

# Desafíos Y Estrategias Para La Edificación Sostenible En Chile

Marcos A. Brito Alcayaga  
Gerente Construye2025

Programa Estratégico Nacional  
**Productividad y Construcción**  
**Sustentable, Chile**





# Contexto

DIAGNÓSTICO PRODUCTIVIDAD

## Bajo nivel de productividad en el sector construcción

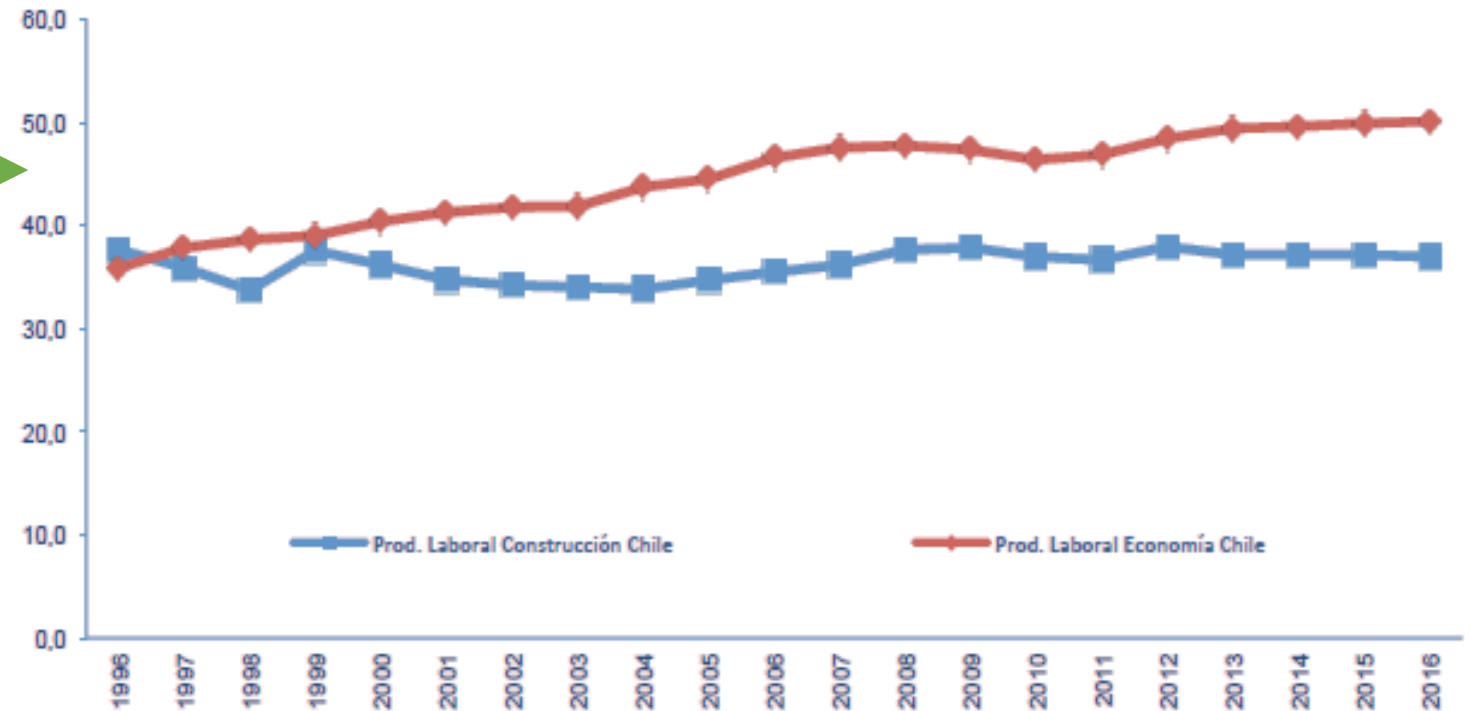
*Este es un sector cuya PTF no ha mostrado crecimiento sostenido en las últimas dos décadas y nada indica que esa tendencia esté cambiando.*

*-Boletín Semestral N°9 CORFO-UAI  
Evolución de la PTF en Chile 1S 2015*

### Aumento Productividad Laboral 1996-2016:

- **Chile = 1,7% (agregada)**
- **Construcción = nulo**

[Clapes UC, H. de Solminihac, J. Dagá, 2018]



Productividad media laboral en la construcción y economía de Chile  
[Miles de USD/Trabajador]

Fuente: Informe Productividad Laboral de la Construcción (Clapes UC, 2018)

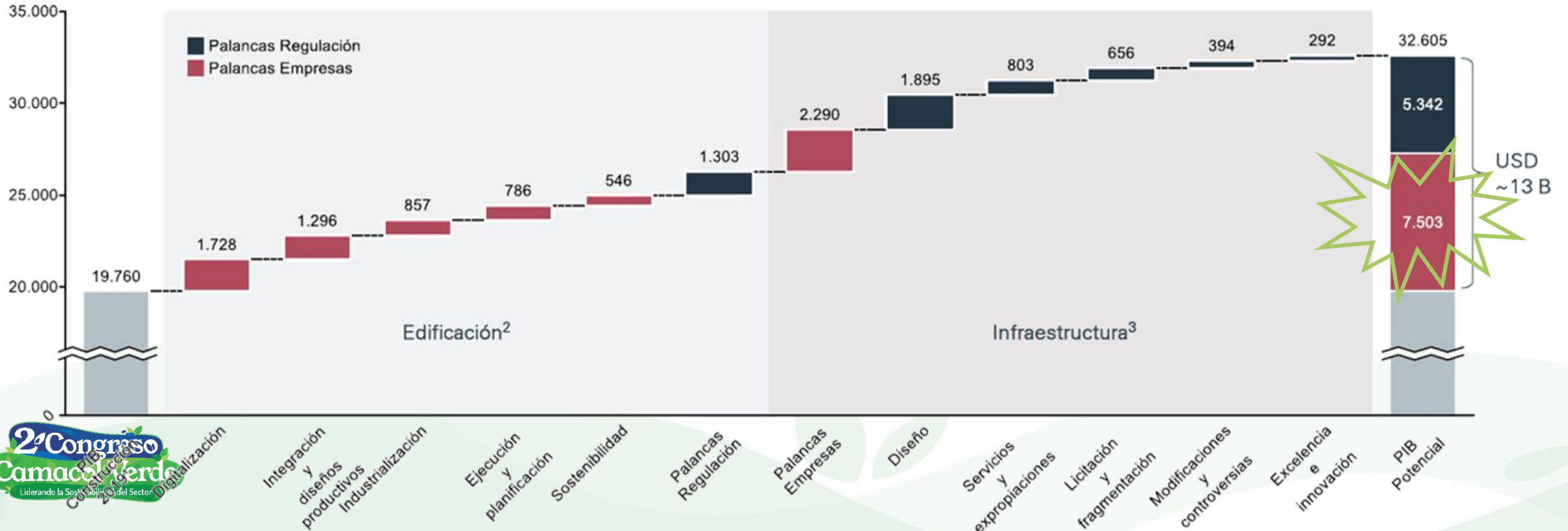
# +U\$7.500 MM de PIB Potencial solo en Edificación!!

