

Green Growth

Hacia la descarbonización del sector de la construcción mediante la formación profesional.



CONAMA 2022

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Autor Principal: Clara García Ballesteros (Fundación Laboral de la Construcción)

Otros autores: F. Bertelmann-Angenendt (Bildungszentren des Baugewerbes e.V -BZB), C. Bricteux (Centre IFAPME Liège-Huy-Verviers ASBL), N. Chpiliotoff (Scuola Costruzioni Vicenza Andrea Palladio -SCVAP), C. Frey (Bildungszentren des Baugewerbes e.V -BZB), V. Kuzma (Chamber of Commerce and Industry of Slovenia-CCIS), V. Laroche (Centre IFAPME Liège-Huy-Verviers ASBL), J. Longmuss (Suntainum insitute, Berlin), A. Palatinus (Chamber of Commerce and Industry of Slovenia-CCIS), L. Pavan (Scuola Costruzioni Vicenza Andrea Palladio -SCVAP), B. Remacle (Centre IFAPME Liège-Huy-Verviers ASBL).

Contenido

RESUMEN	1
1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 METODOLOGÍA	3
2.1 Consulta a representantes de partes interesadas (“stakeholders”) del sector	3
2.2 Encuesta a docentes de Educación y Formación Profesional (E.F.P.)	4
2.3 Encuesta a profesionales del sector	4
3 RESULTADOS	6
3.1 Escenario actual: E.C. y formación en construcción.....	6
3.1.1 Porosidad de la economía circular en el sector de la construcción	6
3.1.2 El dilema coste-beneficio.....	7
3.1.3 Conocimiento e impartición de la E.C. por parte de los docentes en construcción.	7
3.2 Perspectivas para la EFP en economía circular en construcción.....	8
3.2.1 Competencias generales y según perfil profesional.....	9
3.2.2 Formar a los formadores: elementos básicos para un manual sobre E.C. en construcción.....	11
3.2.3 MOOC y APP: herramientas ágiles para formar y concienciar sobre la E.C. en construcción	12
4 CONCLUSIONES	15
5 AGRADECIMIENTOS	16
6 BIBLIOGRAFIA.....	16

RESUMEN

En la presente comunicación se refieren algunas de las principales conclusiones del trabajo de campo realizado en el marco del proyecto europeo Green Growth (Erasmus + 2020-1-ES01-KA202-083246.). Concretamente, se presentan los resultados de la fase de diagnóstico del proyecto en la que participaron actores relevantes y docentes del sector de la construcción de Bélgica, Alemania, Italia, Eslovenia y España. También se presentan los primeros resultados de la encuesta dirigida a profesionales del sector para definir los contenidos de uno de los resultados tangibles del proyecto: una APP informativa sobre economía circular aplicada a los productos constructivos presentes en reformas y obras de rehabilitación de edificios.

Gracias al trabajo de campo se han podido concretar las necesidades de formación actuales en construcción con una perspectiva transnacional. Los resultados confirman la necesidad de seguir sensibilizando sobre la importancia de la Economía Circular. Temas como el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y las certificaciones verdes y etiquetas ecológicas de materiales deben abordarse en los programas de educación y formación profesional (EFP) y siempre, en la medida de lo posible, a través de herramientas digitales para favorecer su sistematización.

1 INTRODUCCIÓN

La Unión Europea se ha propuesto alcanzar la neutralidad climática en 2050, estableciendo como primer objetivo a corto plazo una reducción del 55% de los gases de efecto invernadero para 2030. Este esfuerzo colectivo iniciado por todos los países miembros de la Unión Europea se ha visto reflejado en planes y proyectos estratégicos a nivel de país. En el caso de España, la estrategia de Descarbonización a Largo Plazo que pretende reducir las emisiones de CO₂ de los 334 millones de toneladas emitidas en 2018 a un máximo de 29 toneladas en 2050, mientras que los Proyectos Estratégicos de Recuperación y Transformación Económica (PERTE) para la Economía Circular (EC) se fijan como objetivo reducir el consumo de materias primas, fomentar el desarrollo del ecodiseño, avanzar en la gestión de residuos y la digitalización.

En Eslovenia, el Ministerio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio está revisando su legislación en consonancia con los nuevos desarrollos en Europa para facilitar los procedimientos administrativos a las PYMES que deseen adoptar enfoques circulares innovadores (uso de materiales reciclados, reutilización y readaptación de determinados productos...).

En este contexto de transición de la economía europea hacia la descarbonización, uno de los sectores cuya transformación tiene mayor impacto por su magnitud, es el de la construcción. En Alemania el Plan de Acción Climática 2050 describe la edificación como uno de los ámbitos clave de acción, marcándose como objetivo una reducción de entre el 66% y el 67% de las emisiones generadas por el sector para el 2030. Según el World Green Building Council, la industria europea de la construcción genera el 36% de todas las emisiones de la UE, el 40% del consumo de energía, el 50% de los materiales extraídos, el 21% del agua extraída y 18 millones de empleos en Europa.

El proyecto europeo Erasmus+ "Green Growth" se suma a este esfuerzo por descarbonizar el sector de la construcción a través de la sensibilización y la formación profesional de empresas y trabajadores de 5 países europeos: Bélgica, Alemania, Eslovenia, Italia y España.

Actualmente, la formación sobre sostenibilidad y EC es insuficiente[1], tanto en la educación y formación profesional (EFP) como en las etapas iniciales del sistema educativo. Este tipo de formación se imparte casi únicamente en programas de educación superior, dejando fuera a una gran parte del sector de la construcción. Las nuevas políticas europeas están evolucionando hacia un sistema de contratación verde en el que los criterios ambientales cobran cada vez más importancia. Green Growth pretende implantar la economía circular como materia transversal dentro de los planes de formación del sector, para que tanto docentes como alumnos se familiaricen con sus aplicaciones prácticas y tomen conciencia de las ventajas de aplicar este enfoque.

