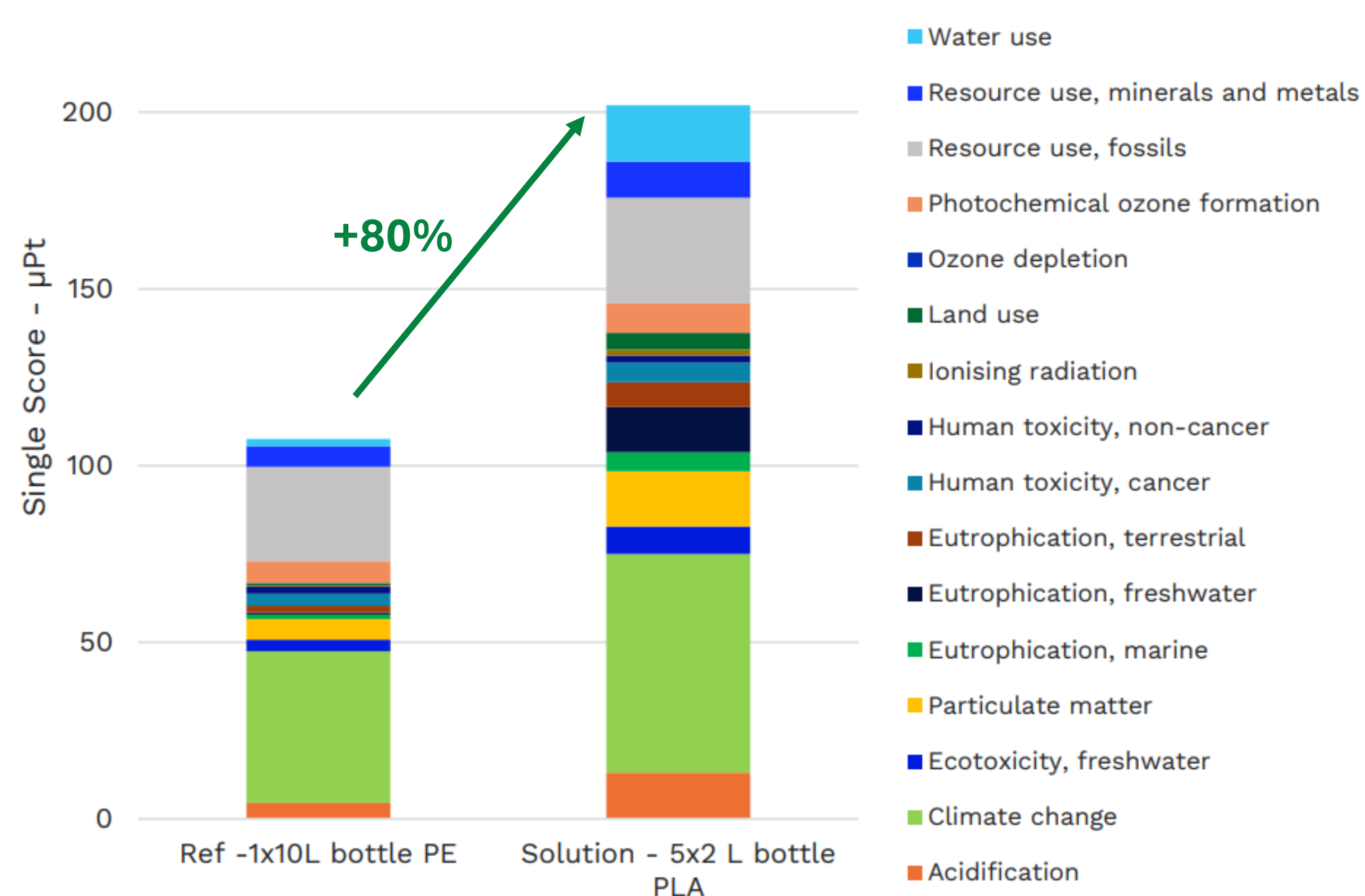
Se comparan **bidones de agua con la misma capacidad total (10 litros) en puntuación única (µPt)**, agrupando las diferentes categorías de impacto ambiental:

- **Referencia:** 1 bidón de **LDPE** de 10 litros.
- **Solución bio-basada:** 5 botellas de **PLA** de 2 litros.

Los resultados muestran que:

- El **PLA presenta impactos ambientales globales aproximadamente un 80 % superiores**, debido a su mayor **masa total** (345 g frente a 210 g del LDPE), relacionada con su **menor resistencia mecánica**.

Futuros avances en las formulaciones de PLA podrían reducir esta diferencia.



