



FICHA SECTORIAL · PLAYBOOK CIRCULAR LATAM

Construcción.

La construcción produce el residuo más pesado de la región y el menos medido. También tiene en la cementera un ancla capaz de recibir descartes ajenos como materia prima. Esta ficha muestra cómo convertir el desmonte en agregado y la obra en cliente de materiales circulares.

A · Diagnóstico

Cifras, ineficiencias, cadena de valor y tres oportunidades

B · Evidencia

Casos, mapa de actores, sinergias e IA

C · Acción

Regulación, medición y primeros 90 días

Autores

Eddie Ajalcrista · Lorenzo Ortiz

Edición

Circular Club · by Redesign Lab

Año

2026

CONSTRUCCIÓN · CUATRO MENSAJES CLAVE

El desmonte es el flujo de mayor masa y menor dato, y una meta de reciclado lo vuelve mercado.

Esta ficha aplica el Playbook Circular LatAm a la construcción. Reúne cifras, submodelos, casos, actores, normas e indicadores, y cierra con una ruta de 90 días.

01 · DATO

Lo que no se pesa no se vende

Lima genera unas 19,000 t de desmonte al día y cerca del 70% termina en el mar o en ríos (Capeco, 2017). Pesar el RCD por obra es el primer paso para cumplir una meta y para venderlo.

02 · REGULACIÓN

La meta crea el mercado

Bogotá aprovechó 2.53 Mt de RCD en 2025 porque la Res. 1257 obliga a los grandes generadores a aprovechar su RCD. Perú ordena el manejo del RCD, pero no fija metas.

03 · JERARQUÍA

Compartir y reusar antes de triturar

Equipos ociosos y excedentes de obra retienen más valor que el agregado. El RCD en base y subbase es ciclo abierto.

04 · ENERGÍA

El horno no es circularidad material

Coprocesar residuos como combustible es recuperación de energía, fuera del ciclo. La escoria o el relave como materia prima sí es intercambio de material.

La primera inversión es **pesar el desmonte de cada obra**, no comprar una trituradora.

Fuentes: El Comercio con datos de Capeco (2017) · Observatorio Ambiental de Bogotá (2025) · Minambiente, Res. 1257 de 2021 · gob.pe, DS 002-2022-VIVIENDA. El detalle de cada cifra está en su página.

CONSTRUCCIÓN · CÓMO USAR ESTA FICHA

Cada lector entra por una página distinta, según su lugar en la obra.

LECTOR	POR DÓNDE EMPEZAR
MYPE constructora o contratista	Equipos compartidos (p. 8) y ruta de 90 días (p. 20)
Constructora e inmobiliaria	Submodelos (p. 6), regulación (p. 16) y medición (p. 18)
Cementera y productor de materiales	Oportunidad 2 (p. 8) y sinergias (p. 14)
Gremio, municipio y compra pública	Mapa de actores (p. 12) y hojas de ruta (p. 16)

RELACIÓN CON EL SISTEMA

Las cinco ineficiencias se explican en la Etapa 1 del Playbook Circular LatAm, los 17 submodelos en la Etapa 2 y los indicadores N1 a N8 en las Etapas 1 y 6.

Las herramientas se citan por número: **01** diagnóstico, **02** caso de valor, **05** sinergias, **06** indicadores y **10** financiamiento.

Contenido

- p. 4 · Cifras e ineficiencias

p. 6 · Cadena y submodelos

p. 8 · Tres oportunidades

p. 10 · Casos

p. 12 · Mapa de actores
- p. 14 · Sinergias e IA

p. 16 · Regulación y hojas de ruta

p. 18 · Medición

p. 20 · Primeros 90 días

p. 22 · Toolkit y contacto

CONSTRUCCIÓN · EL SECTOR EN CIFRAS

El desmante es el residuo más pesado de la región y casi no aparece en las estadísticas.

Lima bota al mar o a los ríos cerca del 70% de su desmante. Bogotá aprovecha millones de toneladas porque una norma lo exige.

19,000^t

DESMANTE DIARIO, LIMA

Unos 30,000 m³ al día. Cerca del 70% va al mar o a ríos (Capeco, 2017).

18 a 22^{Mt}

RCD AL AÑO, COLOMBIA

Bogotá genera de 12 a 13 Mt y aprovechó 2.53 Mt en 2025.

2/3

RESIDUOS SIN REGISTRO

De la región, sobre todo RCD e industriales, fuera de las estadísticas oficiales.

62%

EMPLEO PYME

Del sector. Toda solución de RCD debe servirle al contratista pequeño.