La digitalización, integración y diseño son las palancas con mayor impacto potencial en la industria.

Productividad laboral en la industria de la construcción

Matrix Consulting

Potencial impacto por mejoras en productividad  
Millones de dólares



# Desafíos Sustentabilidad

15%  
Vivienda

Consume  
21% Uso de  
Energía  
(Operación)

Fuente: Generadoras, 2017

Concentra  
8% Consumo de  
Agua

Fuente: DGA, 2019

Emite  
22,8% GEI y  
Material  
Particulado

Fuente: CChC, 2018

Genera  
34% Residuos  
Sólidos

Fuente: MMA, 2020

0,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

# ¿POR QUÉ ES NECESARIO INTERVENIR?



## DESAFÍOS EN **PRODUCTIVIDAD**

- Aumentar la industrialización
- Mejorar la planificación y coordinación temprana
- Desarrollar capital humano y nivel de calificación
  - Disminuir tiempos de tramitación

## DESAFÍOS DE **SUSTENTABILIDAD**

- Desacoplar consumo energético del crecimiento
  - Aumentar confort térmico de viviendas
  - Gestionar residuos de la Construcción

# Visión y Propósito

The image shows two construction workers in the foreground, seen from behind. They are wearing hard hats and high-visibility safety vests. The worker on the left is pointing towards a large building under construction in the background. The worker on the right is holding a tablet or clipboard. The construction site features a complex steel rebar structure. A large tower crane is visible in the background against a sky with soft, golden light from the setting or rising sun. The overall scene conveys a sense of active construction and professional oversight.



PROGRAMA  
CONSTRUYE2025

# HOJA DE RUTA

2022 - 2025



ENTIDAD GESTORA





**PRODUCTIVIDAD**

**SUSTENTABILIDAD**

**INNOVACIÓN**

**TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

***VISIÓN  
CONSTRUYE  
2025***

Una Industria de la Construcción sustentable y competitiva a nivel global, líder en la región, comprometida con el desarrollo del país a través de la incorporación de innovación, nuevas tecnologías y fortalecimiento del capital humano, teniendo como foco el bienestar de los usuarios y el impacto a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones.

# CO-CREACIÓN DE PROPÓSITO



## PROPÓSITO:

*“Acelerar la transformación de la Construcción, para juntos avanzar hacia un país más productivo y sustentable”*

# EJES ESTRATÉGICOS Y TRANSVERSALES



**EJES  
TRANSVERSALES**

# EJES ESTRATÉGICOS

**01**

**INDUSTRIALIZACIÓN**

**02**

**SUSTENTABILIDAD**

**03**

**TRANSFORMACIÓN  
DIGITAL**

**04**

**CAPITAL  
HUMANO**

**05**

**INNOVACIÓN**



CONSTRUYE 2025

13

INICIATIVAS

25

ACCIONES

### EJES TRANSVERSALES

EJE 4

CAPITAL HUMANO

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

- C.H.1.- Oferta y demanda de formación para capital humano profesional y técnico
- C.H.2.- Capacitación y Certificación
- C.H.3.- Atracción, formación y retención de capital humano

5

ACCIONES

EJE 5

INNOVACIÓN

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

- INN.1.- Promoción y desarrollo Startups
- INN.2.- Promoción de la Innovación Empresarial

4

ACCIONES

5

ACCIONES

8

ACCIONES

3

ACCIONES

EJE 1

INDUSTRIALIZACIÓN

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

- IND.1.- Estandarización de componentes y procesos
- IND.2.- Desarrollo y promoción de proveedores
- IND.3.- Proyectos demostrativos

EJE 2

SUSTENTABILIDAD

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

- S.1.- Economía circular en construcción
- S.2.- Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)
- S.3.- Reportabilidad y huella de carbono

EJE 3

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

- T.D.1.- Macro-gestión basada en datos
- T.D.2.- Promoción de Iniciativas Digitales Estructurales

