



COLLABORATIVE ROBOTICS FOR CIRCULAR ECONOMY IN MANUFACTURING SECTORS

[2021-1-ES01-KA220-VET-000034799]

Informe: Resumen del blueprint



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA son responsables de las mismas.

1. Introducción

Este es el resumen del blueprint del proyecto CROCEMS, un documento que aborda un conjunto de prioridades y recomendaciones de políticas clave, con el objetivo de incrementar la implementación de la Economía Circular y la robótica colaborativa.

CORCEMS es un proyecto Erasmus+ que tiene como objetivo crear e impartir un curso de capacitación integral sobre cómo aplicar la robótica colaborativa a los procesos de la Economía Circular con el fin de impulsar una gestión más eficaz de los residuos en los sectores manufactureros europeos.

La política europea con mayor relevancia para el blueprint del CROCEMS es la de "Eficiencia de los recursos y Economía Circular". Para desarrollar las recomendaciones de este blueprint, los socios han seguido una serie de acciones para comprender las políticas en el contexto de sus países, identificar las estrategias más efectivas y definir las prioridades clave.

La metodología del blueprint del CROCEMS se basó en las tareas descritas en la propuesta del proyecto, utilizando las directrices existentes y perfeccionándolas y adaptándolas a la realidad del proyecto y al contexto de los países de los socios. Se han llevado a cabo los siguientes seis pasos:

1. Desarrollo de la visión y aspiración del blueprint del CROCEMS del consorcio.
2. Revisión de políticas, estrategias, agendas y programas de educación superior y formación profesional relevantes relacionados con la Economía Circular y la robótica colaborativa.
3. Análisis de las políticas y programas de formación profesional y educación superior más prometedores.
4. Establecimiento de las prioridades del blueprint.
5. Desarrollo del blueprint y su plan de acción.
6. Validación y compromiso del blueprint del CROCEMS.

2. El significado y visión del blueprint del CROCEMS

El blueprint de CROCEMS representa un hito importante en el avance de los principios de la Economía Circular y la implementación de la robótica colaborativa en el sector manufacturero.

El blueprint contempla la robótica colaborativa y la Economía Circular como estrategias clave, con el objetivo de lograr una Economía Circular y regenerativa a través de la concienciación, el desarrollo de capacidades, la financiación, la colaboración de las partes interesadas y la previsión estratégica.

La Economía Circular tiene como objetivo minimizar los residuos y hacer un uso óptimo de los recursos. Al integrar la robótica colaborativa, el blueprint del CROCEMS mejora este concepto a través de varios impactos clave:

- Los robots colaborativos permiten procesos precisos y eficientes de clasificación, desmontaje y reciclaje, que promueven significativamente la **reducción de residuos** en la fabricación.
- El uso de robots colaborativos en los procesos de fabricación optimiza la **eficiencia de los recursos**, garantizando el uso óptimo de los materiales.
- La transición a una Economía Circular apoyada por la robótica colaborativa puede generar importantes **beneficios económicos**.
- A medida que las empresas adopten la robótica colaborativa para las prácticas de la Economía Circular, se estimulará la **creación de empleo**, lo que generará nuevas oportunidades laborales.
- La integración de tecnologías avanzadas como la robótica colaborativa sitúa a las empresas europeas a la vanguardia de la **innovación** y mejora su **competitividad**.

La robótica colaborativa, diseñada para trabajar junto con las personas, ofrece varios beneficios a la fabricación, como se destaca en el blueprint del CROCEMS:

- Los robots colaborativos mejoran la **eficiencia** al realizar tareas repetitivas con precisión, lo que permite a los trabajadores humanos concentrarse en actividades más complejas y aumenta la productividad general.
- Su **flexibilidad y adaptabilidad** es otra ventaja, ya que se pueden reprogramar fácilmente para diversas tareas, lo que facilita transiciones fluidas entre los procesos de reciclaje y remanufactura.
- Los robots colaborativos mejoran la **seguridad en el lugar de trabajo** al reducir el riesgo de accidentes y fomentar un **entorno colaborativo** donde los humanos y los robots pueden trabajar juntos de manera eficaz.
- La implementación de la robótica colaborativa requiere el **desarrollo de nuevas habilidades** entre la fuerza laboral.

