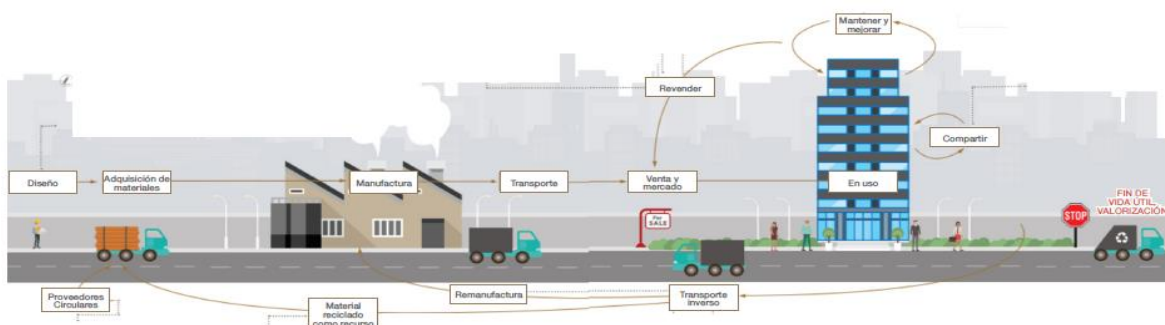


## INFORME DE DIAGNÓSTICO

### ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA:

### “Hacia la Economía Circular en la Construcción, Región de Valparaíso” (MI-11/2020)



**Cámara Chilena de la Construcción, Oficina Regional Valparaíso**

**Junio, 2021**

**Preparado por: Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)**

Nombre del Acuerdo	Hacia la Economía Circular en la Construcción, Región de Valparaíso
Alcance sectorial	El Acuerdo apunta a empresas vinculadas al rubro de la construcción como parte de su cadena de abastecimiento. Estas empresas pueden ser oficinas de arquitectos (CIIU 83.200), inmobiliarias, fabricantes de materiales de la construcción (CIIU 36.000 y 37.000), comercializadores o distribuidores de materiales (CIIU 61.500), constructoras (CIIU 50.000), gestores de residuos, instituciones educacionales (CIIU 93.100), entre otros.
Alcance territorial	Todas las empresas vinculadas a la industria de la construcción en la Región de Valparaíso
Alcance Geográfico	Región de Valparaíso
Datos Institución Gestora	Cámara Chilena de la Construcción A.G., Oficina Regional Valparaíso Rut: 81.458.500-k Danielle Laport (CChC)/Verónica Soto (CChC Valparaíso) dlaport@cchc.cl/vsoto@cchc.cl
Datos del consultor externo, si aplica	Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) Rut: 71.630.200-8 Jefe de Proyecto: Katherine Martínez kmartinez@cdt.cl
Equipo de trabajo	Verónica Soto (CChC, ingeniero comercial) Carolina Olivé (CChC, periodista, licenciada en comunicaciones) Eduardo Acevedo (CChC, arquitecto) Katherine Martínez (CDT, arquitecto) Paz Maluenda (CDT, ingeniera en recursos naturales) Cristián Yáñez (CDT, ingeniero civil industrial) Cristóbal Muñoz (CDT, ingeniero civil industrial) Eva Sánchez (CDT, socióloga) Cristián Garín (CDT, arquitecto), asesor regional
Fecha de entrega a la Agencia	14 de junio de 2021

## Tabla de Contenidos

1.	Introducción .....	6
2.	Gobernanza del proyecto.....	8
3.	Identificación de potenciales suscriptores y grupos de interés.....	9
3.1.	Identificación de las etapas del ciclo de vida de un proyecto de edificación e infraestructura: .....	9
3.2.	Identificación de actores en la cadena de valor de la industria de la construcción: .....	10
3.3.	Identificación de potenciales suscriptores y grupos de interés:.....	10
4.	Fundamentos para el desarrollo del Acuerdo.....	14
4.1.	Motivaciones.....	14
4.2.	Análisis del Entorno.....	16
5.	Objetivos del Diagnóstico General .....	18
6.	Caracterización económica, ambiental y social del sector económico y/o territorio en que operan las empresas .....	19
6.1.	Caracterización General del Acuerdo.....	19
6.2.	Caracterización Territorial.....	23
6.3.	Caracterización Sectorial y Productiva .....	30
	Aspectos económicos del sector construcción a nivel nacional .....	30
	Comparación de la actividad con otros países.....	32
	Cifras del sector en la Región de Valparaíso .....	33
	Descripción de la cadena productiva e involucramiento con la economía circular .....	33
	Diagrama de flujo de la cadena de valor (entradas y salidas) y puntos críticos .....	40
	Análisis de normativa sectorial y ambiental aplicable .....	42
6.4.	Caracterización de la Temática del Acuerdo.....	50
	Benchmark internacional .....	50
	Buenas prácticas o MTD existentes en el sector (nacional e internacional).....	52
	Mejores Técnicas Disponibles respecto a Economía Circular en Construcción .....	54
	Variables regionales respecto a economía circular (relacionadas a los objetivos del APL) .....	60
7.	Identificación de los problemas a abordar con el Acuerdo .....	67
7.1.	Sistematización y análisis de información levantada (análisis FODA).....	67
7.2.	Definición de árbol de problemas .....	68
7.3.	Definición de árbol de objetivos .....	73
8.	Metodologías utilizadas en la elaboración del Diagnóstico General y Propuesta APL .....	73
	Actividades contempladas para cada objetivo .....	73

