

Impacto Económico de la Circularidad

Trazabilidad, segregación y costes reales de gestión
de RCD en España
para obras de edificación residencial



Abril 2026

Miembros del Grupo de Trabajo

acr

 **Grupo
arpada**

 **HOLCIM**

 **ROCKWOOL**

 **CoCircular**

 **jtc** 
AICE UNIVERSITAT JAUME I

ávita


Hercesa

 **mace**

KNAUF

Contenido

BLOQUE 1	5
Impacto Económico de la Circularidad.....	5
1.1. Contexto sectorial y marco del estudio.....	6
1.2. Base metodológica reforzada.....	7
1.2.1. Límites del modelo y cautelas de uso.....	8
1.2.2. Tabla de supuestos por escenario.....	8
1.3. Hallazgos económicos clave.....	9
1.3.1. Lectura ejecutiva de los hallazgos económicos	10
1.3.2. Valorización declarada y valorización efectiva	10
1.4. Radiografía del residuo y lectura por fracción (Código LER)	11
1.4.1. Fracciones críticas: lectura técnica y económica	11
RCD mezclado (17 09 04)	11
Plástico (17 02 03).....	11
Yeso (17 08 02).....	12
Aislamiento (17 06 04).....	12
1.4.2. Matriz de criticidad triple	12
1.5. Modelo operativo de implantación y gobierno	13
1.5.1. Matriz integrada de priorización	14
1.5.2. Gobernanza y matriz RACI	15
1.5.3. Del plan de residuos al plan de control de flujos	15
1.6.1. Comentario financiero ejecutivo	16
1.7. Cuadro de mando ejecutivo	17
1.8. Roadmap sectorial 2026–2028.....	17
1.8.1. Línea futura: diseño y compras	18
Anexo 1. Marco normativo y referencias	19
BLOQUE 2	20
CASE STUDY Generación y gestión de RCD en una promoción residencial tipo de 120 viviendas.....	20
2.1. Objetivo y enfoque del case Study.....	21
2.2. Ficha básica y métricas de intensidad	22
2.3. Radiografía cuantitativa del caso	22
2.4. Lectura temporal y correlación con fases de obra	24

2.5. Contraste con el entregable del Clúster.....	26
2.6. Lectura crítica del caso: qué revela realmente esta obra	28
2.7. Áreas de mejora y plan de actuación para la obra.....	29
2.8. Conclusiones del case study	29
Anexo 2. Resumen mensual de contenedores retirados.....	31
BLOQUE 3	32
Impacto de los SCRAP de envases en la gestión de residuos de obra	32
Índice de contenidos	33
3.1. Objeto del anexo y lectura ejecutiva.....	34
3.2. Encaje normativo: qué exige el RD 1055/2022 y por qué afecta a la construcción	34
3.2.1. Lectura práctica para la cadena de valor de la edificación	35
3.3. Cómo un SCRAP puede mejorar la gestión de residuos en obra	36
3.3.1. Impactos operativos esperables.....	36
3.3.2. Límite conceptual importante.....	37
3.4. Modelos operativos observables en el mercado español.....	37
3.5. Reseñas y ejemplos de actuación relevantes.....	38
3.6. Medición del impacto potencial respecto al informe y al case study	39
3.6.1. Impacto potencial sobre el informe sectorial.....	39
3.6.2. Impacto potencial sobre el case study de 120 viviendas	40
3.7. Implicaciones de gobierno y recomendación de implantación.....	41
4. Referencias consultadas	42

BLOQUE 1

Impacto Económico de la Circularidad

Trazabilidad, segregación y costes reales de gestión de RCD en España
para obras de edificación residencial

1.1. Contexto sectorial y marco del estudio

El Grupo de Trabajo de Gestión de Residuos y Economía Circular del Clúster de la Edificación se constituyó en 2022 con el objetivo de transformar la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) en una palanca real de competitividad, trazabilidad y circularidad. Los anteriores entregables del grupo de trabajo ya ponían de manifiesto un cambio de enfoque relevante: dejar atrás una visión puramente documental de la gestión de residuos y avanzar hacia un modelo basado en datos reales de obra, lectura económica y priorización operativa.

Ese cambio es especialmente pertinente en el contexto residencial español. La construcción y demolición constituyen uno de los grandes flujos de residuos de la economía europea; al mismo tiempo, el mercado de vivienda en España opera con una tensión creciente entre necesidad de nueva oferta, presión sobre costes y endurecimiento regulatorio. En este marco, cualquier ineficiencia repetida por vivienda, promoción o cartera de proyectos termina escalando de forma significativa.

La tesis central del estudio se mantiene y se refuerza en esta revisión: la segregación en origen no es una capa adicional de complejidad, sino una condición de productividad. Conserva valor material, reduce costes logísticos y de tratamiento, disminuye exposición a vertedero y mejora la trazabilidad del destino final.

Concentración del residuo por fracciones principales

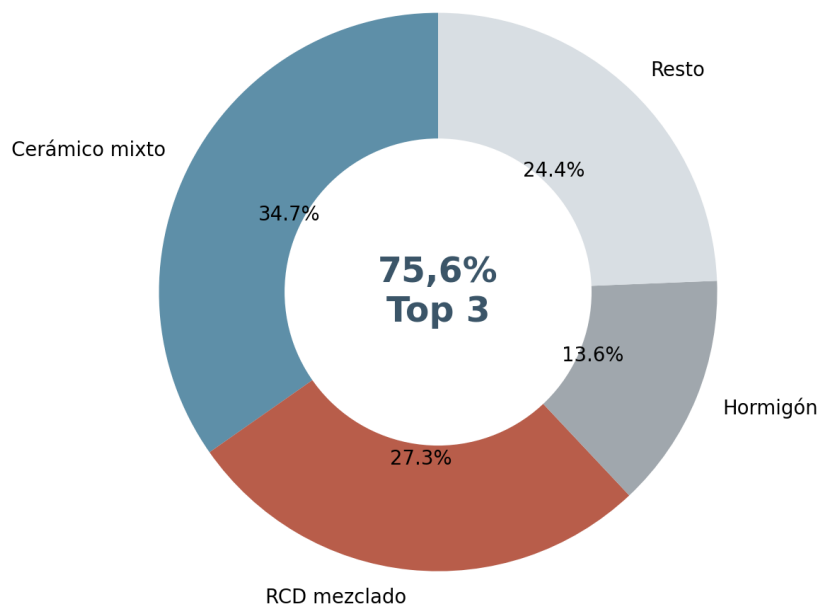


Figura 1. Concentración del problema: cerámico mixto, RCD mezclado y hormigón representan aproximadamente el 75,6% del peso total del residuo.

1.2. Base metodológica reforzada

La base de datos utilizada procede de **129 obras residenciales, que agregan aproximadamente 11.000 viviendas y más de dos millones de metros cuadrados construidos**. A efectos de presentación y lectura, se utiliza la región de Madrid como ejemplo territorial de referencia, por ser un entorno representativo del business as usual actual en la edificación residencial.

La muestra combina promoción pública y privada con tipologías muy similares en cuanto a diseño y materiales; la tipología predominante es el edificio residencial en bloque, con una altura media aproximada de seis plantas sobre rasante. Desde el punto de vista constructivo, la muestra refleja mayoritariamente sistemas tradicionales y, por tanto, describe con bastante fidelidad el parque de soluciones aún dominante en el mercado.

Este punto es importante, porque ayuda a interpretar correctamente el alcance del estudio: se trata de un análisis representativo del modelo residencial español predominante, no de una muestra diseñada para maximizar industrialización, innovación de materiales o excelencia operativa. En otras palabras, el informe trabaja sobre el sistema tal y como funciona hoy, no sobre un escenario idealizado.

Adicionalmente, se refuerza la distinción entre evidencia empírica, modelización económica e interpretación estratégica. La evidencia empírica proporciona la base observada de composición, pesos, costes y comportamiento operativo. La modelización económica compara escenarios de residuo mezclado y segregado. Y la interpretación estratégica traduce esos diferenciales en decisiones prioritizables para promotores, constructoras y gestores.

Dimensión metodológica	Definición
Ámbito geográfico de referencia	Se utiliza Madrid como región ejemplo dentro de una muestra nacional de 129 obras residenciales.
Mix de promoción	Mix de promoción pública y privada con tipologías prácticamente equivalentes en diseño y materiales.
Tipología predominante	Edificio residencial en bloque, con altura media aproximada de 6 plantas sobre rasante.
Sistema constructivo dominante	Sistemas tradicionales; la muestra refleja el business as usual actual.
Naturaleza del análisis	Reinterpretación estratégica y económica de datos reales de obra ya obtenidos en el entregable anterior.
Uso del benchmark	Comparación entre escenarios y priorización de palancas; no sustitución de una auditoría económica individual de proyecto.

1.2.1. Límites del modelo y cautelas de uso

La cuantificación económica es adecuada para construir comparativas entre escenarios, pero no sustituye un estudio detallado de costes específico por proyecto. Tampoco debe interpretarse de forma automática que cualquier obra, en cualquier territorio, obtendrá idénticos niveles de ahorro: la infraestructura de gestores, el canon de vertedero, la distancia a planta, la existencia de acuerdos de valorización y la disciplina real de obra condicionan materialmente el resultado.

La conclusión metodológica más útil no es que exista una cifra universal, sino que el coste del residuo es elástico y que esa elasticidad depende, en una medida mucho mayor de lo habitualmente asumido, de la calidad de la gestión en origen.