# UN CAMBIO DE PARADIGMA

**Paradigma Actual**  
**Construcción Manual**

**Nuevo Paradigma**  
**Construcción Industrializada**



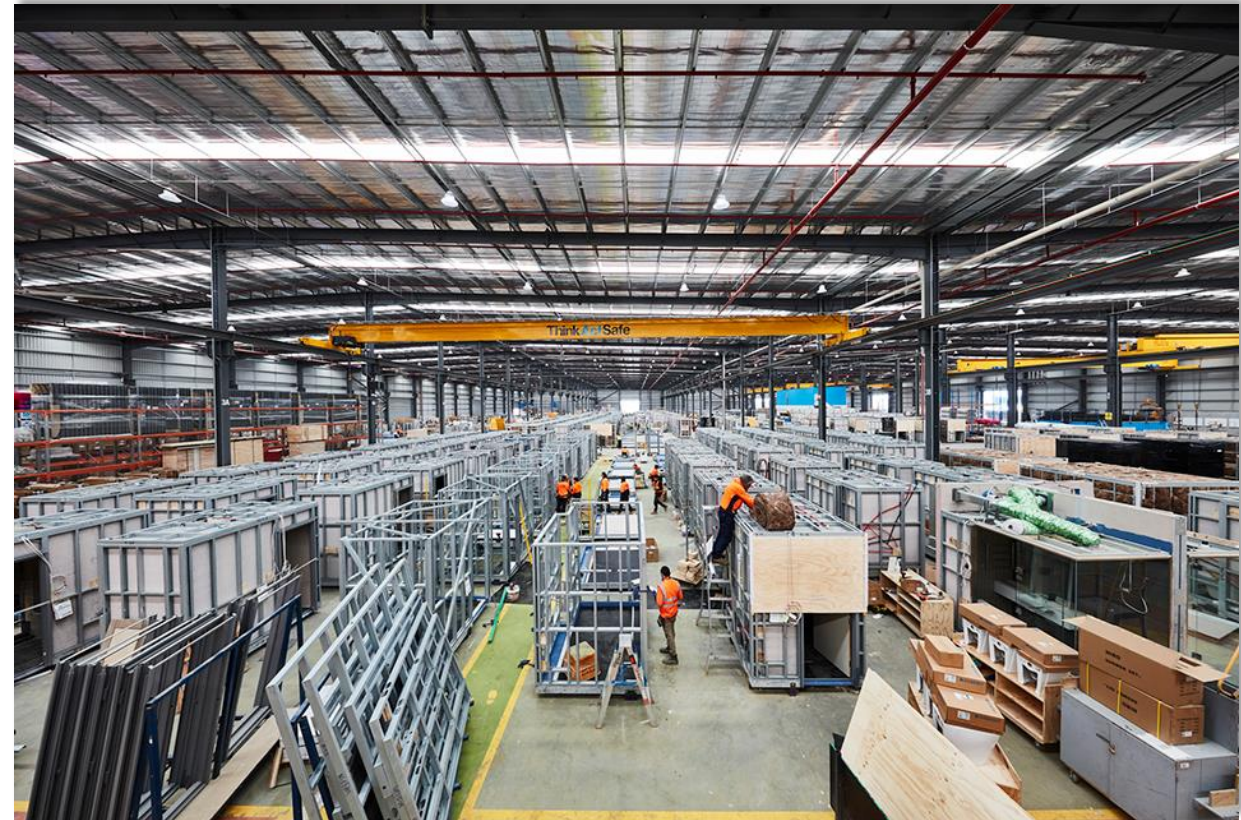
# Industrialización: Cambio de Paradigma en Construcción

De construcción tradicional a diseño para manufactura y montaje (DfMA)



Fuente: iStock

Industria Automotriz



Fuente: Hickory Group

Construcción Industrializada

# ¿Por qué Construcción Industrializada?

Oportunidad de mejorar la construcción nacional, aumentando la productividad y reduciendo plazos, de la mano con una mejora en calidad, valor y sustentabilidad.

## TIEMPO Y PRODUCTIVIDAD



## VALOR Y CALIDAD



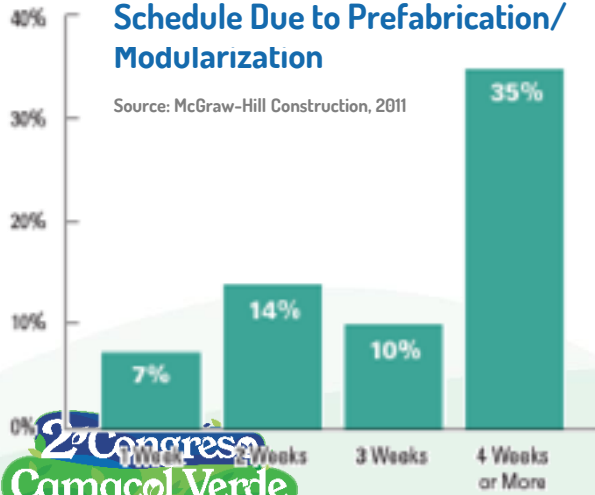
## SUSTENTABILIDAD:

+ Seguridad  
- Residuos



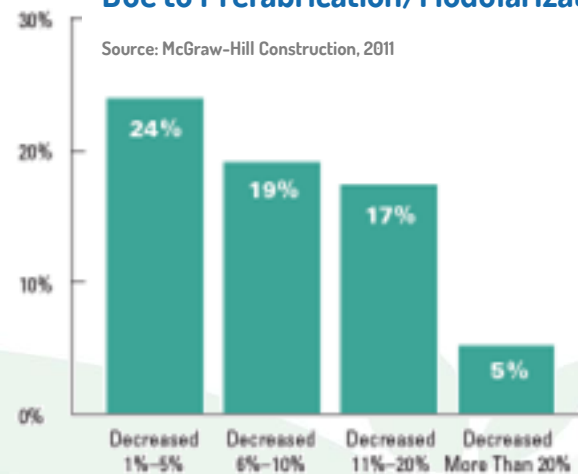
### Level of Decrease in Project Schedule Due to Prefabrication/Modularization

Source: McGraw-Hill Construction, 2011



### Level of Decrease in Project Budget Due to Prefabrication/Modularization

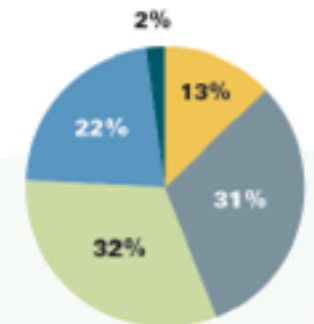
Source: McGraw-Hill Construction, 2011



### Impact of Prefabrication/Modularization on Amount of Construction Site Waste

Source: McGraw-Hill Construction, 2011

- Decreased by More than 15%
- Decreased by 6%-15%
- Decreased by 1%-5%
- Stayed the Same
- Increased





# Necesitamos productividad y sustentabilidad





# MODELO LINEAL

EN LA CADENA DE VALOR

## ADQUISICIÓN DE MATERIALES

PENSAMIENTO COMPRAR, USAR Y DESECHAR



### SIMBOLOGÍA



Proveedor, manufactura



Inmobiliaria  
Arquitectura  
Especialidades



Constructoras  
Contratistas



Gestores de  
residuos



Transporte

¿Cómo estamos construyendo hoy?