Actividades de levantamiento de información (primaria y secundaria) .....	75
Trabajo de Campo Cualitativo y aspectos éticos de la investigación .....	83
Tratamiento de los datos y técnica de análisis cualitativo .....	83
Transversalización de Género .....	84
Plan de Participación y Validación .....	85
9. BIBLIOGRAFÍA .....	86
10. ANEXOS .....	89
ANEXO 1. Identificación y Análisis de Actores .....	89

## Figuras, Tablas y Gráficos

Figura 1. Principios Clave de la Economía Circular.....	6
Figura 2. Ciclo de Vida de un Proyecto de Construcción.....	9
Figura 3. Cadena de Valor de la Industria de la Construcción.....	10
Figura 4. Resultado Análisis de Actores (distribución en función de su influencia e importancia) ..	13
Figura 5. Motivaciones de los actores para adherir el Acuerdo.....	15
Figura 6. Oportunidades detectadas por los actores participantes del diagnóstico .....	16
Figura 7. Esquema general de la cadena productiva del sector construcción .....	33
Figura 8. Etapas del Proceso Productivo de Mandantes y Especialidades .....	34
Figura 9. Etapas del Proceso Productivo de Proveedores.....	35
Figura 10. Etapas del Proceso Productivo de Constructoras .....	36
Figura 11. Etapas del Proceso Productivo de Gestores de Residuos .....	39
Figura 12. Diagrama de flujo de materiales y residuos en la cadena de valor de la construcción ...	41
Figura 13. Definición y aplicaciones de ReSOLVE Framework .....	55
Figura 14. Árbol de principales problemáticas a ser abordadas por el Acuerdo .....	72

Tabla 1. Listado de empresas participantes del diagnóstico y distribución según tipo de actividad	20
Tabla 2. División Político Administrativa de la Región de Valparaíso .....	23
Tabla 3. Actividades productivas en la Región de Valparaíso y su aporte al PIB regional (%) .....	25
Tabla 4. Entradas de materiales según etapa del proceso constructivo de constructoras .....	36
Tabla 5. Mejores Técnicas Disponibles respecto a Gestión de Residuos de Construcción y Demolición .....	52
Tabla 6. Ejemplos de aplicación de los ámbitos del ReSOLVE en el sector construcción .....	56
Tabla 7. Análisis FODA de la implementación de un enfoque de economía circular en la construcción en la Región de Valparaíso .....	67
Tabla 8. Fuentes secundarias utilizadas en el diagnóstico .....	75
Tabla 9. Caracterización de actores claves entrevistados y fecha de realización de entrevistas .....	77
Tabla 10. Asistentes y fecha de ejecución de los focus group según segmento.....	79

Tabla 11. Distribución de respuestas a la encuesta según grupo de la cadena de valor .....	82
Tabla 12. Identificación y análisis de actores .....	89

Gráfico 1. Motivaciones de los actores participantes del lanzamiento del proceso de Acuerdo .....	14
Gráfico 2. Distribución según ubicación de casa matriz de socios por región .....	22
Gráfico 3. Distribución según ubicación de casa matriz de socios por comuna de la Región de Valparaíso .....	22
Gráfico 4. Inversión en construcción (variación anual en porcentaje) .....	31
Gráfico 5. Productividad laboral en la construcción por valor agregado por trabajador* .....	32
Gráfico 6. Tipos de residuos generados en procesos productivos de Constructoras (frecuencia menciones) .....	38
Gráfico 7. ¿Su empresa u organización ha implementado iniciativas o proyectos relativos a Economía Circular/ gestión de residuos/ reciclaje en la Región de Valparaíso? .....	61
Gráfico 8. ¿Conoce la normativa relativa al manejo de residuos de su sector? .....	61
Gráfico 9. En relación al Sistema Nacional de Declaración de residuos (SINADER) — RETC o ventanilla única—, su empresa u organización: ¿Lo conoce, o ha escuchado? .....	62
Gráfico 10. Desarrollo de iniciativas de economía circular en la Región de Valparaíso .....	63
Gráfico 11. ¿Ha escuchado hablar del concepto de economía circular? .....	64
Gráfico 12. ¿Conoce algún caso de aplicación, proyecto o iniciativa relacionada a economía circular / gestión de residuos / reciclaje en el sector de la construcción, en la Región de Valparaíso? .....	65
Gráfico 13. Capacitaciones y temáticas desarrolladas en empresas encuestadas .....	66

## 1. Introducción

La economía circular se ha tomado la agenda nacional como una solución costo eficiente para resolver problemas de ineficiencia, baja productividad, generación de residuos e impactos sociales y ambientales asociados a distintas industrias<sup>1</sup>.