La diferencia entre Lima y Bogotá es **regulatoria**, no **técnica**.

Fuentes: El Comercio con datos de Capeco (2017) · UNAL, Agencia de Noticias · Observatorio Ambiental de Bogotá (2025) · Circle Economy, CGR ALC (2023).

CONSTRUCCIÓN · LAS CINCO INEFICIENCIAS

El valor perdido al final es la fuga dominante, porque el agregado del desmonte se va al botadero.

INEFICIENCIA	NIVEL	CÓMO SE VE EN CONSTRUCCIÓN	DATO O EJEMPLO
1. Materiales no renovables	Alto	El clínker se cuece con combustible fósil y la obra usa áridos vírgenes aunque exista agregado reciclado.	UNACEM sustituyó el 57% del combustible fósil en Ecuador en 2024, sobre todo con aceite usado, y 42% en 2025, con menos oferta de ese residuo. No es energía renovable.
2. Capacidad subutilizada	Alto	Equipos, encofrados y andamios pasan buena parte de la obra parados.	No hay plataformas de excedentes de obra documentadas en Perú ni en Colombia.
3. Vidas útiles prematuras	Medio	Los edificios se diseñan sin pensar en el desmontaje.	Chile se fijó 50% de obra pública con criterios circulares al 2035.
4. Valor perdido al final	Muy alto	El RCD va a botaderos informales o a cauces, y el agregado que contiene se pierde.	En 2019 Colombia aprovechó en obra solo el 34% de su RCD.
5. Cliente desaprovechado	Alto	La constructora entrega la obra y pierde el registro de sus materiales.	En los países nórdicos, Loopfront registra materiales para reúso. En la región no hay caso documentado.

LENTE DE INCENTIVOS: POR QUÉ LA FUGA PERSISTE

- El botadero informal es más barato que la planta, que compite solo por precio de recepción.
- Las compras públicas por menor precio no exigen agregado reciclado.
- La contabilidad de obra no ve el costo total del desmonte ni del material sobrante.
- Perú regula el manejo del RCD, pero no fija meta de contenido reciclado.

Nivel: propuesta de Circular Club a validar con la Herramienta 01. Fuentes: UNACEM, Reporte Integrado 2025, p. 98 · Construye2025 · UNAL · Nordic Innovation (2022), Loopfront.

CONSTRUCCIÓN · CADENA DE VALOR Y SUBMODELOS

La cadena cierra cuando el desmonte vuelve a la planta como agregado y la obra lo compra.

La construcción es el sector con más conexiones hacia afuera: recibe escoria, relaves y plástico de otras industrias, y entrega RCD a plantas de agregados.



El agregado reciclado cierra el ciclo solo si **la obra lo especifica y lo compra.**

Relevancia sugerida por Circular Club, a corregir en taller con la Herramienta 01. Fuente: Circular Club, matriz sector por submodelo (2026).

CONSTRUCCIÓN · SUBMODELOS CLAVE Y EN RED

Seis submodelos son clave, y casi todos ya tienen una referencia en la región.

SUBMODELO	QUÉ SIGNIFICA EN CONSTRUCCIÓN	REFERENCIA EN LA REGIÓN
1.1 Diseño duradero y modular	Diseño para desmontaje y prefabricados que se pueden reubicar	Meta chilena de obra pública al 2035
1.2 Insumos circulares	Comprar agregado reciclado, escoria, relave o plástico como materia prima	GRECO (Colombia), Lecosur (Perú)
2.1 Compartir activos	Equipos, encofrados y andamios compartidos entre obras	Oportunidad para MYPE constructoras
4.3 Revender	Venta de excedentes de obra y de componentes recuperados	Sin plataforma documentada aún
5.1 Reciclar posconsumo	Plantas que reciben RCD y venden agregado o prefabricados	CICLO (Perú), RCD Project (Colombia)
5.2 Retorno y venta de residuos de producción	Reusar en la misma obra el RCD triturado como base o relleno	34% aprovechado en obra en Colombia (2019)
En red Sinergias en el territorio	RCD separado a plantas, o escoria de acería a cementeras, con contrato. Quien vende cuenta en 5.2 y quien compra, en 1.2	Cementos Pacasmayo compra escoria como sustituto de marga

SUBMODELOS DE APOYO

3.2 **Por uso.** Arriendo de equipos y módulos por periodo de obra. Mills (Brasil) y SK Rental (Chile, Perú y Colombia) lo hacen a escala.