## USO Y GENERACIÓN DE RCD

Uso/operación  
Demolición



Disposición final

IMPACTO Y EXTERNALIDADES NEGATIVAS

# ¿Qué está ocurriendo?

## EXTERNALIDADES NEGATIVAS NO CONSIDERADAS POR EL SECTOR



AMBIENTAL

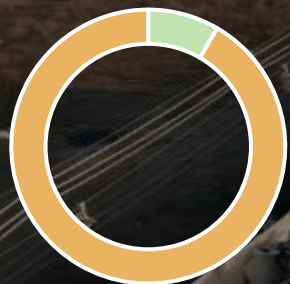


SOCIAL



ECONÓMICO

## TRATAMIENTO DE RCD DECLARADOS EN RETC\*



■ 8,4% Valorización  
■ 91,6% Eliminación

*Nota. Adaptado de (Construye2025, 2020)*

## SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

# 9/16

Regiones  
No cuentan con sitios  
de disposición final  
autorizado

*Nota. Adaptado de (País Circular, 2022)*

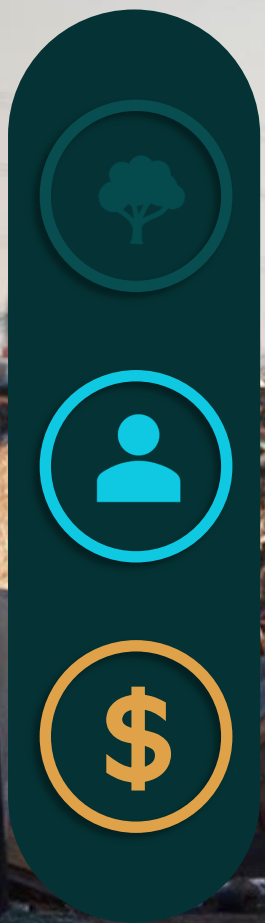
Imagen: Vertedero Ilegal Maipú, recuperado de (lavozdemaipu.cl)  
(\*) Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (MMA Chile)