1.2.2. Tabla de supuestos por escenario

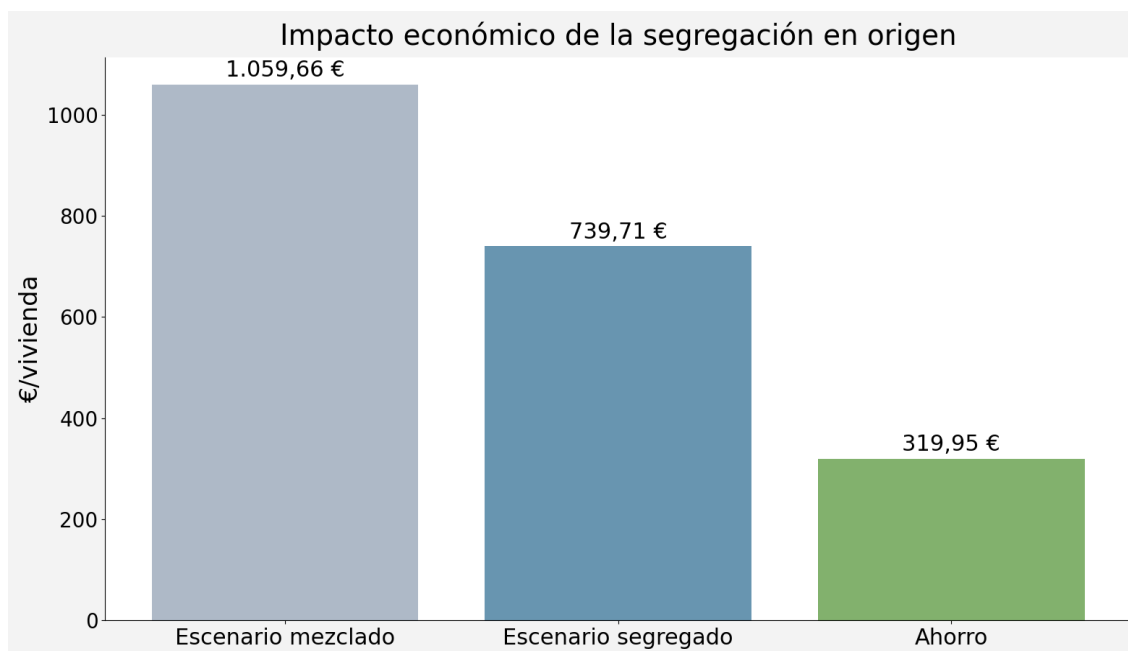
La comparación entre escenarios es el núcleo económico del estudio. Para evitar que el escenario segregado pueda leerse como excesivamente aspiracional, se incorpora una tabla explícita de supuestos con tres niveles: **escenario actual observado**, **escenario mejorado realista** y **escenario objetivo de excelencia**.

Variable	Escenario actual observado	Escenario mejorado realista	Escenario objetivo de excelencia
Segregación en obra	Predominio de contenedor mezclado; segregación parcial y heterogénea.	Segregación mínima obligatoria de flujos críticos con control periódico.	Segregación sistemática por flujos valorizables y sensibles, integrada en la producción.
Fracciones segregadas	No homogéneas; alta dependencia de la obra y del gestor.	Madera, cartón, yeso y parte de plástico; reducción del 17 09 04.	Segregación robusta de minerales, ligeros, yeso y fracciones complejas cuando exista salida.
Pureza esperada	Variable; alta exposición a impropios.	Pureza razonable en flujos maduros mediante reglas simples de control.	Alta pureza en flujos críticos mediante disciplina, formación y auditoría.
Costes adicionales en obra	Bajos o invisibles, pero con fuerte penalización posterior en tratamiento.	Incremento operativo limitado asociado a señalización, control y logística interna.	Mayor sofisticación logística; puede requerir equipamiento o hubs en determinadas fracciones.
Compactación / CAPEX	No incorporada de forma general.	Aplicable solo si existe masa crítica y sentido logístico.	Posible integración de compactación compartida o logística avanzada según volumen.
Fuente principal del ahorro	Escasa; sistema dominado por mezcla.	Disciplina operativa y captura de quick wins.	Disciplina operativa + trazabilidad + optimización logística + acuerdos de mercado.
Replicabilidad	Alta porque describe la práctica actual.	Alta si existe gobernanza mínima y compromiso de obra.	Condicionada por madurez organizativa e infraestructura de mercado.

1.3. Hallazgos económicos clave

El corazón del entregable reside en la comparación entre los escenarios mezclado y segregado. Los datos muestran que la calidad operativa de la segregación tiene un efecto económico directo y medible. No se trata de una mejora reputacional o de cumplimiento exclusivamente normativo; es una variable económica.

La vivienda tipo analizada toma como base 13,11 toneladas y 45,72 m³ por vivienda. Sobre esa referencia, el coste pasa de 1.059,66 €/vivienda en escenario mezclado a 739,71 €/vivienda en escenario segregado, con un ahorro potencial de 319,95 €/vivienda. Escalado a proyecto, el diferencial asciende a 27.195,85 €. Y escalado a 100.000 viviendas, **la magnitud alcanza 32,00 M€.**



KPI base	Valor
Toneladas analizadas	13,11 t/vivienda
Volumen analizado	45,72 m ³ /vivienda
Coste escenario segregado	739,71 €/vivienda
Coste escenario mezclado	1.059,66 €/vivienda
Ahorro potencial	319,95 €/vivienda

Escala	Segregado	Mezclado	Ahorro
Vivienda	739,71 €	1.059,66 €	319,95 €
Proyecto	62.875,66 €	90.071,52 €	27.195,85 €
100.000 viviendas	73,97 M€	105,97 M€	32,00 M€

1.3.1. Lectura ejecutiva de los hallazgos económicos

La primera implicación es la elasticidad del coste: el coste de gestión no es fijo, sino sensible a cómo se ejecuta la obra.

La segunda es el impacto agregado: pequeñas desviaciones unitarias se convierten en diferencias millonarias cuando se escalan a programas de vivienda, carteras o políticas sectoriales.

Y la tercera es la transversalidad: el ahorro no descansa en una única fracción, sino en la mejora combinada de segregación, pureza, logística y trazabilidad.

Dicho de otro modo, el estudio no demuestra simplemente que segregar ahorra; demuestra que una parte del coste hoy asumido por el sector no responde al residuo en sí mismo, sino a la mala calidad de su gestión.

1.3.2. Valorización declarada y valorización efectiva

Uno de los refuerzos conceptuales más importantes de este entregable consiste en diferenciar con claridad entre valorización declarada y valorización efectiva. En la práctica, existe el riesgo de considerar éxito circular lo que en realidad es un paso intermedio de transferencia, clasificación preliminar o desvío administrativo sin recuperación material de calidad.

Para evitar esta ambigüedad, incorporamos dos indicadores diferenciados: la tasa de desvío de vertedero, que mide qué volumen no termina en eliminación directa, y la tasa de circularidad material efectiva, que mide qué proporción se reincorpora de forma verificable a un ciclo material con calidad suficiente.

Concepto	Definición operativa	Uso recomendado en dirección
Tasa de desvío de vertedero	Porcentaje de toneladas que no terminan en eliminación directa.	Indicador de presión regulatoria y reducción de vertido.
Valorización declarada	Porcentaje comunicado por la cadena de gestión sin trazabilidad final reforzada.	Indicador preliminar, no suficiente para medir circularidad real.
Valorización verificada	Porcentaje con evidencia suficiente de destino final y operación efectiva.	Indicador corporativo de referencia.
Circularidad material efectiva	Porcentaje que retorna a un ciclo material útil con calidad verificable.	Indicador estratégico de madurez circular.

A nivel de exigencia documental mínima por flujo, esta revisión recomienda: identificación inequívoca del código LER, evidencia de cadena de custodia, identificación de la operación final (R/D), soporte del gestor o reciclador final y auditoría periódica de consistencia. Sin esa disciplina, la valorización puede sobreestimarse y el reporting corporativo degradarse.

1.4. Radiografía del residuo y lectura por fracción (Código LER)

La lectura por fracción es imprescindible para pasar de un análisis agregado a una toma de decisiones útil. No todos los residuos son críticos por la misma razón. Algunos lo son por volumen, otros por logística, otros por sensibilidad a impropios, otros por ausencia de salida de mercado y otros por su capacidad de destruir valor transversalmente cuando se mezclan con el resto.

LER	Material	%	Coste seg.	Coste mezcl.	Valorización	Problema clave	Oportunidad	Acción
17 01 01	Hormigón	13,63%	25,95 €	34,60 €	96-98%	Baja criticidad	Flujo estable	Mantener
17 01 07	Cerámico	34,73%	80,98 €	119,98 €	93%	Volumen masivo	Impacto sistémico	Logística dedicada
17 09 04	RCD mezclado	27,28%	137,25 €	152,50 €	70-83%	Cuello de botella	Reducción directa	Eliminar mezcla
17 02 01	Madera	6,40%	91,78 €	154,19 €	98-100%	Impropios	Alto ahorro	Segregación limpia
17 08 02	Yeso	6,29%	112,65 €	140,21 €	0-80%	Inestabilidad	Alto potencial	Control estricto
17 04 07	Metales	2,94%	0,00 €	0,00 €	95%	Baja criticidad	Alta valorización	Mantener
17 02 03	Plástico	1,49%	190,88 €	320,68 €	85-100%	Baja densidad	Mayor ahorro relativo	Compactar
20 01 01	Papel/cartón	1,37%	54,85 €	92,14 €	97-100%	Degradación	Ahorro claro	Compactar
17 02 02	Vidrio	0,13%	4,80 €	4,80 €	90%	Bajo impacto	Estable	Mantener
17 06 04	Aislamiento	0,48%	40,58 €	40,58 €	0%	Sin circuito	Relevancia estratégica	Take-back

1.4.1. Fracciones críticas: lectura técnica y económica

RCD mezclado (17 09 04)

Es el principal destructor de valor del sistema. No solo encarece el tratamiento del propio flujo mezclado, sino que captura valor que, de haber sido segregado, podría haberse conservado en áridos, madera, metales, yeso, cartón o plástico. Su criticidad es simultáneamente económica, operativa y circular.