En red **Infraestructura compartida.** Planta o acopio de RCD compartido por las constructoras de una zona, operado en 5.1. Oportunidad en Lima y Bogotá.

FUERA DEL CICLO

Coprocesar residuos como combustible del horno es recuperación de energía y no cuenta en N2. Lo hacen Argos, Holcim y Cemex Regenera.

Píldora llena: submodelo clave. Contorno: apoyo. Fuentes: Circular Club, matriz sector por submodelo (2026) · Argos y La República, GRECO · Infomercado, Lecosur · Aceros Arequipa · El Comercio, CICLO · RCD Project · UNAL · Construye2025 · Mills y Sigdo Koppers, resultados 2025.

CONSTRUCCIÓN · TRES OPORTUNIDADES PRIORITARIAS

Agregado en obra, cementera como ancla de materiales y equipos compartidos: tres apuestas.

Cada oportunidad nombra su submodelo, el habilitador que la hace posible y un ejemplo.

OPORTUNIDAD 1

Agregado reciclado en obra

1.2 Insumos

5.2 Retorno

El RCD triturado vuelve como agregado, base y subbase en la misma obra (5.2) o se compra a una planta (1.2). Ataca la fuga más grande del sector con tecnología conocida.

Habilitador. Meta de contenido reciclado y especificación técnica en compras y licitaciones.

Ejemplo. GRECO procesa hasta 200 t de RCD por hora en Cota. CICLO transforma unas 50 t al día en Lima.

OPORTUNIDAD 2

Cementera ancla de materias primas

1.2 Insumos

En red · Intercambio

La cementera o el fabricante de ladrillo compra escoria, relave o RCD como materia prima, con contrato. El residuo que entra al horno como combustible es recuperación de energía y queda fuera del ciclo.

Habilitador. Especificación de calidad del secundario y control del riesgo de lixiviados y metales.

Ejemplo. Cementos Pacasmayo usó 61,273 t de escoria siderúrgica como adición al cemento en 2025.

OPORTUNIDAD 3

Equipos y excedentes compartidos

2.1 Compartir

4.3 Revender

Encofrados, andamios y equipos que pasan buena parte de la obra parados se comparten entre obras, y los excedentes se revenden. Retiene más valor que triturar.

Habilitador. Inventario por obra, logística entre obras y un gremio que convoque.

Ejemplo. El alquiler a escala ya existe: Mills en Brasil y SK Rental en Chile, Perú y Colombia. Falta una plataforma entre obras, como eRent en los países nórdicos.

Adaptación de Redesign Lab a partir de Nordic Innovation (2022). Fuentes: Argos y La República, GRECO · El Comercio, CICLO · Cementos Pacasmayo, Memoria Anual Integrada 2025, p. 177 · Mills y Sigdo Koppers, resultados 2025.

CONSTRUCCIÓN · QUIÉN MUEVE AL SECTOR

El regulador, el comprador y el financiador deciden juntos si el agregado reciclado tiene mercado.

Las tres atacan **el valor perdido al final** y la capacidad ociosa de la obra.

REGULADOR

Res. 1257 de 2021 en Colombia y Hoja de Ruta RCD 2035 en Chile, con metas en peso y en obra pública.

COMPRADOR

Compra pública que exija agregado reciclado, y cementeras que buscan materia prima secundaria.

FINANCIADOR

Inversión privada en plantas de RCD, como GRECO, y fondos públicos de innovación.

COMBINE HACIA ADENTRO

Antes de triturar, pregunte si el componente se puede desmontar y reusar. El agregado en base y subbase es ciclo abierto: mejor que el botadero, menos valioso que el reúso.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Colombia fija metas de aprovechamiento en peso y Chile apunta a la obra pública. El uso de reciclado en obra lo exige Bogotá, según el resumen del Decreto 507 de 2023. Perú regula el manejo del RCD, pero no fija metas: allí el comprador y la cementera tienen que mover primero.

Fuentes: Minambiente, Res. 1257 de 2021 · Construye2025 · gob.pe, DS 002-2022-VIVIENDA · Argos y La República, GRECO · iNNpula, Conceptos Plásticos.

CONSTRUCCIÓN · CASOS

El desmonte, el relave y el plástico ya tienen comprador cuando alguien fija su especificación.

Una cementera y una startup convierten el desmonte en agregado y bloques con precio. Las dos dependen de una norma técnica o de un cliente que acepte el material.