Para medir mejor las necesidades específicas de formación relacionadas con la E.C. y la construcción, se entrevistó a 17 representantes de partes interesadas del sector de la construcción y a 173 docentes de EFP de todos los países participantes mediante entrevistas y encuestas. Este análisis de necesidades dio lugar a los siguientes resultados tangibles: un manual para docentes sobre economía circular aplicada al sector de la construcción y un curso en línea masivo y abierto (MOOC) para docentes sobre temas significativos en el ámbito de la economía circular aplicada a la construcción. El consorcio del proyecto también está desarrollando actualmente una aplicación informativa (APP) para dotar a PYMES y profesionales de la

información necesaria para llevar a cabo el procesamiento y la reutilización de materiales con un alto potencial circular en las obras de renovación y rehabilitación.

2 METODOLOGÍA

2.1 Consulta a representantes de partes interesadas (“stakeholders”) del sector

Las entrevistas con los representantes de partes interesadas del sector se realizaron por teléfono o de forma virtual, en cada uno de los países del consorcio, con la participación de un mínimo de actores relevantes en el ámbito de la EFP y la construcción. Las entrevistas se basaron en directrices metodológicas comunes siguiendo un guion consensuado entre las organizaciones del consorcio para permitir una alta comparabilidad de los resultados entre todos los países participantes.

Para preparar el trabajo de campo, las organizaciones de la asociación recopilaron información sobre buenas prácticas, cursos de formación actualmente en marcha relacionados con la economía circular en su contexto nacional, proyectos de construcción y prototipos innovadores -con especial énfasis en las renovación y rehabilitación de edificios-. Se entrevistó a un total de 17 partes interesadas de los cinco países asociados en el periodo comprendido entre enero de 2021 y abril de 2021. Estas partes interesadas pertenecían y/o colaboraban con una amplia gama de organizaciones y empresas relacionadas con la construcción sostenible y la economía circular, administraciones públicas e instituciones de investigación [Fig1].

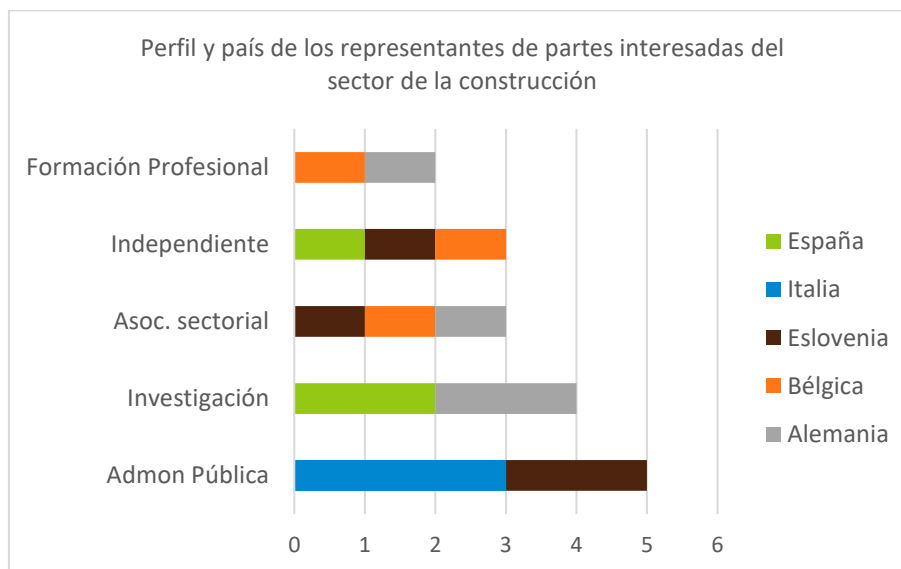


Figura 1. Representantes de partes interesadas por país y perfil profesional

2.2 Encuesta a docentes de Educación y Formación Profesional (E.F.P.)

La encuesta a los docentes de EFP se realizó en línea utilizando la plataforma EU Survey. Obtuvo un total de 173 respuestas en el conjunto de países participantes [Fig. 2]. Este trabajo sirvió para respaldar los pasos iniciados con la consulta a las partes interesadas con el fin de identificar los objetivos de aprendizaje y definir las funcionalidades del MOOC. El objetivo principal de este trabajo de campo era evaluar el enfoque de los docentes de EFP sobre la economía circular en el aula y sus actitudes en relación con el impacto medioambiental del sector de la construcción, centrándose en la renovación de edificios. Inicialmente sólo se habían previsto 100 encuestas entre todos los docentes de EFP, pero la encuesta tuvo un gran índice de respuesta en España, con más de 100 encuestados. Como resultado, se perfiló el programa de formación definiendo los resultados del aprendizaje, la estructura del plan de estudios, las vías de evaluación del aprendizaje y las funcionalidades del MOOC para docentes.