Plástico (17 02 03)

Concentra la llamada paradoja del residuo ligero: pesa poco, pero ocupa mucho. Por ello, su criticidad económica se explica por el coste logístico y no por su masa. Cuando no se segrega o compacta, el sistema paga por transportar aire.

Yeso (17 08 02)

Su principal riesgo no es la cantidad, sino la inestabilidad de la valorización. La pureza del flujo determina si puede entrar en una lógica material o si acaba degradado a mezcla o vertedero.

Aislamiento (17 06 04)

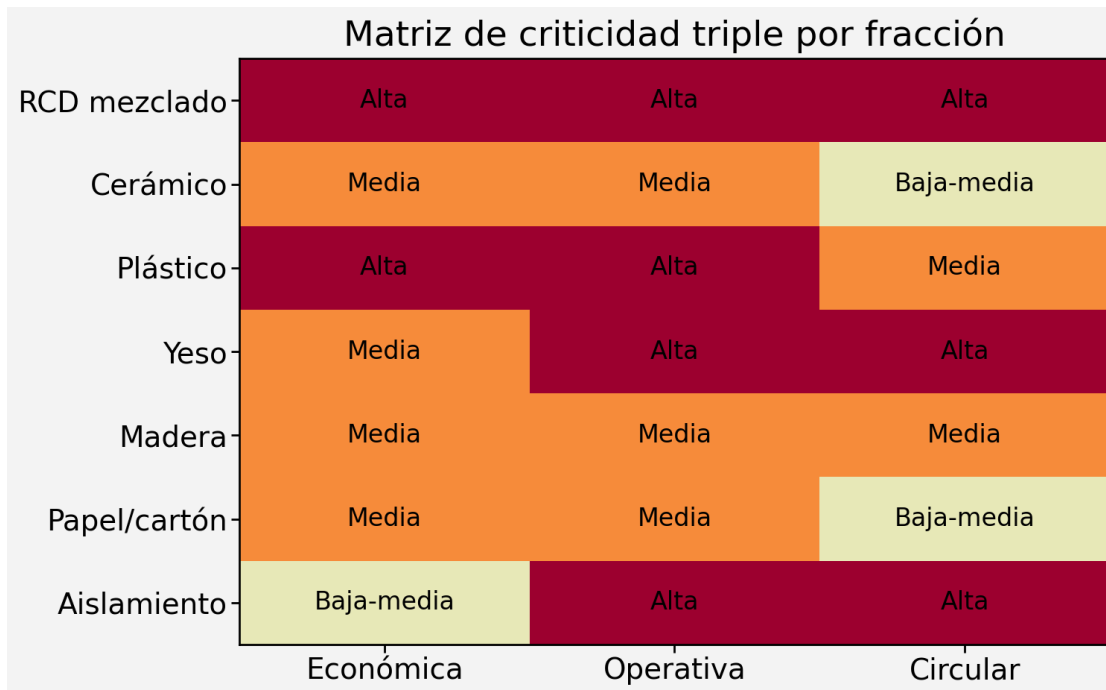
Su criticidad está menos vinculada al peso y más a la ausencia de sistema: bajo volumen por obra, complejidad material, dependencia del productor y escasa madurez de mercado.



Material	Causa raíz de la desviación	Ahorro potencial (€/viv.)	Impacto (100.000 viv.)
Plástico	Baja densidad, transporte ineficiente	129,80 €	12,98 M€
Madera	Contaminación e impropios	62,41 €	6,24 M€
Cerámico mixto	Volumen masivo, logística	38,99 €	3,90 M€
Papel y cartón	Falta de separación y compactación	37,29 €	3,73 M€
Yeso	Sensibilidad a impropios	27,56 €	2,76 M€
RCD mezclado	Mezcla de flujos valorizables	15,25 €	1,52 M€
Hormigón	Optimización logística limitada	8,65 €	0,87 M€

1.4.2. Matriz de criticidad triple

Para reforzar la claridad de la priorización, se establece la diferencia expresamente entre criticidad económica, criticidad operativa y criticidad circular. Esta triple lectura evita confundir problemas de volumen con problemas de pureza, o problemas de logística con problemas de salida de mercado.



Fracción	Criticidad económica	Criticidad operativa	Criticidad circular	Lectura dominante
RCD mezclado	Alta	Alta	Alta	Destrucción transversal de valor; prioridad sistémica.
Cerámico mixto	Media	Media	Baja-media	Problema principal de volumen y logística.
Plástico	Alta	Alta	Media	Máximo ahorro relativo; exige densificación.
Yeso	Media	Alta	Alta	Flujo sensible; la pureza determina su salida.
Madera	Media	Media	Media	Mercado existente, pero vulnerable a impropios.
Papel/cartón	Media	Media	Baja-media	Quick win de segregación seca y orden de obra.
Aislamiento	Baja-media	Alta	Alta	Fracción pequeña pero estratégica por falta de sistema.

1.5. Modelo operativo de implantación y gobierno

Una de las debilidades habituales de los estudios sobre RCD es quedarse en el diagnóstico. Para convertir la información en una herramienta de gestión, en este entregable se refuerza el modelo operativo en tres planos: priorización, gobernanza y control.

1.5.1. Matriz integrada de priorización

Para ganar legibilidad ejecutiva, la priorización se presenta aquí en una tabla resumen. Los mecanismos de impacto, riesgos y buenas prácticas se desarrollan a continuación y quedan absorbidos también por la matriz RACI (A = Accountable (quien responde del resultado); R = Responsable (quien ejecuta); C = Consulted (quien debe ser consultado); I = Informed (quien debe ser informado), los business cases y el cuadro de mando.

Acción priorizada	Código	Impacto económ.	Impcto ambient.	KPI principal	Facilidad	Horizonte	Prioridad
Reducir RCD mezclado mediante segregación en origen	17 09 04	Muy alto	Muy alto	% 17 09 04 / total	Media	Corto	Muy alta
Mejorar la trazabilidad del destino final	Todos	Alto	Alto	% destino verificado	Media	Corto	Muy alta
Contenedor específico y control de impropios en yeso	17 08 02	Alto	Alto	% impropios	Media	Corto-medio	Muy alta
Compactación y logística específica para plástico	17 02 03	Muy alto	Alto	kg/viaje; % limpio	Media	Corto	Muy alta
Separación limpia de madera y embalajes	17 02 01	Alto	Alto	% segregación limpia	Alta	Corto	Alta
Segregación seca de papel/cartón	20 01 01	Alto	Medio	% cartón seco	Alta	Corto	Alta
Acuerdos de valorización para aislamiento	17 06 04	Medio	Muy alto	% salida acordada	Baja-media	Medio	Alta
Recalibración de planes con datos reales	Proyectos	Medio	Medio	Desviación plan-real	Alta	Corto	Alta

1.5.2. Gobernanza y matriz RACI

La matriz RACI clarifica liderazgo, corresponsabilidad, consulta y validación. Su inclusión responde a un problema real del sector: todos los agentes tienen una parte del problema, pero no siempre una responsabilidad operativa explícita.

Actividad / decisión	Promotor	Constructora	Jefe de obra / encargado	Subcontratas	Gestor	Dirección facultativa
Definir objetivos de segregación y reporting	A	R	C	I	I	C
Diseñar plan de control de flujos y medios	C	A	R	C	C	C
Implantar señalización, acopios y reglas de segregación	I	A	R	R	I	C
Control diario de impropios y mezcla evitable	I	C	A	R	I	C
Evidencia de destino final y trazabilidad	I	C	I	I	A	C
Validar cierres, incidencias y desempeño	C	A	R	C	C	C
Revisión post-obra y lecciones aprendidas	A	R	C	I	C	C

A = Accountable (quien responde del resultado); R = Responsable (quien ejecuta); C = Consulted (quien debe ser consultado); I = Informed (quien debe ser informado).

1.5.3. Del plan de residuos al plan de control de flujos

El entregable propone evolucionar desde el plan de residuos tradicional hacia un plan de control de flujos, con revisiones sucesivas en contratación, arranque de obra, mitad de estructura/cerramientos y cierre con lecciones aprendidas.

Momento de revisión	Objetivo de control	Salida esperada
Antes de licitación	Ajustar ratios, flujos esperados y requisitos a proveedores/gestores.	Plan de control preliminar con exigencias contractuales.
Inicio de obra	Validar espacios, contenedores, señalización y responsabilidades.	Implantación física y reglas operativas por frente de trabajo.
Mitad de estructura / cerramientos	Corregir desviaciones y adaptar medios a la producción real.	Recalibración de flujos y KPIs de seguimiento.
Fase de acabados	Poner foco en yeso, cartón, madera, plástico y trazabilidad.	Control reforzado de impropios y flujos ligeros.
Cierre de obra	Capturar lecciones aprendidas y alimentar ratios corporativos.	Base histórica por tipología y revisión post-obra.

1.6. Business cases prioritarios

La dimensión económica del estudio gana fuerza cuando se traduce a un lenguaje de inversión y retorno. Esta versión incorpora tres mini business cases prioritarios. Allí donde no existe una base homogénea para monetizar con precisión CAPEX u OPEX, el documento utiliza categorías cualitativas y deja explícitas las condiciones de materialización del retorno.