Cementos Argos y GRECO

COLOMBIA · GRAN EMPRESA

- CONTEXTO** Bogotá genera de 12 a 13 Mt de RCD al año.
- MECANISMO** Con Fanalca y Daeyang creó GRECO, que convierte RCD en agregados y bases en Cota. Aparte, cobra por coprocesar residuos de terceros.
- EVIDENCIA** GRECO procesa hasta 200 t por hora. Cartagena convirtió más de 18,300 t de residuos en energía en el primer semestre de 2026.
- LECTURA** Son dos negocios distintos: el agregado es material de ciclo abierto y el coprocesamiento es energía, fuera del ciclo.

5.1 Reciclar RCD

CICLO ABIERTO

HIGH-TECH

CICLO (MP Recicla)

PERÚ · STARTUP · 2015

- CONTEXTO** La mayor parte del desmonte de Lima termina en el mar o en ríos.
- MECANISMO** Segrega y tritura RCD en Cieneguilla y fabrica adoquines, ladrillos y bloques que cumplen la Norma Técnica Peruana.
- EVIDENCIA** Transforma unas 50 t de RCD al día. Ganó el Premio Avonni.
- LECTURA** La norma técnica abre la puerta: sin ella, el bloque reciclado no entra a la obra formal.

5.1 Reciclar RCD

MID-TECH

El material secundario entra a la obra cuando cumple una norma y alguien lo especifica.

Fuentes: Valora Analytik (2026) y La República, GRECO · El Comercio, CICLO.

CONSTRUCCIÓN · CASOS

El relave minero y el plástico de envases ya se venden como material de construcción.

Una startup colombiana y una MYPE de Tacna convierten descartes de los envases y de la minería en material con valor propio.

Conceptos Plásticos COLOMBIA · STARTUP

- CONTEXTO** El plástico posconsumo no tiene mercado y el déficit de vivienda social es alto.
- MECANISMO** Extruye plástico reciclado en bloques encajables y arma viviendas sismorresistentes en unos cinco días, por USD 4,000 a 7,000.
- EVIDENCIA** Hasta 6 t de plástico por vivienda. La casa social de Itagüí usó unas 10 t.
- LECTURA** Un descarte del sector envases se vuelve material con valor propio. Es ciclo abierto.

1.2 Insumos DESDE ENVASES MID-TECH

Lecosur PERÚ · MYPE · TACNA

- CONTEXTO** La gran minería acumula relaves y la obra comunitaria necesita ladrillo barato.
- MECANISMO** Fabrica ladrillos encajables con relaves. Encapsula el relave para impermeabilizarlo y no usa horno.
- EVIDENCIA** Planta piloto de 16,000 a 22,000 ladrillos al día.
- LECTURA** La sinergia entre minería y construcción es viable, pero exige probar que el relave no lixivia metales.

1.2 Insumos DESDE MINERÍA MID-TECH

La primera inversión es la prueba de calidad, no la trituradora.