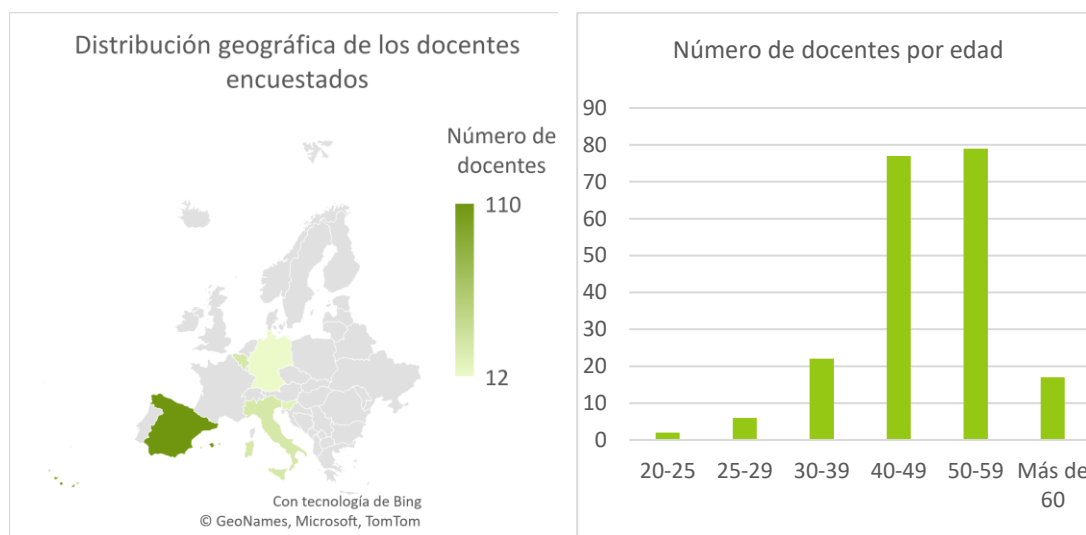


Figura 2. Número de docentes encuestados por país y por edad

2.3 Encuesta a profesionales del sector

En base al criterio técnico de las organizaciones del consorcio y siguiendo las hipótesis de trabajo planteadas por las metodologías expuestas anteriormente (consulta a partes interesadas del sector y encuesta a docentes de FP), en julio del 2022 se puso en marcha una encuesta a profesionales del sector. El objetivo de la encuesta es aportar información significativa para el diseño de una herramienta formativa sobre productos constructivos y economía circular destinada a profesionales del sector de la construcción a nivel europeo.

Para el desarrollo de la encuesta se establecieron 20 productos constructivos relevantes en función de su disponibilidad, su uso frecuente en obras de renovación y rehabilitación y su potencial para la economía circular (reciclabilidad, reutilización, revalorización, valor en el mercado de segunda mano...). La encuesta, de carácter transnacional, se realiza online y se encuentra actualmente abierta. Se espera que reciba al menos 250 respuestas en total por parte

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

de profesionales del sector que ayudarán a determinar cuales son los productos deberán ser incluidos en la aplicación, así como las características y contenidos de la APP.

Cuadro 1 Productos constructivos y temas de interés para una aplicación sobre E.C.

Productos constructivos		Temas de interés para una aplicación sobre E.C. en la construcción
Teja cerámica	Cobre (tubos y cables)	Separación de los elementos de construcción Recogida sin deterioro Almacenamiento y transporte Tratamiento/limpieza Valor en el mercado de segunda mano Cómo ahorrar dinero en las tasas de gestión de residuos
Pizarra	Tubos de PVC	
Tejas de hormigón	Metal (acero/aluminio)	
Pavimento Cerámico/azulejo	Acrilamiento	
Piedra (mármol, granito, otros)	Madera estructural de calidad	
Ladrillo	Hormigón pretensado	
Paneles de madera	Hormigón in -situ	
Moquetas	Productos derivados de la madera (vigas laminadas/CLT/OSB/)	
Tabiques de placa de yeso	Aislamiento natural (corcho/cáñamo/paja)	
Tabiques de ladrillo	Aislamiento de celulosa reciclada	

3 RESULTADOS

3.1 Escenario actual: EC y formación en construcción

El concepto "economía circular" es, hoy por hoy, bastante conocido por algunas partes interesadas del sector de la construcción como el sector público, pero menos por otros como el de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Este desconocimiento afecta también a la formación profesional, la cual juega un rol central en la difusión toma de conciencia sobre este concepto, tal y como veremos a continuación.

3.1.1 Porosidad de la economía circular en el sector de la construcción

Según los representantes del sector público entrevistados, el actual impulso de la UE en materia de economía verde y al hecho de que los países europeos están estableciendo compromisos vinculantes con los objetivos de transición verde de la UE, ha favorecido la familiarización con este concepto. Además, el "pensamiento sistémico" o "enfoque holístico" vinculado a la economía circular es más frecuente en las administraciones públicas cuyo trabajo implica la participación de todas las esferas de la sociedad.

Las organizaciones sectoriales del sector de la construcción también están familiarizadas con la economía circular, ya que a menudo participan en redes europeas sectoriales y algunas de las ideas que transmite esta noción ya están presentes en la mayoría de las estrategias del sector de la construcción, en particular la gestión de las materias primas.

Los consultores e investigadores que trabajan en el ámbito de la construcción y en los sistemas de gestión en general, tienen, como es de esperar, un conocimiento más profundo y técnico de un tema concreto dentro del ámbito de la economía circular (por ejemplo, ingeniería de materiales reciclados, procesamiento de materiales para su reciclaje...). Aunque su trabajo suele requerir que tengan una perspectiva analítica para comprender todo el ciclo del producto, a veces carecen del enfoque holístico de la economía circular que sitúa los procesos de construcción en esquemas más amplios como la planificación urbana y las estructuras económicas.

Los profesionales de pequeñas y medianas empresas (PYMES) y los profesionales independientes también se refieren a los proyectos de construcción con "certificaciones verdes" como su principal fuente de familiarización con la economía circular, aunque observan que sigue siendo un estándar periférico en la mayoría de los proyectos de construcción.

El certificado Passivhaus en el que estoy especializado no contempla el tema de la economía circular, la huella de carbono, el origen de los materiales, el uso de las materias primas... Otros certificados como LEED, BREEAM sí lo tienen en cuenta. Pero la economía circular como criterio sigue siendo marginal.

Entrevistado nº14

Los representantes de centros de Educación y Formación Profesional (E.F.P.) demuestran un cierto nivel de conciencia sobre el papel de la economía circular en el sector de la construcción. Aunque reconocen que suelen enfrentarse más al concepto de "construcción sostenible" en su trabajo de enseñanza, un enfoque global que presenta muchos solapamientos con la economía circular pero que carece del énfasis más específico en una filosofía "cero residuos" y de reutilización de materiales.