En este marco, el propósito no es inventar números, sino orientar decisiones de inversión y priorización con un lenguaje que pueda ser entendido por direcciones de producción, operaciones y compras.

Palanca	Perfil de inversión	Tipo de ahorro	Riesgo principal	Lectura de payback	Condición de éxito
RCD mezclado (17 09 04)	Bajo; disciplina operativa, señalización y control.	Estructural; reducción de coste de tratamiento y recuperación de valor segregable.	Resistencia operativa y falta de control diario.	Corto o inmediato dentro del propio ciclo de obra.	Eliminar contenedor comodín y fijar reglas de segregación obligatoria.
Plástico (17 02 03)	Bajo-medio; big bags, jaulas o compactación compartida.	Mixto; ahorro logístico y mejora de aceptación por reciclador.	Volumen insuficiente o falta de masa crítica.	Corto si existe volumen suficiente y logística agrupada.	Separación por subflujos y acuerdo con reciclador/hub.
Yeso (17 08 02)	Bajo; contenedor dedicado, formación y control fotográfico.	Estructural; evita mezcla y habilita valorización material.	Persistencia de impropios o falta de gestor especializado.	Corto si la pureza del flujo se sostiene en obra.	Contenedor exclusivo, regla estricta de impropios y verificación documental.

1.6.1. Comentario financiero ejecutivo

La lectura financiera correcta es que no todas las medidas requieren inversión relevante. Varias de las palancas más importantes son esencialmente medidas de organización, control y gobierno. Otras, como la compactación del plástico, sí pueden exigir un componente de CAPEX/OPEX o al menos un rediseño logístico.

1.7. Cuadro de mando ejecutivo

Para que la estrategia sea gobernable, debe traducirse a un cuadro de mando reducido, consistente y accionable. Esta versión recomienda limitar el reporting de dirección a un núcleo de indicadores capaces de sintetizar disciplina operativa, trazabilidad y eficiencia.

KPI	Objetivo	Función ejecutiva
% RCD mezclado (17 09 04)	Minimizar	Indicador principal de madurez del sistema y destrucción de valor.
% destino final verificado	Maximizar / 100%	Mide trazabilidad reforzada y credibilidad del reporting.
% impropios en yeso / madera	Minimizar	Anticipa pérdida de salida material en fracciones sensibles.
kg por viaje / densidad de carga en plástico	Maximizar	Evalúa eficiencia logística en residuos ligeros.
% segregación por fracción priorizada	Maximizar	Mide calidad real de la operación por flujo.
Desviación plan-real por LER	Minimizar	Conecta planificación con realidad de obra.
Tasa de circularidad material efectiva	Maximizar	Diferencia reciclaje material real de valorización meramente declarada.

1.8. Roadmap sectorial 2026–2028

La consolidación de este informe como referencia sectorial exige una hoja de ruta compartida. Se propone un roadmap 2026–2028 orientado a pasar del diagnóstico a la estandarización progresiva. La lógica propuesta es acumulativa: primero pilotos y quick wins, después normalización de métricas y, por último, extensión sectorial.

Horizonte	Objetivo prioritario	Líneas de trabajo
2026	Estandarizar el lenguaje operativo y lanzar pilotos.	Pilotos multiobra en mezcla, yeso y plástico; definición corporativa de valorización verificada; cuadro de mando mínimo.
2027	Escalar control y trazabilidad.	Digitalización de tracking, auditoría de gestores, biblioteca de ratios por tipología y revisión obligatoria de planes de control de flujos.
2028	Consolidar estándares sectoriales.	Guías de compras con take-back, especificaciones de diseño para segregación, benchmark comparado entre tipologías y despliegue en cadenas de suministro.

1.8.1. Línea futura: diseño y compras

El entregable se centra principalmente en la fase de ejecución, pero esta versión abre de forma explícita una línea futura de trabajo hacia diseño y compras. Parte del residuo no nace en obra, sino en decisiones de diseño, formatos de suministro, embalajes, selección de materiales y especificaciones de compra.

- Diseño para segregación y desmontaje selectivo.
- Compra con requisitos de take-back y logística inversa cuando exista mercado.
- Reducción de embalajes y devolución de palés.
- Mayor modularidad y estandarización para reducir mermas.
- Preferencia por materiales con salida real y trazable de valorización.

1.9. Conclusiones estratégicas

El estudio deja varias conclusiones sólidas. La primera es que el residuo no debe seguir leyéndose como una externalidad inevitable, sino como una expresión de la calidad del sistema productivo. La segunda es que la segregación en origen tiene una traducción económica suficientemente robusta como para justificar su incorporación al lenguaje de dirección. La tercera es que la trazabilidad debe dejar de ser un trámite documental para convertirse en un mecanismo de validación real de la circularidad.

A nivel de lectura sectorial, los hallazgos más importantes pueden sintetizarse en diez mensajes: el problema está concentrado; el RCD mezclado destruye valor; segregar reduce costes; la oportunidad agregada es material; el plástico confirma el coste del aire; yeso y aislamiento muestran los límites del mercado actual; la valorización sin trazabilidad suficiente no equivale a circularidad real; la planificación teórica necesita recalibración sistemática con datos reales; la gobernanza debe aterrizar responsabilidades; y **la economía circular será viable cuando se comporte como una disciplina operativa y no como una obligación documental.**

La recomendación final para las empresas del Clúster de la Edificación y para las organizaciones que utilicen este documento es clara: no intentar resolver todo a la vez, sino avanzar con una secuencia disciplinada. Primero, reducir el mezclado y reforzar la trazabilidad. Segundo, capturar quick wins en flujos maduros como madera, cartón y parte del plástico. Tercero, abordar fracciones complejas con acuerdos específicos y control reforzado. Y, por último, consolidar un sistema de gobierno, métricas y revisión continua que convierta el aprendizaje de obra en estándar corporativo y, eventualmente, sectorial.

Anexo 1. Marco normativo y referencias

Tipo	Referencia principal
Directiva europea	Directiva 2008/98/CE y Directiva (UE) 2018/851.
Legislación nacional	Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Normativa específica RCD	Real Decreto 105/2008.
Traslado y control	Real Decreto 553/2020.
Vertedero	Real Decreto 646/2020.
Clasificación de residuos	Decisión 2014/955/UE (Lista Europea de Residuos - LER).
Fuentes técnicas de referencia	Eurostat; Comisión Europea (CDW Protocol); EEA; OVAM; WRAP; Gypsum to Gypsum.

BLOQUE 2

CASE STUDY Generación y gestión de RCD en una promoción residencial tipo de 120 viviendas

Contraste operativo con la versión comparativa principal "Impacto Económico de la Circularidad" del Clúster de la Edificación

2.1. Objetivo y enfoque del case Study

Este case study aplica la lógica analítica del entregable del Clúster a una obra concreta de edificación residencial, utilizando como fuente comparativa principal la versión ejecutiva actualizada del informe "Impacto Económico de la Circularidad". El análisis no se limita a cuantificar residuos: busca identificar cuándo se generan, qué fracciones dominan la logística, cómo se compara la obra con el benchmark sectorial actualizado y dónde se concentra el potencial de mejora.

La obra analizada corresponde a una promoción de 120 viviendas, con 13.388 m² sobre rasante y 7.798 m² bajo rasante. La información de partida procede del registro mensual de contenedores retirados y del resumen de toneladas por fracción aportado por la obra. Por tanto, el caso debe interpretarse como una lectura operativa real de flujos retirados, no como un balance completo de materiales de construcción.

DASHBOARD DEL CASE STUDY

Promoción residencial tipo - lectura inmediata de escala, intensión al mezclado



Dato crítico: 400,13 t de mezcla (17 09 04) = 99 contenedores = principal foco de pérdida de valor



Figura 1. Dashboard del caso analizado.

2.2. Ficha básica y métricas de intensidad

La obra presenta 770,05 toneladas retiradas y 219 contenedores contabilizados, a los que se añaden 25 sacas de aislamiento (0,65 t) fuera del cómputo logístico de contenedores. En términos de intensidad, la obra registra 6,42 t/vivienda y 36,3 kg/m² construido.

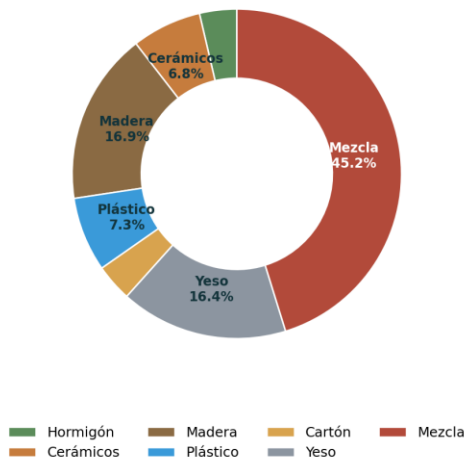
Indicador	Valor	Lectura	Comentario
Viviendas	120	Escala de promoción	Bloque residencial tipo
Superficie construida	21.186 m ²	Sobre + bajo rasante	13.388 m ² SR + 7.798 m ² BR
RCD retirado	770,05 t	Intensidad	6,42 t/vivienda
Contenedores contabilizados	219	Carga logística	No incluye 25 sacas de aislamiento
Mezcla (17 09 04)	400,13 t	Riesgo principal	51,96% del peso total

2.3. Radiografía cuantitativa del caso

La distribución por fracciones confirma un patrón muy claro: la mezcla domina la masa retirada, mientras que madera, yeso y mezcla concentran la mayor presión logística. El caso, por tanto, no solo debe evaluarse por toneladas totales, sino por la calidad operativa del flujo.