Lámina: gentileza CDT

# Deterioro de las ciudades, ecosistemas, calidad de vida

Vertedero Ilegal Maipú, Santiago de Chile





# Mafias de la basura, focos de delincuencia

Vertedero Ilegal Maipú

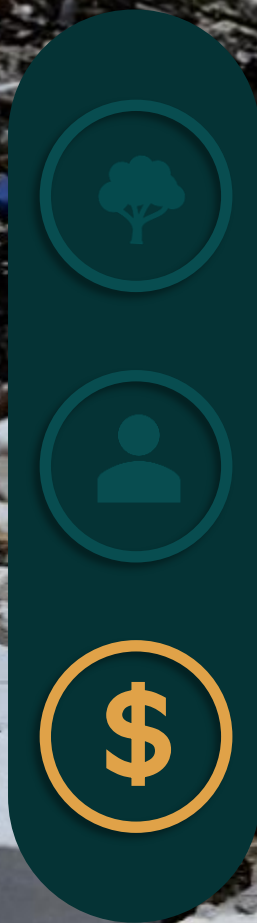
Lámina: gentileza CDT

# Contaminación Ambiental severa, Crisis climática, Bajo nivel de resiliencia



Vertedero Ilegal Maipú

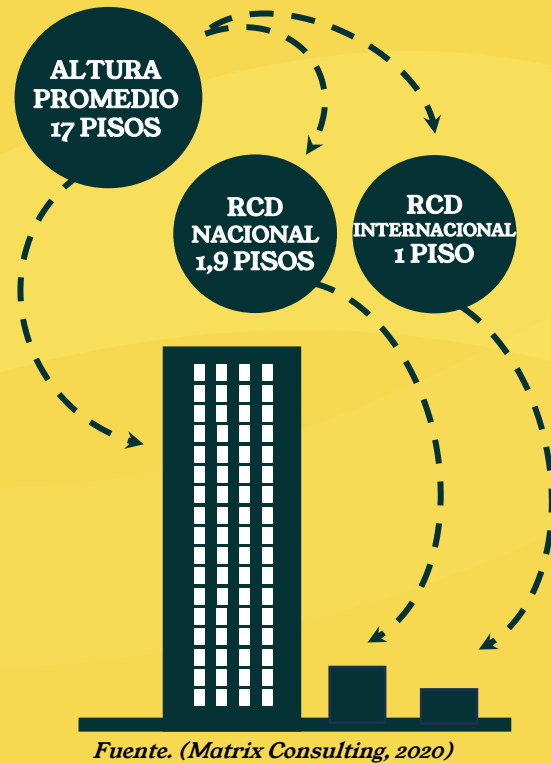
Lámina: gentileza CDT



# Pérdidas, Ineficiencia en el uso de materiales

# ADEMÁS...

UN CASO TIPO DE MODELO LINEAL



$0,26\text{m}^3/\text{m}^2$  →  $16.000\text{m}^2$

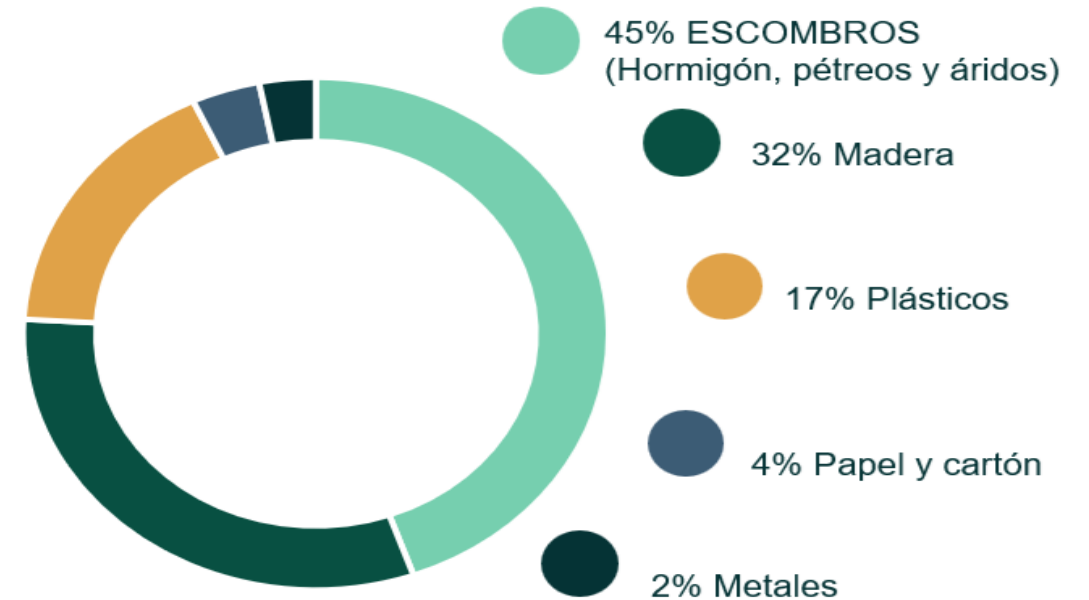
2º Congreso  
Camacol Verde

Liderando la Sostenibilidad del Sector

Lamina: gentileza CDT

# MEDIA RCD GENERADOS

OBRAS DE EDIFICACIÓN EN ALTURA



\* Según el informe encargado por el programa Construye 2025 "Caracterización de residuos de la construcción" elaborado por el Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción de la Universidad del BíoBío

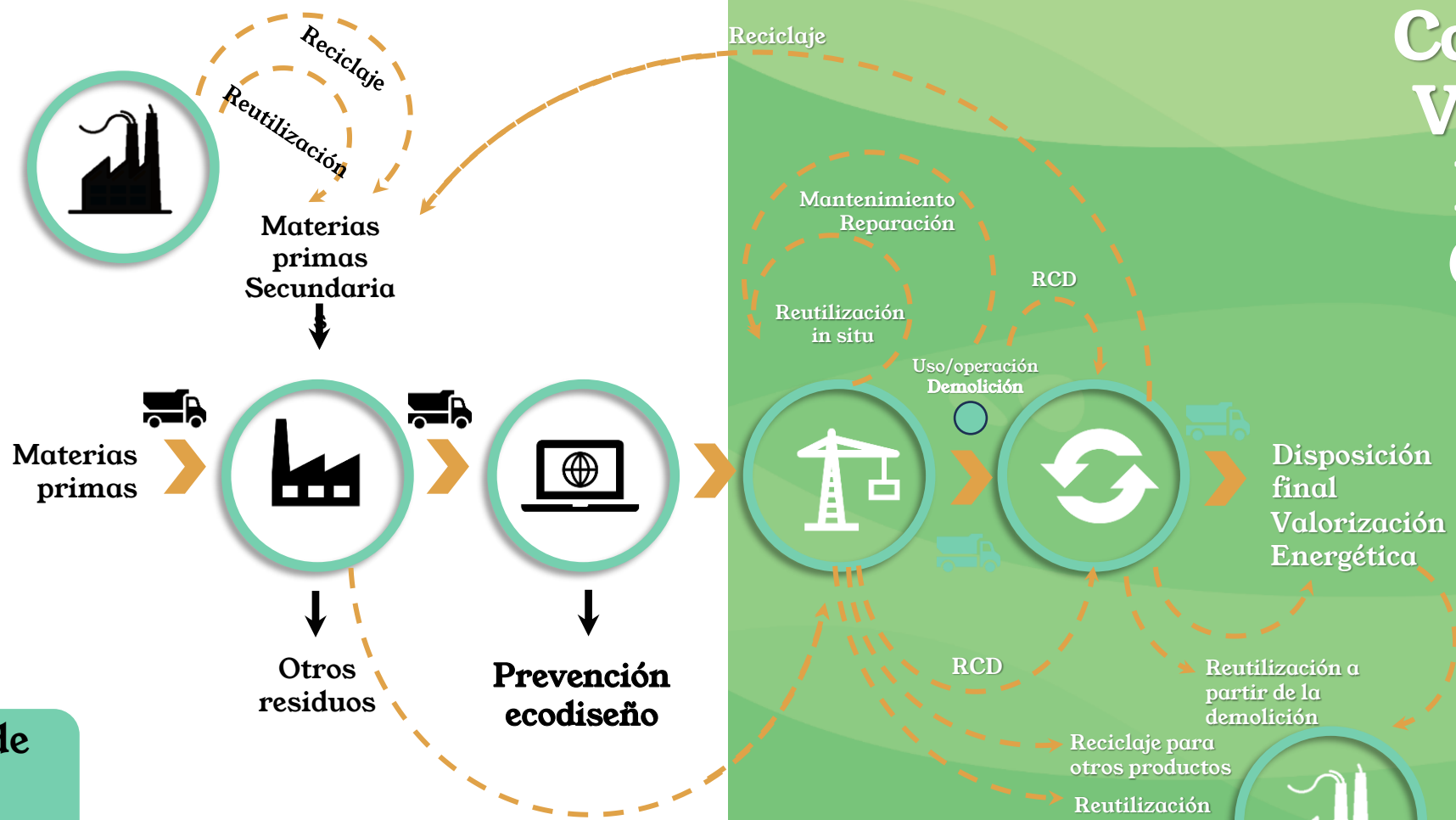


$4.160\text{m}^3$

(Considerando un 30% de esponjamiento según NCh3562)



# Cadena de Valor con Enfoque Circular



¿Hacia dónde debemos apuntar?