3.1.2 El dilema coste-beneficio

Los representantes tanto de la administración pública como de las organizaciones sectoriales consideran que el análisis coste-beneficio de cualquier proyecto de construcción basado en la economía circular es un paso necesario para garantizar el apoyo de todas las partes interesadas. No obstante, como señalaron algunos entrevistados de la administración pública, es importante entender el impacto en el medio ambiente como un coste social y económico.

Algunos de los impulsores de la recuperación y el reciclaje de materiales en la construcción que se identificaron a través de nuestra consulta fueron: La creciente escasez de materias primas; el fomento de la economía local; el cumplimiento de las exigencias de la contratación pública; la concienciación medioambiental de los consumidores; el ahorro de nuevos materiales al reutilizar los de otros edificios mediante la deconstrucción y la reducción de los costes relacionados con la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) fuera de la obra.

Sin embargo, sigue siendo difícil transmitir los beneficios a largo plazo en los casos en que el ahorro a corto plazo es el principal objetivo del proyecto de construcción. Según las partes interesadas del sector privado, las ventajas concretas de la aplicación de la E.C. todavía no están suficientemente claras en términos de rentabilidad para la mayoría de los profesionales y las PYME. La concienciación general sobre este tema es muy baja. Otra barrera es la prevalencia de edificios y viviendas de diseño no circular difíciles de desmontar y que implican una logística difícil.

3.1.3 Conocimiento e impartición de la E.C. por parte de los docentes en construcción

Los docentes de EFP que respondieron a la encuesta trabajaban en su gran mayoría (el 70,94% de todos los encuestados) en talleres técnicos de construcción y cursos de formación destinados principalmente a los siguientes oficios vinculados al trabajo "a pie de obra": Albañil, con una ratio de frecuencia del 35,47%; Técnico de la construcción, con una ratio del 30,54%; Alicatador, con una ratio del 23,15% y Pintor, Electricista e Instalador de pavimentos con un ratio cercano al 16%.

Los resultados de la encuesta demuestran que los temas relacionados con la economía circular con los que los docentes de EFP están más familiarizados son, en gran medida, la gestión de los RCD, seguida del reciclaje y el uso de materiales sostenibles. Por otro lado, los conceptos de economía circular como el uso reflexivo de materiales compuestos, las certificaciones verdes (LEED, BREAM, VERDE...), el ACV y el BIM aplicados a la sostenibilidad siguen siendo menos conocidos por los docentes de EFP.

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Además, la mayoría de los docentes respondieron que o bien no integraban aspectos de la economía circular en su formación (39,9%) o sólo algunas nociones básicas. El principal aspecto de la economía circular integrado en los cursos regulares de construcción es la gestión de los RCD (42%), seguido del uso de materiales sostenibles, la deconstrucción y la reutilización de los materiales deconstruidos, el diseño para el desmontaje y el desmantelamiento, la construcción modular y la construcción en seco [Fig. 4]. Como era de esperar, los docentes afirman que casi nunca reciben preguntas de sus alumnos sobre la economía circular.

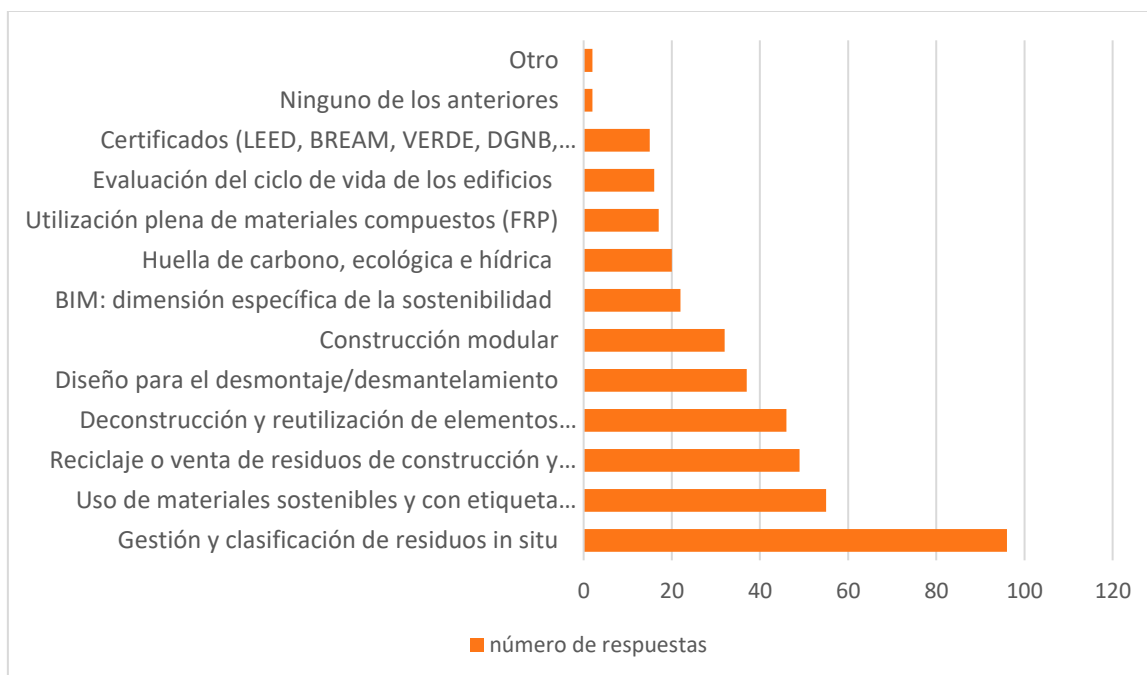


Figura 4. Temas que los docentes integran con más frecuencia en sus planes de estudio

Cuando se les pidió que clasificaran la importancia de los beneficios asociados a la economía circular en la construcción, los docentes de EFP calificaron la preservación de los hábitats naturales como "muy importante" en el 71% de los casos. También el fomento del ahorro de materiales, recursos y consumo de energía (67%), seguido de la disminución del porcentaje de uso de materias primas (55,67%), la creación de nuevas oportunidades de empleo (55,17%) y la creación de una nueva fuente de materiales basada en los RCD (46,31%).