3. Prioridades del blueprint del Proyecto CROCEMS

Una prioridad política se define como "la idea o plan más importante que una organización o gobierno utiliza como base para tomar decisiones"¹. A lo largo del proceso de desarrollo económico, los gobiernos priorizan las políticas públicas para alcanzar objetivos específicos. El ejercicio de mapeo de políticas y la priorización, junto con las experiencias y los resultados basados en las políticas seleccionadas y los programas de educación superior y formación profesional, entre otras historias de éxito en toda Europa, han llevado a la asociación CROCEMS a identificar las siguientes cinco prioridades principales:

PRIORIDAD 1: INFORMAR

La prioridad INFORMAR se centra en educar a las partes interesadas (como propietarios de empresas, trabajadores, clústeres y autoridades públicas) sobre el concepto, las oportunidades, los desafíos y los beneficios de implementar la robótica colaborativa para acelerar la Economía Circular. La participación temprana de las partes interesadas garantiza que se tengan en cuenta sus necesidades, lo que conduce a una mejor aceptación del sistema y a la minimización de los riesgos. Además, la comunicación abierta y transparente durante todo el proceso mejora la colaboración y ayuda a evitar malentendidos.

Además, es clave informar a la sociedad sobre la robótica colaborativa y la Economía Circular para promover la sostenibilidad al fomentar comportamientos como el reciclaje y la eficiencia de los recursos, destacar los beneficios económicos como el ahorro de costos y la creación de empleo, y enfatizar las ventajas ambientales de la reducción de desechos y la conservación de los recursos. La concienciación pública también impulsa la inversión, la innovación y los programas educativos que preparan a la fuerza laboral para las necesidades futuras.

Las acciones específicas de esta prioridad incluyen la sensibilización mediante instrumentos de comunicación y creación de redes, la presentación de estudios de casos para demostrar las ventajas económicas, la integración de las partes interesadas en la planificación y la implementación, la organización de eventos educativos y el uso de plataformas de medios tradicionales y sociales para difundir información sobre los beneficios y las oportunidades de la robótica colaborativa y las prácticas de la Economía Circular.

PRIORIDAD 2: FINANCIAR

La prioridad FINANCIAR es fundamental para garantizar que los grupos destinatarios y las partes interesadas tengan los medios financieros y la visión estratégica para implementar con éxito la robótica colaborativa y las prácticas de la Economía Circular. Va más allá de la obtención de subvenciones y subsidios, ya que promueve la gestión financiera integral y hace hincapié en los beneficios económicos a largo plazo. Un componente clave de la prioridad FINANCIAR es demostrar cómo la robótica colaborativa puede generar importantes ahorros de costos mediante la gestión optimizada de los residuos, una mayor eficiencia de los recursos, una mayor productividad y una

¹ University of the People. "What is Public Policy? Understanding its Essence and Impact." University of the People, August 15, 2024. [https://www.uop.edu/blog/what-is-public-policy/#8203::contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://www.uop.edu/blog/what-is-public-policy/#8203::contentReference[oaicite:0]{index=0})



reducción de los costos laborales.

Un enfoque clave es ayudar a las partes interesadas a comprender y calcular el retorno de la inversión (ROI) a través de herramientas, metodologías y estudios de casos del mundo real. Además, la prioridad FINANCIAR destaca la alfabetización financiera y la planificación a través de talleres y servicios de asesoramiento, lo que permite a las partes interesadas desarrollar estrategias financieras sólidas. El seguimiento y la actualización continuos de los indicadores clave de rendimiento (KPI) son esenciales para mantener una salud financiera.

El objetivo es crear una comunidad informada, financieramente capaz de aprovechar la robótica colaborativa y las prácticas de la Economía Circular. Las acciones clave incluyen ayudar a las partes interesadas a acceder a incentivos financieros, mostrar oportunidades de ahorro de costos y proporcionar herramientas y metodologías para calcular el ROI. Se fomentan las revisiones periódicas de los KPI para garantizar que se cumplan los objetivos financieros.

PRIORIDAD 3: GUIAR

La prioridad GUIAR brinda apoyo a las empresas y a las partes interesadas que adoptan prácticas de robótica colaborativa y Economía Circular. Se centra en brindar orientación práctica, abordar las preocupaciones de seguridad y garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones.

Esto incluye la creación de listas de acciones detalladas, plantillas de proyectos y recursos de preguntas y respuestas para simplificar la integración y la puesta en funcionamiento, así como brindar soluciones y conocimientos personalizados. Se proporcionan protocolos de seguridad y programas de capacitación para garantizar la implementación segura de la robótica colaborativa. La prioridad GUIAR también ofrece información actualizada, lo que ayuda a las partes interesadas a lograr el cumplimiento y a mantenerlas informadas sobre los avances tecnológicos y las mejores prácticas.

Las acciones clave incluyen el desarrollo de documentos de orientación, programas de capacitación, información actualizada sobre normas, regulaciones, cumplimiento e innovaciones de vanguardia, y redes y foros entre pares para la colaboración y el intercambio de conocimientos.