De acuerdo a *Ellen MacArthur Foundation*, la economía circular es una nueva forma de diseñar, hacer y usar las cosas dentro de los límites del planeta. Este enfoque reconoce que la forma en que se están haciendo las cosas bajo el sistema actual o “economía lineal”, basado en “tomar, hacer y desechar”, está alcanzando sus límites de recursos, y ya no funciona para la economía, medioambiente y sociedad. Por ello, propone una disrupción al sistema, cambiando la economía lineal y la forma en que manejamos los recursos, fabricamos y utilizamos los productos, y lo que hacemos posteriormente con los materiales y residuos.

La economía circular tiene tres principios clave: i. Diseño libre de residuos y contaminación; ii. Mantener productos y materiales en uso; y iii. Regenerar sistemas naturales.

Figura 1. Principios Clave de la Economía Circular



Fuente: Elaboración propia en base a Ellen MacArthur Foundation (2020)

El principio de “**Diseño libre de residuos y contaminación**”, toma en consideración que las decisiones que se toman en la etapa de diseño, son determinantes para cerca del 80% de impacto ambiental generado de un producto. Al cambiar la perspectiva, considerando los residuos como flujo de recursos y aprovechando las nuevas tecnologías, se puede evitar la generación de residuos y contaminación desde el inicio de los proyectos o diseño de productos.

Por su parte, el principio de “**Mantener productos y materiales en uso**” busca evitar el desperdicio de recursos, propendiendo a mantener productos y materiales la mayor cantidad de tiempo en uso o reinsertándolos nuevamente en el ciclo cuando alcanzan el fin de su vida útil. Esto, mediante el diseño de productos y componentes que puedan ser reutilizados, reparados o re manufacturados.

---

<sup>1</sup> MMA, 2021. Propuesta Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular para un Chile sin Basura 2020-2040 (versión final en proceso). Disponible en: <https://economiecircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/12/Propuesta-Hoja-de-Ruta-Nacional-a-la-Economia-Circular-para-un-Chile-sin-Basura-2020-2040.pdf>

El principio de **“Regenerar sistemas naturales”** es un principio que busca ir más allá de proteger el medio ambiente, intentando mejorarlo. Esto, considerando que en la naturaleza no existe el concepto de residuo o basura, sino que todo es alimento de otra cosa. Por ello, en vez de tratar de hacer menos daño al medio ambiente, se debe tratar de hacerle bien, por ejemplo retornando nutrientes al suelo y ecosistemas, para mejorar los sistemas naturales<sup>2</sup>.

Respecto al sector construcción, este ha operado históricamente bajo un modelo lineal que se basa en grandes cantidades de materia prima y energía de bajo costo y fácil acceso. Al mismo tiempo, es una industria altamente ineficiente en términos de uso de recursos y aprovechamiento de los materiales a lo largo de toda la cadena de valor, generando altos volúmenes de residuos<sup>3</sup>.

A nivel nacional, el sector construcción consume el 32% de la energía generada en un año, es responsable entre el 22 y 31% de los gases de efecto invernadero emitidos y genera cerca del 34% de los residuos sólidos a nivel nacional. A esta tasa, se proyecta que al año 2023 la generación de residuos de construcción y demolición (RCD) alcanzará 7.455.602 toneladas anuales, lo que es equivalente a más de siete millones de metros cúbicos, o un volumen similar a 15,5 estadios nacionales<sup>4</sup>.

A nivel regional, según datos de un documento interno elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente el año 2020<sup>5</sup>, Valparaíso es la segunda región generadora de RCD a nivel nacional después de la RM, con un promedio anual de 710 mil toneladas en la última década. Con esto, se estima una demanda promedio de manejo de 2.958 toneladas diarias. Al proyectar esta tendencia de generación a los años 2025-2035, la cantidad de RCD aumenta a 986 mil toneladas anuales, lo que equivale a una generación diaria de 2.703 toneladas y a una demanda de procesamiento diario de 4.108 toneladas.

La situación se torna más alarmante al considerar que la región de Valparaíso es una de las siete regiones del país que no cuenta con sitios de disposición legal para los RCD. Esto ha generado que existan 603 sitios de disposición ilegal en la región, con importantes impactos ambientales, sociales y económicos asociados<sup>6</sup>.

Estas cifras muestran que el mercado para negocios de disposición final y valorización de RCD en la región debería resultar atractivo para la inversión privada, ya que cuenta con un flujo de RCD

---

<sup>2</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2020. What is the circular economy? Disponible en: [www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy)

<sup>3</sup> WEF, 2016. Can the circular economy transform the world's number one consumer of raw materials? Disponible en: [www.weforum.org/agenda/2016/05/can-the-circular-economytransform-the-world-s-number-one-consumer-of-raw-materials/](http://www.weforum.org/agenda/2016/05/can-the-circular-economytransform-the-world-s-number-one-consumer-of-raw-materials/)

<sup>4</sup> CDT, 2020a. Introducción a la Economía Circular en Construcción. Diagnóstico y Oportunidades en Chile. Disponible en: <https://economiecircularconstruccion.cl/2021/01/04/introduccion-a-la-economia-circular-en-la-construccion-diagnostico-y-oportunidades-en-chile/>

<sup>5</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2021. Primer Reporte - Serie Informes sobre Economía Circular en Construcción y Residuos de Construcción y Demolición. Estimación y Proyección RCD – Primera Parte. Oficina Implementación Legislativa y Economía Circular (por publicar en 2021).

