# PROYECTO ECONOMÍA CIRCULAR ESPAÑA

ACELERANDO LA TRANSICIÓN EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN

**Enero 2022** 













# ÍNDICE

Equipo redactor y agradecimientos

**04** Barreras al cambio

Resumen de recomendaciones

Habilitadores

Contexto y motivación del estudio

Recomendaciones detalladas a empresas y administración

La economía circular en el sector de la construcción

**07** Anexo 1: Protocolos de gestión de residuos de la construcción

Mejores prácticas circulares y grado de adopción

Anexo 2: Los materiales usados en la construcción y su impacto ecológico









# **Equipo redactor**











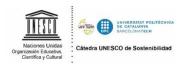
### **EQUIPO REDACTOR**

#### Instituciones y responsables











#### **COORDINADOR DEL PROYECTO:**

**Jaime Ferrer** (empresario, Profesor de EADA y Universidades de América Latina)

#### **ACCENTURE**

Nino Herrería Ignacio Ramos Álvaro Remón Tomas Sartori Rocío Armas Equipo de expertos

Tatiana Díez de Rivera

## CÁTEDRA DE ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD, TECNOCAMPUS DE MATARÓ

(Universidad Pompeu Fabra): Mar Isla

#### CÁTEDRA UNESCO DE SOSTENIBILIDAD

(Universitat Politècnica de Catalunya): Jordi Morató Brent Villanueva

FUNDACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA Y AMBIENTAL (FUNSEAM):

Joan Batalla Manuel Villa

#### **CONSEJO ASESOR**



#### INSTITUT D'ECONOMIA DE BARCELONA:

Martí Parellada



#### CÁTEDRA DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

(Universidad de Barcelona): María Teresa Costa

#### COLABORADORES



#### EMPRESAS Y ASOCIACIONES SECTORIALES ADHERIDAS









# Resumen ejecutivo











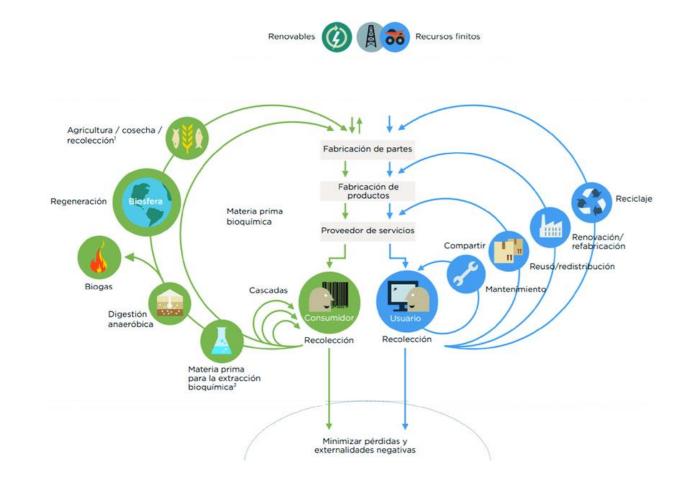
## ES PRIMORDIAL ADOPTAR LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA **CIRCULAR YA QUE PERMITE:**

- Minimizar el uso de recursos primarios por unidad de producto
   Maximizar ciclos de vida de productos y activos
   Mejorar la eficacia del sistema productivo en su conjunto minimizando externalidades

circular en el sector de la construcción.

#### **ASPECTOS CLAVE DE LA EC**

- Diseño orientado a economía de materiales y energía, a uso de materiales reciclables y renovables y a desmontaje y sustitución fácil de componentes y materiales.
- Alargamiento de vida útil de bienes y activos
- Reutilización en 2ª mano con garantías
- Reparación & mantenimiento
- Refabricación de componentes
- Reciclaje y valorización de materiales no reutilizables
- Simbiosis industrial y energética con sectores complementarios.
- Restitución de impacto sobre GEI y biodiversidad











## LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Se han evaluado cinco modelos de negocio que constituyen los motores de la economía circular (junto a la mejora en la eficiencia de procesos con el fin de minimizar el consumo de recursos).

El estudio aporta información sobre el grado de adopción de dichos modelos de negocio en la industria española en la actualidad y las proyecciones a 3 años, según más de 100 empresas y asociaciones sectoriales pertenecientes a 11 sectores



#### **RECURSOS RENOVABLES Y DE AHORRO**

Uso de energías bio/renovables o materiales potencialmente renovables (ej. maderas, cementos ecológicos, hormigones ecológicos), redes energéticas "prosumidoras" inteligentes.



#### PRODUCTO COMO SERVICIO

Fomento del alquiler, formulas colaborativas de alquiler (ej. Cooperativas de alquiler con derecho de uso sobre suelo público, promociones públicas con financiación mixta...)



#### **PLATAFORMAS USO COMPARTIDO**

Incremento del uso de viviendas mediante modelos colaborativos de uso, acceso o propiedad, vivienda colaborativa....



#### **EXTENSIÓN VIDA ÚTIL**

Diseño orientado a la prolongación de la vida de edificios mediante rehabilitación y mantenimiento orientados a la durabilidad y la eficiencia energética



#### **RECUPERACIÓN DE RECURSOS**

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. aceros y fibras recicladas, áridos reciclados y otros para uso en la construcción o en otros sectores)









# RESUMEN: PARA CUMPLIR CON EL PLAN EC 2030 (PACE) ES FUNDAMENTAL DESARROLLO MÁS ESPECÍFICO DEL PLAN, EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

#### Desarrollo de los mercados de demanda y oferta

- Implantar la regulación de la "construcción ecosostenible" (código técnico y de financiación al promotor y al comprador)
- Imponer cuotas crecientes de materiales recuperados y/o eco sostenibles en obras privadas y públicas
- Incentivos a la demanda de materiales valorizados así como a la oferta (ej. apoyo a Pyme, I+D en materiales y tecnologías 4.0, digitalización)
- Programas de apoyo al sector incluyendo fabricantes de edificación y proveedores de materiales estratégicos, como vector de la reindustrialización de la economía y no sólo de la descarbonización.
- Apoyo a la rehabilitación energética con contenidos de materiales industrializados y al alquiler colaborativo en régimen público privado

## Escala y eficiencia de redes de materiales de construcción reciclados, valorizados y recuperados

- Aumentar la eficiencia en las operaciones de recogida selectiva, reciclaje y valorización de materiales (énfasis en materiales difíciles; plásticos, composites, vidrios, metales, áridos)
- Apoyo a los bancos de materiales y tecnologías asociadas (ej. blockchain).
- Los recursos públicos "Next Generation" no son suficientes para elevar la capacidad de reciclaje y valorización (de ahí la urgencia de incentivos al capital privado vía financiación y fiscalidad.
- Fomento del sector forestal orientado a la construcción industrializada, combinado con desarrollo de ecosistemas rurales sostenibles.











## EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EXIGE **AVANZAR EN MÚLTIPLES AREAS DE DECISIÓN (ver detalle en** capítulo 6) COLABORANDO ENTRE ADMINISTRÀCIONES Y **SECTOR PRIVADO**

La agenda de la edificación circular en españa exige abordar las 6 areas clave junto a proyectos piloto que generen confianza necesaria para conseguir niveles de adopción a escala necesaria.



**EXPERIENCIAS PILOTO** 





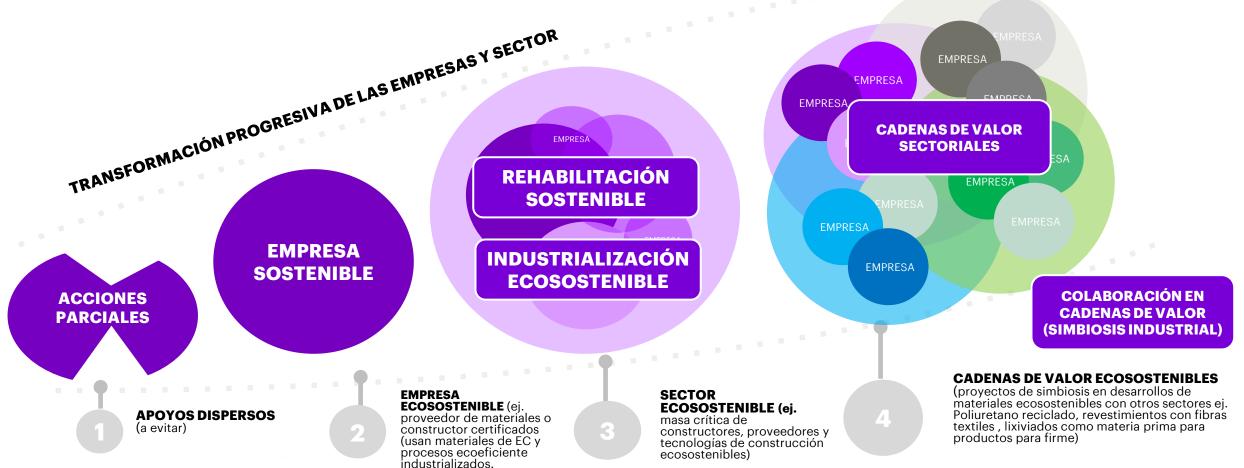






### **ENFOQUE PROPUESTO PARA ACELERAR LA TRANSICIÓN:** INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.













# EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

#### Impulso de Demanda (APP)

- Código de construcción sostenible.
- Normativa del residuo industrial recuperado
- Reforma de normativa del crédito promotor e hipotecario
- Normas obligatorias de incorporación de materiales reciclables y de origen natural en obas privadas y públicas
- Ayudas fiscales y financiación de introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI
- IVA diferenciado por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de sensibilización del mercado sobre construcción industrializada y sostenible

#### Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones por empresas de construcción industrializada y sostenible (ej. diseño modular, BIM, digitalización IoT, impresión 3D, robótica para corte, ...).
- Fomento de la rehabilitación energética circular con materiales reciclables industrializados y soluciones tecnológicas de ahorro de energía
- Ayudas financieras a reconversión de Pyme hacia la construcción circular industrializada
- Implantación de RAP Promotor.
- Fomento del alquiler colaborativo (en APP)
- Promoción de bancos de componentes y pasaportes de materiales

#### Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a I+D+i en tecnologías 4.0
- Apoyo a I+D+i en reciclaje y valorización de componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje (ej. plásticos, composites, residuos,)
- I+D+i en mejoras de productividad en fabricación y recuperación de componentes (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en nuevos materiales de larga duración.
- I+D+i en tecnologáis de trazabilidad de materiales (ej. blockchain)

#### Ecosistemas (APP)

- Fomento del sector forestal orientado a la construcción industrializada, combinando con desarrollo de ecosistemas rurales sostenibles,
- Fomento de alianzas para exportación por empresas de construcción industrializada, ingenierías y proveedores de tecnologías
- Fomento de fusiones entre Pyme del sector de construcción industrializada para conseguir economías de escala.











# DOS TIPOS DE RECOMENDACIONES: UNAS DIRIGIDAS A LAS EMPRESAS Y OTRAS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN RELACIÓN CON LA DINAMIZACIÓN EMPRESARIAL Y SECTORIAL

# **EMPRESAS:** ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas, con el fin de elegir la hoja de ruta adecuada para asegurar su transición a la EC



# ADMINISTRACIÓN: APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración pública; y actuaciones a nivel de sector y en cadenas de valor intersectoriales









# LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN "CÍRCULO VIRTUOSO", ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

**IMPULSO** 

ADMINISTRACIÓI

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala. Acto seguido, el sector logístico debe ejecutar los cambios para facilitar la logística inversa asociada los cambios (ej. reparabilidad, reconversión de VCI en VE, recuperación de componentes, reintroducción de componentes en producción...)

Los promotores y constructores aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada

El sector debe responder a una demanda con índices crecientes de oferta eco sostenible a escala necesaria para satisfacer las necesidades de los promotores públicos y privados. Aumenta la demanda asociada a construcción industrializada eco sostenible

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes comerciales sobre ventajas de construcción eco sostenible La industria se va reconvirtiendo paulatinamente a la construcción eco sostenible. Bajan los costes unitarios

 Normas que guían el uso de materiales eco sostenibles en las obras con exigencias crecientes de criterios de EC en promociones públicas y privadas.

Los promotores y constructores aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada

Se ofrecen incentivos y apoyos (estado, CCAA) para acelerar la transición a construcción eco sostenible (fiscales, créditos, ...)

Red eficaz de **tratamiento y recuperación de residuos. Aumenta el** I+D+ i en desarrollo de **nuevos materiales**basados en principios de EC









# RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE: CLASIFICACIÓN POR ETAPAS, ÁREA E INSTRUMENTO (ver detalle en capítulo 6)

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN

# INSTRUMENTOS

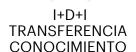
# **ÀREA DE APOYO**

## ETAPAS 1Y 2: CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE DE EMPRESAS

Regulación, normativas RAP y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella

#### **ETAPAS 3 Y 4: LIDERAZGO Y COLABORACIÓN**

Orquestación de acuerdos RAP, de alianzas y colaboración intersectorial público-privada (cadenas de valor paralelas en cascada). Continuidad en inyección de I+D y apoyos





FISCALIDAD



FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS BLANDOS / CAPITAL RIESGO



INVERSIÓN Y GASTO PÚBLICO



GOBERNANZA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA



REGULACIONE S

#### **EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR**



RECOGIDA SELECTIVA Y VALORIZACIÓN



OPERACIONES Y TECNOLOGÍA



APOYO A MOVILIDAD SOSTENIBLE



EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

#### **EN CLAVE CADENA VALOR**



INTERVENCIONES EN CADENAS DE SUMINISTRO



ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS







## **PROYECTOS PILOTO (ejemplos)**



#### Solución Blockchain de pasaporte de materiales

Baja transparencia y trazabilidad de los materiales empleados (ej. placas de fibra, aceros, revestimientos, fachadas)

Prueba de solución "blockchain" para pasaporte de materiales



#### Instalaciones como servicio

Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del edificio

Pruebas de concepto sobre gestión vida útil de equipos de instalaciones del edificio

Distribución

Fase de uso

Montaje

Recolección









#### Diseño y fabricación colaborativos (BIM, IOT....)

Disponibilidad de nuevas tecnologías colaborativas que integran diseño, con producción v entrega JIT a obra

Pruebas integradas de beneficios en plantas industriales de materiales y componentes integrando con diseño colaborativo en BIM







#### Certificación "verde" de proyectos de obra

La certificación circular y energética es compleia. Los métodos no son uniformes ni están estandarizados

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a presentar un modelo







#### Piloto de alquiler colaborativo

En España la mayoría de proyectos cooperativos han sido de propiedad

Proyecto colaborativo de alquiler con construcción ecosostenible industrializada (evaluación de costes, impacto ambiental) con entidades promotoras VPO y cooperativas







#### Impacto ambiental de construcción eco sostenible circular

La duración y huellas de CO2, aqua y consumo de materiales de sistemas industrializados son inferiores

Modelización de impacto de construcción industrializada con diferentes escenarios de reciclaje en %



#### Mercados de materiales secundarios eficientes

La mayoría de los materiales se reciclarán después del desmontaje

Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor



#### Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

En España el uso de residuos de construcción suele ser de "bajo valor"

Prueba de métodos de desmontaje, tratamiento y reciclado



#### Homologaciones para producción circular

Salvo metales y algún revestimiento el % de material reincorporado al proceso productivo es bajo.

Homologaciones crecientes de materiales en mercado español





Diseño \_\_\_\_





#### Talleres de sostenibilidad en construcción

Procesamiento

de materiales

Recuperación

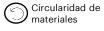
de recursos

Las talleres jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a explorar distintos escenarios y proyectos



Descarbonización energética



Optimización de



Mejora en la utilización









# 

# © Contexto y motivación del estudio



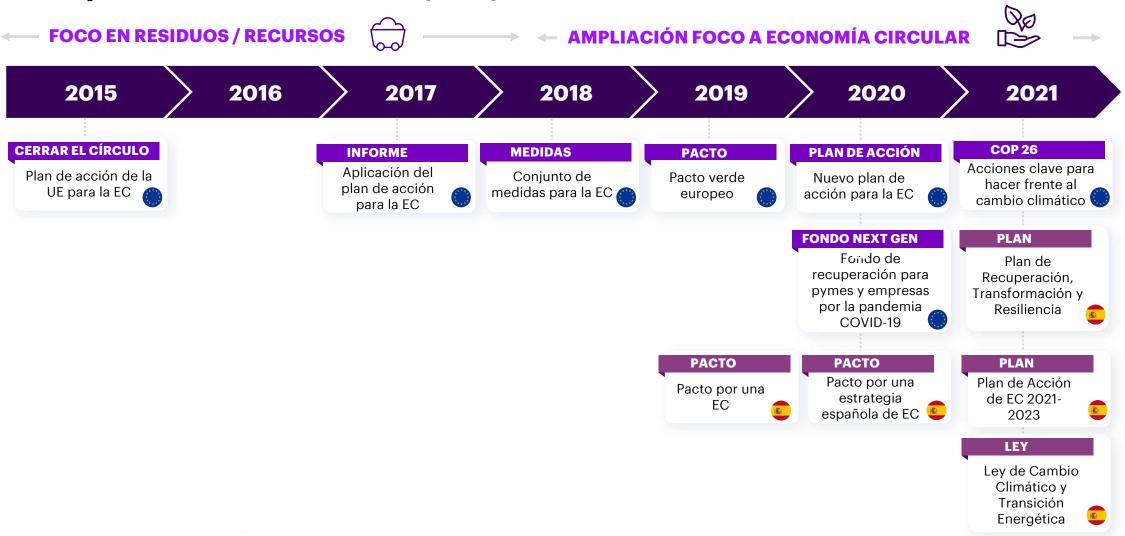






### CRONOLOGÍA DEL CONTEXTO DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un marco normativo y de medidas, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)





### RESUMEN DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un marco normativo y de medidas, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)



#### PRINCIPALES MEDIDAS UNIÓN EUROPEA

- **CERRAR EL CÍRCULO (2015):** 54 medidas para cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos afectando a diferentes etapas del ciclo y a 5 sectores prioritarios y marco de seguimiento.
- INFORME SOBRE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA EC (2017): Publicación del primer balance de resultados de actividades realizadas en materia de diseño, innovación, restricciones, buenas prácticas, etc.
- CONJUNTO DE MEDIDAS PARA LA EC (2018): Cuatro áreas de inversión y reforma relacionadas con la EC (tecnología, energía, transporte y datos en la nube)
- PACTO VERDE EUROPEO (2019): Conjunto de acciones comunes contra el cambio climático, medidas para el control de la polución, políticas sociales v. desarrollo de leves de sostenibilidad.
- NUEVO PLAN DE ACCIÓN EC (2020): Plan de transformación de pautas de producción y consumo y enfoque en la sostenibilidad de productos, servicios y modelos de negocio.
- NEXT GENERATION EU (2020): Apuesta por la Economía Circular en 7 áreas de inversión (tecnología, energía, transporte, datos en la nube, ancho de banda, educación, administración pública)
- COP 26 (2021): Revisión del reglamento del Acuerdo de París y negociones técnicas, aceleración de esfuerzos en la reducción de emisiones.