3.2 Perspectivas para la EFP en economía circular en construcción

En el contexto actual de posibilidades para la economía circular, pero también de incertidumbres y preocupación por la crisis climática, nuestra investigación revela una fuerte unanimidad tanto entre las partes interesadas como entre los docentes de EFP en torno a la idea de que todos los profesionales de la construcción de diferentes perfiles y niveles operativos deberían tener una comprensión general de los principios de la economía circular y del pensamiento sistémico más allá de las implicaciones más "prácticas" de sus tareas laborales diarias. A continuación, presentaremos las competencias generales y adecuadas a perfiles profesionales de la construcción según los resultados de nuestro trabajo de campo.

3.2.1 Competencias generales y según perfil profesional

En otras palabras: Entender el ciclo de vida de un edificio y su adaptabilidad, y no solo los procesos aislados. Asimismo, las partes interesadas destacaron la importancia de las competencias vinculadas a la conciencia medioambiental, como la valoración de la sostenibilidad y la previsión de soluciones sostenibles orientadas al futuro. En este sentido, el marco "Green Comp" desarrollado por el Centro Común de Investigación Europeo[2] coincide con nuestras conclusiones ya que proporciona un marco competencial más amplio y holístico relacionado con la conciencia y acción medioambiental.

Aunque nuestra investigación se centra en las habilidades y competencias asociadas a los perfiles profesionales derivados de la formación profesional (operarios de la construcción, supervisores y jefes de obra), es importante señalar, como han señalado muchas partes interesadas, que la fase de diseño de los edificios en la que intervienen perfiles asociados a la formación superior, es clave para las prácticas de economía circular, ya que un diseño ecológico adecuado optimiza el uso de los materiales de construcción (eligiendo los más duraderos y/o adaptables, eligiendo los que tienen etiqueta ecológica...), la gestión de los residuos y el consumo de energía.

Las principales competencias vinculadas a la economía circular que necesitan los perfiles profesionales según nuestra investigación se pueden agrupar por perfil o "categoría profesional", como se representa en las siguientes tablas:

Cuadro 2 Principales competencias en materia de economía circular de los operadores de la construcción

Construcción competencias de los operadores
Habilidades digitales básicas.
Conciencia general de la importancia de mantener separados los diferentes flujos de residuos.
Gestión correcta de los RCD, incluida la separación de los residuos y la eliminación de los materiales para evitar la contaminación y la preparación de los residuos de demolición para su posterior procesamiento.
Conciencia de los posibles componentes y sustancias peligrosas, tanto en lo que respecta a la salud y seguridad en el trabajo como a la eliminación de estas sustancias de los flujos de residuos destinados al reciclaje.
Conciencia medioambiental.
Conocimientos técnicos relacionados con la manipulación de materiales específicos (por ejemplo, cómo puede utilizarse el acero reforzado desmontado como chatarra)
Conocimiento básico del valor económico de los materiales (por ejemplo, ¿se puede vender la chatarra de acero y de hormigón?)

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Fuente: Trabajo de campo proyecto Green Growth

Cuadro 3 Principales competencias en materia de economía circular para los supervisores

Competencias de los supervisores
Habilidades digitales, incluyendo conocimientos básicos de BIM.
Gestión de residuos y materiales
Usos y comportamientos de los materiales de construcción (huella ecológica y potencial de reutilización)
Supervisión de la gestión adecuada de los residuos para salvaguardar los flujos de residuos puros para hacer cumplir los objetivos de la economía circular
Técnicas de recuperación y reutilización de residuos de construcción y demolición como subproductos.
Técnicas de construcción sostenible
Conocimiento profundo de la clasificación de los materiales de construcción y de la manipulación respetuosa con el CO2.
Cómo llevar a cabo la documentación de la trazabilidad de los materiales del edificio deconstruido.
Planificación para evitar el desperdicio de materiales de construcción en edificios nuevos

Fuente: Trabajo de campo proyecto Green Growth

Cuadro 4 Principales competencias en materia de economía circular para los directores de obra

Competencias del jefe de obra
Uso avanzado de BIM
Conocimientos avanzados sobre diseño ecológico y materiales y técnicas de construcción sostenibles
Familiaridad con las diferentes certificaciones verdes (LEED, BREAM, clases de energía)
Conocimiento de la disponibilidad y las ventajas de los materiales con etiqueta ecológica
Conocimiento profundo de la evaluación del ciclo de vida de los edificios y los materiales
Organización de la logística de trabajo de forma respetuosa con el CO2:

Fuente: Trabajo de campo proyecto Green Growth

3.2.2 Formar a los formadores: elementos básicos para un manual sobre E.C. en construcción.

Según las partes interesadas consultadas, la actual formación de FP, así como la formación inicial, es insuficiente. Este tipo de formación se imparte mayoritariamente a nivel universitario y, por tanto, ignora uno de los motores más importantes para la adopción de la economía circular en el sector de la construcción, la mano de obra y las PYME, que representan un porcentaje muy elevado del mercado laboral del entorno construido.

En la mayoría de los países examinados, los cursos privados se imparten en grandes empresas que trabajan en el sector de la ingeniería o la construcción o en escuelas de gestión privadas como cursos cortos. Esto podría deberse al hecho de que el concepto de economía circular es relativamente nuevo, por lo que todavía no es totalmente operativo ni está incluido en la educación formal. Esto es preocupante para las partes interesadas entrevistadas en el marco de nuestro estudio, ya que la legislación y la política europeas están avanzando rápidamente hacia la contratación ecológica, lo que empuja a las PYME a adaptarse a los nuevos esquemas aplicables in situ (deconstrucción, reutilización, tratamiento para la reutilización...) para evitar la generación de residuos.