<sup>6</sup> Ossio, F. y Faúndez, J., 2021. Diagnóstico Nacional de Sitios de Disposición Ilegal de Residuos (reporte nro. 1). Santiago, Chile, 10.1787/b6bccb81-en. Disponible en: <https://economiecircularconstruccion.cl/2021/01/22/diagnostico-nacional-sitios-de-disposicion-ilegal-de-residuos/>

abundante y continuo, y en las que el esfuerzo debería concentrarse en evitar la disposición ilegal y dar factibilidad al uso de áridos reciclados y otros materiales recuperados entre los RCD<sup>7</sup>.

Considerando los beneficios asociados a la economía circular, en cuanto promueve un diseño más eficiente, mantener los materiales en uso la mayor cantidad del tiempo y reincorporarlos al ciclo productivo al final de su vida útil; resulta estratégico fomentar este enfoque en la industria de la construcción en la Región de Valparaíso.

Para esto, se requiere un cambio profundo en las prácticas implementadas históricamente en la industria, incorporando algunos factores que resultan habilitantes, como el diseño con componentes de circularidad en etapas tempranas; la generación de nueva información que permita la operación de un modelo circular; y, por último, la colaboración e integración de la cadena de valor de la industria<sup>8</sup>.

Es por esto que el presente diagnóstico busca levantar los antecedentes necesarios que permitan identificar las distintas brechas y oportunidades que existen en la región para implementar un enfoque de economía circular en la construcción a través de un Acuerdo de Producción Limpia.

## 2. Gobernanza del proyecto

### - Entidad gestora:

La entidad gestora es la institución representante de un gremio o de un grupo de empresas que apoya el desarrollo del Acuerdo. En este caso, la entidad gestora corresponde a la Cámara Chilena de la Construcción, Oficina Regional de Valparaíso, que con apoyo de un grupo de empresas locales ha decidido impulsar la economía circular en la industria de la construcción.

### - Equipo técnico (consultora):

El equipo técnico (o consultora) a cargo del desarrollo del diagnóstico inicial y de la propuesta de APL es la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT). El equipo está conformado por profesionales de distintas áreas (arquitectura, ingeniería, ciencias ambientales y sociales) y cuenta además con un asesor regional experto en la materia, que apoya con información regional y genera redes de contacto con los actores locales.

### - Grupo desarrollador:

El grupo desarrollador es el equipo que está detrás de la ejecución y seguimiento del proyecto, recomendando lineamientos y pasos a seguir. Este grupo está conformado representantes de la entidad gestora, de empresas del gremio y del equipo técnico. Sesiona tres veces al mes y se mantiene en contacto permanente para la coordinación e implementación de las actividades contempladas en el diagnóstico y propuesta de APL.

---

<sup>7</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2021.

<sup>8</sup> Arup & Bam, 2018. Circular Business Models for the built environment. Disponible en: [www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-business-models-for-the-builtenvironment](http://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-business-models-for-the-builtenvironment)



- **Comité asesor regional:**

Este comité se creó exclusivamente para apoyar al equipo técnico en materias específicas y estratégicas para el diagnóstico y que requieren de una visión regional. Está constituido por tres representantes de la cadena de valor de la industria de la región, con amplia experiencia en economía circular, incluyendo al grupo de los mandantes, las constructoras y los gestores de residuos de la región.

### 3. Identificación de potenciales suscriptores y grupos de interés

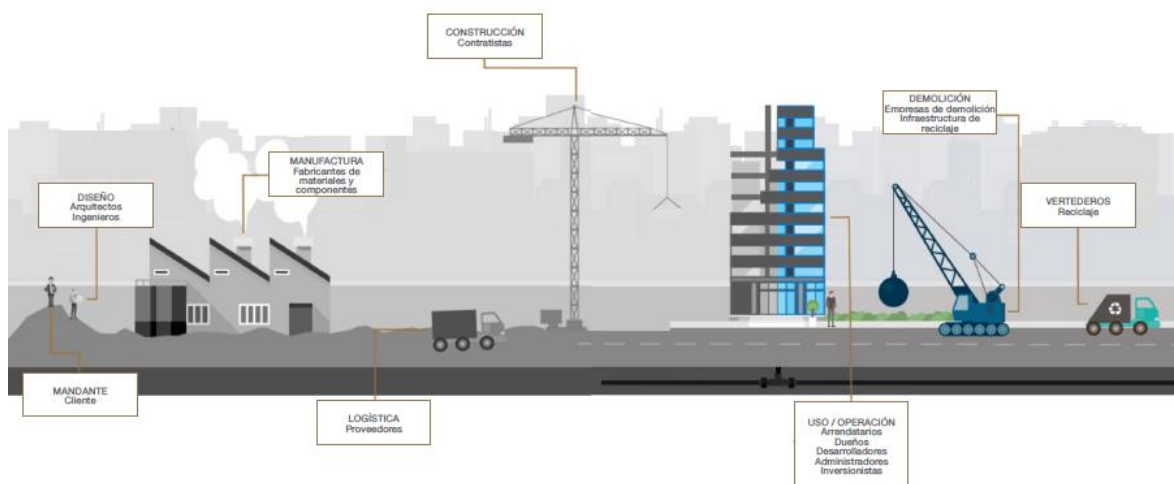
La economía circular plantea un enfoque colaborativo a lo largo de la cadena de valor de una misma industria y, a la vez, entre cadenas de valor de distintas industrias, de tal forma de asegurar una mayor cantidad de sinergias, flujo y recirculación de recursos.