EQUIPOS COMPARTIDOS: EL ALQUILER QUE SÍ TIENE CIFRAS

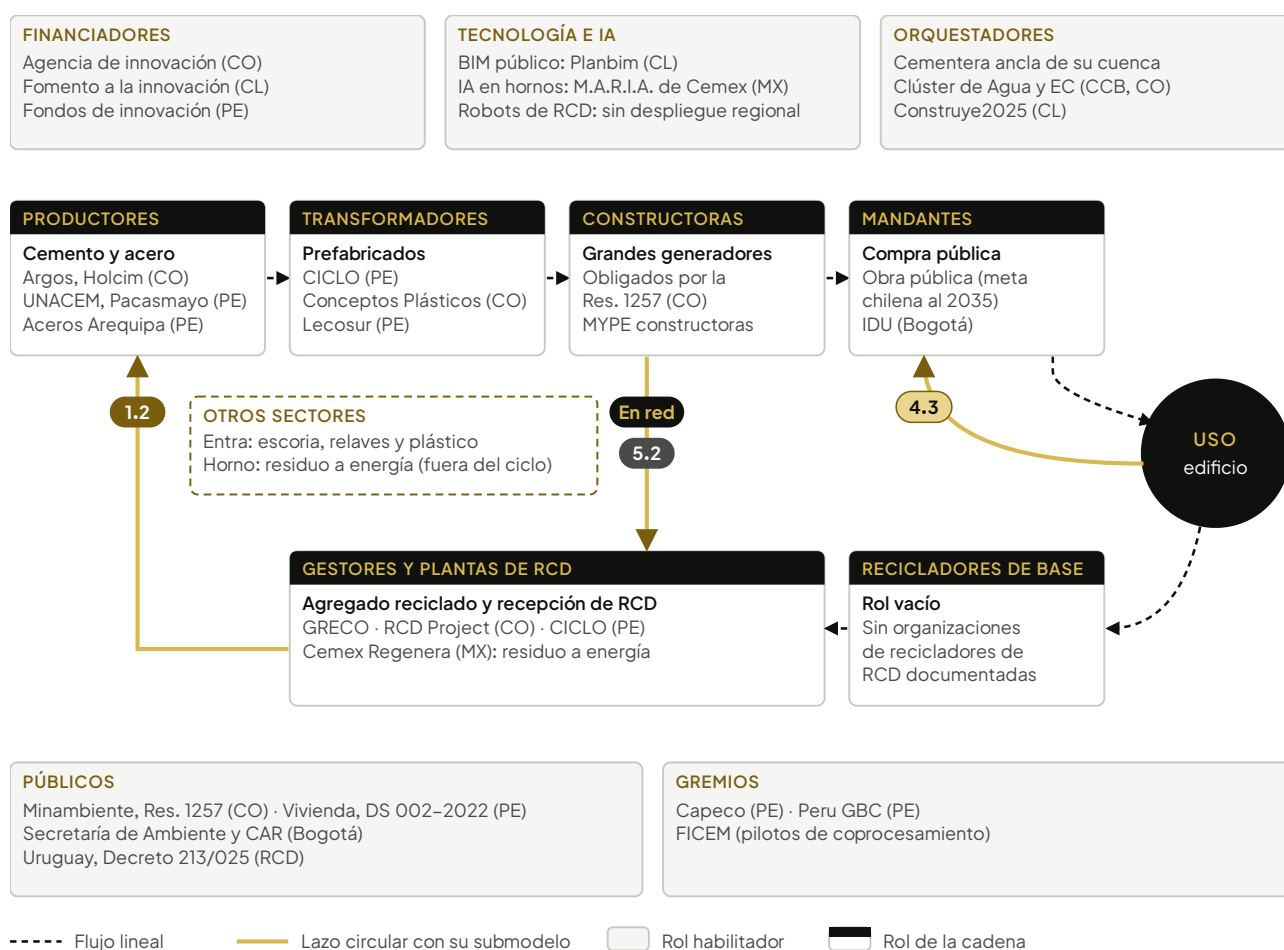
Mills alquila plataformas y manipuladores en Brasil: vendió USD 352 M (R\$ 1,838 M) en 2025, con margen EBITDA de 51.2%, utilidad neta de 16.4% y deuda baja. En Sigdo Koppers, el arriendo de maquinaria deja un margen EBITDA cercano a 26%, y la distribución, cerca de 6%. Para una constructora mediana, una flota propia pequeña rara vez rinde: le conviene alquilar o compartir.

Fuentes: iNNpula e Infobae (2026), Conceptos Plásticos · Infomercado y La República (2022), Lecosur · Mills, resultados 2025 · Sigdo Koppers, Memoria 2025 (márgenes por línea: estimación). Tipo de cambio de referencia de octubre de 2026: USD 1 = R\$ 5.22.

CONSTRUCCIÓN · MAPA DE ACTORES DEL ECOSISTEMA

La cementera es el nodo más conectado del ecosistema, y el reciclador de base es el rol vacío.

El mapa ubica por rol a los actores que ya operan en Perú, Colombia y la región. En construcción, la marca es la constructora y el retail es el mandante: quien encarga la obra y puede exigir material reciclado.



Adaptación de Redesign Lab a partir de Nordic Innovation (2022).

Actores citados en el Playbook Circular LatAm y en su investigación. Fuentes: Argos y La República, GRECO · El Comercio, CICLO · RCD Project · iNNpulsa, Conceptos Plásticos · Infomercado, Lecosur · Aceros Arequipa · BID, Planbim · Pulso SLP, Cemex · Construye2025 · CEPAL, Clúster de Agua y EC · Corresponsables, Pacasmayo.

CONSTRUCCIÓN · DÓNDE ESTÁ EL HUECO

El hueco está entre la obra pequeña y la planta formal, y nadie organiza ese tramo.

No hay actores documentados que organicen la separación del RCD en obras pequeñas ni su traslado a una planta formal.

Un acopio compartido por zona (**en red**) o un orquestador municipal pueden cerrar el tramo entre la obra y la planta.

Cómo entrar

RUTA MYPE

- Como generador que separa y entrega RCD a una planta.
- Como usuario de equipos compartidos.