En la actualidad, la manipulación de los residuos de la construcción no se aborda adecuadamente en la formación profesional. En resumen: falta tanto una comprensión básica de las interrelaciones como el conocimiento de las características especiales de los productos individuales. En su mayor parte, ni siquiera se conoce bien la legislación.

Entrevistado nº8

Teniendo en cuenta el público al que se dirigen los cursos de EFP en el sector de la construcción, un curso dirigido a los docentes de EFP debería, en primer lugar, ayudarles a transmitir los principios de la economía circular, y por qué tienen sentido dado el ahorro de costes y la reducción del impacto medioambiental. En este sentido, a nivel de formación de EFP la habilidad indispensable que se deberá transmitir en el futuro será asegurar la consecución de los tipos puros de residuos de la construcción, ya que el reciclaje será más común y se espera que los productos de la construcción sean básicamente reutilizados como "productos normales". Además, será importante tener algunos conocimientos sobre la legislación para contextualizar los objetivos de reducción de residuos.

Finalmente, dos cuestiones se identificaron como esenciales para ser abordadas de forma inminente en los contextos de la EFP, por un lado, el "problema de imagen" derivado de las ideas erróneas sobre las edificaciones con materiales reciclados percibidas como menos resistentes y, por otro, la necesidad de medir con mayor precisión la Economía Circular de un proyecto de construcción mediante el uso de nuevas herramientas como la Declaración Ambiental de Producto, las etiquetas basadas en ISO, el informe de ciclo de vida. y el marco Cradle-to-Cradle. Todos estos conceptos se en el manual para formadores [Fig 5] actualmente disponible en la web del proyecto.

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.



Figura 5: Diagrama de contenidos del Manual para docentes en inglés y portada del manual para formadores

3.2.3 MOOC y APP: herramientas ágiles para formar y concienciar sobre la E.C. en construcción

La mayoría de los docentes consultados expresaron su interés en asistir a un curso en línea (70% de los encuestados). En cuanto a los posibles módulos de dicha formación, una formación sobre economía circular en la construcción debería incluir, según los docentes, los siguientes temas: Gestión y clasificación de los RCD en la obra, uso de materiales renovables y sostenibles, reciclaje y reventa de los RCD y técnicas de deconstrucción y reutilización de los materiales deconstruidos.

Según nuestra investigación, la mayoría de los docentes (38%) se inclinan por el aprendizaje de la economía circular a través del estudio de buenas prácticas y ejemplos de proyectos de construcción de economía circular, también se inclinan por una presentación de los contenidos de la formación en forma de "píldoras formativas", exponiendo cuestiones estratégicas específicas de forma breve y "directa al grano" [Fig.6]. Por último, el formato preferido para los contenidos formativos sería mixto, incluyendo algunos contenidos audiovisuales y algunos textos.

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

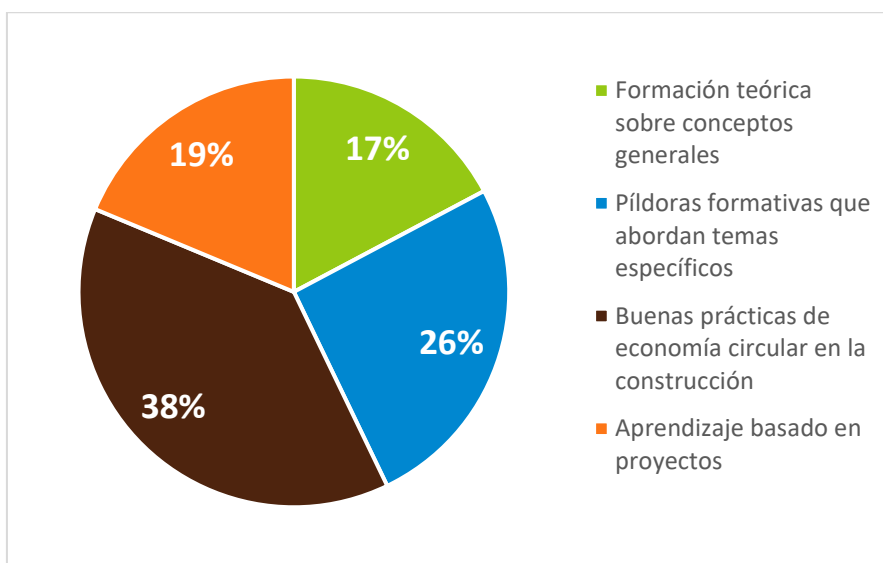


Figura 6. Temas considerados importantes para un curso de economía circular dirigido a docentes de EFP

Los resultados provisionales de la encuesta a profesionales en España ponen de relieve una vez más que existe un interés creciente entre los profesionales del sector por la economía circular y su aplicación práctica en el sector de la construcción. El 75% de las personas encuestadas señalan que utilizarían una APP que proporcione información sobre el tratamiento y preparación de los productos y materiales de construcción para su reutilización en la economía circular.

Al ser preguntados sobre los aspectos a tratar en una aplicación sobre economía circular: “Cómo ahorrar dinero en las tasas de gestión de residuos”, fue, con diferencia, el aspecto cuya inclusión en una APP sobre economía circular se consideró más frecuentemente como “muy importante” (68% de las respuestas recibidas). El valor de los productos constructivos en el mercado de segunda mano (31,58%) fue el segundo aspecto más frecuentemente considerado como muy importante. Y, en tercer lugar, la separación de los elementos de construcción y la recogida sin deterioro en cuyo caso el 26,32% de las respuestas se lo clasificó como muy importante.