Este Acuerdo se enfoca en la industria de la construcción de la Región de Valparaíso, por lo que es indispensable conocer las distintas etapas del ciclo de vida de un proyecto de edificación e infraestructura, e identificar las empresas y actores de la cadena de valor de la industria.

#### 3.1. Identificación de las etapas del ciclo de vida de un proyecto de edificación e infraestructura:

Según Arup & Bam (2018), el ciclo de vida de un proyecto de construcción consta principalmente de siete etapas: i. Diseño del proyecto; ii. Manufactura de materiales; iii. Logística (transporte) de materiales e insumos; iv. Construcción; v. Uso/operación; vi. Demolición; y, vii. Disposición final (ver Figura 2).

**Figura 2. Ciclo de Vida de un Proyecto de Construcción**



Fuente: Arup & Bam, 2018

### 3.2. Identificación de actores en la cadena de valor de la industria de la construcción:

Por su parte, la cadena de valor asociada al ciclo de vida de un proyecto de edificación e infraestructura se puede ordenar en cinco grandes grupos, a saber: i. Mandantes (arquitectos, diseñadores, inmobiliarias); ii. Fabricantes de materiales y especialidades (proveedores); iii. Comercializadoras y/o distribuidoras de materiales (proveedores); iv. Constructoras; y, v. Gestores de residuos (Figura 3). Los consumidores también podrían incluirse dentro de la cadena de valor de la industria, toda vez que sus decisiones de compra pueden influir en la oferta de nuevos y mejores productos de la industria. Sin embargo, al no ser parte de los potenciales adherentes al APL, no serán incluidos dentro de los actores que participarán del diagnóstico.

Figura 3. Cadena de Valor de la Industria de la Construcción



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de obtener información representativa de la industria, es necesario identificar e incluir actores representantes de estos cinco grupos durante el levantamiento de información (diagnóstico), sumando a otros sectores relevantes vinculados con la industria como el sector público y la academia.

### 3.3. Identificación de potenciales suscriptores y grupos de interés:

Para la identificación de actores (potenciales suscriptores y grupos de interés) se tomó como referencia los cinco grupos que conforman la cadena de valor de la industria regional y otros sectores vinculados (sector público y academia). La identificación de actores se realizó en conjunto con el comité asesor regional, para contar con mayor y mejor información respecto a las empresas

de la cadena de valor y sus contactos, que puedan ser relevantes para el levantamiento de información y posterior adhesión e implementación del Acuerdo.

Al respecto, según sugiere la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) se identificaron cuatro grupos de actores relevantes:

- i. Potenciales suscriptores del sector privado: empresas asociadas o no a la Entidad Gestora, y otras asociaciones empresariales, que cumple lo siguiente:
  - Pertenecen a la actividad económica del Acuerdo o su cadena de valor, si aplica;
  - Son afectadas por los problemas y/o oportunidades identificadas preliminarmente que dan lugar a la postulación del APL;
  - Resultan beneficiados por el Acuerdo;
  - Poseen o podrían poseer interés en realizar un Acuerdo.

En el caso de este Acuerdo, los potenciales suscriptores del sector privado se clasificaron a su vez en los cinco grupos de la cadena de valor identificados anteriormente (mandantes, fabricantes de materiales y especialidades, distribuidores, constructoras y gestores de residuos).

- ii. Potenciales suscriptores del sector público: son organismos públicos que pueden suscribir el Acuerdo ya que tienen competencias en la temática. Pueden ser ministerios, organismos fiscalizadores, servicios públicos regionales, autoridades locales, entre otros.
- iii. Suscriptores como terceros asociados: este grupo corresponde a aquellos actores vinculados de alguna u otra manera con la temática del Acuerdo y que resultan un aporte para su implementación. Pueden ser, por ejemplo, universidades o centros de investigación, que ponen a disposición sus conocimientos para aportar al desarrollo de alguna acción específica del Acuerdo; o una Institución Financiera, que se compromete con alguna línea de financiamientos específica para las actividades del Acuerdo.
- iv. Grupos de interés relevantes: son actores que no suscriben el Acuerdo, pero poseen un interés en el mismo, ya sea porque pueden verse beneficiados o perjudicados en el proceso de elaboración e implementación del mismo. Los grupos de interés pueden representar al sector público o privado, a organizaciones no gubernamentales, a la sociedad civil, asociaciones gremiales, academia, entre otros.

En el Anexo 1 se muestra el listado de actores locales identificados, su clasificación y caracterización. La clasificación se basó en las sugerencias de la ASCC en su “Guía para la Elaboración del Diagnóstico”, mientras que la caracterización de los actores se basó principalmente en el nivel de interés demostrado hacia la temática de economía circular.