#### PRINCIPALES MEDIDAS ESPAÑA

- PACTO POR UNA ECONOMÍA CIRCULAR (2019): Fomento de la colaboración entre distintas entidades para enfrentar de manera común los retos medioambientales.
- ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (2020): Desarrollo programas en torno a objetivos transversales y sectoriales para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y se reduzcan al mínimo la generación de residuos.
- LEY DEL CAMBIO CLIMÁTICO (2021): Descarbonización de la economía española, uso racional de los recursos, e implantación de un modelo sostenible para la generación de empleo y reducción de desigualdades.
- PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (2021): Destacan las metas de crecimiento sostenible y transición verde donde se incluye el componente de política industrial 2030 orientada a la economía circular (además de 18 componentes con impacto en el pilar) así como la modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme.
- PAEC (2021-2023): Inversión de 3.782 M € en la política industrial de España 2030, y elaboración de 100 medidas concretas que deberán permitir el desarrollo de los objetivos marcados por la EEEC en 9 ejes y líneas de actuación.







## LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (EEEC) PERSIGUE METAS QUE PLANTEAN GRANDES RETOS A LOS SECTORES, A LA SOCIEDAD Y A LAS ADMINISTRACIONES

La EEEC sienta las bases para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.

#### **OBJETIVOS PARA 2030 DE LA EEEC**



Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.



Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010.



Reducir la generación residuos de alimentos: -50% per cápita a nivel de hogar y minorista y un -20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020.



Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados.



Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua.



Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.

El PRTR desarrolla "componentes" y programas en torno a objetivos transversales y sectoriales.









# EL GOBIERNO HA APROBADO UN PLAN DE RECUPERACIÓN. TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

...Dotado de una inversión de 3.7€MM con componentes de economía circular, de política de vivienda, de rehabilitación y de potenciación de la industria manufacturera

Contribución por componente a los seis pilares del Reglamento del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia	TRANSICIÓN VERDE	TRANSICIÓN DIGITAL	CRECIMIENTO SOSTENIBLE, INCLUSIVO E INTELIGENTE	COHESIÓN SOCIAL Y TERRITORIAL	RESILIENCIA SANITARIA, ECONÓMICA, INSTITUCIONAL Y SOCIAL	POLÍTICAS PARA LAS PRÓXIMAS GENERACIONES
1 Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	•	•	•	•		
2 Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	•		•	•		
3 Transformación ambiental y digital del sistemaagroalimentario y pesquero	•	•	•	•		
4 Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	•	•	•		•	
5 Preservación del litoral y los recursos hídricos	•		•		•	
6 Movilidad sostenible, segura y conectada	•	•	•	•		
7 Despliegue e integración de energías renovables	•		•			
8 Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	•	•	•			
9 Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	•		•			
10 Estrategia de Transición Justa	•	•	•	•	•	
11 Modernización de las Administraciones públicas	•	•	•	•	•	•
12 Política Industrial España 2030	•	•	•			
13 Impulso a la pyme		•	•	•	•	
14 Plan de modernización y competitividad del sector turístico	•	•	•	•	•	
15 Conectividad Digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G	•	•	•	•	•	•
16 Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial		•	•			•
17 Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	•	•	•		•	•
18 Renovación y ampliación de las capacidades del Sistema Nacional de Salud		•	•	•		
19 Plan Nacional de Competencias Digitales (digital skills)		•	•	•	•	•
Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional		•	•	•		•
21 Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0 a 3 años		•	•	•	•	•
Plan de choque para la economía de los cuidados y refuerzo de las políticas de inclusión		•	•	•		
Nuevas políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo			•	•	•	•
24 Revalorización de la industria cultural		•	•	•		•
25 España hub audiovisual de Europa (Spain AVS Hub)		•	•	•		
26 Plan de fomento del sector del deporte		•	•	•		
27 Medidas y actuaciones de prevención y lucha contra el fraude fiscal			•	•	•	
28 Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI			•	•		
29 Mejora de la eficacia del gasto público			•	•	•	
30 Sostenibilidad a largo plazo del sistema público de pensiones en el marco del Pacto de Toledo			•	•		•







# SE HAN IDENTIFICADO LOS SIGUIENTES ASPECTOS RELEVANTES PARA LA POLÍTICA DE VIVIENDA EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN (PRTR):

#### **REFORMA**

#### **OBJETIVO**

#### **HITOS**



#### IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA URBANA

- Reforzar la relación bilateral con los municipios en materia de Agenda Urbana
- Garantizar la colaboración entre el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)
- Impulsar la calidad de la Arquitectura y del entorno construido como elemento básico de la calidad de vida de las personas
- Dotar a los municipios de una normativa básica y común para todo el territorio nacional fomentando la igualdad
- Regulación de la políticas de vivienda como servicio público de interés general. Blindaje de la función social de la vivienda. Promover el desarrollo de los parques públicos de la vivienda. Refuerzo del derecho de una vivienda digna a precio asequible. Refuerzo de la planificación y cooperación interadministrativa en la materia. Transparencia e información en las operaciones inmobiliarias de vivienda
- Creación del Foro Ciudades, como foro permanente e institucionalizado de encuentro y colaboración, el 21/07/2020
- Ley de Arquitectura y Calidad del Entorno Construido Iniciado proceso de participación pública 10/11/2020
- Orden Ministerial de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados. Trámite de audiencia e información pública finalizado 26/06/2020
- Finalizada la fase de consulta pública previa 15/11/2020
- Iniciado el proceso participativo sobre la futura Ley por el derecho a la vivienda 23/11/2020



#### ACTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

- Estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de los parques naturales nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo
- Estrategia presentada a la Comisión Europea el 6 de julio de 2020



#### PROGRAMA DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

- Dar un impulso a la sostenibilidad de la edificación mediante actuaciones que van desde cambios en la envolvente térmica, a la sustitución de instalaciones de generación térmica con combustibles de origen fósil por generación térmica basada en fuentes renovables como la biomasa, la geotermia, la solar térmica, la bomba de calor, o la generación eléctrica renovable para el autoconsumo y la incorporación de tecnologías de regulación y control, así como la mejora en la eficiencia energética en la iluminación. Presta especial atención a los colectivos vulnerables. Dotado con 300 M€ para proyectos presentado hasta 31/07/2020. Da continuidad a los programas, PAREER-CRECE y PAREER II (entre octubre de 2013 y diciembre de 2018) y que contaron con un presupuesto conjunto de 404 M€.
- Real Decreto 737/2020, de 4 de agosto, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla











# ... A SU VEZ, SON IMPORTANTES PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, UN CONJUNTO DE DIRECTIVAS E INICIATIVAS VOLUNTARIAS DE EMPRESAS Y ASOCIACIONES (Ejemplos)

 Marcado CE establecido por el "Reglamento Europeo para la comercialización de productos de construcción" (el cual facilita sugerencias de uso en materia de sostenibilidad de materiales con información sobre su composición o si están exentos de agentes contaminantes)



• **Certificados propios** que emiten industrias comercializadoras de materiales sobre su procedencia y composición (componentes reciclados, huella ecológica, durabilidad, potencial de reciclaje. Por ejemplo:



• El instituto de certificación "Cradle to Cradle" (c2ccertified.org/get-certified/cradle-to-cradle-certified-version-4)



 Organismos de apoyo a la innovación y certificación ambiental en tecnologías de la construcción como el ITeC (Barcelona) que opera en toda España y en varios (https://itec.es/servicios).



La plataforma **"Building as Material Banks"** (<u>www.bamb2020.eu</u>) operando en 7 países, elabora informes sobre regulaciones dirigidos a la UE y estados así como actúa como laboratorio y banco de prueba de modelos y tecnologías de construcción circular y registros de materiales.



la plataforma <u>www.madaster</u> (registro y pasaporte de materiales) que opera en Benelux y Alemania principalmente.



Las plataformas de reventa de materiales de 2ª y 3ª vida https://excessmaterialsexchange.com/en\_us/









## EL OBJETIVO DEL ESTUDIO ES EXPLORAR 4 ASPECTOS DE LA EC EN ESPAÑA, EN APOYO DE LA EEEC2030, PARTIENDO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, IDENTIFICANDO BARRERAS, PRIORIDADES, INSTRUMENTOS Y RECOMENDACIONES

#### **CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **IDENTIFICAR FACTORES CLAVE DE TRANSICIÓN**

#### **AYUDAR A LA TOMA DE CONCIENCIA**

#### **FACILITAR RECOMENDACIONES**











Conocer la situación actual de la Economía Circular en España y en 11 ámbitos sectoriales relevantes (concretamente el grado de adopción de modelos circulares)

Identificar factores clave de dicha transición: perspectivas de los modelos de negocio circulares, barreras al cambio, oportunidades y prioridades en el marco de los planes de EC 2030 y de "Recuperación, Transformación y Resiliencia" (contexto: Fondos Next Generation de la UE)

Ayudar a la sensibilización de oportunidades y prioridades e instrumentos del cambio: patronales, asociaciones sectoriales, empresas,

ciudades, y administraciones.

Facilitar recomendaciones a las administraciones, en varios ámbitos considerando las distintas realidades de los sectores y entre grandes empresas y PYME, respectivamente

El proyecto identifica las prioridades de economía circular en varios sectores a través de aportaciones de expertos y de cuestionarios extensos a más de 100 empresas y asociaciones de 11 sectores, con el objetivo de cerrar la brecha entre la situación actual (marco normativo, políticas, nivel de adopción de mejores prácticas) y los objetivos de la EEEC2030 mediante, un conjunto de acciones a varios niveles (administraciones, séctores y empresas).









### **METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo ha evaluado la situación de cada sector mediante una combinación de comparaciones internacionales, análisis de documentos oficiales, análisis de mejores prácticas, aportaciones de expertos y cuestionarios dirigidos a empresas y asociaciones sectoriales.











# 













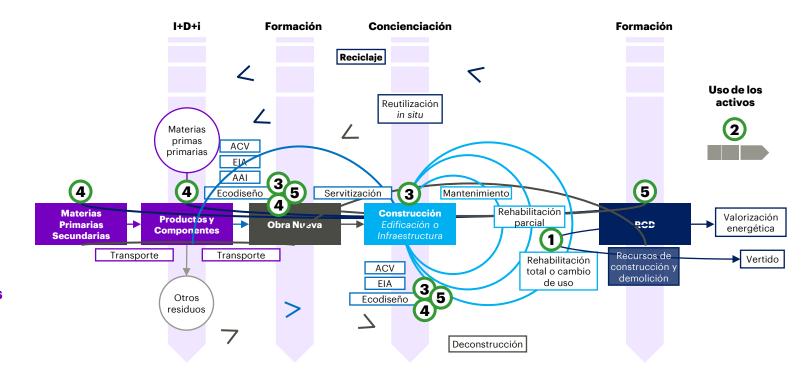


# LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN PERSIGUE MAXIMIZAR EL USO Y REAPROVECHAMIENTO DE EDIFICIOS Y RECURSOS REDUCIENDO EL IMPACTO AMBIENTAL

#### **Aspectos clave:**

- 1 Eco diseño orientado al alargamiento de vida útil de edificios mediante rehabilitación (y con materiales reciclables)
- Aprovechamiento más elevado del parque existente mediante fórmulas de alquiler y "coworking" (entre otras)
- **3** Eco diseño minimizando impacto energético y de recursos, (uso de construcción "seca" industrializada) en nueva obra y en rehabilitación.
- Empleo de nuevos materiales de larga vida industrializados a base de recursos recuperados y valorizados.
- **Deconstrucción** facilitada en fase de (eco) diseño

#### Cadena de valor de la construcción y rol de la economía circular









## LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS



#### **ESTADO DEL RETO CIRCULAR**



Introducción al sector

2.3

El reto de la productividad y la economía circular

- El impacto ambiental de la construcción
- La transformación de la cadena de valor
- Elementos de la transición a la EC y consecución
- Programa Levels: Primer paso hacia la EC
- Normativa de residuos de construcción



- Rehabilitación Energética
- Estrategia a largo plazo
- Actuaciones subvencionables para la rehabilitación y sus beneficios
- Iniciativas para la financiación privada
- Normativa de certificación energética



# LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (Nueva y Rehabilitación)

2.2

- Materiales usados en la construcción y su impacto
- La construcción industrializada y sus beneficios para el medio ambiente







# 2.1 ESTADO, RETOS Y ELEMENTOS DE LA TRANSICIÓN CIRCULAR





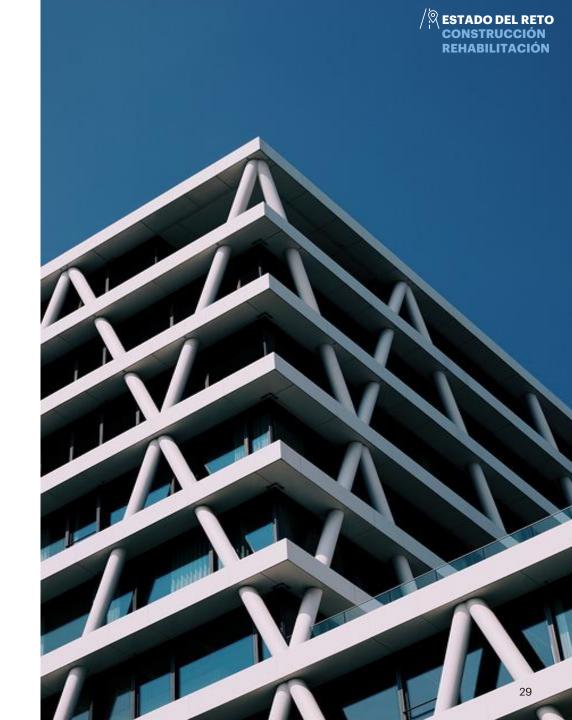




## EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ES ESTRATÉGICO PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

#### Características del sector:

- Incluye actividades inmobiliarias, de infraestructuras y estructuras industriales
- Comprende + 1,3 millones de trabajadores indirectos
- Aporta ~5% del PIB en España
- Se espera un **crecimiento**: 3,5% (2022), 3% (2023)















# EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR ES MUY RELEVANTE: GENERA 40% DE LAS EMISIONES, ENVÍA LA MITAD DE MATERIALES DE DEMOLIÇION A VERTEDEROS, ACUMULA 3,4M DE VIVIENDAS VACÍAS E INVADE CADA VEZ MÁS TERRITORIO



En Europa existen 11M viviendas vacías y 0,5M están abandonadas a medio construir



3,4M de viviendas vacías, un 13,7% del total del parque de vivienda nacional (España datos INE 2020)



El 60% de Las oficinas europeas no se usan, incluso en horas de trabajo



26M de viviendas ocupadas, 997M de m2 construidos y 679M de m2 construidos no residenciales (España datos INE 2020)



Más de un tercio de las emisiones de CO2 proceden del sector de la edificación



La dispersión urbana va en aumento, fragmentando los hábitats naturales. En 10 años las zonas artificiales han crecido un 5% en Europa y las autopistas aumentaron su longitud en un 41%



El 54% de los materiales de demolición son enviados a vertedero



Resultantes en 40% de las emisiones de CO2 y 30% del consumo energético (España datos INE 2020)







### LA ECONOMÍA CIRCULAR ES UNA PALANCA EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR

- El **aumento de la productividad** desde 2007 fue resultado de la caída del peso relativo de la construcción en el PIB
- La productividad de los recursos (PIB/CMI) apenas ha cambiado en los últimos 10 años, a pesar de los avances tecnológicos (maquinaria pesada, drones y visión por ordenador, tecnologías de industrialización disponibles)
- Existe una necesitad de invertir en tecnología y digitalización para mejorar productividad











### EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ADOLECE DEL NIVEL MÁS BAJO DE PRODUCTIVIDAD DE LOS RECURSOS **EMPLEADOS**

TARGET 9-4

El sector de la construcción es un sector estratégico para avanzar hacia la economía circular debido a su dependencia en la extracción de materias primas y por la generación de residuos voluminosos.

Ei. En 2014 la construcción y el uso de los edificios en la Unión Europea representaban alrededor del 50% de los materiales extraídos, el 50% de la energía utilizada, el 25% del agua consumida y el 25% de los residuos generados. Por lo tanto, los desafíos del sector son el control de los recursos, las emisiones y la gestión de residuos.







El sector de la construcción tiene un papel importante en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9 y 11:

- Meta 9.1.: desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resistentes y de calidad
- Meta 9.4: modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles
- Meta 11.1: asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles
- Meta 11.3: aumentar la urbanización inclusiva y sostenible









# ADEMÁS, EXISTE UN RETO DE ACCESO A LA VIVIENDA EL CUAL EXIGE SOLUCIONES ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTALMENTE SOSTENIBLES

... El reto no es abordable sin combinar la iniciativa público-privada con sistemas de construcción ecosostenibles y que cuyo coste no supere el 30% de los ingresos familiares

#### **Mercado Potencial de Viviendas Asequibles**

- El 75% de los hogares no puede permitirse cuotas o alquileres mensuales superiores a 800 euros mensuales.
- La franja más numerosa, solo puede pagar de 400 a 600 euros.
- Un 30% no puede pagar más de 300 euros/mes.

## Distribución de hogares y personas (%) según ingresos mensuales netos regulares (España, 2016)

	Hogares (%)	Personas (%)
Hasta 499 euros	4,47	3,48
De 500 a 999 euros	18,32	13,59
De 1.000 a 1.499 euros	21,24	19,28
De 1.500 a 1.999 euros	16,94	16,78
De 2.000 a 2.499 euros	12,99	14,14
De 2.500 a 2.999 euros	10,4	12,22
De 3.000 a 4.999 euros	12,72	16,36
5.000 euros o más	2,92	4,14
Total	100	100

# DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES EUROPEAS, LA NORMATIVA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN ASIGNA RESPONSABILIDADES A LOS AGENTES DE LA GESTIÓN DE RCD (Ver Anexo 1)



#### **EL PRODUCTOR**

En primer lugar el **productor** deberá de cumplir lo siguiente:

- Incluir en el proyecto de ejecución de obra el estudio de gestión de residuos.
- Hacer un inventario de residuos peligrosos que se generen en las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma. También se deberá gestionar su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos
- Disponer de la documentación que acredite la correcta gestión de los residuos producidos habiéndose gestionado en obra o entregado para su tratamiento a un gestor de residuos autorizado
- Constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure los requisitos en relación a los RCD de la licencia urbanística solicitada

ANEXO 1 SOBRE PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA UE(1)



El poseedor, que será el ejecutor de la obra, está obligado a:

- Presentar a la propiedad de la obra el plan de gestión de residuos. Este debe ser aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad
- Entregar los residuos a un gestor o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión (cuando el poseedor no proceda a la gestión de los residuos)
- Disponer de la **documentación** fehaciente de la entrega de os residuos a un gestor
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar mezclas de fracciones ya separadas
- Separar los residuos en las fracciones indicada en el RD 105/2008, cuando se superen ciertas cantidades para el total de la obra. A falta de espacio físico en la obra, se podrá contratar a un gestor en una instalación de tratamiento de RCD solicitando la correspondiente documentación acreditativa
- Sufragar los costes de gestión y entregar al productor los certificados y resto de documentación acreditativa de la gestión de los RCD



El gestor de los residuos RCD deberá:

- Llevar un registro que incluya: la cantidad y el tipo de residuos gestionados, la identificación del productor, del poseedor y de la obra y de dónde procede. También las cantidades y destino de los productos y residuos
- **Informar** a las administraciones públicas competentes.
- Extender al poseedor de los residuos entregados, los certificados acreditativos de la gestión, valorización, eliminación de los residuos recibidos.
- En el caso de gestores no autorizados para la gestión de residuos peligrosos, disponer de un procedimiento de admisión de dichos residuos en la instalación.