Esta fijación de los profesionales del sector por la gestión de residuos como tema clave, denota un desconocimiento o desinterés por la verdadera extensión de la economía circular como paradigma aplicable al sector de la construcción. La reducción de la EC a la gestión de los residuos otorga menor importancia a temas clave a pie de obra como el almacenamiento, tratamiento o separación de residuos para su reutilización. También cabe resaltar la importancia de la dimensión económica presente en estos dos primeros aspectos considerados como muy importantes en economía circular.

En lo que respecta a los productos constructivos susceptibles de integrar la aplicación, los 10 productos más habituales son, en este orden, Tubos de PVC, Ladrillos, Acristalamiento, Pavimento Cerámico/azulejo, Tabiques de ladrillo, Tabiques de placa de yeso, Cobre (tubos y cables), Hormigón in -situ, Metal (acero/aluminio) y la Teja cerámica [Fig7]. Estos resultados iniciales serán contrastados con el criterio técnico de las organizaciones participantes en el proyecto para determinar cuales son los productos constructivos con mayor potencial para ser reciclados en el ecosistema constructivo siguiendo los criterios de la circularidad que priorizan

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

la reutilización y el reacondicionamiento frente al reciclaje y transformación por su mayor huella de carbono.

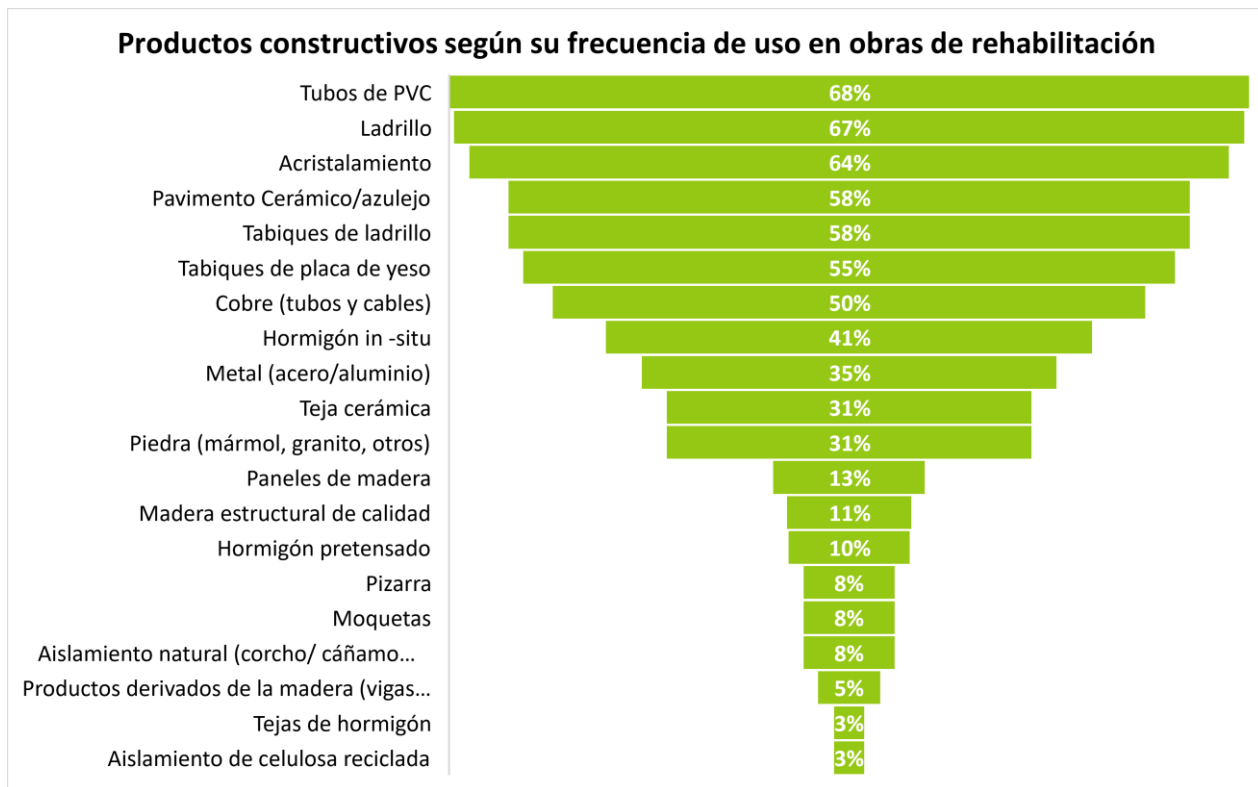


Figura 7. Productos constructivos más frecuentes en obras de renovación y rehabilitación

4 CONCLUSIONES

La transposición de la política europea está afectando a todos los países y abre oportunidades para el aumento de las prácticas de la Economía Circular y los nuevos modelos de negocio resultantes en la construcción. Esto requerirá la capacitación y formación de todas las partes interesadas, especialmente de los trabajadores de la construcción. En general, los modelos de negocio emergentes están interrelacionados con la digitalización, como la logística inversa que utiliza pasaportes de materiales para rastrear los materiales utilizados en los edificios o las nuevas dimensiones BIM vinculadas a la sostenibilidad que permiten el alquiler de materiales y/o el mantenimiento de los materiales en uso.

Tal y como han expresado las partes interesadas consultadas, se necesitan cursos de formación orientados a la utilización de materiales innovadores, ya que las empresas de ingeniería aún carecen de experiencia en componentes de construcción reciclados y, por tanto, tienden a diseñar proyectos con componentes "estándar" más conocidos. En consecuencia, los materiales combinados, el hormigón de carbono, los nuevos procesos de perforación y las nuevas técnicas de separación no se enseñan lo suficiente en los contextos profesionales. La economía circular en el sector de la construcción significa, hoy en día, no confiar únicamente en los gestores de residuos para que se encarguen de los residuos sin ser plenamente conscientes de lo que ocurre, sino tener siempre en cuenta todo el ciclo de vida del producto con el que se trabaja. Este cambio de paradigma afectará a todos los ámbitos de la construcción, concibiendo en última instancia una rehabilitación sostenible más allá de la mera eficiencia energética, sino con un enfoque circular a largo plazo.