¿Cómo protagonizar y liderar el cambio?

## SIMBOLOGÍA

Otras industrias	Proveedor, manufactura	Inmobiliaria, Arquitectura Especialidades	Constructoras, Contratistas	Gestores de residuos	Transporte
------------------	------------------------	---	-----------------------------	----------------------	------------

# 2016 -2024 de Gestión RCD a Economía Circular

2016



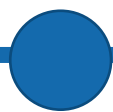
HOJA DE RUTA



Gestión de Residuos RCD

2017

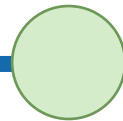
**PLAN**  
Industrialización y  
Construcción  
Limpia



Comité Gestor  
Gestión de RCD  
(público, privado y  
academia)

2018

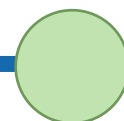
**COMITÉ**  
Consultivo Público  
Hoja de Ruta RCD



MINVU  
MMA  
MOP  
CORFO

2020

**HOJA DE RUTA RCD  
ECONOMÍA  
CIRCULAR EN  
CONSTRUCCIÓN**



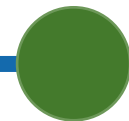
2021

**ESTRATEGIA  
ECONOMÍA  
CIRCULAR EN  
CONSTRUCCIÓN**



2021- 2025

**ACUERDOS DE  
PRODUCCIÓN  
LIMPIA (APL) EN  
REGIONES DE  
CHILE**



# ALCANCE MULTISECTORIAL Y CICLO DE VIDA DE LA CONSTRUCCIÓN TRANSFORMAR LOS RESIDUOS EN RECURSOS

## RUBRO: CONSTRUCCIÓN

### 1. OBRAS DE CONSTRUCCIÓN



## RUBRO: GESTIÓN DE DESECHOS Y DESCONTAMINACIÓN

### 3. INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN



### 4. INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN (D. FINAL)



## RUBRO: CONSTRUCCIÓN

### 2. OBRAS DE DEMOLICIÓN



## MARCO REGULATORIO Y NORMATIVA

- Desarrollo Reglamento Sanitario para el manejo de residuos de la construcción y demolición.
- prNCh3727 gestión de residuos de la demolición.

## ALIANZAS PÚBLICO, PRIVADA Y ACADEMIA

- Acuerdo Producción Limpia, APL, en Economía Circular en Construcción, Valparaíso.
- Postulación a 12° Convocatoria Anteproyectos competencias laborales para el "Manejo de RCD".

## INICIATIVAS PRIVADAS

- Primera instalación de valorización de RCD en Chile, Valparaíso.

APL,  
VALPARAÍSO  
2022



POSTULACIÓN A 12 ° CONVOCATORIA ANTEPROYECTOS  
COMPETENCIAS LABORALES

# Hoja de Ruta RCD, Ejes Estratégicos y Transversales

*“Un país que gestiona sus recursos en forma eficiente, con impactos positivos en lo económico, social y ambiental”*