# ...SOBRE TODO EN LA EJECUCIÓN, AL GENERARSE GRAN PARTE DE LOS RESIDUOS

#### Tierras de excavación

- Las tierras sobrantes de excavación se han venido gestionando a través de la reutilización en otras obras o rellenos
- A raíz de la Ley 22/2011 de Residuos, las tierras limpias vuelven a ser consideradas un residuo cuando no se reutilizan en la misma obra en que se generan
- Desde entonces, su reutilización fuera de la obra pasa por la consideración de subproducto

#### **RCD (Recusos de Construcción y Demolición)**

- El destino final de estos residuos varía mucho territorialmente, porque aunque cada vez hay más plantas de tratamiento que los transforman en áridos reciclados, todavía hay lugares donde el depósito en vertedero es la única alternativa viable
- La reutilización de RCD en la propia obra se está viendo restringida por trámites. Ciertas Comunidades Autónomas interpretan que la finalización del proceso de tramitación para realizar la valoración es posterior al momento de la valoración, lo cual resulta en que frecuentemente no se ejecute.









# POR ELLO, EL **SECTOR DEBE TRANSFORMARSE HACIA UN MODELO SOSTENIBLE**











# LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN EXIGE ACTUAR EN TODAS LAS ETAPAS DE LA CADENA DE VALOR CIRCULAR

Aspectos clave de la EC en la construcción (de edificios nuevos o en rehabilitación) (1/2)



# **DISEÑO E INDUSTRIALIZACIÓN**

Diseño orientado a uso de materiales, ecológicos o reciclables, a economía de materiales, a flexibilidad en usos y en sustitución de materiales y a ahorro energético. (Ej. dobles fachadas, control de flujos de aire, orientación, instalaciones de equipos renovables, etc.).

**Sistemas BIM** que permiten diseño colaborativo con proveedores, industrialización e integración de las cadenas de suministro.





# **PRODUCCIÓN**

# Producción de materiales y premontajes en fábrica

Producción de componentes (ej. perfiles de acero, o de madera laminada, placas y paredes) **siguiendo procesos industrializados, asegurando calidad certificada en origen. Regeneración de tejido industrial del país.** Los bosques orientados a madera para la construcción son sumideros de CO2.

### Pre ensamblajes

Ensamblajes de paredes "sandwich" (secciones de estructura y revestimiento) y o de módulos en tres dimensiones, en modo secuenciado (JIT) **según proceso de montaje en obra minimizando empleo de recursos y acortando tiempos en más del 60%**.

### Residuos

Niveles mínimos de mermas debido a **diseño con alta precisión** (CAD y BIM ) y a la **producción industrializada de componentes** (vs. construcción tradicional).

# Transporte y Logística

Ratios elevados de fuerza/peso y de utilización cúbica minimizan impacto ambiental (transporte en paredes "sandwich" apiladas 2D).







# LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN EXIGE ACTUAR EN TODAS LAS ETAPAS DE LA CADENA DE VALOR

Aspectos clave de la EC en la construcción (de edificios nuevos o en rehabilitación) (1/2)



# ONTAJE EN OBRA

Montaje final en obra 3-4 veces más rápido y "seco"; con mínimo impacto ambiental (en suelo, en residuos, en sonoridad y sin consumo de agua).





# **CICLO DE VIDA**

### **Durabilidad**

Las estructuras de acero galvanizado y de madera tienen mayor durabilidad que los edificios mismos, de ahí que sean reutilizables.

### **Mantenimiento**

El mantenimiento es mínimo en las estructuras de acero. Los paneles de fibra son reemplazables v reciclables al final de su vida útil.

# Eficiencia energética en vida

**Son clave:** fachadas ventiladas diseñadas de manera óptima, la selección de materiales, el control de flujos de aire y la generación renovable.

### **Flexibilidad**

Edificios diseñados en previsión de flexibilidad en usos cambiantes, fuentes de energía, uso de tecnologías de la información.



# Desmontaie fácil v ecológico

Desmontaje ágil y sin escombros de estructuras de acero, los paneles "sandwich" y componentes en general.

### Reciclabilidad

Tasas de reciclado superiores al 90% para las estructuras de acero ligero y del 100% para las de madera. Las paredes de fibra (ej. celulosa, fibrocemento) son reciclables así como pueden usar celulosa ya reciclada.

### Reutilizabilidad

Estructuras y revestimientos así como placas y elementos de pared reutilizables











# LA ECONOMÍA CIRCULAR TRANSFORMARÁ TODA LA CADENA DE VALOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Liderazgo

El proyecto de obra pasa a ser punto de unión de los distintos agentes, modificando procesos y parámetros de diseño buscando maximizar el ciclo de vida, la economía de recursos y energía y el potencial de reciclaje, facilitando el fin de vida, trabajando en colaboración con proveedores

# Fin de obra reutilización eiecución Organismos Promotor Arquitectos Consultores Industriales Productores Usuarios Facility Management

SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, los agentes intervienen de forma lineal en el tiempo, sin interacciones ni conflictos, cada uno en su espacio y liderando su ámbito, influyendo mínimamente en los demás





• En un sistema circular, la transversalidad y coordinación debe ser total. Hay más de un liderazgo en cada fase del ciclo de vida, con un flujo de información y conocimiento permanente. Esta transversalidad genera nuevas actividades y oportunidades











# LA TRANSFORMACIÓN SE BASA EN OCHO ELEMENTOS





**DISEÑO ECO-EFICIENTE** Y RESPETO AL **ENTORNO /PASAPORTES DE MATERIALES** 



**I+D EN MATERIALES RECICLABLES DE LARGA DURACIÓN** 



**OPTIMIZACIÓN DEL GASTO DE AGUA Y REUTILIZACIÓN** 



**APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL** 



**MATERIALES "BAJOS" EN CARBONO** 



**CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA** 



**TRANSPORTE Y LOGÍSTICA EFICIENTES CON VEHÍCULOS ELÉCTRICOS** 



REHABILITACIÓN DEL **PARQUE USANDO MATERIALES CIRCULARES** 









# ESTADO DEL RETO CONSTRUCCIÓN REHABILITACIÓN

# ...CUYA CONSECUCIÓN PASA POR LA EJECUCIÓN DE TRES TIPOS DE INTERVENCIONES

# Optimizar energía y agua en construcción y uso de edificios



**Demanda energética**/m2 construido, consumo recursos/usuario



El 40% del consumo eléctrico pertenece a las edificaciones



Reducir el consumo energético y de agua en edificaciones y procesos de construcción

# Reducir dependencia de materiales no renovables



Cantidad de materiales vírgenes consumidos, recursos secundarios utilizados en construcción, recursos escasos consumidos



El **58% de los materiales** que se extraen de las canteras se destinan a la **construcción** 



Aumentar el uso de materiales renovables alternativos a lo largo del ciclo de vida de los elementos construidos

# Reducir generación de residuos durante de ciclos productivos



Residuos sólidos y líquidos generados en procesos constructivos, recirculación de recursos



Se genera una tonelada por habitante y año en España



Disminuir los residuos durante los procesos constructivos y utilizar recursos de manera indefinida y desligada de la vida útil









# PARA FOMENTAR LA INICIATIVA HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR, LA UE HA CREADO EL PROGRAMA LEVEL(S)

Un marco informativo voluntario que proporciona un lenguaje común en materia de sostenibilidad para el sector de la construcción

- Fomenta la aplicación del concepto de ciclo de vida a la totalidad de un edificio: conjunto exhaustivo de instrumentos para el desarrollo, la supervisión y la explotación de un edificio que contribuye a la mejora del rendimiento desde la fase de diseño hasta el final del ciclo de vida
- Emplea indicadores sencillos, basados en los instrumentos y normas existentes, que abarcan la energía, los materiales, el agua, la salud y el bienestar, el cambio climático y el coste y el valor del ciclo de vida
- Es aplicable tanto a edificios de oficinas como a edificios residenciales. Además, puede usarse como un módulo en los productos de los instrumentos de sostenibilidad y los sistemas de certificación, ya que es de código abierto y está disponible gratuitamente















# EL GREEN BUILDING COUNCIL HA ELABORADO UNA AMPLIA SERIE DE INDICADORES PARA MEDIR LA **CIRCULARIDAD DEL SECTOR (dentro de cada capítulo)**





Indicadores para medir la circularidad en el sector de la edificación

Edición revisada a diciembre 2019



- 1. HUELLA DE CO2
- 2. DEMANDA DE ENERGÍA EN FASE DE USO
- 3. COMPLEMENTO: ENERGÍA PRIMARIA **SOBRE CICLO DE VIDA**
- 4. COMPLEMENTO: CONSUMO ENERGÉTICO **REAL EN PARQUE EDIFICADO POR HAB. Y EN 5 DEL PIB**
- 5. CONSUMO DE AGUA
- 6. CONSUMO DE MATERIALES
- 7. GENERACIÓN DE RESIDUOS
- 8. NÚMERO DE PRODUCTOS CON ACV
- 9. TASA DE REHABILITACIÓN Y REFORMA
- 10. TASA DE DEMOLICIÓN PREVIA A NUEVA **PLANTA**
- 11. TASA DE INVERSIÓN EN REHABILITACIÓN



- 1. VOLUMEN DE NEGOCIO DEL SECTOR DE **MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS**
- 2. INTENSIDAD DE USO DE EDIFICIOS **PÚBLICOS**
- 3. VOLUMEN DE NEGOCIO DE PRODUCTOS **DE CONSTRUCCIÓN RECICLADOS SOBRE/RCD RECICLADOS**











# 2.2 CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (Nueva y rehabilitación)









# LOS SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS BASADOS EN MATERIALES RECICLABLES, SON MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN AUGE EN EUROPA



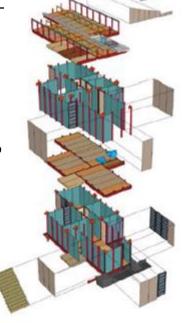
# ASPECTOS CLAVE DE LOS SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS

- **Diseños flexibles** (o "abiertos") orientados a **ecoeficiencia** energética y de materiales sostenibles y reciclables.
- Modularidad (encajes escalables, montables y desmontables)
- Materiales reciclables de alta duración (ej. aceros galvanizados, maderas laminadas, paredes sándwich a base de paneles de fibra prefabricados, pinturas y aislantes sostenibles......)
- Aislamientos térmicos y de sonido de alto rendimiento
- Construcción seca sin agua ni residuos en obra



# **VENTAJAS**

- **Diseño integrado** con proveedores industriales asegura velocidad, uso óptimo de materiales y menor desperdicio
- Eficiencia en procesos industriales y montaje
- Calidad en origen asegurada en fábrica (certificada)
- **Velocidad** de ejecución 4 veces superior
- Mayor aprovechamiento por m2 (disminución de espacio muerto)
- Flexibilidad de usos en ciclo de vida (cambios en distribución)
- Menor consumo energético y agua durante ciclo de vida
- Sin embargo, en España, la construcción industrializada sólo supone un 1% del total
- La Plataforma para Industrialización de Viviendas (PIV) considera fundamental que España se aproxime a los niveles de construcción industrializada de otros países europeos (9% Alemania, 50% Holanda, ≈100% Suecia, ≈100% Reino Unido)
- No obstante, debido a las múltiples ventajas que ofrecen y las crecientes exigencias de eficiencia energética y medioambiental, las viviendas industrializadas han empezado a despegar preveyéndose un mayor impulso del desarrollo dichas tecnologías de construcción









# LA CONSTRUCCIÓN ECO-INDUSTRIALIZADA (REHABILITACIÓN O NUEVA) PERMITE CUBRIR NECESIDADES DE LA MAYORÍA DE CIUDADANOS

Siempre que los apoyos públicos se concentren en la producción de suelo, en avales y garantías, el sector privado podrá obtener rentabilidades aceptables ofreciendo alquileres asequibles (30% o inferiores a renta de mayoría de segmentos de ingresos)

A la vez que se fomenta la industria de materiales y de la construcción eco-sostenible permitiendo ritmos acelerados de construcción con esquemas de financiación adecuados bajo fórmulas de promoción público –privada

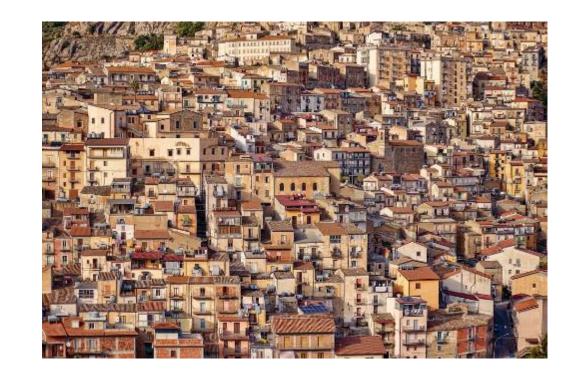
 Para atender las necesidades residenciales presentes y futuras hasta el 2030 sería necesario incrementar el parque de vivienda asequible en unos 2,65 millones de nuevas unidades (hasta el 15% de las viviendas principales).

**1,29 mi. de personas** destinan más del **40% de ingresos a pago de alquileres o hipotecas** 

La media del país es de 32% de los ingresos

 Los instrumentos de promoción de vivienda protegida han fallado (el % es el más bajo de Europa)

Los ayuntamientos y CCAA apostaron por modelos intensivos en recursos públicos de propiedad (de ahí la baja producción) en lugar de apostar por fórmulas mixtas (público-privadas) de alquiler que permiten distribuir los recursos públicos entre un mayor número de promociones.







# CADA TIPO DE MATERIAL USADO EN LA CONSTRUCCIÓN TIENE UN IMPACTO ECOLÓGICO DIFERENTE

Es esencial analizar el impacto y uso de cada tipo de material<sup>1</sup>

	NIVEL DE IMPACTO  ECOLÓGICO	MATERIALES	LOS USOS
+	POSITIVO ALTO	<ul> <li>Madera(tratada, procesada, certificada y reciclada)</li> <li>Adobe (ladrillo de barro sin cocer secado al sol)</li> </ul>	<ul> <li>Pilares, jácenas, vigas, paredes de maderas laminadas (tratadas industrialmente)</li> </ul>
	POSITIVO MEDIO	<ul> <li>Hormigón reciclado</li> <li>Hormigón biológico</li> <li>Hormigón fotocatalítico</li> <li>Cementos ecológicos</li> <li>Acero (en caliente y galvanizado ligero)</li> <li>Fibras (paneles)</li> <li>Barro Cocido (Arcilla calentada a menos de 950°c)</li> <li>Plásticos alternativos</li> <li>Corcho aglomerado</li> </ul>	<ul> <li>Estructuras y paredes</li> <li>Estructuras y paredes</li> <li>Ej. pavimentos</li> <li>Hormigones</li> <li>Estructuras, forjados</li> <li>Paredes exteriores e interiores (ej. paneles sandwich, paredes interiores)</li> <li>Muros, fachadas y tejas</li> <li>Sistemas de calefacción, conductos y drenaje</li> <li>Aislamiento de viviendas</li> </ul>
	VARIABLE	<ul> <li>Plásticos y aislantes (convencionales vs. ecológicos)</li> <li>Pinturas (convencionales vs. ecológicos)</li> <li>Revestimientos</li> </ul>	<ul> <li>Aislantes, tuberías (ej. poletileno), fontanería e instalaciones de calefacción (polibutileno). Los revestimientos pueden ser reciclables (ej. vinilo, terracota)</li> </ul>
	INTERMEDIO	<ul> <li>Piedra (solo en zonas próximas a piedra abundante)</li> <li>Aluminio</li> </ul>	<ul> <li>Estructura, paredes exteriores y/o interiores. Su valor ambiental proviene de la durabilidad pero no de la extracción. El aluminio es reciclable y se usa mucho en ventanas y otros elementos.</li> </ul>
Ш	NEGATIVO	<ul> <li>Hormigón convencional</li> <li>Hormigón armado convencional</li> <li>Cemento (caliza y arcilla)</li> </ul>	<ul> <li>Estructuras, paredes exteriores</li> <li>Estructuras, paredes exteriores, pavimentos</li> <li>Elemento del hormigón</li> </ul>









 $\Delta \Pi_{\Delta}$ 

# EJEMPLOS DE SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS PARA UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE





Estructuras de acero ligero, paredes de fibras



**Contenedor modificado** 





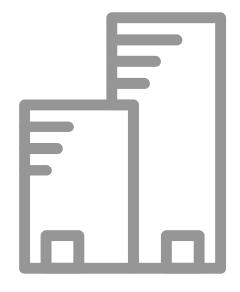
Hormigón prefabricado





**Madera laminada** 

# 2.3 REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS











# ESPAÑA ES EL PAÍS CON LA MENOR TASA DE RENOVACIÓN DE **EDIFICIOS DE LA UE**

Europa se ha fijado el objetivo ambicioso de ser el primer continente en conseguir la neutralidad climática en 2050

Dado que los **edificios son responsables** del:



del consumo de energía de la UE



de las emisiones de CO<sub>2</sub>



del consumo en electricidad

- La reducción de las emisiones y el ahorro de energía en los edificios son cruciales para la consecución de los objetivos europeos en materia de clima y energía.
- La rehabilitación sostenible tiene tres objetivos:



Alargar la **vida útil** de los edificios



Aumentar la eficiencia energética

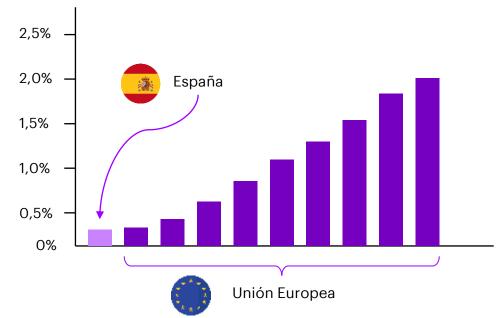


Asegurar un uso creciente de materiales industriales



ecosostenibles (ej. equipos, instalaciones, fachadas y envolventes, aislantes y pinturas, revestimientos interiores)

# Tasa de renovación de edificios residenciales en Europa











# GRAN PARTE DE LAS VIVIENDAS EN ESPAÑA REQUIEREN REHABILITACIÓN

- Alrededor de 10 millones de viviendas en España están necesitadas de obras de rehabilitación.
- El Gobierno ha aprobado un plan para rehabilitar 500.000 viviendas entre 2021 y 2023: adecuación de fachadas, tejados, equipos de autoconsumo energético, eficiencia energética, uso de materiales ecosostenibles)
- 19 millones de viviendas (75% del total) se construyeron antes de la primera directiva europea sobre eficiencia energética (1979)
- La rehabilitación sostenible es un vehículo potente de generación de empleo no sólo en la actividades de construcción sino de fabricación de materiales y equipos (ecosostenibles)









# EL GOBIERNO DE ESPAÑA HA DESARROLLADO UNA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO PARA LA REHABILITACIÓN...