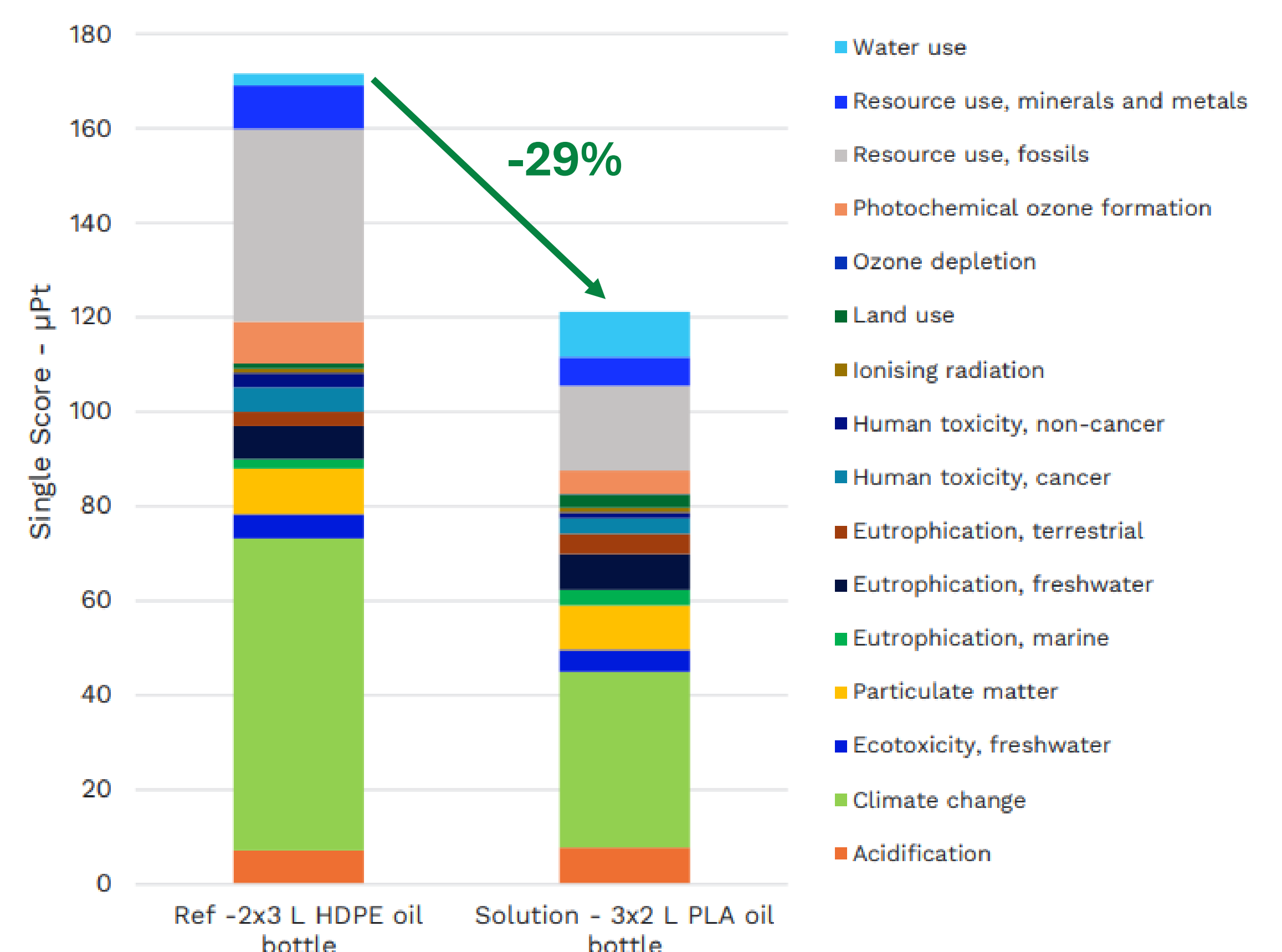
Ej 2. Envase aceite para contener 6 litros

Se comparan **envases para contener 6 l de aceite en puntuación única:**

- **Referencia:** 2 bidones de **HDPE** de 3 litros.
- **Solución bio-basada:** 3 botellas de **PLA** de 2 litros.

Los resultados muestran que:

- El **PLA reduce el impacto ambiental global en aproximadamente un 29 %**, principalmente debido a menores impactos en cambio climático y uso de recursos fósiles.
- La única categoría desfavorable es el **uso de agua**, asociado a la demanda hídrica agrícola del maíz utilizado como materia prima del PLA.



El desempeño ambiental de los envases de PLA depende en gran medida de la **optimización del diseño y la eficiencia del material**, y no únicamente de la sustitución de plásticos de origen fósil.

Conclusiones del proyecto y referencias

El proyecto Bio4HUMAN aplica los principios de circularidad de *Ellen Mc Arthur Foundation* para gestionar de forma sostenible los residuos sólidos en contextos humanitarios, promoviendo soluciones bio-basadas y biodegradables que evitan prácticas contaminantes como vertidos y quemas.

El proyecto fomenta materiales con opciones de fin de vida como compostaje, digestión anaerobia o tratamiento con larvas BSF (*Black Soldier Fly*, Mosca Soldado Negra), contribuyendo a devolver nutrientes al suelo y reducir la dependencia de recursos fósiles.

Además, se realizan evaluaciones ambientales, económicas y sociales para garantizar la replicabilidad y desarrollo de herramientas que faciliten estrategias circulares en futuras crisis humanitarias.

Bio4HUMAN website. Entregables públicos. Link: <https://bio4human.eu/resources/>