La mezcla domina tanto la operativa como la masa retirada

Distribución por contenedores retirados



Distribución por toneladas retiradas

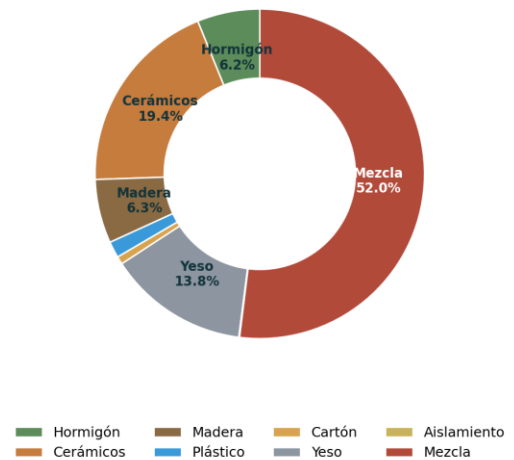


Figura 2. Comparativa entre el reparto de contenedores retirados y el reparto de toneladas retiradas.



Figura 3. Efecto densidad: relación entre participación en peso y participación en logística.

Fracción	LER	Contenedores	% contenedores	Toneladas	t/contenedor
Hormigón	17 01 01	8	3.65%	47.34	5.92
Cerámicos	17 01 07	15	6.85%	149.37	9.96
Madera	17 02 01	37	16.89%	48.27	1.30
Plástico	17 02 03	16	7.31%	12.32	0.77
Cartón	15 01 01	8	3.65%	5.91	0.74
Yeso	17 08 02	36	16.44%	106.06	2.95
Aislamiento	17 06 04			0.65	
Mezcla	17 09 04	99	45.21%	400.13	4.04

2.4. Lectura temporal y correlación con fases de obra

La curva mensual de retirada muestra un patrón muy concentrado. Los meses 9 a 15 suponen 166 contenedores, es decir, el 75,8% de toda la actividad logística observada. Esto indica que la verdadera ventana de control no es toda la obra, sino el tramo de máxima producción, donde coinciden mezcla, yeso y madera.

Retirada mensual de contenedores · curva operativa de generación

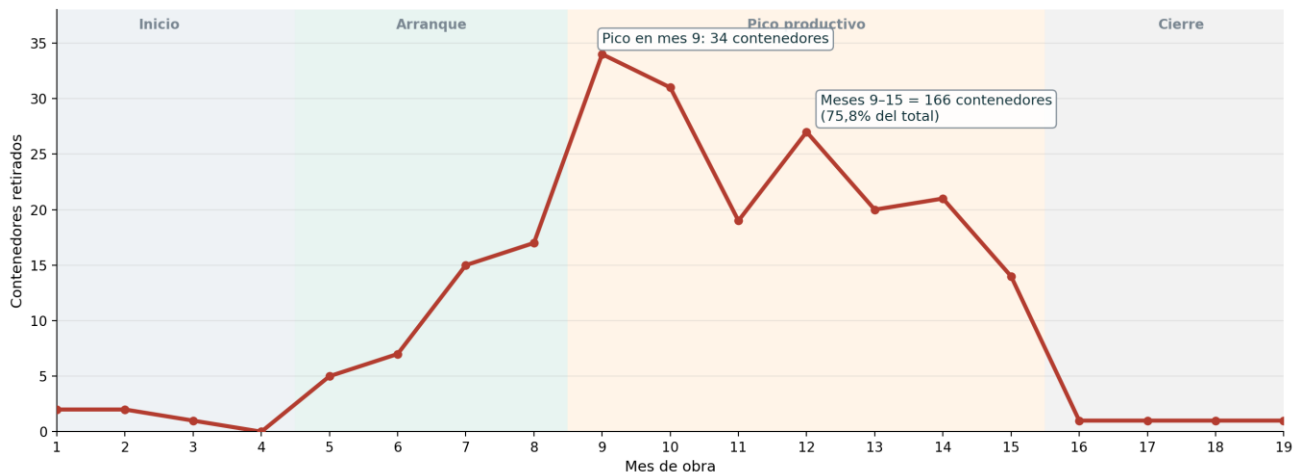


Figura 4. Evolución mensual de la retirada de contenedores y segmentación por fases.

Mix mensual de residuos retirados · lectura por fracción

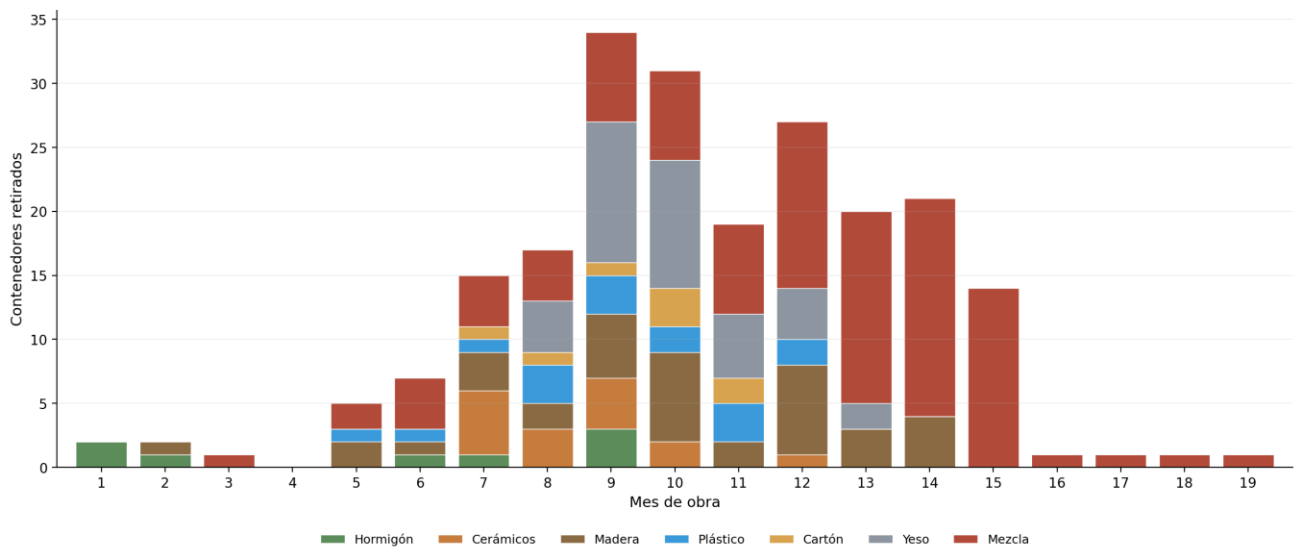


Figura 5. Mix mensual de residuos retirados por fracción.

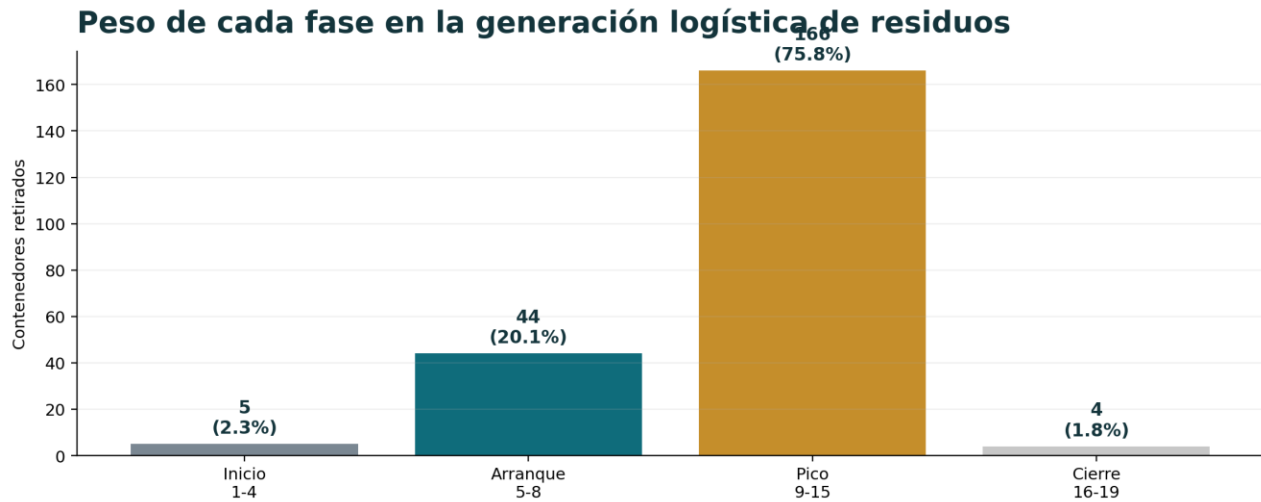


Figura 6. Peso relativo de cada fase en la logística total de residuos.

Desde una lectura operativa, la fase 1 (meses 1-4) refleja una obra todavía en implantación y bajo rasante, con generación residual. La fase 2 (meses 5-8) marca el arranque de producción, con incremento de mezcla, madera y cerámico. La fase 3 (meses 9-15) concentra el grueso del problema: mezcla, yeso y madera explican la mayor parte de la presión logística. La fase 4 (meses 16-19) muestra una cola muy reducida, asociada a remates y cierre.

- Fase 1: 5 contenedores (2,3% del total) → inicio / bajo rasante / implantación.
- Fase 2: 44 contenedores (20,1%) → arranque de producción, primeros flujos segregables.
- Fase 3: 166 contenedores (75,8%) → tramo decisivo para el control del coste y de la valorización.
- Fase 4: 4 contenedores (1,8%) → cierre y repasos.