Luego de la identificación y clasificación de actores, se realizó un taller con el comité asesor regional donde se trabajó en el mapeo de actores locales para visualizar el nivel de participación requerido en el diagnóstico en función de su importancia e influencia para el APL (ver figura 4).

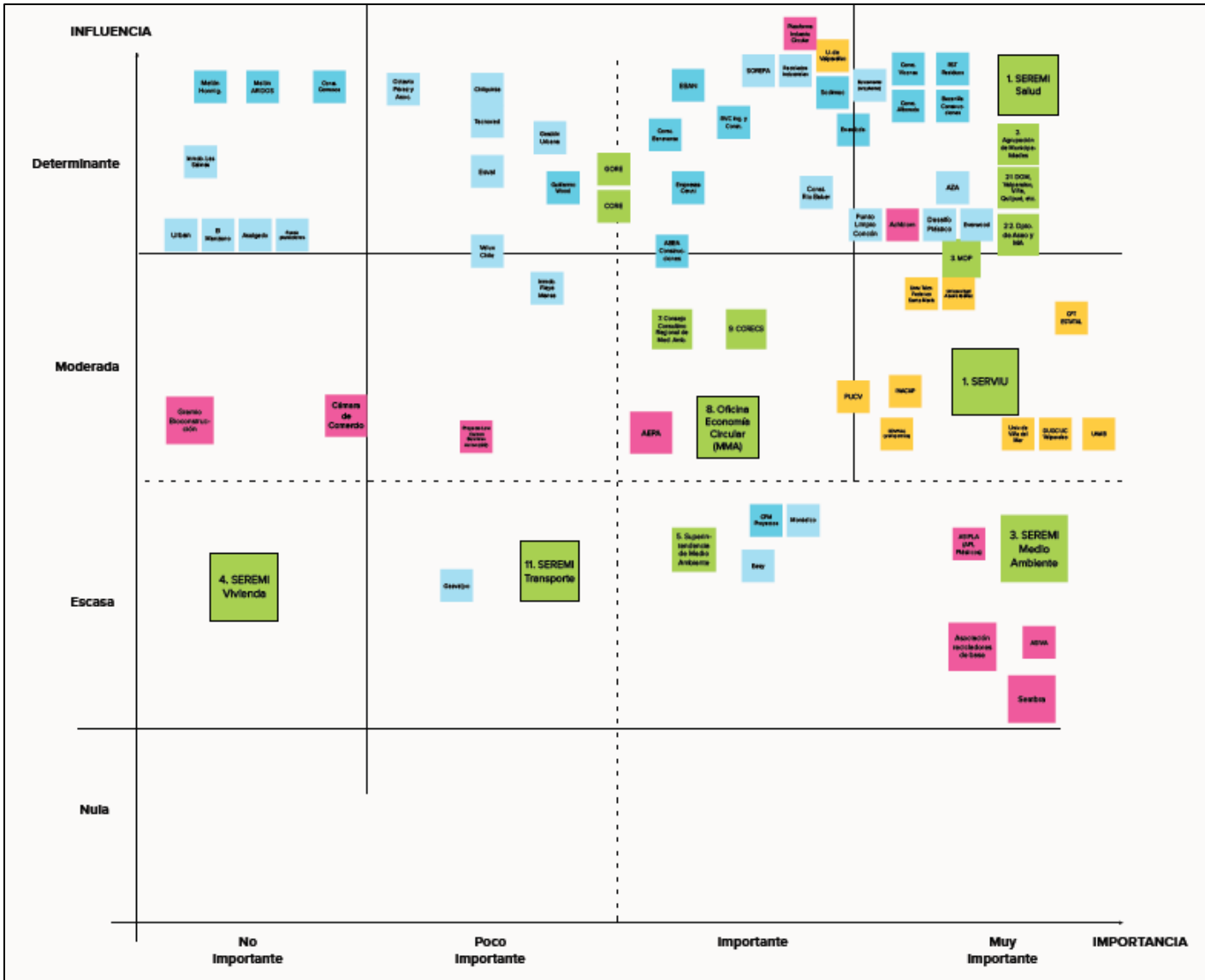
Este mapeo de actores permitirá a su vez definir un Plan de Participación acorde a estos requerimientos.

A partir de este mapeo se identificaron cuatro grupos con distintos requerimientos de participación e involucramiento en el proceso de diagnóstico:

- Grupo 1 (cuadrante superior derecho: alta importancia, alta influencia): se requiere una participación activa de los actores ubicados en este cuadrante.
- Grupo 2 (cuadrante inferior derecho: alta importancia, escasa influencia): se requiere asegurar la participación de los actores ubicados en este cuadrante.
- Grupo 3 (cuadrante superior izquierdo: poca importancia, alta influencia): los actores ubicados en este cuadrante deben mantenerse como aliados.
- Grupo 4 (cuadrante inferior izquierdo: poca importancia, poca influencia): los actores ubicados en este cuadrante deben mantenerse informados.

En la figura 4 que se muestra a continuación se puede ver el resultado del trabajo de mapeo de actores locales (tabla 12) donde se distribuyen en los cuatro grupos antes mencionados. El grupo al cual pertenece cada actor (1 al 4) y el nivel de participación requerido también se puede visualizar en la tabla 12 de identificación y clasificación de actores (Anexo 1).