# Estrategia Economía Circular en Construcción

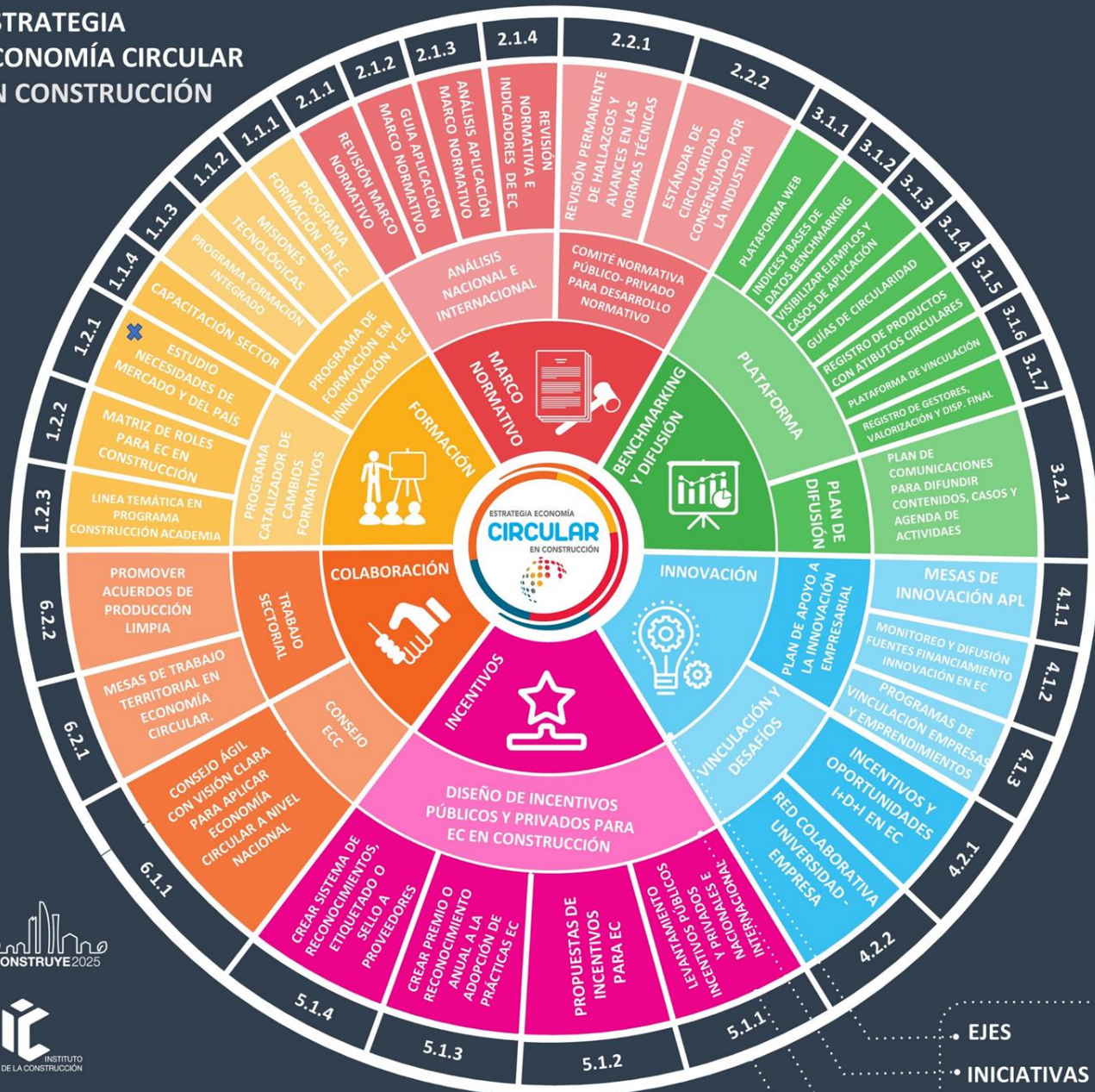


EJE	OBJETIVO	INICIATIVAS ESTRATÉGICAS	Nº DE ACCIONES
<b>FORMACIÓN</b>	Lograr una masa crítica de profesionales y técnicos capacitados para la realización de proyectos de construcción que incorporen EC.	1.1. Programa de formación en innovación y economía circular en construcción para el capital humano actual del sector. 1.2. Programa catalizador de cambios formativos para la transición de la construcción a la economía circular.	4 3
<b>MARCO NORMATIVO</b>	Resolver asimetrías de información respecto al marco normativo y fortalecer colaboración entre sector público y privado.	2.1. Levantamiento y análisis de marco normativo existente a nivel nacional e internacional. 2.2. Creación y funcionamiento de Comité de Normativa, de trabajo colaborativo público-privado para desarrollo normativo.	4 2
<b>BENCHMARKING Y DIFUSIÓN</b>	Disponibilizar casos, datos e indicadores para fomentar la incorporación de conceptos de EC e innovación en etapas tempranas y diseño, considerando múltiples disciplinas, atributos de los materiales, proveedores y procesos.	3.1. Plataforma de información relevante a toda la cadena de valor de la industria. 3.2. Plan de difusión mediática que promueva EC en construcción en forma masiva y sectorial y visibilice experiencias exitosas.	8 1
<b>INNOVACIÓN</b>	Generar instancias de vinculación entre oportunidades desde el mercado y oferta de soluciones.	4.1 Plan de apoyo a la innovación empresarial en economía circular. 4.2. Vinculación Academia - Empresa, para innovación y transferencia.	3 2
<b>INCENTIVOS</b>	Generar incentivos para que el sector privado cultive una cultura de EC, generando un estándar de EC, es decir, una base común de indicadores y prácticas aceptadas como condición habilitante para medir y comparar el éxito y el esfuerzo en EC.	5.1. Diseño de incentivos públicos y privados para circularidad en construcción.	4
<b>COLABORACIÓN</b>	Crear espacios de encuentro, intercambio de conocimientos, colaboración y construcción de confianza para producir sinergia entre los distintos actores que están trabajando en pro de la EC en construcción.	6.1. Creación de Consejo nacional de Economía Circular en Construcción. 6.2. Generación de instancias de trabajo sectorial en regiones o en comités gremiales.	1 2

## CONVENIO DE COLABORACIÓN



# DASHBOARD ESTRATEGIA ECONOMÍA CIRCULAR EN CONSTRUCCIÓN



- EJES
- INICIATIVAS
- ACCIONES
- N° ACCIÓN

EJE	OBJETIVO
FORMACIÓN	Contar con <b>profesionales, técnicos y operarios</b> capacitados para realizar proyectos que incorporen la economía circular en el sector construcción.
MARCO NORMATIVO	Resolver <b>asimetrías de información</b> respecto al marco normativo y fortalecer <b>colaboración</b> entre sector público y privado para desarrollo normativo.
BENCHMARKING Y DIFUSIÓN	Disponibilizar <b>casos, datos e indicadores</b> para fomentar la incorporación de conceptos de Economía Circular tanto en <b>procesos de la cadena de suministros/aprovisionamiento</b> , como en etapas tempranas de diseño, construcción y operación.
INNOVACIÓN	Generar instancias de <b>vinculación</b> entre empresas, academia y <b>ecosistema emprendedor</b> para favorecer innovación en economía circular.
INCENTIVOS	Generar <b>incentivos</b> que permitan promover que el sector privado cultive una cultura de Economía circular.
COLABORACIÓN	Crear <b>espacios de encuentro</b> , intercambio de conocimientos, colaboración y construcción de confianza para producir sinergia entre los distintos actores de la cadena de valor de la construcción e industrias relacionadas.

**6** EJES      **11** INICIATIVAS      **31** ACCIONES      **35** PROYECTOS

1    7    8    15    16    20

PROPUESTA PARA UN MARCO REGULATORIO INTEGRADO Y FOMENTO A LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, RCD



Economía Circular: CChC constituye Mesa interregional de Gestión de Residuos de la Construcción



MATERIALES Y ACTIVOS SOSTENIBLES



# Algunos proyectos del ecosistema...

## COMPROMISO PRO

### Fortalece tus equipo de obra! Capacita en gestión de residuos de construcción

Costo CERO  
100% subvención  
SENCE a empresa

Capacitación digital  
100% online y donde  
jugar es aprender

Panel de Monitoreo  
Visualiza el avance  
minuto a minuto



Curso Digital:  
Gestión de Residuos en  
Obras de Construcción



## Construcción MiPymes Circulares

Presentación de Proyecto





1

# Proyecto: Modelo Territorial para una RED Circular de la Construcción

## Objetivo general y Definición de la RED Circular de la Construcción



GOBIERNO DE SANTIAGO



CDT

Somos CCHC

Diseñar un Modelo Territorial escalable para la implementación de una RED Circular de la Construcción que facilite y promueva la valorización de residuos/recursos, el encadenamiento productivo y la simbiosis entre obras de construcción y/o centros de producción con el fin de habilitar inversiones verdes y compras sustentables.