2.5. Contraste con el entregable del Clúster

Comparado con el benchmark del entregable del Clúster en su versión comparativa principal, este caso presenta una paradoja relevante: la intensidad total observada (6,42 t/vivienda) es inferior al dato medio del estudio (13,11 t/vivienda), pero la calidad del flujo es peor. La mezcla representa el 51,96% del peso total frente al 27,28% del benchmark, y el yeso alcanza el 13,77% frente al 6,29%. Esto sugiere que la obra, aun con una masa total inferior, está destruyendo más valor del esperado por la vía de la mezcla y de la contaminación de fracciones sensibles.

Tomando como referencia la versión comparativa principal del entregable, la vivienda tipo sectorial se sitúa en 13,11 t/vivienda y 45,72 m³/vivienda, con un coste de 1.059,66 €/vivienda en escenario mezclado y 739,71 €/vivienda en escenario segregado. La referencia económica actualizada para contraste es, por tanto, un ahorro potencial de 319,95 €/vivienda.

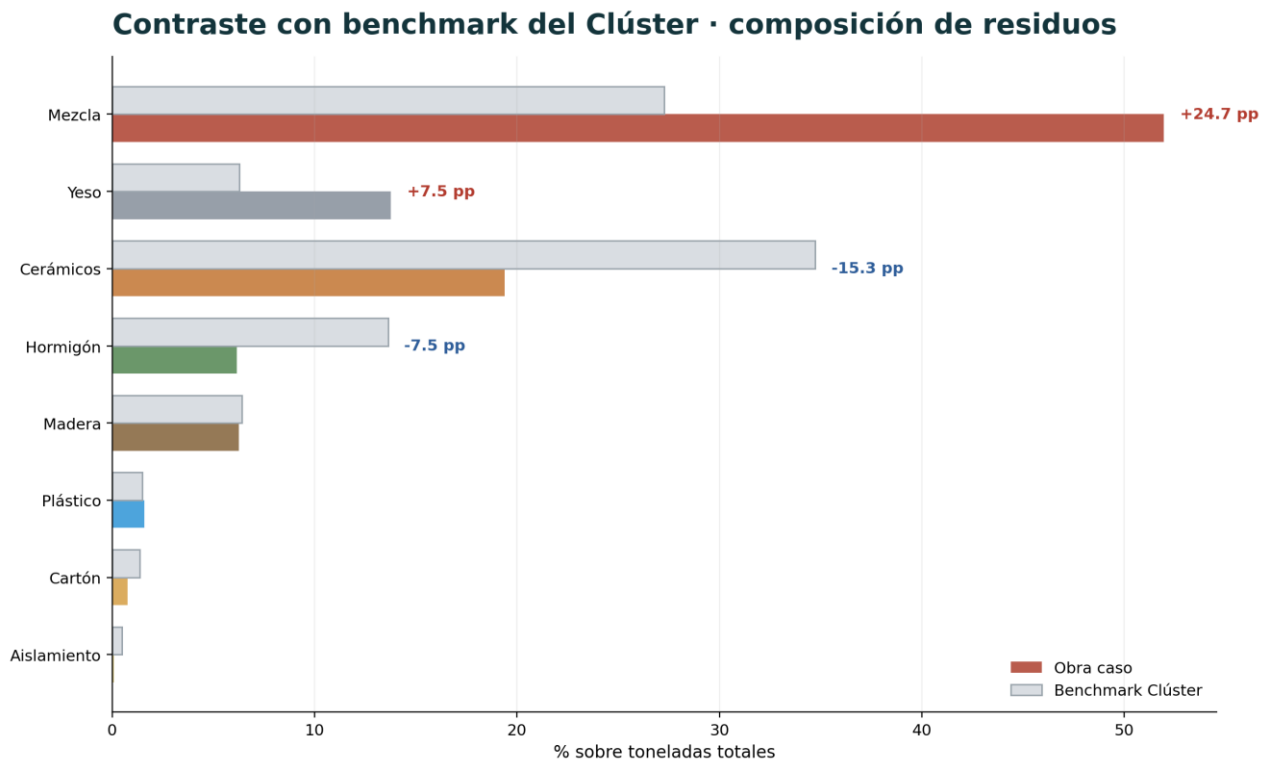


Figura 7. Comparativa de composición por toneladas entre la obra analizada y el benchmark del Clúster.

Indicador	Caso estudio	Benchmark Clúster	Lectura
Toneladas por vivienda	6,42 t/viv	13,11 t/viv	Comparabilidad limitada: el caso refleja flujos retirados, no balance material completo
% mezcla sobre toneladas	51,96%	27,28%	Muy por encima del benchmark; principal foco de destrucción de valor
% yeso sobre toneladas	13,77%	6,29%	Sobrerrepresentación de una fracción crítica y sensible a impropios
% plástico sobre toneladas	1,60%	1,49%	Peso similar al benchmark, pero con fuerte penalización logística
% madera sobre toneladas	6,27%	6,40%	En línea con benchmark; el riesgo está en la limpieza del flujo
Ahorro potencial por vivienda	Envelope teórico del caso	319,95 €/viv	Referencia económica actualizada del documento comparativo principal
Escenario económico comparativo	No estimado directamente en obra	1.059,66 € → 739,71 €/viv	Benchmark sectorial actualizado: mezcla vs. segregación

2.6. Lectura crítica del caso: qué revela realmente esta obra

La principal lección del caso es que una menor masa total no implica necesariamente una mejor gestión. De hecho, el proyecto muestra un perfil de riesgo superior al benchmark en dos frentes: un nivel de mezcla extraordinariamente alto y una presencia anómala del yeso. Esto desplaza el problema desde la cantidad hacia la calidad del flujo.

- El 51,96% del peso total se evacúa como mezcla. En términos prácticos, la obra está utilizando el 17 09 04 como válvula de escape del sistema.
- El yeso alcanza 106,06 t y 36 contenedores, duplicando el peso relativo observado en el benchmark sectorial. Esto indica ausencia de un circuito controlado en la fase de tabiquería seca y acabados.
- La madera supone el 16,89% de los contenedores, pero solo el 6,27% del peso. Junto al plástico, confirma el impacto del 'coste del aire' descrito en el entregable del Clúster.
- El plástico mantiene una cuota de peso muy baja (1,60%), pero genera 16 contenedores. La logística, no el tonelaje, explica su criticidad.

TRES BUSINESS CASES PRIORITARIOS – IMPACTO ECONÓMICO EN LA OBRA (120 VIVIENDAS)

Aplicación práctica del modelo del Clúster: Reducción de costes, contenedores y toneladas mediante segregación y control operativo



Figura 8. Tres business cases prioritarios derivados del caso.

2.7. Áreas de mejora y plan de actuación para la obra

Aplicando la lógica del entregable del Clúster a este proyecto, las prioridades de mejora deberían concentrarse en cuatro frentes. El primero es reducir drásticamente la mezcla; el segundo, blindar el flujo de yeso; el tercero, gestionar la baja densidad de plástico y madera; y el cuarto, implantar trazabilidad real para distinguir valorización declarada de valorización efectiva.

Palanca	Problema observado	Objetivo operativo	KPI propuesto	Impacto esperado
Reducir mezcla	400,13 t y 99 contenedores en 17 09 04	Eliminar el contenedor mezclado como opción por defecto en fase pico	% mezcla / total; t mezcla; nº contenedores mezcla	Reducción de coste de tratamiento y mejora de valorización
Control de yeso	13,77% del peso total; concentración en meses 8-13	Implantar contenedor exclusivo por frente de tabiquería y control de impropios	% impropios yeso; % yeso valorizado	Menor vertido y mayor estabilidad del reciclaje
Compactación y segregación de ligeros	Madera y plástico penalizan la logística	Separar subflujos y evaluar compactación / big bags	kg por viaje; nº contenedores ligeros	Menos movimientos y menor coste logístico
Trazabilidad final	No se dispone de verificación de destino en el caso aportado	Exigir evidencia documental de destino final por fracción	% toneladas con destino verificado	Credibilidad de valorización y cuadro de mando real

2.8. Conclusiones del case study

Este caso confirma y refuerza la tesis principal del entregable del Clúster: la economía circular en obra no depende de tecnología disruptiva, sino de disciplina operativa, segregación en origen y trazabilidad. La obra analizada no destaca por una masa total especialmente elevada, pero sí por una estructura de residuos que destruye valor: demasiada mezcla, demasiado yeso y una logística ineficiente en ligeros.

La principal lectura para el sector es contundente: incluso una promoción de tamaño medio, aparentemente controlada en volumen total, puede estar perdiendo una parte significativa de su potencial de ahorro si no gobierna bien sus flujos críticos. En este sentido, el case study da visibilidad concreta a la importancia del entregable del Clúster: convierte un benchmark sectorial en una herramienta práctica para leer la obra, detectar anomalías y orientar decisiones.

Frente a la versión comparativa principal del entregable, la traducción económica del caso debe leerse con la nueva referencia sectorial de 319,95 €/vivienda de ahorro potencial, y no con el valor anterior de 453 €/vivienda. Esto refuerza la coherencia científica entre benchmark sectorial y lectura de obra.

- Si el proyecto aproximara su peso en mezcla al benchmark del Clúster, podría reducir del orden de 190 t de flujo mezclado, equivalentes a ~47 contenedores.
- Tomando como referencia el potencial sectorial actualizado del entregable (319,95 €/vivienda), el envelope indicativo del proyecto asciende a 38.394 €.
- La ventana crítica de intervención está concentrada en los meses 9-15: ahí debe enfocarse la gestión de obra, no solo el reporting final.