**Figura 4. Resultado Análisis de Actores (distribución en función de su influencia e importancia)**



Fuente: Elaboración propia en base a plataforma de trabajo Mural

Si bien el análisis de actores y su nivel de participación requerido es útil para identificar a los actores que deben participar del diagnóstico; el involucramiento efectivo de estos actores va a depender en gran medida de su interés y disponibilidad de tiempo. Es por esto que, a medida que se avanzaba en el proceso de levantamiento de información y en base a la tasa de respuesta, al interés demostrado y al nivel de participación de actores alcanzado en las distintas actividades contempladas; se fueron identificando e incluyendo nuevos actores.

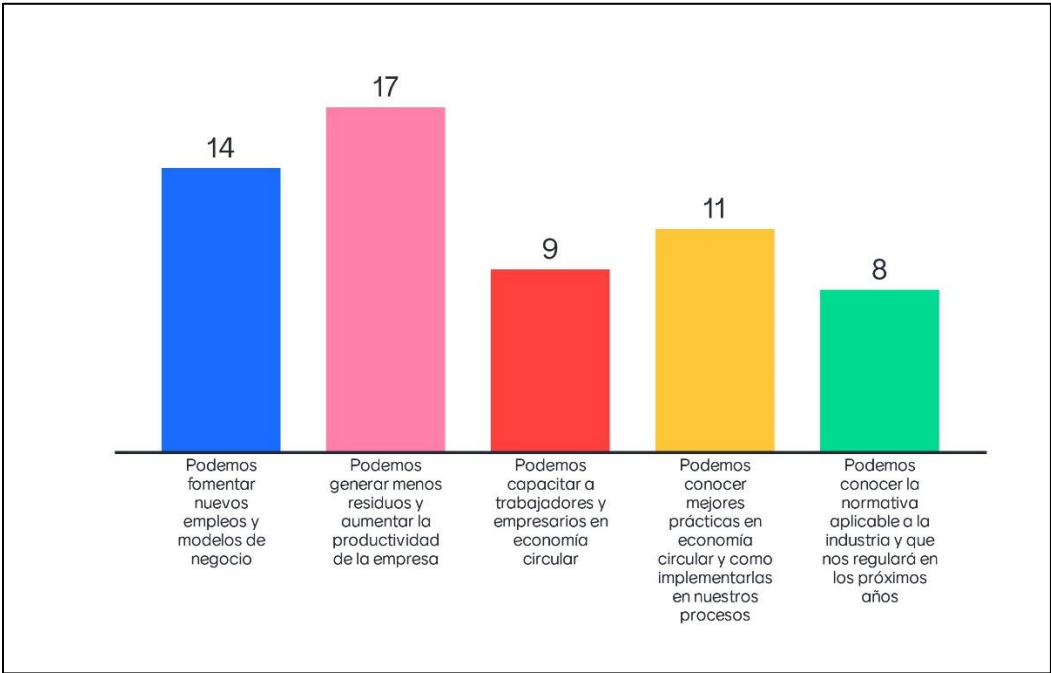
## 4. Fundamentos para el desarrollo del Acuerdo

### 4.1. Motivaciones

Uno de los principales aspectos necesarios para sentar las bases del Acuerdo, es conocer las razones que motivarían a los actores a adherirlo. Estas razones corresponden principalmente a las distintas motivaciones que existen entre las empresas, instituciones públicas y otros interesados, lo que es de gran relevancia para plantear objetivos, metas y acciones que estén alineadas con sus intereses.

Las motivaciones de los actores fueron levantadas en diversas etapas y momentos del diagnóstico. En una etapa inicial (lanzamiento) se pudo conocer los intereses preliminares que tenían los asistentes, los que se asociaron principalmente a la reducción en la generación de residuos, con el consecuente aumento en la productividad de las empresas, y al fomento de nuevos modelos de negocios (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Motivaciones de los actores participantes del lanzamiento del proceso de Acuerdo



Fuente: Pantallazo de herramienta Menti utilizada en el evento

En un menor orden de magnitud se encuentran motivaciones asociadas a capacitación, mejores prácticas y a conocimiento de aspectos regulatorios. Esto evidencia que, al menos en los actores participantes del lanzamiento, se cuentan con motivaciones ligadas a aspectos operativos del negocio de la construcción.

Posteriormente, durante el transcurso del diagnóstico, fueron levantadas las motivaciones que tienen distintos actores de la cadena de valor del sector construcción de la región de Valparaíso para participar del Acuerdo. Esto fue recogido en los distintos focus llevados a cabo, en los segmentos de Constructoras, Proveedores, Mandantes, Gestores de Residuos y actores del Ecosistema (academia, sector público y consultores).

A continuación, en el siguiente esquema, se expone una consolidación de tales motivaciones por segmento.