# **ASPECTOS CLAVE DEL PLAN ESTATAL ERESEE 2020**



# **AMBICIÓN**

En España se rehabilitan unas 30.000 viviendas al año.

**Entre 2021 y 2023** se prevé rehabilitar unas 130.000 por año.



# **VENTANILLAS ÚNICAS CON LAS** CCAA

Estas tienen competencias plenas en vivienda, con la finalidad de agilizar los trámites.



# **FINANCIACIÓN**

El plan permite que los hogares puedan evitar desembolsos si suman ahorros fiscales. subvenciones y ahorros en energía



# **CERTIFICACIÓN**

Los edificios tendrán que tener certificados energéticos









# ...QUE CONTEMPLA ACTUACIONES SUBVENCIONABLES PARA LA REHABILITACIÓN





**01.** La **mejora de la envolvente térmica** para reducir su demanda energética



O2. La instalación de sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación para el acondicionamiento térmico, o el incremento de la eficiencia energética de los ya existentes



O3. La instalación de equipos de generación o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia que reduzcan el consumo de energía convencional térmica o eléctrica de la vivienda.



**04.** La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comunes de ascensores e iluminación, del edificio o de la parcela



O5. Las que fomenten la movilidad sostenible en los servicios e instalaciones comunes de los edificios o urbanizaciones



**06.** Las instalaciones de fachadas o cubiertas vegetales.



**07.** La instalación de sistemas de domótica y/o sensórica

# LOS BENEFICIARIOS POTENCIALES DE LAS ACTUACIONES SUBVENCIONALES

- 1. Los propietarios de edificios existentes destinados a cualquier uso
- 2. Las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, constituidas como Propiedad Horizontal
- 3. Los propietarios que de forma agrupada sean propietarios de edificios y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal
- 4. Las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios











# ADEMÁS, SE HAN APROBADO MODELOS NOVEDOSOS DE FINANCIACIÓN PRIVADA ENSAYADOS EN OTROS PAÍSES

Aplicación del esquema ESE y la capitalización de los ahorros energéticos en proyectos de gran dimensión

• La capitalización de los ahorros energéticos es una de las fuentes más importantes para contribuir a financiar las actuaciones de rehabilitación y regeneración urbana, más allá de los recursos propios de los propietarios o de los fondos públicos.

# Financiación de la rehabilitación de viviendas a través de empresas de servicios energéticos

- Como empresa de servicios energéticos EOS Energy ofrece un contrato que incluye las obras de rehabilitación completas, el servicio de mantenimiento y suministro energético durante 10 o 15 años, además de la financiación (Euribor+3%) del conjunto por dicho periodo.
- Debido a las obras, el ahorro energético es de aproximadamente un 66%, dicho ahorro está garantizado durante los 10 años de contrato y ayuda al repago de la financiación.
   También se encargan de la tramitación de las ayudas en planes como PAREER, Plan Nacional de Vivienda, etc.
- En caso recibirse la ayuda se destina al repago de la deuda a modo de amortización parcial. Sus servicios se aplican tanto a edificios terciarios como a viviendas colectivas.
- Existen desafíos por resolver en el caso de edificios públicos ya que la legislación pone obstáculos al control de los puntos de conexión por parte de la ESE

# ESQUEMA DE INTERVENCIÓN TIPO DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS (ESE)



**TIEMPO** 











# POR ÚLTIMO, SE HAN HECHO AJUSTES NORMATIVOS PARA ADAPTAR LA NORMATIVA DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

El objetivo es estimular el autoconsumo, la inversión en renovables y la eficiencia energética

	ESTRUCTURA DB-HE2013	ESTRUCTURA DB-HE2019	
HEO	Limitación del consumo energético	Limitación del consumo energético	
HEU /	Consumo de energía primaria no removable <b>Cep,nren</b>	Consumo de energía primaria no removable <b>Cep,nren</b>	
		Consumo energía primaria total <b>Cep.total</b>	
HE1	<b>Limitación de la demanda energetica</b> Demanda energética de calefacción´+ refrigeración <b>Dcal - Dref</b>	<b>Limitación de la demanda energetica</b> Transmitacia de la envolvente térmica <b>K</b>	
	Limitación descomposiciones Limitación condesaciones	Control solar de la envolvente térmica <b>qsol:jul</b> Permeabilidad al aire de la envolvente térmica <b>n50/Q100</b> Limitación descomposiciones Limitación condesaciones	
HE2	Rendimiento Tde las instalaciones térmicas Limitación RITE	Rendimiento de las instalaciones térmicas Limitación RITE	
HE3	<b>Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</b> VEEI, Ptot, Sistemas de control y regulación	Condiciones de las instalaciones de iluminación VEEI, Ptot, Sistemas de control y regulación Contríbución minima de energia renovable para cubrir	
HE4	<b>Contribución solar minima de ACS</b> Producción minima removable	Contribución minima de energia renovable para cubrir demanda de ACS 60-70% cubierto por renovables	
HE5	Contribución fotovoltaica minima de energía eléctrica Potencia mínima a instalar	<b>Generación mínima de energía eléctrica</b> Potencia mínima a instalar	







# 03

# Mejores Prácticas circulares y grado de adopción









# LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

A partir de la estructura y principios de la economía circular se identifican cinco modelos de negocio que agrupan la práctica circular y que junto a la mejora en la eficiencia de procesos (uso de menos recursos en la producción) constituirían las claves de la acción.

En nuestro estudio categorizaremos las mejores prácticas identificadas en cada sector según estas prácticas



# **RECURSOS RENOVABLES Y DE AHORRO**

Uso de energías bio/renovables o materiales potencialmente renovables (ej. maderas, cementos ecológicos, hormigones ecológicos), redes energéticas "prosumidoras" inteligentes.



# PRODUCTO COMO SERVICIO

Fomento del alguiler, formulas colaborativas de alquiler (ej. Cooperativas de alquiler con derecho de uso sobre suelo público, promociones públicas con financiación mixta...)



# **PLATAFORMAS USO COMPARTIDO**

Incremento del uso de viviendas mediante modelos colaborativos de uso, acceso o propiedad, vivienda colaborativa....



# **EXTENSIÓN VIDA ÚTIL**

Diseño orientado a la prolongación de la vida de edificios mediante rehabilitación y mantenimiento orientados a la durabilidad y la eficiencia energética



# RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. aceros y fibras recicladas, áridos reciclados y otros para uso en la construcción o en otros sectores)









# LOS MATERIALES RECICLABLES Y RENOVABLES Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES TIENEN UNA IMPORTANCIA CRECIENTE EN LA CONSTRUCCIÓN (1/2)



PILARES EN EL SECTOR ENERGÉTICO



**DISEÑO ECOSOSTENIBLE** 



**AHORRO ENERGÉTICO** 

## **FACILITADORES**

- Criterios de diseño: selección de materiales y de técnicas constructivas, orientación de edificios, fachadas ventiladas, sistemas de ventilación natural y de fuente energética renovable, sistemas de persianas y paravientos, sistemas de calefacción y AC.
- Edificio Platinium (Poble Nou, Barcelona) obtiene 1a puntuación mundial en arquitectura sostenible (101 puntos en el rating "Leed Green Building") por su diseño eficiente en consumo de agua y energía.
- Construcción con certificación Leed Gold : restauración saludable, trazabilidad y proximidad. Ej. Hotel Empuries.
- Edificio Media TIC (22@ en Barcelona) por el uso de materiales industrializados y minimización de consumos energéticos
- Implementación de medidas de ahorro de energía: detectores de movimiento, desconexión automática de aparatos electrónicos, aprovechamiento luz natural y uso de energía solar y bombillas de baio consumo y control diario de consumo energético. Controles energéticos y de consumo de agua que ha permite mejorar la calificación energética de emisiones de CO2.









# LOS MATERIALES RECICLABLES Y RENOVABLES Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES TIENEN UNA IMPORTANCIA CRECIENTE EN LA CONSTRUCCIÓN (2/2)



**PILARES EN EL SECTOR ENERGÉTICO** 



MATERIALES RENOVABLES Y RECICLABLES

## **FACILITADORES**

- Ecourban Barcelona (oficinas). Materiales reciclables, libres de productos tóxicos. Ahorro energético mediante cubierta de placas solares y de un tejado verde que se encarga de absorber el agua de la lluvia para reaprovecharla en otros usos. Complejo 45 grados orientado al sur, recibe luz solar durante todo el año.. Otros elementos: la ventilación natural, el sistema de persianas y paravientos y las fachadas con enredaderas verdes. La combinación permite ahorrar entre el 30 y el 40% de la energía en relación con otros edificios similares.
- Edificio Cooperativa La Borda (28 viviendas, 3000 m2) de Barcelona enteramente construido en madera laminada.
- Proyecto LIFE ReNatural NZEB (Extremadura). Programa de nuevas viviendas sociales y de rehabilitación en toda la CA. Al utilizar materiales naturales como la cáscara de arroz (subproducto agroindustrial que puede reemplazar el aislamiento en cámaras y cubiertas), kenaf (planta fibrosa con propiedades acústicas y térmicas) y cenizas de biomasa (numerosas investigaciones señalan que puede reemplazar el 25% del cemento en hormigones y morteros de construcción) reducirá hasta un 60% las emisiones de CO2 derivadas de la propia construcción del edificio. Además, también utilizará bloques de tierra comprimida extraída del propio terreno colindante a la obra para ahorrar las emisiones de CO2 que generaría su transporte. Para la cubierta, flores y vegetales, que absorben dióxido de carbono y sirven de aislamiento natural.
- La sociedad pública VISESA está construyendo en Hondarribia 65 viviendas sociales con estructura de madera laminada (CLT). Se trata, hasta la fecha, de la obra más grande de este tipo en España y, sin duda, de un hito importantísimo en el desarrollo de este sistema constructivo en nuestro país. Además, los paneles de CLT están fabricados por Egoin, con pino radiata de bosques locales.
- Wittywood: edificio (4100 m2) inteligente en Barcelona de espacios colaborativos "coworking" integramente en madera









# LA REHABILITACIÓN IMPACTA EN LA EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL Y EL AHORRO ENERGÉTICO









### **PILARES**



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## **CASOS**

Destacan dos modelos de negocio que ya se han replicado en varios países: el modelo estadounidense PACE (el europeo EURO PACE) y el enfoque holandés Energiesprong:.

- PACE (Property Assessed Clean Energy) y EURO PACE proporciona servicios integrados de rehabilitación energética para el mercado residencial, permitiendo a los propietarios de viviendas recibir financiación para cubrir el 100% de los costes iniciales de un proyecto de rehabilitación. La responsabilidad es asegurada con la propiedad y se paga a través de un impuesto adicional sobre la propiedad, normalmente en plazos prolongados (de hasta 20 años), lo que hace que los reembolsos sean más asequibles. Es importante destacar que la responsabilidad permanece en la propiedad si hay un cambio de propietario.
- La iniciativa holandesa Energiespong comenzó con un programa de innovación financiado por el gobierno y se propone lograr rehabilitaciones energéticas para conseguir edificios de consumo casi nulo de (principalmente) casas adosadas.
- Su objetivo es hacerlo mediante la reestructuración de la cadena de valor, instalaciones rápidas y el uso de materiales prefabricados. Energiesprong aplica contratos de rendimiento energético, en los que la mayor parte del coste se cubrirá con facturas de energía más bajas, mientras que el rendimiento se garantiza dentro del contrato.
- La iniciativa está diseñada para apoyar la rehabilitación profunda de las viviendas hasta un nivel de consumo energético casi nulo, que ofrece una instalación rápida, largas garantías de rendimiento y un conjunto de parámetros de calidad ambiental interior. Las obras suelen incluir el uso de fachadas prefabricadas, paneles fotovoltaicos y una bomba de calor.









# LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA ES UNA PRÁCTICA MUY EXTENDIDA EN EUROPA QUE COMIENZA A IMPLANTARSE EN ESPAÑA (1/2)

Permitiendo diseño orientado a ahorro y materiales reciclables o renovables como el acero,



RECUPERACIÓN **DE RECURSOS** 



**EXTENSIÓN VIDA** ÚTIL



**PILARES** 

paneles de fibra, madera, etc.



**CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA** 

### **CASOS**

- Vivienda industrializada de 124 viviendas en Móstoles (Grupo Avintia)
- Los sistemas constructivos "light gauge steel frame" (estructura de acero ligero con paneles "sándwich" de fibra ) utilizan metal reciclable equivalente a 4 coches por 150-250 m2 útiles según el diseño.
- Residencia de estudiantes de 256 habitaciones y 6000 m2 (Sevilla) con planta baja más 2 alturas (con sistema industrializado de acero ligero galvanizado y paneles sándwich (Afca Teccon)
- **Promociones de vivienda**s industrializadas steel frame (Aedas)
- Viviendas "built to rent" (206) en Madrid con sistema "Steel Frame" (Afca Teccon)
- Hotel Sanctuary en R. Dominicana. Ampliación en steel frame (Casas de Acero)
- Viviendas 100% industrializadas (ver informe Alimarket sobre construcción industrializada en España, adjunto)
- Proyectos multifamiliares en estructuras de **madera laminada industrializada** (ver página anterior)
- Fabricación de estructuras de acero ligero usando tecnología 3D para viviendas y módulos industriales (CIMPRA, Utrera, Sevilla)







# LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA ES UNA PRÁCTICA MUY EXTENDIDA EN EUROPA QUE COMIENZA A IMPLANTARSE EN ESPAÑA (2/2)

RECURSOS RENOVABLES Y AHORRO

RECUPERACIÓN DE RECURSOS



EXTENSIÓN VIDA ÚTIL



Permitiendo diseño orientado a ahorro y materiales reciclables o renovables como el acero, paneles de fibra, madera, etc.

### **PILARES**



PASAPORTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN I INICIATIVAS DE REVENTA CIRCULAR

# CASOS

- **Marcado CE** regulado por el Reglamento Europeo para la comercialización de productos de construcción (el cual facilita sugerencias de uso en materia de sosteniblidad de materiales con información sobre su composición o si están exentos de agentes contaminantes)
- **Certificados propios** que emiten industrias comercializadoras de materiales sobre su procedencia y composición (componentes reciclados, huella ecológica, durabilidad, potencial de reciclaje
- La plataforma "Building as Material Banks" (<u>www.bamb2020.eu</u>) operando en 7 países, elabora informes sobre regulaciones dirigidos a la UE y estados así como actúa como laboratorio y banco de prueba de modelos y tecnologías de construcción circular y registros de materiales.
- la plataforma <u>www.madaster</u> (registro y pasaporte de materiales) que opera en Benelux y Alemania sobretodo.
- Lac constructora www.construcia.com aplica una metodología Cradle to Cradle Certified™a sus obras generando pasaportes de materiales y aplicando conceptos de economía circular.
- . Las **plataformas de reventa de materiales** https://excessmaterialsexchange.com/en\_us/







# LOS INDUSTRIALES HAN AVANZADO MUCHO EN RECUPERACIÓN DE RECURSOS Y EN USO DE RECURSOS RENOVABLES









### **PILARES**



RECUPERACIÓN Y USO DE RENOVABLES

# **CASOS**

<u>Tarkett</u> Transforma revestimientos en fin de vida en nuevos revestimientos. Entre 2010 y 2020 recogieron más de 109.000 toneladas como parte de su programa "Restart® take-back and recycling" en tres continentes. Tienen 9 centros de reciclaje integrados en sus plantas de producción. **Tarkett** ha desarollado una tecnología capaz de separar los dos componentes principales de las losas de moqueta (hilo y soporte) permitiendo preservar el 95% de la pureza del hilo (para que la empresa Aquafil pueda reciclar el hilo de poliamida 6 y luego transformarlo en hilo de nylon regenerado ECONYL®) Trabajan con **Ikea** en proyectos de reciclaje de suelos en fin de vida.

<u>Faveton Terracota</u> (empresa española) Fabrica revestimientos de paredes con materiales reciclables (terracota) usando procesos de producción introduciendo medidas de ahorro energético y de uso de fuentes renovables.

<u>Caviti</u> (empresa española) fabrica forjados sanitarios y otros materiales, a base de polipropileno reciclado

**Vescom** Fabrican revestimientos murales, tapicerías y telas para cortinas. Trabajan en colaboración para los proveedores y clientes para optimizar la eficiencia en materiales y consumo energético (exigiendo certificaciones 140001 a los proveedores). Utilizan certificaciones FSC (Forest Stewardship Council) para asegurar que el papel proviene de bosques gestionados en modo sostenible.









# LA UTILIZACIÓN DE ACTIVOS INMOBILIARIOS **COMO SERVICIO CONTRIBUYE A UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL PARQUE DE VIVIENDAS EN MODO ASEQUIBLE**



## **PILARES**



PROMOCIONES PÚBLICO PRIVADAS **DE ALQUILER** 

## **CASOS**

- En general las promociones privadas de alquiler sobre suelo público (VPO) permiten abaratar acceso a la vivienda maximizando el aprovechamiento del parque (se trate pisos vacíos o nuevos).
- El modelo vasco de alquiler social es una buena práctica en nuestro país (promociones de rehabilitación, movilización del parque vacío y nueva construcción público privada) El Gobierno vasco maneja un parque de 13.340 viviendas de alguiler social, de las que 7.000 son propias y el resto privadas. Además, de las 4.600 viviendas protegidas que promociona en la actualidad, 2.000 serán para alguilar. Mientras en el conjunto de España la vivienda protegida encadena años a la baja, en el País Vasco el esfuerzo económico va en aumento con más de 300 millones anuales, sin contar el esfuerzo tributario en exenciones y desgravaciones.
- https://www.lavanguardia.com/economia/20200111/472836373513/vivienda-con-concienciasocial.html
- Entrepatios (Madrid) https://www.entrepatios.org/promociones/ Promoción cooperativa privada del alguiler sobre suelo público con canon de derecho de uso
- Ayuntamiento de Barcelona: convenios con cooperativas de derecho de uso (https://www.cohabitac.cat/es/convenios) con el fin de levantar hasta 1000 viviendas (https://www.inmodiario.com/200/28935/barcelona-alia-promotores-cooperativas-ampliarenviviendas-parque-protegido.html).
- Bajo dicho sistema, la promoción es privada pero el ayuntamiento ofrece ofrece el suelo público a un canon asequible con el fin de abaratar costes de alquiler. Los usuarios tienen derecho de transmisión del derecho a descendientes pero no de venta a terceros. La administración puede ofrecer potenciales garantías a inversores (ei. avales de morosidad). Para bajar costes de financiación. Frecuentemente son ofrecidos por una cooperativa con varios proyectos operativos, para abaratar costes de financiación de nuevos proyectos.