Anexo 2. Resumen mensual de contenedores retirados

Mes	Hormigón	Cerámicos	Madera	Plástico	Cartón	Yeso	Mezcla	Total
M1	2	0	0	0	0	0	0	2
M2	1	0	1	0	0	0	0	2
M3	0	0	0	0	0	0	1	1
M4	0	0	0	0	0	0	0	0
M5	0	0	2	1	0	0	2	5
M6	1	0	1	1	0	0	4	7
M7	1	5	3	1	1	0	4	15
M8	0	3	2	3	1	4	4	17
M9	3	4	5	3	1	11	7	34
M10	0	2	7	2	3	10	7	31
M11	0	0	2	3	2	5	7	19
M12	0	1	7	2	0	4	13	27
M13	0	0	3	0	0	2	15	20
M14	0	0	4	0	0	0	17	21
M15	0	0	0	0	0	0	14	14
M16	0	0	0	0	0	0	1	1
M17	0	0	0	0	0	0	1	1
M18	0	0	0	0	0	0	1	1
M19	0	0	0	0	0	0	1	1

BLOQUE 3

Impacto de los SCRAP de envases en la gestión de residuos de obra

Cómo la implantación de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP) previstos en el Real Decreto 1055/2022 puede mejorar la segregación, la trazabilidad y el coste real de la gestión de residuos en edificación residencial

Índice de contenidos

1. Objeto del anexo y lectura ejecutiva
2. Encaje normativo: qué exige el RD 1055/2022 y por qué afecta a la construcción
3. Cómo un SCRAP puede mejorar la gestión de residuos en obra
4. Modelos operativos observables en el mercado español
5. Reseñas y ejemplos de actuación relevantes
6. Medición del impacto potencial respecto al informe y al case study
7. Implicaciones de gobierno y recomendación de implantación
8. Referencias consultadas

Documento base	Informe "Impacto Económico de la Circularidad" y su case study de 120 viviendas
Ámbito	Edificación residencial en España; foco específico en envases comerciales e industriales generados en obra
Fecha	Marzo de 2026
Naturaleza	Anexo técnico-normativo y económico para adjuntar al informe final

3.1. Objeto del anexo lectura ejecutiva

Este anexo desarrolla el impacto potencial de los SCRAP de envases en el mercado de la construcción sobre la base del informe principal y del case study aportados por el Clúster. La tesis es precisa: los SCRAP regulados por el Real Decreto 1055/2022 no sustituyen la gestión de RCD ni resuelven por sí solos los grandes flujos minerales, pero sí pueden corregir una parte relevante de las ineficiencias ligadas a envases, embalajes, palets, ligeros y residuos de envases contaminados que hoy terminan mezclados, mal trazados o gestionados con una logística ineficiente.

Su valor para la obra residencial no está solo en el cumplimiento normativo de los productores de producto. Bien desplegados, pueden introducir financiación, acuerdos con poseedores finales, homologación de gestores, puntos de acopio, circuitos de reutilización y digitalización documental. En términos operativos, eso se traduce en menos mezcla evitable, mejor segregación de ligeros, mayor trazabilidad y menor coste oculto de transportar aire.

Qué sí cambia	La gestión y financiación de residuos de envases comerciales e industriales; la trazabilidad; la logística de recogida; el soporte documental; la incentivación de flujos separados.
Qué no cambia	La necesidad de segregar RCD en origen, controlar impropios, gobernar la obra y mantener disciplina de producción.
Dónde se nota más	Plástico, cartón/papel, madera de embalaje y palets, envases contaminados y parte del residuo que hoy fuga a 17 09 04.
Conclusión ejecutiva	El SCRAP es un acelerador de productividad circular en obra, no un sustituto del plan de control de flujos.

3.2. Encaje normativo: qué exige el RD 1055/2022 y por qué afecta a la construcción

El Real Decreto 1055/2022 crea el marco español de envases y residuos de envases alineado con la Ley 7/2022 y con la lógica de la responsabilidad ampliada del productor. A efectos de construcción, el cambio decisivo es que la RAP deja de circunscribirse al envase doméstico y se extiende también a los envases comerciales e industriales, incluyendo aquellos que acompañan materiales, componentes y productos que llegan a obra o al canal profesional.

Además del régimen general de prevención, reutilización, reciclado y reducción del vertido, el real decreto crea la sección de envases del Registro de Productores de Producto, obliga a inscribirse a los productores de producto, les impone la declaración anual de envases puestos en el mercado y exige que, cuando proceda, organicen y financien la gestión de los residuos de envases a través de sistemas individuales o colectivos de RAP.

Para los envases comerciales e industriales reutilizables, la norma fija objetivos explícitos: en 2030 deberán representar el 20 % en peso y en 2035 el 30 % del total de estas categorías. También establece objetivos de reciclado por material, lo que desplaza la conversación desde el simple retiro del residuo hacia su separación y calidad material.

3.2.1. Lectura práctica para la cadena de valor de la edificación

En el sector de materiales de construcción, la obligación recae sobre fabricantes, envasadores, importadores o adquirientes intracomunitarios de productos envasados. Pero el efecto operativo alcanza a toda la cadena: distribuidores profesionales, plataformas logísticas, almacenes, empresas constructoras, subcontratas, poseedores finales y gestores.

Por eso el SCRAP no debe leerse solo como un coste regulatorio aguas arriba. En obra puede convertirse en un mecanismo de soporte operativo para capturar envases separados, mantener relaciones con gestores existentes, documentar destinos y financiar o bonificar parte de la gestión que hoy se resuelve de forma dispersa o cargando el coste en la obra.

Vector normativo	Qué impone	Traducción a obra
Registro de productores	Inscripción y reporte anual de envases puestos en el mercado.	Mayor trazabilidad de qué materiales llegan envasados y en qué tipología.
RAP de envases comerciales e industriales	Organización y financiación de la gestión a través de SIRAP o SCRAP.	Posibilidad de acuerdos con poseedor final y soporte económico/documental.
Objetivos de reutilización	Mayor peso de envases reutilizables en categorías comerciales e industriales.	Impulso a palets, jaulas, cubetas y circuitos retornables.
Objetivos de reciclado por material	Exigen calidad de separación y evidencia de destino.	Más presión sobre segregación de plástico, papel/cartón, madera y metales.

3.3. Cómo un SCRAP puede mejorar la gestión de residuos en obra

La mejora se produce por cuatro mecanismos acumulativos. Primero, por financiación: parte del coste deja de descansar íntegramente en la obra o en el poseedor final y pasa a articularse dentro del sistema RAP. Segundo, por diseño operativo: acuerdos con poseedores, gestores homologados y circuitos definidos reducen la improvisación. Tercero, por trazabilidad: el SCRAP exige documentación, clasificación y reporte. Cuarto, por aprendizaje sectorial: al agregar datos de múltiples agentes, genera estándares más maduros de segregación y valorización.

3.3.1. Impactos operativos esperables

Palanca	Mecanismo SCRAP	Efecto en obra	Madurez esperable
Plásticos y ligeros	Recogida específica, puntos de acopio, compactación o big bags, acuerdos con reciclador.	Menos contenedores y viajes por baja densidad; menor fuga a mezcla.	Alta
Papel/cartón	Flujo segregado seco y trazado mediante acuerdo con poseedor o gestor.	Quick win logístico y económico; menor degradación por humedad o mezcla.	Alta
Palets y madera de embalaje	Modelos de reutilización, retorno o valorización con trazabilidad.	Reducción de impropios y mejor captura de valor en madera.	Media-alta
Envases contaminados	Circuito especializado con gestor homologado y documentación.	Menor riesgo de mezclar residuos especiales con RCD generales.	Media
Datos y reporting	Plataformas y envío digital de DI/FS.	Valorización más verificable y menor carga administrativa manual.	Alta

3.3.2. Límite conceptual importante

El informe base demuestra que el gran destructor de valor del sistema sigue siendo el RCD mezclado y que los grandes flujos minerales explican buena parte del peso total. Por ello, el impacto de los SCRAP de envases debe medirse como una capa adicional de mejora sobre los flujos sensibles al envase, no como sustituto del programa de segregación de RCD. En otras palabras: el SCRAP corrige parte del problema, sobre todo la parte ligera, logística y documental; la obra sigue necesitando gobierno propio para yeso, cerámico, mezcla y control de fracciones.

3.4. Modelos operativos observables en el mercado español

La revisión de evidencia pública muestra que los SCRAP que operan en España están desplegando modelos que encajan de forma directa con la obra profesional y con la distribución de materiales de construcción. Las soluciones no son homogéneas, pero sí dejan ver una arquitectura operativa común.

Modelo	Descripción	Relevancia para construcción
Acuerdo con poseedor final	El poseedor acredita la correcta gestión y el SCRAP articula financiación o bonificación.	Viable para constructoras, distribuidores y centros con generación recurrente.
Gestores homologados	El SCRAP mantiene la relación con gestores existentes, pero bajo requisitos de trazabilidad y calidad.	Reduce riesgo documental y da seguridad de cumplimiento.
Puntos de acopio	Recepción y almacenamiento temporal en ubicaciones estratégicas antes de tratamiento.	Muy útil para ligeros, envases contaminados y flujos de baja densidad.
SDDR/circuitos reutilizables	Sistemas de depósito, devolución y retorno para envases reutilizables.	Especialmente aplicable a palets, jaulas, contenedores retornables y embalajes de tránsito.
Plataformas digitales	Carga y verificación de documentos, declaraciones y evidencias de gestión.	Permite pasar de reporting declarativo a trazabilidad operativa.