PRIORIDAD 4: CONECTAR

La prioridad CONECTAR se centra en la creación y el fortalecimiento de una red integral de partes interesadas en la Economía Circular. Su objetivo es fomentar la colaboración y la innovación conectando empresas, proveedores, instituciones académicas, organizaciones de investigación y responsables de la formulación de políticas.

La prioridad incluye el desarrollo de redes industriales y plataformas de integración de la cadena de suministro para compartir conocimientos y mejorar la eficiencia de los recursos y reducir los residuos. Se promueven las asociaciones de investigación entre la industria y el mundo académico para abordar los desafíos e impulsar la innovación, cerrando la brecha entre la investigación teórica y las aplicaciones prácticas. Se organizan plataformas de múltiples partes interesadas y eventos de networking para fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos. Además, se crearán herramientas digitales para la comunicación y un repositorio de mejores prácticas para respaldar

estrategias eficaces de Economía Circular. La prioridad CONECTAR promueve centros de innovación y la colaboración intersectorial para promover nuevas tecnologías y modelos comerciales, y alentar enfoques interdisciplinarios para resolver los desafíos de la Economía Circular.

Las acciones específicas de esta prioridad incluyen la creación de redes industriales y plataformas de integración de la cadena de suministro, la facilitación de asociaciones de investigación, la organización de eventos de para crear redes de trabajo, el suministro de herramientas digitales para el intercambio de información y el apoyo a los centros de innovación.

PRIORIDAD 5: FORMAR

La prioridad FORMAR se centra en dotar a las personas y organizaciones de las habilidades necesarias para las prácticas de la Economía Circular y la robótica colaborativa. Hace hincapié en la creación de programas de formación especializados, la identificación de las habilidades esenciales y la promoción de las certificaciones pertinentes para garantizar una fuerza laboral bien preparada.

La formación se imparte a través de instituciones educativas, centros formativos y plataformas en línea, combinando el aprendizaje teórico y práctico. La prioridad FORMAR implica la identificación y promoción de habilidades técnicas como la programación robótica, el mantenimiento de sistemas y la comprensión de los conceptos de la Economía Circular, así como de habilidades transversales como la resolución de problemas y la comunicación eficaz. Se promueven certificaciones, como la de Técnico Certificado en Robótica (CRT), Profesional en Economía Circular (CCEP) y Profesional en Gestión de Proyectos (PMP), para validar la experiencia.

Un centro de formación proporciona materiales de aprendizaje, mejores prácticas y directrices de la industria. Las asociaciones entre la industria y las instituciones académicas ayudan a cerrar la brecha entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica, lo que garantiza que los programas sigan siendo pertinentes. La retroalimentación se utiliza continuamente para actualizar y perfeccionar la formación, manteniéndola alineada con las tendencias y tecnologías actuales.

Las acciones clave incluyen el desarrollo de programas de capacitación especializados, la realización de evaluaciones para identificar las habilidades básicas, la promoción de certificaciones pertinentes, la creación de un centro de recursos de capacitación y la facilitación de asociaciones entre instituciones educativas y partes interesadas de la industria.

4. Conclusiones

El blueprint del CROCEMS representa un paso fundamental hacia la revolución del sector manufacturero mediante la integración de los principios de la Economía Circular con la robótica colaborativa. Mientras Europa se esfuerza por cumplir los objetivos de sostenibilidad y abordar el agotamiento de los recursos y la generación de residuos, el blueprint proporciona un marco integral a través de cinco prioridades clave: **INFORMAR, FINANCIAR, GUIAR, CONECTAR y FORMAR.**

Estas prioridades garantizan que las partes interesadas estén informadas, preparadas financieramente, bien guiadas, conectadas y capacitadas para implementar y ampliar las iniciativas de Economía Circular y robótica colaborativa de manera efectiva.

La colaboración estratégica entre la industria, las instituciones académicas, los responsables de las políticas y las entidades financieras es esencial para fomentar la innovación, mejorar la eficiencia de los recursos y reducir el impacto ambiental. El blueprint fomenta la creación de redes, asociaciones y plataformas para el intercambio de conocimientos y los avances tecnológicos. La implementación de sus recomendaciones dará como resultado una reducción de los residuos, la eficiencia de los recursos, el ahorro de costes y nuevos modelos de negocio, lo que contribuirá a un ecosistema de fabricación más sostenible en línea con los objetivos europeos y mundiales.

El blueprint del CROCEMS también proporciona una hoja de ruta para el desarrollo continuo, con un seguimiento y una retroalimentación continuos para garantizar su relevancia. En última instancia, exige un cambio transformador hacia prácticas de fabricación sostenibles, posicionando a Europa como líder en la creación de un futuro más verde, más eficiente y económicamente viable.