# LA "VIVIENDA COLABORATIVA" Y EL "COWORKING" SON EJEMPLOS DE PLATAFORMAS DE USO **COMPARTIDO EN EL SECTOR**

### **PILARES**



"COWORKING"



**VIVIENDA COLABORATIVA O** "COHOUSING"

# **CASOS**

- Wittywood: edificio (4100 m2) inteligente en Barcelona de espacios colaborativos "coworking" integramente en madera
- Estrategias de "co working" dinámico planeadas por empresa para minimizar usos de espacio combinando teletrabajo con reservas JIT de espacio por los empleados.
- "Coworking" Torre D'Alta con materiales, instalaciones y equipos de iluminación de bajo consumo y elevado índice de materiales biosostenibles y/o reciclados (certificado "Cradle to Cradle" (Construcía)

- Es un tipo de comunidad cohesionada por su forma de entender la relación entre vida privada y vida común. Está formada por viviendas privadas y una dotación importante de servicios comunes. Está planeada y gestionada por sus residentes, según el modelo que ellos mismos deciden, lo que les permite definir el proyecto según sus necesidades específicas reales. Para conseguir un coste moderado las viviendas, aún contando normalmente con equipamiento completo, suelen reducir su superficie habitual para dedicarla a los espacios comunes.
- El hecho de que quienes viven en el edificio formen parte del proceso de diseño permite que se priorice una mejora de la sostenibilidad y la eficiencia energética y, por lo tanto, supone un confort y un ahorro en el futuro.









El sector de construcción industrializada usa materiales altamente reciclables (al desmontar viviendas o partes de éstas), sin embargo, es importante la economía circular en "cascada".

Se están llevando a cabo iniciativas para el desarrollo de nuevos materiales reciclables a través de fibras recicladas procedentes de residuos de materiales de construcción.

También se está fomentando la innovación en la obtención de biopolímeros plásticos de origen renovable a partir de los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales

# Se ha encuestado a empresas y asociaciones del sector de construcción y gestión de residuos, con el fin de conocer su punto de vista sobre diversos aspectos clave de la transición a la economía circular

- 1. Grado de adopción de mejores prácticas en la actualidad
- 2. Grado de adopción de mejores prácticas dentro de 3 años
- 3. Barreras al cambio (externas e internas)
- 4. Habilitadores del cambio (tecnologías, regulación, ecosistemas sectoriales e incentivos y ayudas públicas)
- 5. Recomendaciones









# **RESULTADOS CLAVE DEL ESTUDIO**







90%

de las empresas dicen estar **involucradas** en la **Economía Circular** 



**57%** 

de las empresas buscan generar una nueva fuente de ingresos a través de la Economía Circular

**30%** 

de las empresas tienen a un comité designado como **responsable directo** de la Economía Circular

**70%** 

Resultado de las encuestas a empresas y patronales del sector logístico

de las empresas tienen ya objetivos y mecanismos de gobierno para la Economía Circular

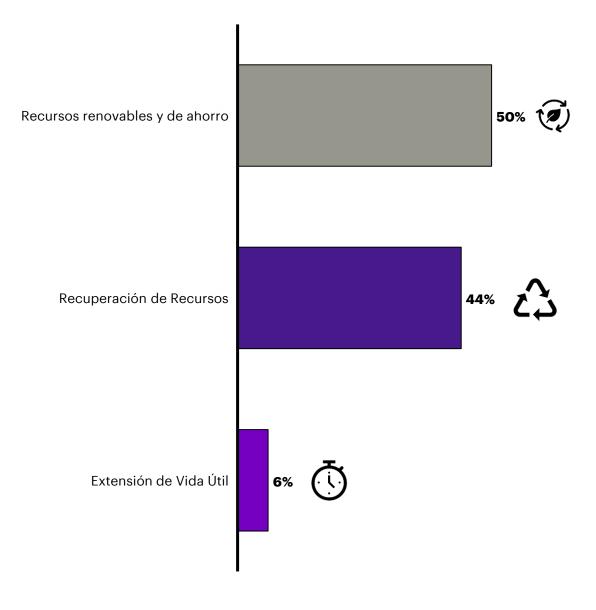






# LAS PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LOS RECURSOS RENOVABLES Y AHORRO EN RECURSOS TIENEN EL MAYOR GRADO DE ADOPCIÓN

# A SU VEZ, LA RECUPERACIÓN DE RECURSOS HA ADQUIRIDO TAMBIÉN UN CRECIENTE NIVEL DE IMPLANTACIÓN





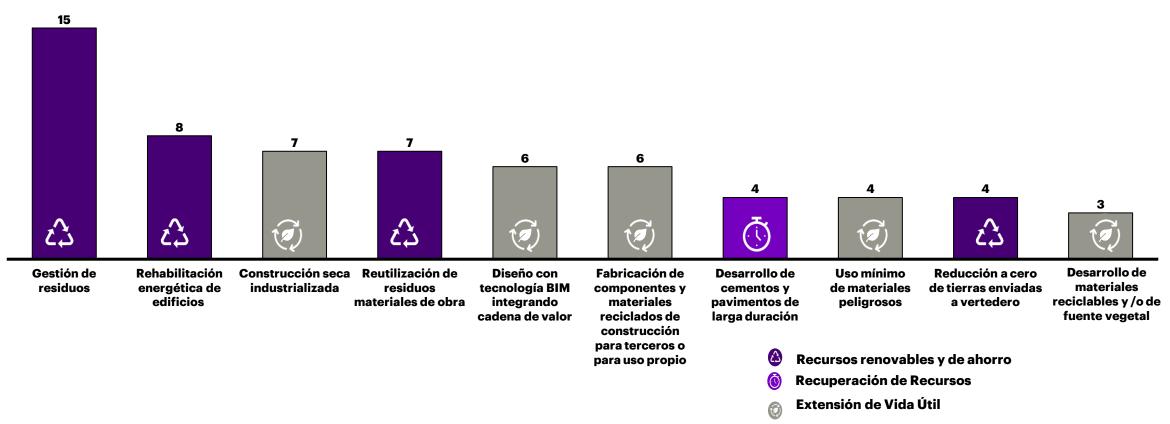




# LAS PRÁCTICAS CON MAYOR NIVEL DE ADOPCIÓN:

.... Son la gestión de residuos, la rehabilitación energética, la construcción "seca" (o industrializada), la reutilización de materiales, los componentes reciclados y el diseño (BIM) integrando la cadena de suministros con los proveedores

Iniciativas en orden de adopción actual en el sector - número de respuestas



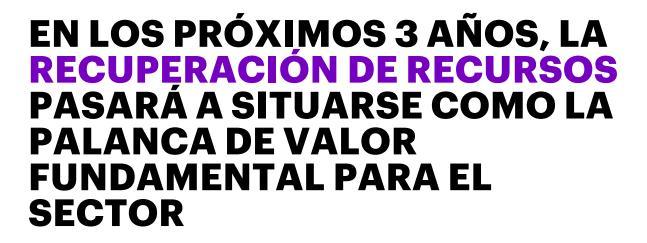




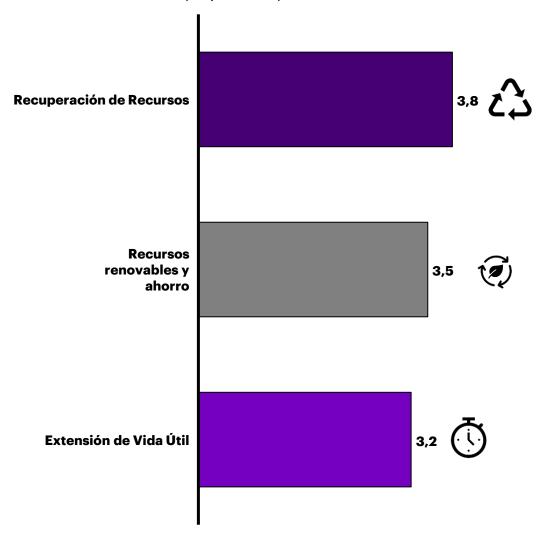


Potencial de generación de valor en los próximos 3 años -

1 - muy bajo a 5 - muy alto



SEGUIDA POR LA APUESTA POR LOS RECURSOS RENOVABLES Y LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL



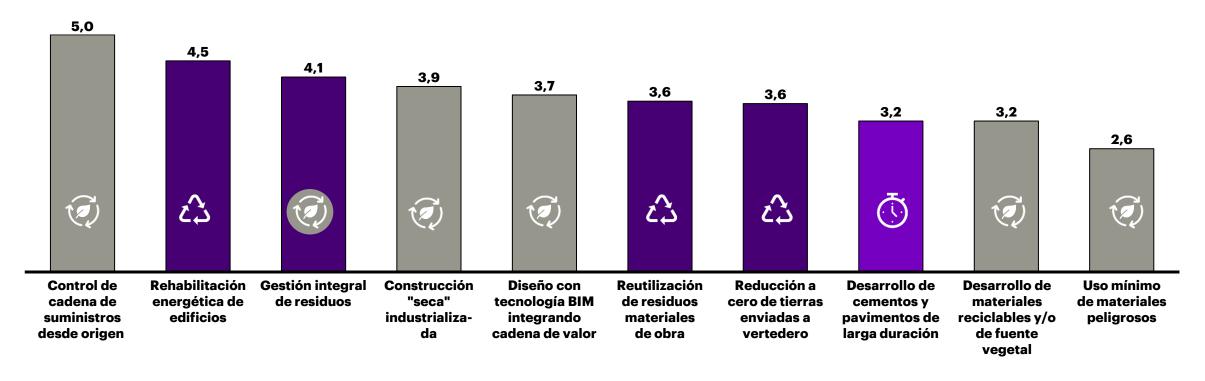




# EN LOS PRÓXIMOS 3 AÑOS COBRARÁN IMPORTANCIA:

... El control de la cadena de suministros de materiales, (apoyado en diseño BIM y pasaportes de materiales), la rehabilitación energética de edificios y la construcción industrializada o "seca". Se avanzará en el desarrollo nuevos materiales y se aprovecharán los materiales de obra

Potencial de generación de valor de las iniciativas en los próximos 3 años - 1: muy bajo a 5: muy alto



- Recuperación de Recursos
- Recursos renovables y ahorro
- (i) Extensión de Vida Útil



# **COMENTARIOS DE EMPRESAS PARTICIPANTES:**

Se están llevando a cabo **iniciativas para el desarrollo de nuevos materiales reciclables** a través de fibras recicladas **procedentes de residuos de materiales de construcción**. También se está fomentando la **innovación en la obtención de biopolímeros** plásticos de origen renovable a partir de los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales.



La rehabilitación de edificios es uno de los mayores ejemplos de economía circular en el sector de la construcción, en la rama de edificación. En cuanto a infraestructuras, el desarrollo de materiales de larga duración y fácil reciclabilidad, cobra especial relevancia. Para todo ello, es esencial la tecnología BIM la cual permite integrar actividades de diseño orientado a **ecoeficiencia y economia de materiales** con actividades de ingeniería y producción por los proveedores



El sector de construcción industrializada usa materiales altamente reciclables (al desmontar viviendas o partes de éstas), sin embargo, es importante la economía circular en "cascada".

Esta construcción puede **usar residuos generados en otros sectores** (metales, polvo de cemento, papel, plásticos, fibras vegetales...) **para fabricar componentes** de la **construcción** que el sector usará en obra (perfiles, aislantes, placas de fibra...)



Seguir siendo el propietario de la materia final, puede aportar valor (como fuente de generación de ingresos posibles y reducción de costes asociados) ya que el residuo es considerado un recurso a aprovechar (valorar como nuevo producto a vender, como materia prima para otros productos, etc)

Resultado de las encuestas a empresas del sector de la construcción









# 

# Barreras al cambio















## LAS BARRERAS AL CAMBIO IDENTIFICADAS, SE AGRUPAN EN DOS CATEGORÍAS











## SE PERCIBEN IMPORTANTES BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS A LA TRANSICIÓN A LA **ECONOMÍA CIRCULAR**

Nivel de relevancia de las barreras al cambio – 1 - muy bajo a 5 - muy alto Barreras Externas a la Organización Barreras Internas a la Organización 3.1

Resultado de las encuestas a empresas del sector de la construcción





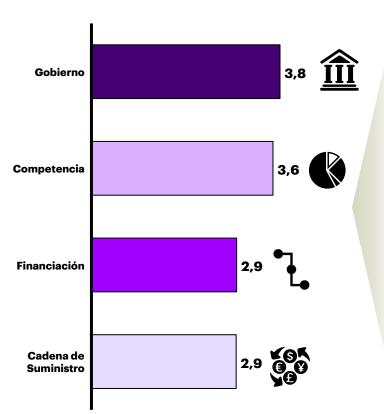


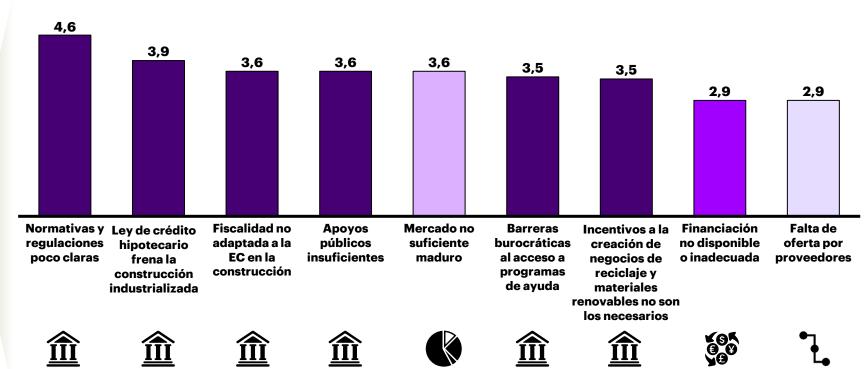
## ...SE PERCIBE QUE LAS NORMATIVAS Y REGULACIONES SON POCO CLARAS PARA FAVORECER LA SOSTENIBILIDAD

...la Ley de crédito hipotecario, frena la construcción industrializada, la fiscalidad no favorece la construcción sostenible al no potenciar el uso de materiales reciclados ni los negocios de reciclaje y nuevos materiales. En general los apoyos públicos a la construcción eco sostenible industrializada, son percibidos como insuficientes.



Nivel de relevancia de las barreras externas – 1: muy bajo a 5: muy alto









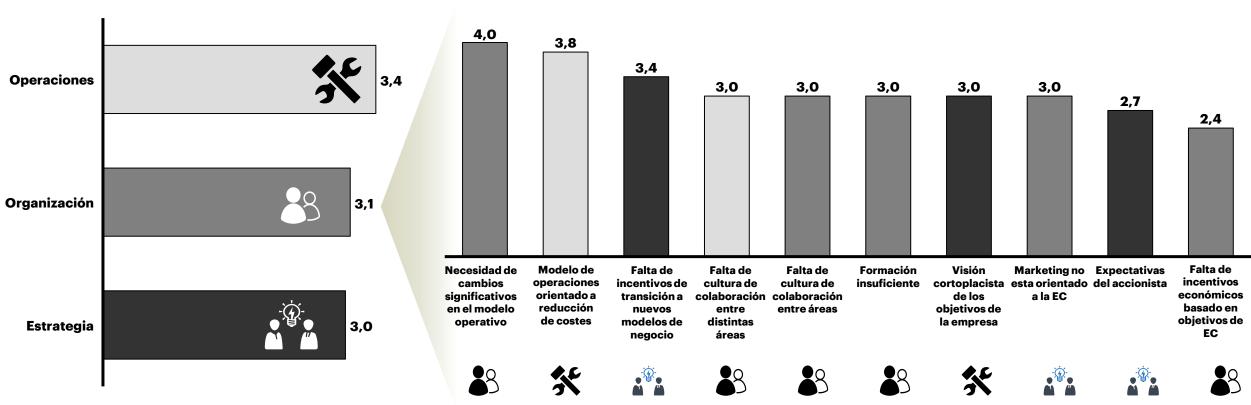


## INTERNAMENTE, LAS EMPRESAS PERCIBEN LA NECESIDAD DE CAMBIOS....

... en los modelos de negocios y operativos, los cuales en muchos casos están principalmente dirigidos a la reducción de costes, con insuficientes incentivos que motiven la transición a nuevos modelos de negocio relacionados con la valorización











## BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS QUE PREOCUPAN AL SECTOR (1/2)



La normativa no favorece la construcción industrializada y circular. Deberían exigirse en el código de construcción y en las licitaciones públicas porcentajes crecientes de materiales reciclados





**Modificar la normativa para facilitar** la construcción de **viviendas industrializadas sostenibles** (los plazos de obra son muy cortos y la difícil trazabilidad de materiales impide que sirvan de garantía para el primer préstamo).





El Estado tendría que **fomentar el capital riesgo y los préstamos** (ej. CDTI, ENISA, ICO...) para **potenciar el sector industrial de vivienda modular industrializada** que exporte, favoreciendo las fusiones de empresas y fomentando la exportación.





Se debe tratar de **modificar la ley hipotecaria de cara al comprador** (ej. haciendo pagos a cuenta cuando la vivienda ya está acabada quedando como inquilino mientras no sea propietario con hipoteca).









## BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS QUE PREOCUPAN AL **SECTOR (2/2)**



En el caso de la construcción industrializada, hay **demasiadas empresas pequeñas en un mercado atomizado** de viviendas familiares. Haría falta dar el **salto a los proyectos multivivienda** 





Otra barrera externa muy importantes es la falta de incentivos fiscales del gobierno hacia la economía circular para las empresas de construcción y no sólo los industriales.





Se tienen que fomentar las tecnologías de trazabilidad en fábrica para poder resolver el tema de la financiación de construcción (para asociar garantía de material al titular del préstamo)





Es necesaria, sobre todo a nivel sector, recibir formación específica sobre economía circular. **Faltan titulaciones en ecodiseño**, en muchas ocasiones, los clientes no tienen formación para poder valorar el valor añadido medioambiental de una solución de economía circular.