A medida que el mercado comienza a encontrar alternativas al vertedero, las PYME y los profesionales de la construcción deben contar con las habilidades y competencias necesarias para poder adoptar estrategias circulares en la obra. En este nuevo escenario, la oferta de educación y formación profesional es uno de los ámbitos estratégicos de actuación.

Nuestro proyecto nos ha permitido a identificar las necesidades de formación específicas entre los docentes de EFP, lo que ha dado lugar a la definición de los contenidos basados en los resultados de aprendizaje esperados de dos herramientas de formación clave: Un manual para docentes de EFP que introduce la economía circular en la construcción y un MOOC que también se centra en los principios generales de la economía circular, a la vez que introduce temas estratégicos en la construcción en forma de "píldoras formativas". Los temas estratégicos elegidos para las píldoras formativas fueron: la herramienta europea Level(s), la energía embebida en los materiales, una guía de los materiales sostenibles en la construcción, BIM y la economía circular y la reutilización en la construcción.

También, en base a todo el trabajo realizado y a la espera de los resultados finales de la encuesta a profesionales del sector, el primer modelo de una APP para profesionales del sector ha sido diseñado [Fig 8]. En ella se reflejarán datos importantes a la hora de dotar de circularidad a los productos constructivos más habituales en obras de renovación y rehabilitación de viviendas: Características, Productos y materiales derivados y Pautas para la obra.

GREEN GROWTH: HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

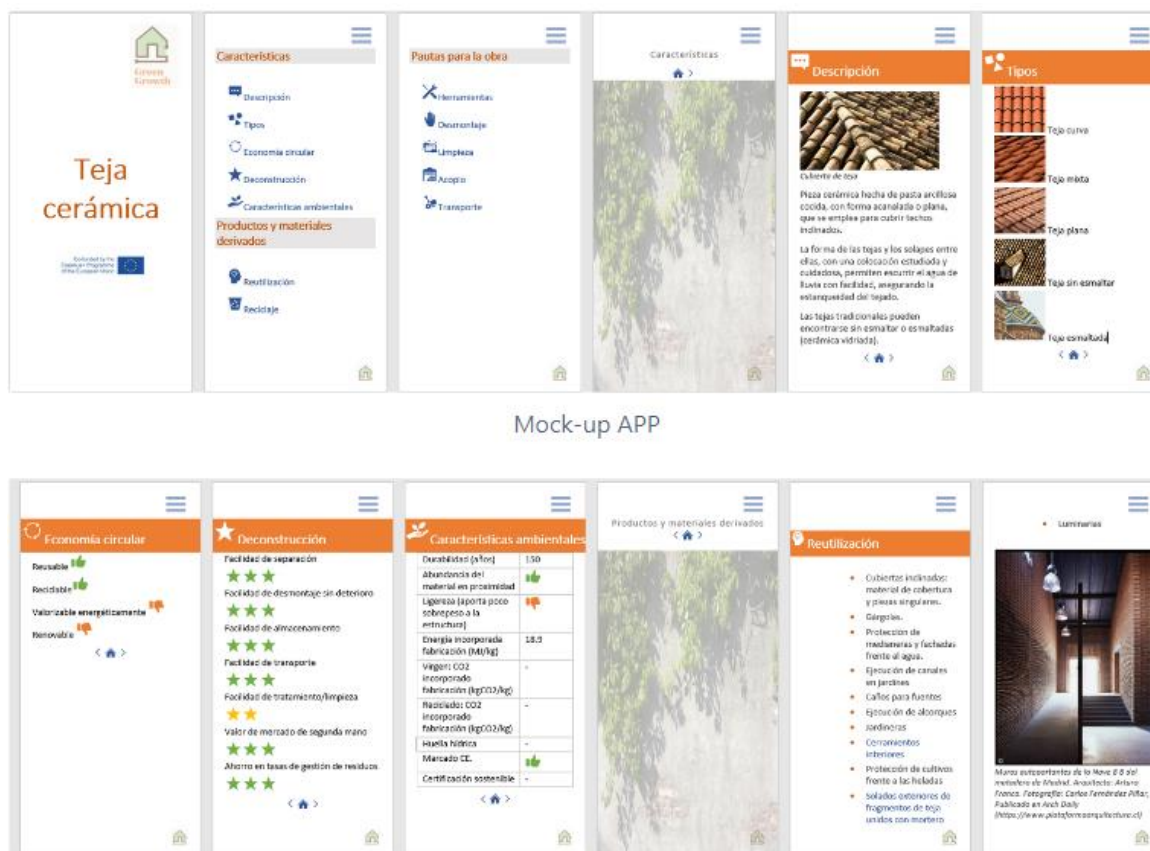


Figura 8. Mock-up de la Aplicación sobre economía circular para productos constructivos.

5 AGRADECIMIENTOS

Deseamos presentar un reconocimiento especial a los representantes de las partes interesadas que participaron en el trabajo de campo y que contribuyeron con su tiempo y conocimientos a este estudio. También queremos dar las gracias a todos los docentes de EFP que aceptaron realizar la encuesta y compartir sus opiniones con nosotros.

6 BIBLIOGRAFIA

- [1] Cedefop (2021). Digital, greener and more resilient: insights from Cedefop's European skills forecast. Luxembourg: Publications Office. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/154094>
- [2] Bianchi, G., Pisiotis, U. and Cabrera Giraldez, M., GreenComp The European sustainability competence framework, Punie, Y. and Bacigalupo, M. editor(s), EUR 30955 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-46485-3, doi:10.2760/13286, JRC128040.