3.5. Reseñas y ejemplos de actuación relevantes

A continuación, se sintetizan las actuaciones más relevantes encontradas en fuentes públicas. Se incluyen porque ilustran, con distinto grado de madurez, cómo la RAP de envases está empezando a aterrizar en la cadena de valor del sector.

Actor	Fecha	Actuación pública	Lectura para el anexo
ENVALORA	2024-2025	Autorización definitiva para operar en todo el territorio nacional desde 1/1/2025; operativa comunicada para más de 2.600 empresas.	Señal de escala y seguridad jurídica para el productor de producto.
ENVALORA + ANDIMAC	2023	Acuerdo para materiales de construcción, fontanería y climatización.	Conecta el SCRAP con la distribución profesional de materiales.
ENVALORA + CEPCO / ANDECE	2023-2024	Acuerdos con patronales de fabricantes del ámbito constructivo.	Extiende la RAP a productores muy próximos a la obra.
ENVALORA + FER	2025	Acuerdo marco para trazabilidad, clasificación y buenas prácticas con gestores.	Refuerza el eslabón gestor y la calidad de la evidencia.
ENVALORA + ANREPA	2025	Acuerdo para trazabilidad y reutilización de palets y envases de madera.	Muy relevante para embalaje y logística de suministro.
ENVALORA + TEIMAS	2025	Integración digital ENVANET-Teixo/Zero para envío de DI/FS y automatización documental.	Reduce fricción administrativa y mejora verificabilidad.
IMPLICA	2025	Obtención de autorización definitiva según comunicación corporativa.	Confirma pluralidad de oferta SCRAP en el mercado.
IMPLICA + ANDIMAC	2025	Acuerdo para ayudar a productores y poseedores finales y para participar en pilotos de recogida.	El foco ya no es solo cumplir, sino probar modelos operativos en el canal profesional.
IMPLICA	2025-2026	Mapa de gestores homologados, acuerdo con poseedor final y plataforma IMPLACE.	Arquitectura operativa centrada en control documental y capilaridad.
IMPLICA	2026	Concurso para punto de acopio en Madrid ligado a un centro de distribución de material de obra para profesionales.	Ejemplo directo de cómo el SCRAP puede aterrizar en la logística de materiales de construcción.

3.6. Medición del impacto potencial respecto al informe y al case study

La cuantificación debe hacerse con cautela metodológica. El informe principal no desagrega qué parte de los flujos de obra corresponde estrictamente a envases y embalajes y qué parte corresponde al propio material de construcción. Por tanto, la estimación siguiente no pretende medir toda la oportunidad del informe, sino la parte atribuible y razonablemente capturable por la implantación madura de SCRAP de envases.

3.6.1. Impacto potencial sobre el informe sectorial

El informe principal identifica como fracciones más sensibles, por ahorro potencial unitario, el plástico (129,80 €/vivienda), el papel/cartón (37,29 €/vivienda), la madera (62,41 €/vivienda) y parte del RCD mezclado (15,25 €/vivienda) cuando éste absorbe flujos valorizables. Desde una lectura estricta de envases, el ámbito de impacto más sólido del SCRAP es el plástico y el papel/cartón; en madera, la captura razonable es parcial porque una fracción corresponde a embalaje y palets, pero otra a residuo de producto.

Fracción del informe	Ahorro bruto del informe (€/viv.)	Parte atribuible a envases	Ahorro atribuible (€/viv.)	Comentario
Plástico	129,80	Alta	129,80	Es la fracción más directamente afectable por logística SCRAP.
Papel/cartón	37,29	Alta	37,29	Típico flujo de embalaje secundario/terciario.
Madera	62,41	Parcial (20%-35%)	12,48-21,84	Se atribuye solo la parte de palets y embalaje.
RCD mezclado	15,25	Parcial (20%-40%)	3,05-6,10	Captura el efecto de evitar que envases acaben en mezcla.

Con estos supuestos, el envelope atribuible a la acción SCRAP sobre el benchmark del informe se sitúa en torno a 183-195 €/vivienda si el sistema capturara de forma muy madura la práctica totalidad de la oportunidad asociada a envases. Como hipótesis de implantación realista, parece más prudente asumir una captura efectiva del 40 %-60 % en el corto plazo y del 80 % en un escenario avanzado.

Escenario	Captura de la oportunidad atribuible	Impacto estimado (€/viv.)	Impacto en 120 viviendas	Impacto en 100.000 viviendas
Conservador	40 %	75-78	9,0-9,4 k€	7,5-7,8 M€
Realista	60 %	113-117	13,6-14,0 k€	11,3-11,7 M€
Avanzado	80 %	150-156	18,0-18,7 k€	15,0-15,6 M€

3.6.2. Impacto potencial sobre el case study de 120 viviendas

En el case study se observan 12,32 t de plástico, 5,91 t de cartón y 48,27 t de madera. Sin asumir indebidamente que toda la madera sea embalaje, la banda razonable de flujo claramente sensible a la operativa SCRAP se sitúa en unas 27,9-35,1 t, considerando el 20 %-35 % de la madera como palets y embalajes. Este flujo representa una porción relativamente pequeña del peso total, pero una porción muy relevante de la presión logística, precisamente porque combina baja densidad, necesidad de separación y sensibilidad documental.

Indicador del caso	Dato	Lectura SCRAP	Impacto operativo plausible
Plástico	12,32 t y 16 contenedores	Flujo prioritario para compactación, big bags o acopio dedicado.	Reducción de movimientos y de fuga a mezcla.
Cartón	5,91 t y 8 contenedores	Quick win clásico de embalaje seco segregado.	Mejor aceptación y menor contaminación.
Madera	48,27 t y 37 contenedores	Parte relevante asociable a palets y embalaje retornable/valorizable.	Mejor trazabilidad y menos impropios.
Mezcla	400,13 t y 99 contenedores	No toda la mezcla es SCRAP, pero parte contiene envases y embalajes evitables.	Descenso incremental del 17 09 04.

Traducido a la operativa de la obra, una implantación realista de SCRAP podría producir tres efectos medibles: i) reducción de viajes o movimientos en flujos ligeros; ii) descenso del volumen de envases y embalajes que acaba en el contenedor mezclado; y iii) aumento de toneladas con destino final verificable. La palanca económica directa es menor que la del programa global de segregación, pero es especialmente robusta en plástico, cartón y embalajes de madera.

- Reducción logística plausible en ligeros: del 30 % al 50 % de los movimientos de plástico y cartón si se implantan compactación ligera, big bags o puntos de acopio bien gestionados.
- Descenso incremental del mezclado: del orden de 8 a 15 toneladas del 17 09 04 por desvío de envases y embalajes segregables, con mayor impacto si la disciplina se concentra en los meses pico.
- Aumento de trazabilidad: posibilidad de pasar de una valorización genérica a una evidencia documental reforzada por flujo y por gestor.

3.7. Implicaciones de gobierno y recomendación de implantación

La principal recomendación para incorporar los SCRAP al marco del informe no es crear un capítulo paralelo de cumplimiento, sino integrarlos dentro del modelo de control de flujos. El responsable de sostenibilidad o compras no debería limitarse a verificar la adhesión del productor de producto al SCRAP; debe traducir ese requisito en medios reales de obra.

Acción recomendada	Responsable tractor	Evidencia mínima	Beneficio
Mapear proveedores y materiales sujetos a RAP de envases	Compras / supply chain	Registro de productores, pertenencia a SCRAP, tipología de envase.	Evita riesgo regulatorio y mejora visibilidad del flujo.
Incorporar acuerdo con poseedor final o modelo equivalente	Constructora / gestor	Contrato, circuito operativo y criterios de aceptación.	Activa financiación y reduce gestión oportunista.
Diseñar medios específicos para ligeros y embalajes	Jefe de obra	Ubicación, señalización, frecuencia y responsable.	Reduce mezcla y transporte ineficiente.
Exigir trazabilidad digital o documental reforzada	Gestor / sostenibilidad	DI, FS, pesajes, destino final y conciliación mensual.	Acerca valorización declarada a valorización verificada.
Pilotar en meses y frentes críticos	Producción	Seguimiento intensivo en fase de acabados y logística de suministro.	Maximiza el retorno donde más contenedores se mueven.

La gobernanza recomendada es simple: compras identifica qué proveedores introducen envases sujetos a RAP; la obra define cómo se separan y almacenan esos envases; el gestor acredita la gestión; y dirección valida el desempeño con KPIs integrados en el cuadro de mando del informe. Así, el SCRAP deja de ser una obligación administrativa externa y pasa a ser una palanca concreta dentro del sistema productivo.

Conclusión: respecto al informe y al case study, la entrada de los SCRAP en la construcción puede capturar una fracción relevante, aunque no total, de la oportunidad económica del residuo. Su mayor fortaleza no es desplazar el núcleo mineral del problema, sino profesionalizar los flujos de envases y embalajes que hoy empeoran la mezcla, encarecen la logística y debilitan la trazabilidad. En ese sentido, el SCRAP encaja muy bien con la tesis central del documento base: la circularidad será económicamente viable cuando opere como disciplina de producción, logística y control, y no solo como una exigencia documental.

4. Referencias consultadas

- [1] Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases (BOE).
- [2] Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE).
- [3] MITECO - Registro de productores de producto, sección envases y plazos de declaración 2025/2026.
- [4] ENVALORA - información general, autorización definitiva, acuerdos sectoriales y operativa pública (2023-2026).
- [5] IMPLICA - información general, acuerdos sectoriales, gestores homologados, plataforma IMPLACE y proyectos piloto (2025-2026).
- [6] PEMAR 2025-2035 y documentación pública del MITERD sobre prevención y gestión de residuos de envases.