# 













## LOS HABILITADORES AL CAMBIO EN CUATRO CATEGORÍAS

**TECNOLOGÍAS** 

**ECOSISTEMAS SECTORIALES** 





**REGULACIÓN** 

**APOYOS PÚBLICOS** 













## LAS TECNOLOGÍAS MÁS RELEVANTES EN LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS



## TECNOLOGÍAS DIGITALES



#### Sistemas ERP en nube, Inteligencia artificial + Internet de las Cosas (IOT) y BIG Data (ejemplos)

- Tecnologías BIM para diseño integrado entre arquitectos, ingenieros, proveedores industriales y empresas de construcción.
- Realidad aumentada
- o Tecnologías de fabricación y entrega JIT de industriales a obra
- o Sistemas inteligentes de gestión de redes energéticas
- Sistemas de planificación y gestión de recogida y recuperación de materiales
- Sistemas avanzados de detección de calidad y stocks de residuos
- o Gestión inteligente de redes prosumidoras de energía

#### Blockchain y RFID

- o Trazabilidad de origen de materiales
- o Pasaportes de materiales

### TECNOLOGÍAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS



#### Gestión y recuperación de residuos (ejemplos)

- o Desarrollo de **nuevos materiales** de larga duración
- Tecnologías avanzadas para separación, valorización y reciclaje de materiales (robótica, reconocimiento óptico, tratamientos electroquímicos y mecánicos) tanto domésticos como industriales.
- Centros físicos de recogida, separación, reciclaje y valoración de materiales y productos acabados
- Procesos biotecnológicos para tratamiento de residuos (ej. ósmosis directa basada en acuaporinas para reciclaje de lixiviados)
- Tratamientos mecánicos y electroquímicos para separación de fibras, para mezclas de elementos para construcción... etc.
- Tratamientos biológicos para valorización de residuos orgánicos
- Generación de Energía Hardware de gestión renovable, pilas de almacenaje
- Impresión 3D









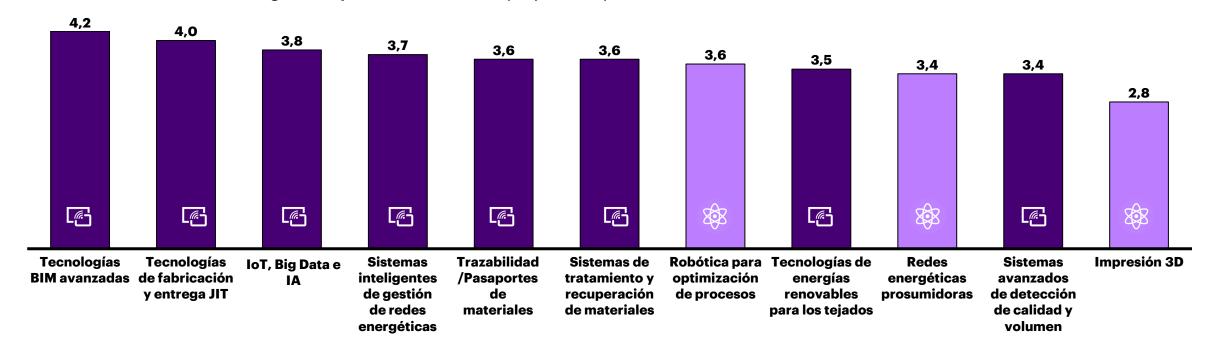


## CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: LAS TECNOLOGÍAS MÁS RELEVANTES ....



... el BIM (diseño y gestión colaborativas de la cadena de suministros), las tecnologías 4.0 (IOT, IA, Blockchain, robótica, 3D), las redes energéticas inteligentes, la trazabilidad mediante pasaportes de materiales reciclados así como las tecnologías de valorización de materiales de construcción.

Potencial de las iniciativas de tecnología en los próximos 3 años - 1: muy bajo a 5: muy alto











### **COMENTARIOS**



Las **tecnologías de trazabilidad** de origen de materiales y de nuevos materiales circulares, **tienen prioridad** ("pasaportes de materiales digitales") si realmente se pretende potenciar el uso de dichos materiales en las obras de rehabilitación y de nueva construcción.





La construcción industrializada permite concentrar los residuos en fábrica y no en obra, facilitando la recogida para su tratamiento.



... en el caso de la construcción industrializada (en ciclos muy rápidos estando la mayor parte del valor en los proveedores industriales), se tienen que **fomentar las tecnologías de "trazabilidad de dueño" de materiales en curso** en fábrica para poder resolver el tema de la financiación de construcción (para asociar garantía de material al titular del préstamo promotor)





Se están llevando a cabo iniciativas para el desarrollo de **nuevos materiales** a través de **fibras recicladas** procedentes de residuos de materiales de construcción. También se está fomentando la innovación en la **obtención de biopolímeros** plásticos de origen renovable a partir de los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales. ¡Este tipo de iniciativa se multiplicaría con los apoyos normativos y con incentivos adecuados!

Resultado de las encuestas a empresas del sector de la construcción









## **ECOSISTEMAS DE COLABORACIÓN: LAS TRES ÁREAS**





Infraestructura y proyectos conjuntos de logística y recogida selectiva de residuos

Proyectos de trazabilidad de cadena de suministros

Potenciación del sector de transformación de materiales reciclados

Proyectos de simbiosis industrial

Proyectos de valorización de residuos para uso industrial

Acceso a fuentes de aprovisionamiento de terceros de productos ecosostenibles

Depuración y reciclado de aguas residuales

#### **INNOVACIÓN Y PROYECTOS PILOTO**

Desarrollo de nuevos materiales mediante proyectos público privados

Proyectos piloto en tecnologías

Apoyos a programas formativos en economía circular

Acceso a tecnologías de apoyo a la economía circular vía centros público-privados

Centros de innovación sobre economía circular

#### **ACUERDOS Y NORMATIVAS**

Responsabilidad ampliada del promotor, constructor y gestores (RAP)

Intervención en reglas de comercio exterior por estado y UE

Resultado de las encuestas a empresas y asociaciones del sector energético



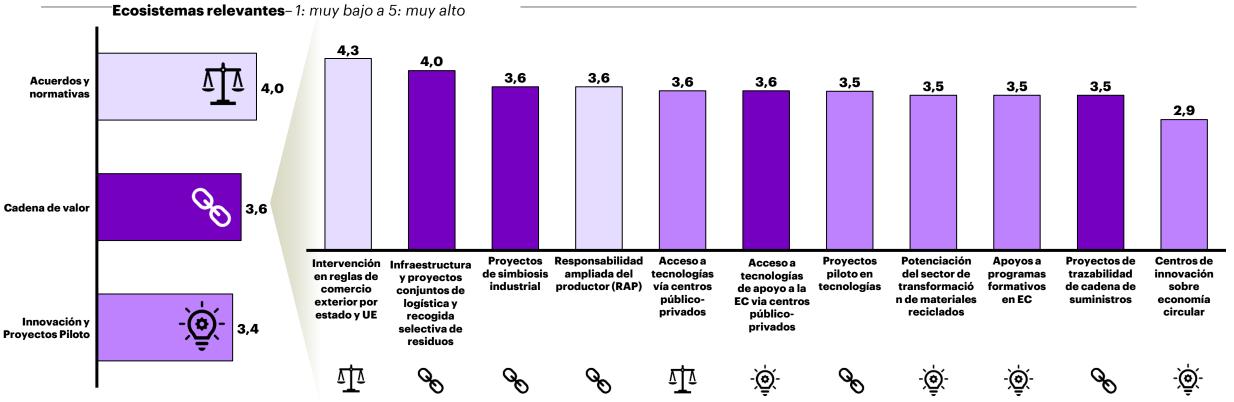






## EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN RECLAMAN COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN LAS SIGUIENTES ÁREAS:

... intervención en reglas internacionales sobre normas de reciclaje y fiscalidad en frontera, potenciar las redes de recogida y clasificación de residuos de construcción, proyectos de simbiosis industrial y energética, los acuerdos RAP (promotores, constructores, industriales y AAPP) para incorporar materiales recuperados, el desarrollo de oferta de materiales circulares, I+D y pilotos de trazabilidad de materiales y en nuevos materiales, los centros de transferencia de tecnologías a pyme, los programas de formación....a todos los niveles (universidad, FP y pymes)











**ECOSISTEMAS** 

## EL SECTOR RECALCA OTRAS INICIATIVAS DEL ECOSISTEMA QUE CONSIDERA IMPORTANTES....



Toda **obra debería estar condicionada a soluciones sostenibles** con normativa de economía circular, muy especialmente, se debería condicionar el **crédito promotor, las licitaciones, la financiación pública** al comprador y las **promociones público-privadas**.





La administración debería exigir porcentajes crecientes en el tiempo de materiales ecosostenibles (o reciclados) y de obra industrializada capaz de certificar origen de materiales.





... En cuanto a formación, es necesario mejorarla a niveles altos (directivos, universitarios, técnicos...). Los trabajadores de obra tienen a su disposición formación en economía circular a través de la fundación laboral de la construcción







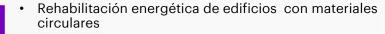


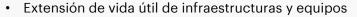


## LAS REGULACIONES HAN SIDO AGRUPADAS EN 6 **CATEGORÍAS**









Regulaciones que facilliten la construcción ecosostenible industrializada

#### **RECICLAJE Y ENERGÍAS RENOVABLES**

- · Fomento de fuentes renovables
- · Redes y actividades de materiales reciclados, recuperados y renovables



#### **INCENTIVOS Y AYUDAS**

- Contratación pública eco-sostenible (normativas de licitación)
- Desarrollo de empresas de construcción industrializada con materiales circulares
- Desarrollo de negocios de valorización de materiales de construcción y otros
- Apoyos al I+D en tecnologías circulares
- Promociones público privadas de alguiler con aportación de suelo y garantías

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES**

- Sistemas de recuperación y tratamiento de residuos y componentes en fin de vida.
- · Normativas sobre emisiones

#### **RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL** "PRODUCTOR"(RAP)

- Responsabilidad ampliada del PROMOTOR
- Responsabilidad ampliada del CONSTRUCTOR
- Responsabilidad ampliada del GESTOR DE **RESIDUOS**



### LEGISLACIÓN FINANCIERA. **CÓDIGOS & NORMATIVAS**

- Códigos y normativas de construcción
- Legislación hipotecaria y financiera que favorezca la construcción ecosostenible y la rehabilitación
- Promociones público privadas de alquiler con componentes reciclados en porcentaje creciente









#### Opinión sobre la regulación actual - % sobre total

LAS EMPRESAS CONSIDERAN QUE EXISTE UNA REGULACIÓN **INADECUADA EN CUANTO A;** LA LEGISLACIÓN FINANCIERA, **DE PROMOCIONES, EN CÓDIGOS & NORMATIVAS DE CONSTRUCCIÓN Y EN MATERIA DE INCENTIVOS A LA** CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.

Residuos y emisiones Reciclaje y Energías Renovables Extensión de vida útil/rehabilitación

LAS EMPRESAS TAMPOCO VEN Legislación financiera,, Códigos &

36% 45% 9% 9% 9% 18% 32% 41% 27% 36% 9% 27% Responsabilidad ampliada del 27% 45% 9% 18% productor (RAP) 23% 59% 9% 9% Normativas de construcción Incentivos 45% 18% 27%

**Adecuada Inadecuada Desconocida Inexistente** 





ADECUADAS LAS

**EMISIONES** 



**REGULACIONES SOBRE** 

**RESIDUOS, RECICLAJE Y** 

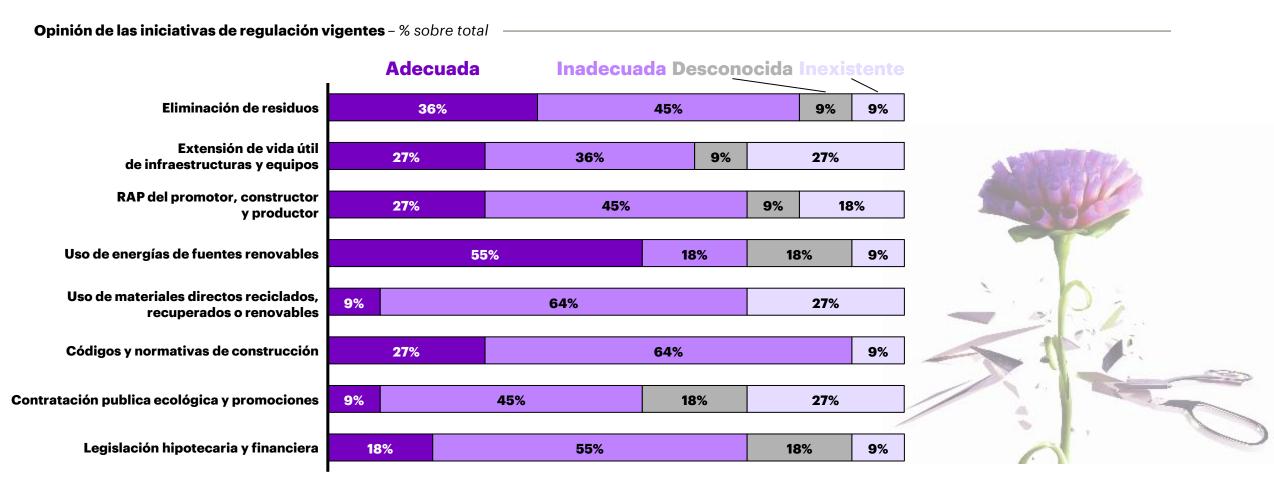


### SE CONSIDERAN INADECUADAS LAS REGULACIONES



... Uso de materiales directos renovables, normativas de construcción, legislación hipotecaria, eliminación de residuos, responsabilidades ampliadas del sector (RAP) y promociones públicas verdes

Sin embargo, se ven adecuadas las regulaciones sobre energías renovables











## SE HAN DIVIDIDO LOS APOYOS ECONÓMICOS EN DOS CATEGORÍAS





### **MEDIDAS FISCALES**

- Bajadas de IVA a materiales renovables/reciclables
- Apoyos económicos por la interiorización de costes por cambios regulatorios
- Subidas de impuestos a materiales no renovables
- Bajadas de cuotas de seguridad social por compra de recursos renovables o por producción de los mismos
- Desgravaciones a inversiones en tratamiento de residuos
- Desgravaciones a rehabilitación energética





### **APOYOS PÚBLICOS DIRECTOS**

- Créditos blandos a inversiones circulares
- Contratación Pública Ecosostenible
- Promociones por las administraciones públicas de viviendas con criterios de Economía Circular
- Iniciativas público privadas de promoción y de exportación
- Apoyo de capital riesgo público a "start ups" en tecnologías circulares









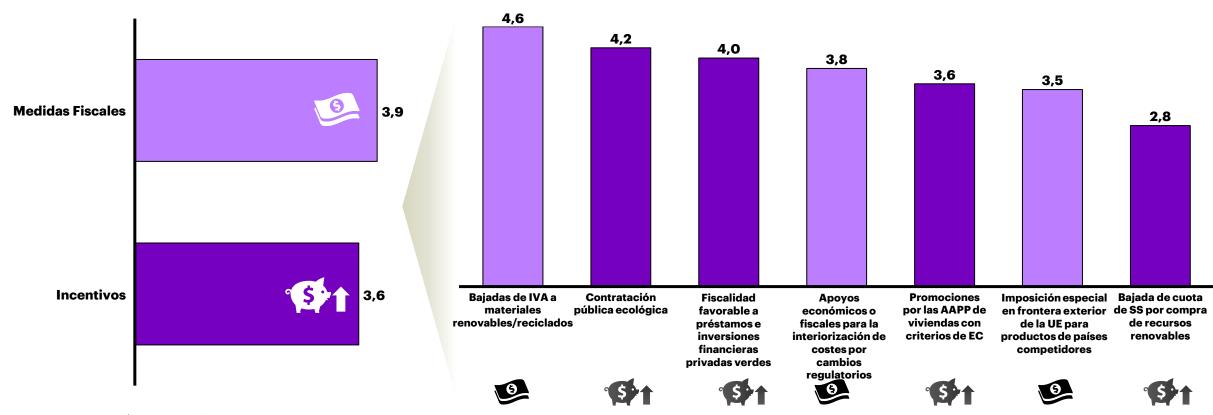


## EN CUANTO A APOYOS, CABE DESTACAR LA UTILIDAD DE LAS SIGUIENTES INICIATIVAS



...las bajadas de IVA a materiales renovables, la contratación y promociones verdes, las subvenciones a las inversiones en tecnologías circulares y los apoyos fiscales a la interiorización de costes ambientales

Utilidad iniciativas de la administración pública – 1: muy bajo a 5: muy alto \_\_\_\_\_\_\_





## LAS EMPRESAS ENCUESTADAS OPINAN QUE HAY RECORRIDO DE MEJORA EN MATERIA REGULATORIA DE PROMOCIONES **VERDES ORIENTADAS AL ALQUILER**

La regulación actual no favorece la construcción sostenible industrializada: el crédito constructor funciona mediante certificaciones de obra, mientras que la construcción industrializada se produce 80% en la fábrica y 20% en la obra donde se ejecuta muy rápidamente (hay que habilitar que los componentes en fábrica puedan ser usádos en garantía, y eso exige asegurar su trazabilidad relacionándola con obras finalistas).

...Además, el **crédito hipotecario exige entradas por el comprador**. La edificación industrializada acorta mucho los plazos de construcción, por lo que el comprador (persona física o jurídica) debe aportar la cuota inicial en mensualidades más altas al ser en plazos más cortos.

Existen dos soluciones posibles: 1) crear una figura de "inquilino temporal con opción automática de compra" (sigue pagando cuota como alquiler mientras ocupa la vivienda, la cual cuenta como cuota de entrada) o 2) fomentar mucho más el alquiler (ej. toda promoción con dinero público aunque sea el mínimo deberá ser sólo de alquiler), en cuyo caso no existe el problema.



El código técnico de la construcción penaliza la construcción eco-industrializada. Las soluciones estándar no precisan controles externos, y todo lo que significa innovación está castigado con ensayos que no facilitan su desarrollo. La legislación hipotecaria y financiera (crédito constructor) también la penaliza. Las licitaciones públicas de vivienda y edificios públicos no exigen construcción eco-industrializada, ni tan solo en una proporción (como tampoco las promociones público privadas)



No hay ayudas suficientes a la promoción público-privada de alquiler la cual podría cubrir el 100% de la demanda de vivienda asequible con costes razonables si las AAPP se centraran en suelo y garantías bancarias y el sector privado en financiar el resto.

Resultado de las encuestas a empresas del sector de la construcción











## ... Y QUE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA CON FÓRMULAS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA SOSTENIBLE PODRÍA OFRECER ALQUILERES ASUMIBLES POR LA MAYORÍA DE LA POBLACIÓN



La normativa de licitaciones, las promociones público-privadas y las normas de construcción deberían servir para potenciar el sector industrializado sostenible, siendo más exigentes con la construcción tradicional intensiva en emisiones. Además falta regulación que imponga cuotas crecientes obligatorias de construcción con materiales circulares.





Los programas "público privados" mixtos son fundamentales: consorcios de promoción de vivienda asequible, fomento de capital de riesgo y préstamos para materiales de ec y fomento de alianzas exportadoras.

Además, es **financieramente posible resolver el reto de vivienda asequible para el 80% de las parejas jóvenes** con alquileres asumibles con soluciones 70-90% privadas con apoyo público limitado al suelo y a alguna garantía o aval mediante las tecnologías constructivas industrializadas y sostenibles.





**Se necesitan cambios en la legislación para fomentar la construcción circular**: contratación pública, crédito promotor, fomento capital riesgo en empresas de tecnologías EC constructivas para aumentar escala, fijar plazos mínimos de componentes EC en licitaciones, cambiar normativa para que el contratista general con las AAPP, deba ser un industrial con actividad EC, potenciar alianzas para competir a nivel internacional a nivel industrial exportador.