RUTA GRAN EMPRESA

- Como mandante que especifica agregado reciclado.
- Como ancla que compra secundarios.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

En la Alianza del Pacífico, las pymes generan el 62% del empleo en construcción. Toda solución de RCD debe servirle al contratista pequeño, que hoy no tiene quien organice la separación ni el traslado de su desmonte.

Fuente: Circle Economy, CGR ALC (2023).

La obra recibe descartes de otros sectores, pero solo una parte vuelve como material.

Qué recibe el sector y cómo lo usa

DESCARTE	USO EN CONSTRUCCIÓN	EJEMPLO	TIPO DE CICLO
Escoria de acería	Sustituto de marga en cemento	Cementos Pacasmayo compró 61,273 t en 2025	En red · 1.2 Material
Relaves mineros	Ladrillos y adoquines	Lecosur (Perú). Ecoladrillos de Codelco, con 85% de arena de relave	1.2 Material
Plástico posconsumo	Bloques para vivienda	Conceptos Plásticos (Colombia)	1.2 Ciclo abierto
RCD de obras	Agregado, base y subbase	GRECO, RCD Project (Colombia) y CICLO (Perú)	5.1 Ciclo abierto
Residuos industriales	Combustible del horno	Holcim Colombia coprocesó 57,172 t en 2024	Energía, fuera del ciclo
Neumáticos y biomasa	Combustible alternativo	Pacasmayo probó más de 25,000 neumáticos en Piura	Energía, fuera del ciclo

La biomasa al horno solo se justifica si no tiene un destino de mayor valor, como compost o material, dentro de su distancia económica.

Escoria, relave y plástico vuelven como material. Lo que entra al horno es energía.

Fuentes: Aceros Arequipa · Infomercado, Lecosur · Reporte Minero (2024), ecoladrillos de Codelco · iNNpulsa, Conceptos Plásticos · Argos, GRECO · Corresponsables y Holcim Colombia, informe 2024 · Corresponsables Perú, Pacasmayo.

CONSTRUCCIÓN · INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En construcción, la IA rinde donde el error es de información: cuánto comprar, qué separar y qué desmontar.

ERROR PRINCIPAL

Sobrecompra de material, diseño sin desmontaje y residuos mezclados en obra. Buena parte se decide en el diseño y en el contrato.

RUTA MYPE · NIVEL 2 A LOS 6 MESES

- Cubicación asistida para comprar lo justo.
- Fotos del contenedor para separar el RCD por tipo.
- Una app o un grupo del gremio para publicar excedentes de obra.
- El nivel 3 llega solo con un comprador o una app que lo sostenga.

RUTA GRAN EMPRESA · NIVEL 4

- BIM con cuantificación de materiales y gemelos digitales, con Planbim (Chile) como referencia.
- Clasificación de RCD en planta.
- En cementeras, IA en hornos como M.A.R.I.A. de Cemex, con unas 5,000 alertas al mes en 15 plantas.

LÍMITE

La IA del horno mejora la sustitución térmica: es valorización energética y no cuenta en N2. Los robots de clasificación de RCD aún son escasos por la heterogeneidad del material, y no hay despliegues documentados en la región.

Fuentes: BID, Planbim · Pulso SLP, Cemex M.A.R.I.A. · *Resources, Conservation and Recycling* (2024) · Terex, ZenRobotics.

CONSTRUCCIÓN · REGULACIÓN Y HOJAS DE RUTA

Colombia obliga a aprovechar el RCD y Perú solo regula su manejo: la meta cambia el negocio.

Construcción es uno de los pocos sectores con hoja de ruta propia en la región: la de Chile al 2035. Colombia tiene metas vinculantes por tamaño de municipio. Perú y Uruguay regulan el manejo.

PAÍS	INSTRUMENTO	QUÉ RIGE	ESTADO
Colombia	Res. 0472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021. ENEC (2019)	Los grandes generadores, con obras licenciadas de 2,000 m ² o más, deben aprovechar un porcentaje en peso del RCD de cada obra, con metas por categoría de municipio. No obliga a usar material reciclado. La ENEC prioriza los materiales de construcción.	Vigente, con metas
Perú	DS 002-2022-VIVIENDA, Reglamento de Gestión y Manejo de RCD (abril de 2022)	Ordena el manejo del RCD, pero no fija meta de contenido reciclado en obra. La Hoja de Ruta Nacional de EC al 2030 (DS 003-2025-MINAM) es el marco general.	Vigente, sin metas
Chile	Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035 (2020)	70% del RCD reutilizado o reciclado y 50% de la edificación e infraestructura pública con criterios circulares al 2035.	Hoja de ruta
Uruguay	Decreto 213/025 (octubre de 2025)	Reglamenta la Ley 19.829 para los residuos de obras de construcción, reforma o demolición.	Vigente

Con meta, el RCD es un costo de obra. Sin meta, compite con el botadero.