La RED Circular de la Construcción busca generar alianzas, colaboración y coordinación entre actores del sector público y privado, para implementar un modelo territorial piloto de fomento a la economía circular, mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades productivas en la cadena de valor de la construcción, y destrabar barreras a la inversión en determinado territorio.







7

8

## CASO AERÓDROMO TOBALABA – DAR, MOP

Dirección de Aeropuertos  
Ministerio de Obras Públicas

- 70%



- 74%



- 10%



- 45%



Base reciclada/estabilizada +  
Recapado asfáltico

Existe experiencia exitosa de reciclaje de pavimentos en proyectos MOP, de la Dirección de Aeropuertos, particularmente, el caso del aeródromo de Tobalaba obtuvo los siguientes beneficios:



7

8

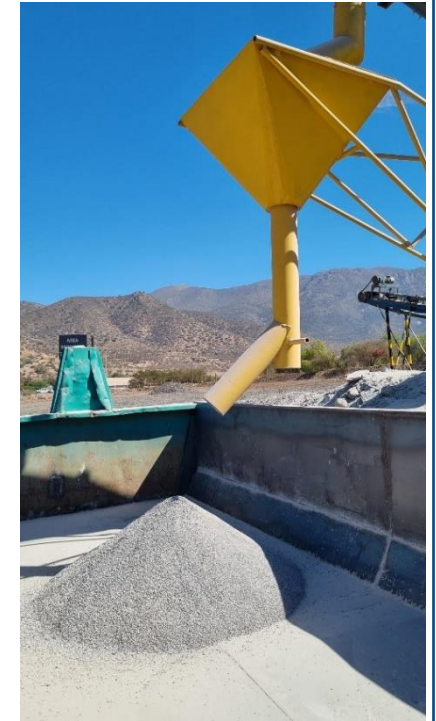
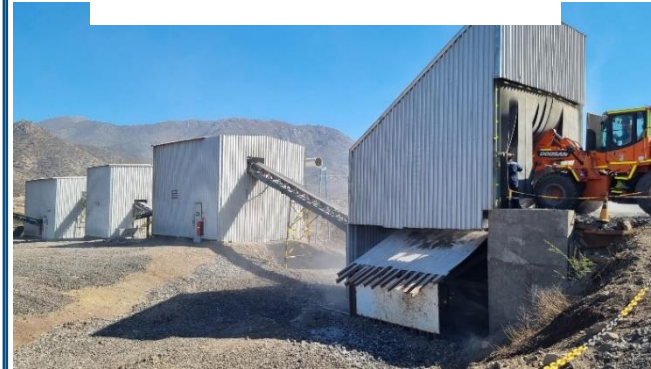
# Centros de Reciclaje de RCD



## Revaloriza



## RIOCLARO RECICLAJE INDUSTRIAL





## Somos la plataforma de **gestión sustentable de residuos para construcción**

Te ayudamos a lograr tus objetivos, digitalizando y haciendo más sustentable tu gestión.

**construcción**

zando y



Aislación térmica y acústica para tabiques y cielos

REGIÓN TARAPACÁ

# Oportunidades de Economía Circular en la construcción

## Caso “Ecopaneles con contenidos de Conchas Marinas”



**MÁS MAR Transforma**

WYDWWVE JLNURLOLWRE

Guillermo Molina



7

8

# Reciclaje de Materiales





7

8

# Reciclaje de Materiales

## POLIESTÍREC

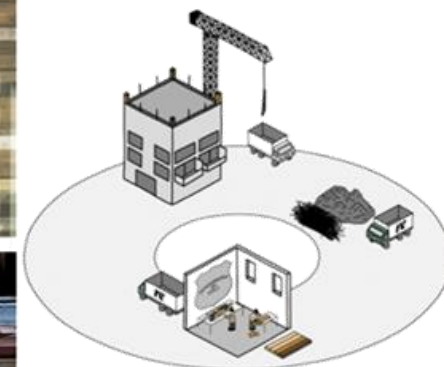
GESTORES DE RCD • RECUBRIMIENTOS SUSTENTABLES



Oficina de Axis en Puerto Varas, pintada con productos Poliestirec.



## reviste





15

20

# Propuesta nuevos perfiles laborales para el manejo de RCD

1. Perfil **maestro** para el manejo de residuos en obra, RCD.
2. Perfil **capataz** para el manejo de residuos en obras, RCD.
3. Encargado de **bodega y logística** para el manejo de residuos en obras, RCD



APOYAN:





## CEPAL inicia la construcción y renovación de edificio sostenible e inclusivo que priorizará la eficiencia energética y cuidará el medio ambiente

Fecha: 17/06/2023



### Sustainable and Transformative Renovation Construction and Renovation Works of the ECLAC North Building at Santiago









[www.construye2025.cl](http://www.construye2025.cl)



[mbrito@construye2025.cl](mailto:mbrito@construye2025.cl)



[Linkedin.com/company/construye-2025](https://www.linkedin.com/company/construye-2025)



[@construye2025](https://twitter.com/construye2025)



[Construye2025](https://www.instagram.com/Construye2025)

**2º Congreso  
Camacol Verde**  
Liderando la Sostenibilidad del Sector



**¡Gracias!**



**Construyendo MÁS+**