## LOS RETOS DEL SECTOR PARA CONSEGUIR UNA TRANSICIÓN A UNA CONSTRUCÇIÓN SOSTENIBLE QUE POTENCIE LA INDUSTRIA DEL PAÍS



### Se deberían realizar las siguientes mejoras normativas:

- Cambios en normativas de códigos y construcción para favorecer construcción sostenible e industrializada
- Promociones público-privadas con mínimos crecientes en el tiempo para construcción modular industrializada con materiales reciclables
- Apoyo al capital riesgo público-privado y a financiación para desarrollo tecnológico en construcción sostenible a todos los niveles
- Apoyo a desarrollo y adopción de tecnologías de trazabilidad de materiales y de nuevos materiales
- Apoyo a centros de demostración de nuevas tecnologías y de formación de personal en empresas de construcción
- Fiscalidad especial para materiales de construcción y viviendas verdes.
- Apoyo al aumento de escala de empresas industriales relacionadas con la construcción modular industrializada (mediante capital riesgo)
- Financiación de la incorporación de tecnologías de eficiencia en gestión de proyectos por PYME
- Fomento de exportación mediante alianzas público-privadas







# COC Recomendaciones

sector construcción











# RESUMEN DE RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN ESPAÑA

Los planes de apoyo a la vivienda sostenible en España hasta la fecha se han centrado en potenciar la rehabilitación energética, las normas de residuos, el uso de energía renovable y la movilidad compartida inteligente.

La transición a la edificación circular exige apostar por estrategias específicas en relación con las palancas siguientes:



Marco regulatorio y acuerdos RAP (responsabilidad del promotor y constructor) que introduzcan objetivos crecientes de sostenibilidad (ej. % de materiales reciclados etc.) así como en normativas de comercio de materiales recuperados y de garantías de materiales importados. Reformas en legislación de financiación para potenciar construcción industrializada (ej. trazabilidad de "propietario" de materiales en fábrica, para garantías, ..ley hipotecaria)



Apoyo a la rehabilitación sostenible (energética e industrializada) para optimizar consumo de recursos y energía, el desmontaje, la reutilización y el reciclaje.



Apoyo a construcción industrializada (nueva y en habilitación). Estímulos a demanda: obligatoriedad en licitaciones privadas y públicas incluyendo componentes reciclados. Estímulos a oferta: fiscalidad y líneas de financiación, apoyo a bancos de materiales reciclados, fusiones de empresas)



Potenciación de ecosistemas colaborativos (Administraciones, promotores privados, empresas de construcción, industriales, ingenierías, empresas energía, diseñadores) mediante programas específicos en ámbitos diversos: ej. proyectos piloto de trazabilidad y nuevos materiales, eco-diseño industrializado.



Apoyo al I+D y transferencia de tecnologías de materiales (circulares y de larga duración), y en técnicas de construcción sostenible (ej. eco-diseño modular en BIM, uso de materiales industrializados reciclados, ahorro energía y agua, construcción seca, tecnologías de trazabilidad, impresión 3D, .. Nuevos materiales)



Apoyo a formación en los ámbitos citados (con énfasis en planes de estudios para EC y transferencia de conocimientos a PYME)



Apoyo al alquiler colaborativo (ej. modelo público-privado y cooperativas de alquiler) de manera a multiplicar las promociones apalancadas con recursos públicos limitados









# LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN "CÍRCULO VIRTUOSO", ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

**IMPULSO** 

ADMINISTRACIÓI

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala. Acto seguido, el sector logístico debe ejecutar los cambios para facilitar la logística inversa asociada los cambios (ej. reparabilidad, reconversión de VCI en VE, recuperación de componentes, reintroducción de componentes en producción...)

Los promotores y constructores aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada

El sector debe responder a una demanda con índices crecientes de oferta eco sostenible a escala necesaria para satisfacer las necesidades de los promotores públicos y privados. Aumenta la demanda asociada a construcción industrializada eco sostenible

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes comerciales sobre ventajas de construcción eco sostenible La industria se va reconvirtiendo paulatinamente a la construcción eco sostenible. Bajan los costes unitarios

 Normas que guían el uso de materiales eco sostenibles en las obras con exigencias crecientes de criterios de EC en promociones públicas y privadas.

Los promotores y constructores **aumentan las** promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada

Se ofrecen incentivos y apoyos (estado, CCAA) para acelerar la transición a construcción eco sostenible (fiscales, créditos, ...)

Red eficaz de **tratamiento y recuperación de residuos. Aumenta el** I+D+ i en desarrollo de **nuevos materiales**basados en principios de EC

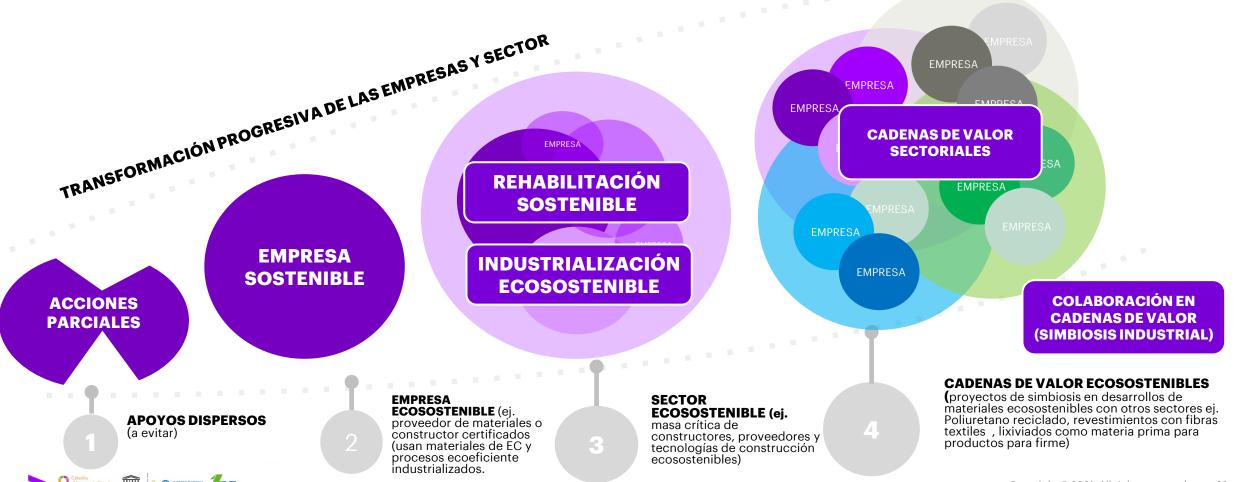






# ENFOQUE PROPUESTO PARA ACELERAR LA TRANSICIÓN: INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.



# EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

#### Impulso de Demanda (APP)

- Código de construcción sostenible.
- Normativa del residuo industrial recuperado
- Reforma de normativa del crédito promotor e hipotecario
- Normas obligatorias de incorporación de materiales reciclables y de origen natural en obas privadas y públicas
- Ayudas fiscales y financiación de introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI
- IVA diferenciado por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de sensibilización del mercado sobre construcción industrializada y sostenible

#### Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones por empresas de construcción industrializada y sostenible (ej. diseño modular, BIM, digitalización IoT, impresión 3D, robótica para corte, ...).
- Fomento de la rehabilitación energética circular con materiales reciclables industrializados y soluciones tecnológicas de ahorro de energía
- Ayudas financieras a reconversión de Pyme hacia la construcción circular industrializada
- Implantación de RAP Promotor.
- Fomento del alquiler colaborativo (en APP)
- Promoción de bancos de componentes y pasaportes de materiales

#### Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a I+D+i en tecnologías 4.0
- Apoyo a I+D+i en reciclaje y valorización de componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje (ej. plásticos, composites, residuos,)
- I+D+i en mejoras de productividad en fabricación y recuperación de componentes (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en nuevos materiales de larga duración.
- I+D+i en tecnologáis de trazabilidad de materiales (ej. blockchain)

#### Ecosistemas (APP)

- Fomento del sector forestal orientado a la construcción industrializada, combinando con desarrollo de ecosistemas rurales sostenibles,
- Fomento de alianzas para exportación por empresas de construcción industrializada, ingenierías y proveedores de tecnologías
- Fomento de fusiones entre Pyme del sector de construcción industrializada para conseguir economías de escala.







# DOS TIPOS DE RECOMENDACIONES: UNAS DIRIGIDAS A LAS EMPRESAS Y OTRAS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN RELACIÓN CON LA DINAMIZACIÓN EMPRESARIAL Y SECTORIAL

## **EMPRESAS:** ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas, con el fin de elegir la hoja de ruta adecuada para asegurar su transición a la EC



# ADMINISTRACIÓN: APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración pública; y actuaciones a nivel de sector y en cadenas de valor intersectoriales









# LA ADMINISTRACIÓN COMO ACELERADORA DE LA TRANSICIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, MEDIANTE INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A 4 NIVELES

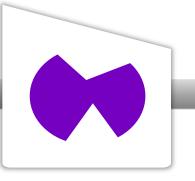
EMPRESA ------ SECTOR ------ CADENAS DE VALOR (SIMBIOSIS INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA)

ETAPA 1: SENSIBILIZACIÓN y APOYOS INDIVIDUALES

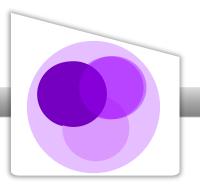
ETAPA 2: APOYOS A ESCALA AL SECTOR

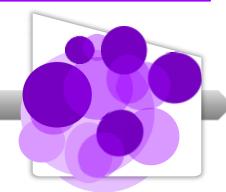
ETAPA 3: CONSOLIDACIÓN SECTOR

ETAPA 4: CADENA DE VALOR ECOSOSTENIBLE /









## ROL 1. CREACIÓN DEL MARCO Y FACILITACIÓN DEL DESPEGUE: ETAPA 1 y 2

Sensibilización, regulación (códigos construcción favorables a la EC, rehabilitación, licitaciones públicas con criterios EC), normativas RA promotor y constructor y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella (ej. acceso a tecnologías eco-industrializadas, potenciación ciclos formativos en EC en la construcción, apoyos I+D a nuevos materiales).

### **ROL 2. LIDERAZGO Y COLABORACIÓN:**

ETAPA3y4

Promoción de cadenas de valor de construcción eco-sostenible industrializada. Orquestación de promociones público-privadas ecosostenibles (% crecientes de materiales reciclados, proyectos de simbiosis con otros sectores ej. petroquímico, alimentario, metalúrgico, textil). Fomento de fusiones industriales y de alianzas exportadoras.

Continuidad en inyección de I+D en nuevos materiales y en producción a escala.







## RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE: CLASIFICACIÓN POR **ETAPAS, ÁREA E INSTRUMENTO**

04

**FOMENTO** 

INDUSTRIALIZACIÓN

**ECOSOSTENIBLE** 

### **CREACIÓN DEL MARCO, FACILITACIÓN DESPEGUE: ETAPAS 1 Y 2**

Sensibilización, regulación (códigos construcción favorables a la EC, rehabilitación, licitaciones públicas con criterios EC), normativas RA promotor y constructor y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella (ej. acceso a tecnologías eco-industrializadas, potenciación ciclos formativos en EC en la construcción).

**EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR** 

03

REHABILITACIÓN

**ECOSOSTENIBLE** 

### **LIDERAZGO Y COLABORACIÓN: ETAPAS 3 Y 4**

Promoción de cadenas de valor de construcción eco-sostenible industrializada. Orquestación de promociones público-privadas eco-sostenibles (% crecientes de materiales reciclados). Fomento de fusiones industriales y de alianzas exportadoras. Continuidad en invección de I+D en nuevos materiales y en producción a escala.



01

**REGULACION** 

**EDIFICACIÓN** 



CONOCIMIENTO









INVERSIÓN v GASTO **PÚBLICOS** 

#### **EN CLAVE CADENA DE VALOR**



I+D v REDES DE **MATERIALES CIRCULARES** 



**SIMBIOSIS** CADENA DE **VALOR** 



**FISCALIDAD** 

02

PROMOCIÓN

**ALQUILER** 

**ECOSOSTENIBLE** 





**GOBERNANZA PÚBLICA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA** 





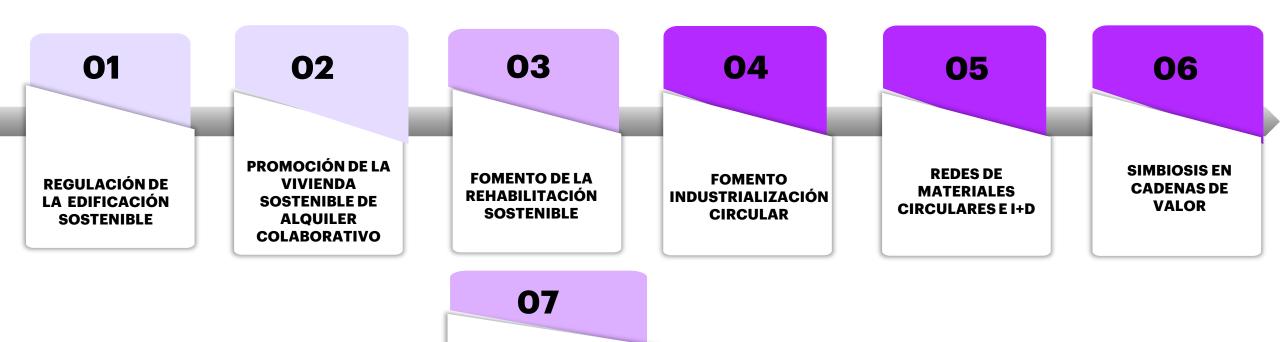






## EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EXIGE **AVANZAR EN MÚLTIPLES AREAS DE DECISIÓN (ver detalle en** capítulo 6) COLABORANDO ENTRE ADMINISTRÀCIONES Y **SECTOR PRIVADO**

La agenda de la edificación circular en españa exige abordar las 6 areas clave junto a proyectos piloto que generen confianza necesaria para conseguir niveles de adopción a escala necesaria.



**EXPERIENCIAS PILOTO** 







01

CAMBIOS REGULATORIOS EN MATERIA DE CRÉDITO CONSTRUCTOR (VIVIENDAS ECO-INDUSTRIALIZADAS CON MATERIALES RECICLABLES)

Al llevarse a cabo las obras en la 4ª parte del tiempo con énfasis en valor en fábrica, el régimen de garantías al crédito constructor para las obras tradicionales no funciona bien (el constructor suele disponer de capital para una primera fase endeudándose para la siguiente fase con la parte edificada). Con la construcción industrializada la 1ª fase, no es constructiva sino productiva (el industrial encarga acero, planchas de fibra, etc., cuya identidad relacionada con la obra no es fácil de asegurar ante el banco)

#### **Soluciones potenciales:**

- **1.Cambiar regulación para usar materiales industrializados reciclables como garantía**
- 2. Asegurar trazabilidad de materiales relacionándolos con una obra concreta

CAMBIOS REGULATORIOS EN MATERIA DE CRÉDITO HIPOTECARIO PARA VIVIENDAS ECO- INDUSTRIALIZADAS

1. Figuras que permitan al nuevo propietario seguir pagando la cuota inicial una vez ocupa la vivienda bajo concepto de "alquiler mutable en propiedad".

NORMATIVAS DE RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PROMOTOR PÚBLICO Y PRIVADO

(obligaciones de % crecientes en tiempo de uso de **materiales industrializados, ahorro energía**)

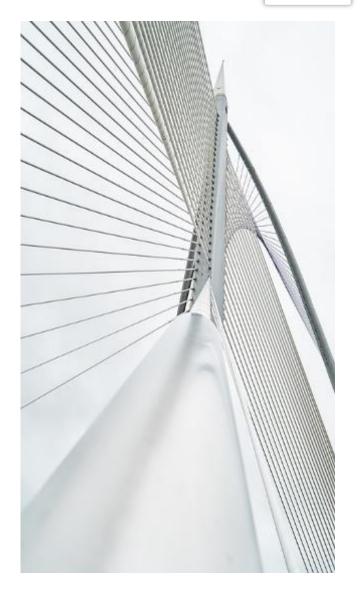
Desgravaciones IVA a materiales ecosostenibles

IMPLANTACIÓN DE UN MARCO COMPARTIDO DE INDICADORES DE EC EN LA CONSTRUCCIÓN

(como el propuesto por el **Green Building Council a la UE**)

NORMATIVAS DE PROYECTOS "PROSUMIDORES" ENERGÉTICOS

(Mejorar el régimen de distancias para proyectos urbanos ecoenergéticos en viviendas)



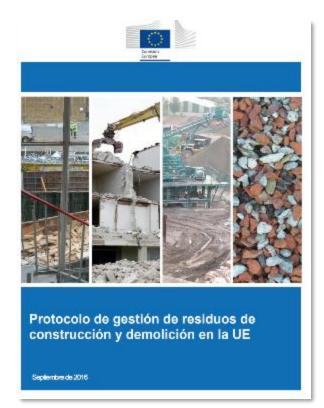






## REGULACIONES DE CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE

... Aplicación del protocolo de gestión de residuos de la construcción y demolición en la UE, mediante el desarrollo de la normativa española adecuada (en curso pero incompleta)



Subir cánones de vertido para materiales no recuperados e incentivar fiscalmente los recuperados.

Guías y apoyos a la certificación, homologación y trazabilidad de materiales reciclados para generar "confianza" en su utilización.

Potenciación a las tramitaciones ágiles de las peticiones de reutilización de materiales ante derribos y de circulación entre CCAA y entre España y la UE.

Potenciación de la red logística de clasificación, recogida selectiva de materiales y de transformación.

Apoyo al desarrollo de tecnologías de clasificación y separación ágil de materiales

Incentivos
fiscales y ayudas
a negocios de
valorización y de
colaboración
comercial en el
ecosistema
promotorconstructor.

Implantación de un sistema homologado y compartido de indicadores de EC en la construcción.

Regulación para uso de % mínimos de materiales reciclados.

Regulación de huecos mineros sólo con materiales no reciclables.







# PROMOCIÓN DE VIVIENDA SOSTENIBLE DE ALQUILER (PÚBLICO-PRIVADO Y COLABORATIVO)

Modelo público-privado de alquiler con suelo público e inversión privada para facilitar distribución de recursos públicos entre un número superior de proyectos mixtos.

Aumento de peso de indicadores de sostenibilidad en licitaciones públicas VPO (ley estatal que asegure mínimos crecientes en todas las CCAA).

Exigencias % de vivienda sostenible e industrializada con % de materiales reciclados, crecientes en tiempo para promociones públicas y privadas.

Apoyo a las fórmulas colaborativas (ej. "cooperativas nórdicas")

Fomento
rehabilitación
energética (marco
fiscal y de operador
energético favorable).

Desarrollo de **suelo público** (financiación a CCAA y municipios).

**Desgravaciones a IVA** de materiales
eco-sostenibles.

Financiación
privilegiada pública
(avales y garantías)
en promociones
VPO con
construcción
industrializada.