Fuentes: Minambiente, Res. 1257 de 2021, art. 19 · CRA, normograma · DNP, ENEC (2019) · gob.pe, DS 002-2022-VIVIENDA · El Peruano, DS 003-2025-MINAM · Construye2025 y País Circular, Hoja de Ruta RCD 2035 · IMPO, Decreto 213/025.

CONSTRUCCIÓN · QUÉ SIGNIFICA PARA SU EMPRESA

En Bogotá la meta sube a 50% en 2026, y el contrato con una planta ya es costo de obra.

Metas de la Res. 1257 por categoría de municipio

CATEGORÍA	2023	2026	2030
Especial (Bogotá)	25%	50%	75%
1 a 3	15%	30%	60%
4 a 6	5%	20%	40%

Qué hacer según dónde opera

- **En Bogotá**, la meta sube a 50% en 2026: el contrato con una planta de RCD ya es parte del costo de obra. Según el resumen del Decreto Distrital 507 de 2023, la obra privada debe además usar 5% en peso de material reciclado, con un punto más al año hasta 20%, y la pública 20%, hasta 35%.
- **En Perú**, sin meta, la ventaja es de precio: compare la tarifa de la planta con el costo real del botadero.
- **Si licita obra pública en Chile**, prepare la trazabilidad del RCD antes de que el criterio circular sea requisito.

PALANCA DE POLÍTICA

Una meta de contenido reciclado crea el mercado del agregado reciclado. Sin ella, la planta compite solo por el precio de recepción frente al botadero informal. Una tasa al relleno y la compra pública circular son las palancas que faltan en Perú.

Fuentes: Minambiente, Res. 1257 de 2021, art. 19 · Alcaldía de Bogotá y MAAT, resumen del Decreto 507 de 2023 · gob.pe, DS 002-2022-VIVIENDA · Construye2025, Hoja de Ruta RCD 2035.

CONSTRUCCIÓN · MEDICIÓN

Pesar el RCD por obra y separar material de energía es lo que vuelve creíble la cifra.

El WBCSD tiene una guía sectorial de entorno construido para los indicadores de transición circular (CTI). Úsela para la frontera y sume cuatro indicadores que el sector suele mezclar.

N2 · SALIDA CIRCULAR

% de RCD aprovechado por obra

Toneladas aprovechadas sobre toneladas generadas, alineado con la Res. 1257. Cuente solo lo que llega a una planta o se reusa con constancia.

N1 · ENTRADA CIRCULAR

% de material reciclado en la obra

Agregado reciclado, escoria o cenizas sobre el total de áridos y aglomerantes. Registre el certificado del proveedor.

DISEÑO · POTENCIAL

% de componentes para desmontaje

Lista de chequeo en la MYPE. En la gran empresa, BIM con pasaporte de materiales por componente.

N8 · MATERIAL VIRGEN

Toneladas de árido y clínker virgen

En valor absoluto. Si la empresa usa más agregado reciclado pero construye el doble, N8 puede subir: hay rebote.

Separe siempre **material de energía**: el horno cuenta 0% en N2.

Fuentes: WBCSD, guía CTI de entorno construido · Minambiente, Res. 1257 de 2021 · Playbook Circular LatAm, Etapas 1 y 6.

CONSTRUCCIÓN · EVIDENCIA Y LÍMITES

Cada tonelada que reporta necesita un ticket, un certificado y una guía que la respalden.

Qué evidencia guardar

- ☐ Ticket de báscula por viaje de RCD, con obra y tipo.
- ☐ Certificado de recepción de la planta autorizada.
- ☐ Guía de transporte y registro del gestor ante la autoridad.
- ☐ Ficha técnica y ensayo del agregado o del bloque reciclado.
- ☐ Plano o modelo BIM con los componentes desmontables.

LÍMITE · CLAIMS, ENERGÍA Y CICLO ABIERTO

El coprocesamiento cuenta 0% en N2: es recuperación de energía, fuera del ciclo. Los combustibles alternativos de origen fósil, como llantas y plásticos, no son energía renovable. El RCD llevado a base y subbase es ciclo abierto. No use “circular” ni “sostenible” sin indicador, frontera y verificación.

Sin evidencia, la recuperación real es 0%.

HERR. 06

Indicadores: calcule N1, N2 y N8 por obra y deje el coprocesamiento fuera del conteo de salida circular.

Fuentes: Minambiente, Res. 1257 de 2021 · Circular Club, Herramienta 06 · Playbook Circular LatAm, Etapas 1 y 6.

CONSTRUCCIÓN · PRIMEROS 90 DÍAS

En 90 días una obra puede pesar, separar y vender su RCD, y una constructora, especificarlo.

Dos rutas con la misma lógica: medir primero, cerrar un acuerdo después y pilotear al final.

RUTA MYPE · CONTRATISTA O CONSTRUCTORA PEQUEÑA

Días 1 a 30 · Medir. Pese o cubique el RCD de una obra por tipo: concreto, ladrillo, metal, madera y mezcla. Haga inventario de equipos y encofrados ociosos.

Días 31 a 60 · Acordar. Pida tarifa a una planta de RCD y compárela con el costo real del botadero. Ofrezca sus equipos ociosos a otra obra del gremio.

Días 61 a 90 · Pilotear. Separe en obra con tres contenedores, entregue con guía y certificado, y reuse el triturado como relleno donde la norma lo permita.

RUTA GRAN EMPRESA · CONSTRUCTORA O CEMENTERA

Días 1 a 30 · Línea base. Mida N1, N2 y N8 en dos obras y revise la meta de la Res. 1257 o el reglamento local. Nombre un responsable.

Días 31 a 60 · Caso de valor. Modele agregado reciclado frente a virgen con la Herramienta 02. Firme con una planta o, si es cementera, con un proveedor de escoria o RCD.

Días 61 a 90 · Piloto. Especifique agregado reciclado en una partida de base o subbase y registre materiales en BIM para el futuro desmontaje.

Cada etapa deja **una evidencia** que sirve para la siguiente y para cumplir la norma.

Ruta: estimación de este playbook para un primer ciclo de 90 días, a ajustar en taller con las Herramientas 01, 02, 06 y 11.
Norma: Minambiente, Res. 1257 de 2021 · gob.pe, DS 002-2022-VIVIENDA.

CONSTRUCCIÓN · SEÑALES Y ERRORES

Al día 90, cada viaje de RCD tiene ticket, destino y un comprador con contrato.

Señales de que funcionó al día 90

100%

RCD PESADO

Cada viaje de la obra piloto tiene ticket de báscula, tipo y destino.

1

CONTRATO CON PLANTA

Con tarifa, volumen y certificado de recepción, no una entrega ocasional.

1

PARTIDA ESPECIFICADA

Una partida de obra con agregado reciclado y su ensayo de calidad.

Tres errores que conviene evitar

- ✗ **Triturar antes de separar.** El RCD mezclado con yeso, madera o plástico baja de calidad y pierde comprador.
- ✗ **Contar el horno como reciclaje.** El coprocesamiento cuenta 0% en N2. Repórtelo aparte como energía.
- ✗ **Planta sin cliente.** Sin una partida que especifique agregado reciclado, la planta vive solo de la tarifa de recepción.

Un contrato con tarifa y volumen vale más que **una entrega ocasional.**

Señales: estimación de este playbook para un primer ciclo de 90 días, a ajustar en taller con las Herramientas 01, 02, 06 y 11.

El desmonte que hoy va al río es el agregado de mañana.

Pesarlo y separarlo en obra cuesta poco y abre la puerta a lo que retiene más valor: compartir equipos, revender excedentes y diseñar para desmontar. Las herramientas del toolkit convierten esta ficha en decisiones.

TOOLKIT SUGERIDO PARA CONSTRUCCIÓN

HERR. 01

Desarrollo de modelo de negocio: califique las cinco ineficiencias y elija submodelos.

HERR. 02

Caso de valor: agregado reciclado frente a virgen, tarifa de planta, VAN y TIR.

HERR. 05

Sinergias territoriales: plantas, cementeras y escorias en su distancia económica.

HERR. 06

Indicadores: N1, N2 y N8 por obra, con el coprocesamiento fuera de N2.

HERR. 10

Financiamiento: instrumento y financiador para una planta o un acopio compartido.

HERR. 11

Hoja de ruta: lleve los 90 días a tres fases con hitos y responsables.

INVITACIÓN

Circular Club diagnostica flujos de materiales, diseña modelos de negocio circulares y acompaña pilotos con métricas auditables, alineadas con la familia ISO 59000. Si su empresa, gremio o territorio quiere probar una de las tres oportunidades de esta ficha, escribanos.