## REHABILITACIÓN: RECOMENDACIONES COMPLEMENTARIAS AL PLAN ESTATAL DE 2020

- 1. Introducir criterios de economía circular en convocatorias de ayudas públicas a la rehabilitación incluyendo incentivos a los proyectos que los incluyen
- 2. Incentivar el uso de materiales reutilizados en proyectos de rehabilitación /y los pasaportes de materiales mediante incentivos fiscales
- 3. Potenciar programas de formación y cambios en ciclos formativos (FP, Universidad) en rehabilitación basada en economía circular.
- 4. Agilizar la canalización de fondos por estado y CCAA a los rehabilitadores (los fondos ya han sido muy incrementados en los presupuestos de 2021) mediante "ventanillas únicas" evitando burocracia y potenciando canales de información.

- **5. Subvenciones y deducciones fiscales a particulares** para poder **llegar a cubrir que prácticamente el 100% de la obra.** Ayudas fiscales (desde el 30% hasta el 100%), los beneficios fiscales (de entre el 20% y el 60%) y lo que se ahorrará a futuro en la factura de luz o gas.
- 6. Potenciar la figura del "gestor energético integral" mediante desgravaciones fiscales
- 7. Potenciar las
  "certificaciones" y los
  pasaportes energéticos"
  de los edificios para facilitar la
  transparencia (ya contemplado) así
  como los pasaportes de
  equipos e instalaciones.
- 8. Potenciar las tecnologías de ahorro de energía en edificaciones (innovación) y los nuevos materiales (ej. Calderas más eficientes, instalaciones más duraderas y reparables...) así como las redes energéticas locales "prosumidoras"









### FOMENTO DE INDUSTRIALIZACIÓN ECOSOSTENIBLE

Fomento de fusiones y adquisiciones (desgravaciones y régimen fiscal) de empresas industriales de **suministro** de materiales de construcción eco-sostenibles.

Incremento de % de viviendas industrializadas con uso de materiales eco y reciclables (ej. madera, paneles de fibra, acero, revestimientos, aislantes y pinturas...) en licitaciones públicas (en CCAA y ciudades).

**Alianzas comerciales** público privadas orientadas a exportación entre empresas industriales con apoyo de administración.

Financiación de capital a empresas innovadoras del sector a través de entidades públicas (ej. ICO, ENISA, ...).

Apoyo a la formación en técnicas de construcción ecosostenibles (ciclos formativos de FP y universidad)

Apoyo fiscal y en subvenciones a empresas de construcción tradicional para proyectos de transición a construcción industrializada ecosostenible.

**Desgravaciones a fondos privados** de inversión que entren en sociedades ecoindustriales de construcción.









## **GESTIÓN CIRCULAR DE MATERIALES (1/2)**

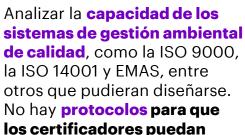


Favorecer acuerdos sectoriales para la comercialización de materias primas secundarias, por ejemplo áridos reciclados, componentes ... con apoyos públicos a plataformas de comercialización de materiales secundarios tipo https://excessmaterialsexchange.com/en us/

Fomentar los registros/pasaportes de materiales y las plataformas de comercialización de materiales de 2ª vida (tipo Madaster) y los procesos de certificación ej. https://www.c2ccertified.org/get-certified/cradle-tocradle-certified-version-4



Aplicar obligatoriedad de utilizar un porcentaje mínimo creciente de material reciclado en obras o a través de acuerdos pactados entre administración y privados análogo a procesos como la reciente Estrategia de Plásticos validar productos, materiales de la UE. para su reutilización.



Introducir un sistema de confianza, a través de herramientas y controles de gestión y garantía de calidad en todas las etapas de la gestión y reciclaje de los residuos de construcción y demolición.



Fomentar la I+D+i para procesos de reciclaje que permitan generar materiales y componentes con niveles de calidad que generen la confianza necesaria para que sea incorporadas en el circuito económico. Ejemplos: estructuras, paredes interiores y exteriores, fachadas, carpintería, revestimientos (a base de materiales reciclados)



Fomentar el cumplimiento del Reglamento (UE) no 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 201133 que deroga la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.



Incentivos para la utilización de materias primas secundarias. especialmente para PYMES.









#### 05

## GESTIÓN CIRCULAR DE MATERIALES (2/2)





Apoyo al I+D en eco-diseño, en nuevos materiales de larga duración y en materiales con elementos reciclados (partidas del presupuesto, subvenciones y préstamos blandos):



Apoyo a I+D e impulso de tecnologías de trazabilidad y certificación de materiales (pasaportes digitales y bases de datos)



Apoyo al desarrollo de soluciones de tecnologías de generación renovable para viviendas

- Redes "prosumidoras" renovables inteligentes
- Ahorro y reaprovechamiento del agua



Centros de transferencia de tecnología a empresas constructoras (ej. diseño colaborativo en BIM, uso de materiales reciclados, gestión de residuos,



Apoyos a la formación en construcción eco-industrializada y en energías renovables (ámbitos universitario, FP y empresas)







## SIMBIOSIS INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA (Ejemplos)

- 1. Apoyos e incentivos a proyectos de inversión en sectores siderometalúrgico, petroquímico y textil cuyos residuos son utilizables como materiales de construcción (ej. poliuretano reciclado, escoria, fibras de alta resistencia y larga duración, vinilo reciclado)
- 2. Apoyos e incentivos para proyectos de materiales basados en reciclaje de residuos domésticos (ej. lixiviados de vertederos) para su uso en la construcción (ej. insumos para materiales de firme).
- Uso de residuos orgánicos y agro industriales para desarrollo de nuevos materiales.

- 4. Apoyos al I+D en materia de simbiosis (nuevos usos de residuos...)
- 5. Apoyos al I+D de nuevos componentes de construcción (ej. fachadas, carpinterías, paredes, estructuras, instalaciones) basados en residuos de otros sectores
- 6. Proyectos de simbiosis energética y en gestión del agua entre usos residenciales, comerciales e industriales y agrícolas en zonas próximas.
- Proyectos de alargamiento de vida útil de instalaciones







## **PROYECTOS PILOTO (ejemplos)**



#### Solución Blockchain de pasaporte de materiales

Baja transparencia y trazabilidad de los materiales empleados (ej. placas de fibra, aceros, revestimientos, fachadas)

Prueba de solución "blockchain" para pasaporte de materiales



#### Instalaciones como servicio

Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del edificio

Pruebas de concepto sobre gestión vida útil de equipos de instalaciones del edificio

Distribución

Fase de uso







#### Diseño y fabricación colaborativos (BIM, IOT....)

Disponibilidad de nuevas tecnologías colaborativas que integran diseño, con producción y entrega JIT a obra

Pruebas integradas de beneficios en plantas industriales de materiales y componentes integrando con diseño colaborativo en BIM



#### Certificación "verde" de proyectos de obra

La certificación circular y energética es compleja. Los métodos no son uniformes ni están estandarizados

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a presentar un modelo







#### Piloto de alquiler colaborativo

En España la mayoría de proyectos cooperativos han sido de propiedad

Proyecto colaborativo de alquiler con construcción ecosostenible industrializada (evaluación de costes, impacto ambiental) con entidades promotoras VPO y cooperativas







#### Impacto ambiental de construcción eco sostenible circular

La duración y huellas de CO2, aqua y consumo de materiales de sistemas industrializados son inferiores

Modelización de impacto de construcción industrializada con diferentes escenarios de reciclaie en %



#### Mercados de materiales secundarios eficientes

La mavoría de los materiales se reciclarán después del desmontaje

Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor



#### Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

En España el uso de residuos de construcción suele ser de "bajo valor"

Prueba de métodos de desmontaje, tratamiento y reciclado



#### Homologaciones para producción circular

Salvo metales y algún revestimiento el % de material reincorporado al proceso productivo es baio.

Homologaciones crecientes de materiales en mercado español





Diseño ----





#### Talleres de sostenibilidad en construcción

Procesamiento

de materiales

Recuperación

de recursos

Las talleres jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a explorar distintos escenarios y proyectos



Descarbonización



Circularidad de

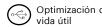
Optimización de

Montaje

Recolección







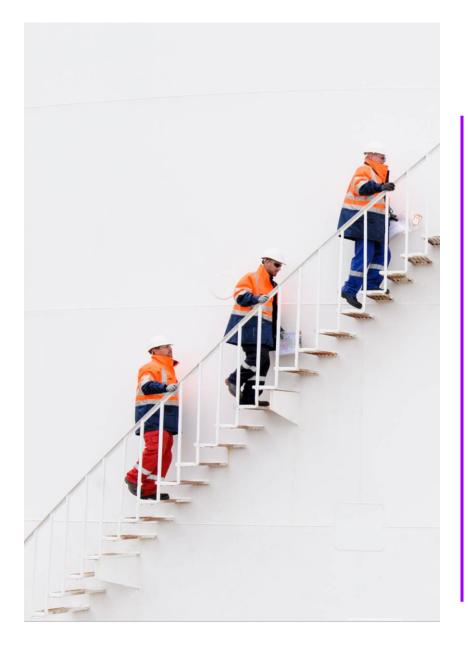












## **ANEXOS**

Protocolos de gestión de residuos de la construcción

Los materiales usados en la construcción y su impacto ecológico







# ANEXO 1: PROTOCOLOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN









### A SU VEZ, EL PROTOCOLO EUROPEO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN ESTABLECE BASES PARA **UN TRATAMIENTO SOSTENIBLE (1/2) DE LOS MISMOS**

#### **OBJETIVOS**

#### MEDIDAS DE PROTOCOLO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA UE

1. Meiora de la identificación de residuos. la separación según el origen y la recogida

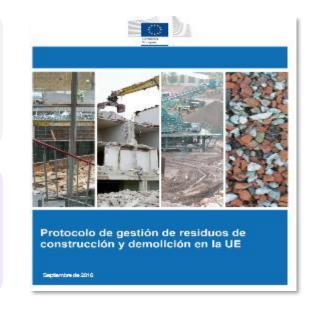
Mejora de la logística de residuos Definición de residuos Inventario del material Mejora de a separación en origen Separación de flujos peligrosos (descontaminación) Separación de flujos paralelos de residuos Mejora de la recogida de residuos Desconstrucción controlada y demolición selectiva Procesamiento in situ

Auditorias previas la demolición Planes de gestión de residuos

2. Mejora de la logística de residuos Trazabilidad de los flujos de residuos Cumplimiento de la legislación sobre el registro de residuos Cumplimiento de los requisitos de transporte Transporte adecuado de los residuos Clasificación mecánica Prácticas de recogida selectiva externa Clasificación no mecánica Organización y transparencia

3. Mejora del procesamiento de residuos

Eliminación de residuos peligrosos Vertederos Selección Relleno Procesamiento/limpieza para reutilización Reutilización Proceso de aprobación/rechazo a la entrada Reciclaje Recuperación de energía Recuperación









### EL PROTOCOLO EUROPEO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN ESTABLECE BASES PARA UN **TRATAMIENTO SOSTENIBLE (2/2)**

		Carantía da la calidad		
4. Gestión de la calidad	Garantía de la calidad	Garantía de la calidad	Sellos de la UE	Sellos nacionales o regionales
		Certificados y auditorías	Auditorias previas de la demolición Reglamento sobre los productos de	Otras auditorias (certificación propio o de terceros)
	Gestión del lugar de trabajo Organización y transparencia	Cumplimiento de la normativa Trabajadores cualificados Equipamiento adecuado Reparto claro de las responsabilidades Salud y seguridad Transparencia de las operaciones	construcción Criterios sobre cuando un residuo deja de serlo Condiciones de trabajo Formación de los trabajadores	
	transparencia	Gestión del lugar de trabajo		
	Restricciones a los vestidos	Impuestos aplicables a los vertidos		
		Prohibiciones de los vertidos		
		Relleno	Relleno de huecos	Paisajismo
		Materiales vírgenes	Relieno de fluecos	i disajisino
5. Condiciones marco y políticas	Restricciones a los vestidos	Estrategias integradas de gestión de residuos de construcción y demolición		
		Residuos peligrosos de construcción y demolición		
		Permisos		
	Ampliación de la normativa sobre construcción y demolición			
	Contratación pública			
	Permisos para instalaciones de reciclaje			
	Participación del sector público			
	Percepción, concienciación y aceptación por parte del público			









# ANEXO 2: LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO







## LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (1/4)

	IMPACTO ECOLÓGICO	<b>COMENTARIOS</b>	(C); usos
PIEDRA	Intermedio (sólo en zonas próximas a piedra abundante)	<ul> <li>Impacto en el paisaje en fase de extracción</li> <li>Coste elevado de transporte</li> <li>Material de muy larga duración</li> <li>Recomendable en construcción respetuosa con tradición local</li> </ul>	Estructura, paredes exteriores y/o interiores. Su valor ambiental proviene de la durabilidad pero no de la extracción
HORMIGÓN CONVENCIONAL	Negativo	<ul> <li>Coste elevado energético de fabricación</li> <li>No es buen aislante</li> </ul>	Estructuras, paredes exteriores
HORMIGÓN ARMADO CONVENCIONAL	Negativo	<ul> <li>Coste elevado energético de fabricación.</li> <li>Aditivos: elaborados con fibras de polipropileno, que mejoran la flexión en pavimentos y aditivos que mejoran la resistencia del hormigón, con reducción del uso de las barras de acero del armado.</li> <li>Otras mejoras logradas, son aditivos aceleradores</li> </ul>	Estructuras, paredes exteriores, pavimentos
HORMIGÓN RECICLADO	Positivo Medio	<ul> <li>Se puede fabricar a partir de escombros añadiendo hasta 20% en hormigón armado para obra nueva)</li> <li>Aumentan los áridos reciclados</li> </ul>	
HORMIGÓN BIOLÓGICO	Positivo Medio	<ul> <li>Existen distintos tipos</li> <li>Su principal característica es la capacidad de hacer crecer organismos vegetales en su superficie</li> <li>Se usa un cemento convencional y otro con base de fosfato de magnesio (para facilitar su fraguado)</li> <li>La clave está en acelerar el crecimiento de hongos, microalgas y musgos que absorban CO2</li> </ul>	











## LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (2/4)

	IMPACTO ECOLÓGICO	COMENTARIOS	(C); usos
HORMIGÓN FOTOCATALÍTICO	Positivo Medio	<ul> <li>Produce un efecto descontaminante, gracias a la adición de nanomateriales de óxido de titanio</li> <li>Está especialmente pensado para ser utilizado en elementos exteriores de zonas urbanas con altos índices de contaminación</li> <li>Durante este proceso se eliminan agentes contaminantes, tales como el dióxido de carbono, los óxidos de nitrógeno o óxidos de azufre, para posteriormente producir materia orgánica</li> <li>Para conseguir que determinados materiales puedan absorber los rayos solares y promover un proceso de fotocatálisis, es necesario recubrir dichos componentes con determinados compuestos semiconductores</li> <li>En España, la utilización del eco adoquín en la pavimentación es útil gracias a las condiciones climatológicas.</li> <li>La incidencia de la luz solar y la temperatura son factores que favorecen la fotocatálisis y con ello, la lucha contra la contaminación.</li> </ul>	Ej. pavimentos
CEMENTO (CALIZA Y ARCILLA)	Negativo	Coste elevado energético de fabricación	Elemento del hormigón
CEMENTOS ECOLÓGICOS	Positivo Medio	<ul> <li>Existen diferentes soluciones</li> <li>Se producen mucho menos emisiones, cuando se usa mezcla de escoria de altos hornos, residuos términos y aditivos químicos y orgánicos</li> </ul>	
MADERA(TRATADA, PROCESADA, CERTIFICADA Y RECICLADA)	Positivo Alto	<ul> <li>Proviene de fuentes renovables que a su vez absorben CO2</li> <li>Es reciclable</li> <li>Es ecológico si proviene de bosques certificados (plantar un árbol por cada árbol talado) y si se reutilizan residuos de aserraderos para paneles laminados. Idem. con los tableros OSB de residuos (capas de virutas y astillas alineadas)</li> </ul>	Pilares, jácenas, vigas, paredes de maderas laminadas (tratadas industrialmente)









## LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU **IMPACTO ECOLÓGICO (3/4)**

(5	MPACTO ECOLÓGICO	COMENTARIOS	₹∰ usos
ACEROS	Positivo Medio	<ul> <li>Altamente reciclable</li> <li>Coste energético elevado de extracción y transformación</li> <li>Más eficiente soportando cargas que el hormigón</li> <li>La construcción "steel frame" en "seco" no consume agua en obra</li> </ul>	Estructuras, forjados
ALUMINIO	Intermedio	<ul> <li>Altamente reciclable</li> <li>Coste elevado energético extracción y transformación.</li> <li>Gran parte de la bauxita es extraída en zonas selváticas conflictivas</li> </ul>	
FIBRAS (PANELES)	Positivo Medio	<ul> <li>Existen distintas soluciones más o menos reciclables a base de fibras vegetales, de residuos de cemento de derivados petroquímicos</li> <li>Ofrecen mucha flexibilidad en cambios de uso /ahorro espacio. Ej. las fibras de papel de celulosa reciclada tienen propiedades similares la madera. Tratadas con sales de bórax adquieren propiedades ignífugas, antifúngicas aislantes</li> <li>Su producción consume poca energía (ej. 5 kW-h/m3).</li> <li>Permiten la construcción en "seco" ahorrando agua</li> </ul>	Paredes exteriores e interiores (ej. paneles sandwich, paredes interiores)
ADOBE	Positivo Alto	El adobe (ladrillo de barro sin cocer secado al sol), conlleva beneficios para el medio ambiente:     Bajo consumo de energía y contaminación Propiedades aislantes     Carácter local     Capacidad portante muy limitada	











## LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (4/4)







BARRO COCIDO ( ARCILLA CALENTADA A MENOS DE 950°C)	Positivo Medio	<ul><li>Reciclable</li><li>Absorbe humedad</li><li>Buena inercia térmica</li></ul>	Muros, fachadas y tejas
PLÁSTICOS	Variable	<ul> <li>Como derivados del petróleo, tienen fabricación con impacto ambiental negativo.</li> <li>Propiedades de resistencia y ligereza.</li> <li>Muy eficaz para aislantes muy eficaz.</li> <li>Existen plásticos más respetables con el medio ambiente como alternativa al PVC.</li> </ul>	Aislantes, tuberías (ej. poletileno), fontanería e instalaciones de calefacción (polibutileno)
PLÁSTICOS ALTERNATIVOS	Positivo Medio	<ul> <li>El polipropileno, el polibutileno, el polietileno constituyen alternativas termoplásticas utilizables.</li> <li>La ventaja de no contener cloro (material tóxico)</li> <li>Son inertes, esterilizables y reciclables.</li> </ul>	Sistemas de calefacción, conductos y drenaje
PINTURAS	Variable	<ul> <li>De diversa composición, la mayoría derivados del petróleo.</li> <li>Tipos que reemplazan a los hidrocarburos por componentes naturales, llamadas pinturas ecológicas y naturales.</li> </ul>	
CORCHO AGLOMERADO	Positivo Medio	<ul> <li>Producto natural</li> <li>Buena capacidad de aislamiento término y acústico</li> <li>La virtud de no exigir la tala del alcornoque volviendo a crearse con el tiempo, ignífugo y no absorbe humedad.</li> </ul>	Aislamiento de viviendas