Figura 5. Motivaciones de los actores para adherir el Acuerdo

Constructoras	Proveedores	Mandantes y Especialidades	Gestores de Residuos	Ecosistema
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumento en eficiencia y productividad</li> <li>•Captura de beneficios económicos</li> <li>•Mejora de la imagen de la empresa</li> <li>•Creación de conciencia ambiental en trabajadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Generación de nuevos modelos de negocio</li> <li>•Construcción de nuevas alianzas con distribuidores y clientes</li> <li>•Aumento en el alcance a nuevos clientes</li> <li>•Fomento del uso de productos reciclados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presión para un cambio en la regulación del sector</li> <li>•Difusión de beneficios de la economía circular</li> <li>•Mejorar el rol de la empresa en el cuidado del medio ambiente</li> <li>•Lograr acercarse más al cliente final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lograr un involucramiento de las constructoras</li> <li>•Educación a las empresas constructoras en la materia</li> <li>•Aumentar los esfuerzos de marketing</li> <li>•Creación de alianzas con la academia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vinculación de la industria</li> <li>•Generación de nuevos modelos de negocios</li> <li>•Contribución a una mejor disposición final de los RCD en la región.</li> <li>•Diversificación de actores en la región.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información primaria

Específicamente, los actores vinculados al sector de la construcción tienen motivaciones ligadas a sus procesos productivos en cuanto a su mejoramiento y la captura de los beneficios económicos. Esto se complementa con la visión que poseen los proveedores y distribuidores, en cuanto a que a través de la economía circular se encuentra el potencial de contar con nuevos modelos de negocios y la posibilidad de llegar a nuevos clientes.

En relación al grupo de Mandantes y Especialidades, estos tienen motivaciones ligadas a incidir en terceros en el conocimiento, abordaje y regulación de un enfoque de economía circular, ya que ellos (al menos los participantes en el diagnóstico del APL) declaran estar familiarizados con la temática. Asimismo, los gestores de residuos tienen un enfoque similar en sus motivaciones, en cuanto buscan que otros actores se involucren aún más en estas materias, en particular constructoras, academia y las autoridades.

Por último, los actores del ecosistema, principalmente academia y sector público, buscan una mayor vinculación de la industria y así facilitar la introducción de los conceptos de economía circular, relacionados principalmente a nuevos modelos de negocios, conocimiento y prácticas.

Las motivaciones señaladas anteriormente es posible agruparlas en cinco grandes temas:

- Mejoras en procesos productivos de las empresas
- Desarrollo de nuevos modelos de negocios
- Fomento a la gestión de RCD en la región
- Aumento en la comunicación y educación en economía circular
- Captura de beneficios económicos

Estos temas apuntan a motivaciones que persiguen alcanzar un trabajo colaborativo entre los distintos actores de la cadena de valor del sector de la construcción de la región, donde se necesita la participación activa de todos ellos para impulsar un enfoque de economía circular.

#### 4.2. Análisis del Entorno

El entorno del sector de la construcción en la región de Valparaíso cuenta con diversas oportunidades y amenazas para implementar un enfoque de Economía Circular y que este permee en todos los actores de la cadena de valor. Este punto también fue levantado en los distintos *focus group* realizados con los segmentos mencionados previamente, para que así pudiesen transmitir su punto de vista al respecto.

A continuación, para los segmentos identificados, se plantea cuáles son las oportunidades detectadas por los actores participantes en relación a un enfoque de economía circular en el sector de la construcción de la Región de Valparaíso.

Figura 6. Oportunidades detectadas por los actores participantes del diagnóstico

Constructoras	Proveedores	Mandantes y Especialidades	Gestores de Residuos	Ecosistema
<ul style="list-style-type: none"><li>•Incorporación de iniciativas en la etapa de diseño y especificación</li><li>•Promocionar los beneficios, como por ejemplo, el aumento en la seguridad de los trabajadores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Utilización de energías renovables en la operación</li><li>•Electrificación de la distribución</li><li>•Valorización de residuos</li><li>•Implementación de certificaciones en EC.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Incorporación en la etapa de especificación</li><li>•Captura de beneficios de materiales sustentables</li><li>•Industrialización de la construcción</li><li>•Estandarización en el diseño (medidas y dimensiones)</li><li>•Eficiencia en el flete y transporte</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Involucramiento de las constructoras</li><li>•Separación de residuos en obra</li><li>•Adquisición de viviendas construidas con materiales sustentables</li><li>•Aplicación de la Ley REP a RCD.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Involucramiento de recicladores de base</li><li>•Vinculación del sector de la construcción con otros rubros</li><li>•Capacitación de profesionales y técnicos de la región</li><li>•Aumento de la valorización de RCD.</li><li>•Reducción de la disposición ilegal</li></ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información primaria



Tal como se puede observar, las oportunidades detectadas por los actores del sector construcción de la región apuntan al hecho de que la economía circular cuenta con un enorme potencial de beneficios. Estos no están siendo capturados masivamente en la actualidad por lo que marcan una ruta en la que podría dirigirse el Acuerdo.

Las oportunidades detectadas, se pueden agrupar en los siguientes ámbitos:

- Introducción del enfoque de EC en las etapas de diseño y especificación.
- Incorporación del enfoque de EC como mejora a procesos de constructoras en obra
- Capacitación de trabajadores, técnicos y profesionales de la construcción

En contrapartida, también fueron detectadas amenazas o fuerzas del entorno que podrían impedir una adopción del enfoque de Economía Circular en el sector de la construcción de la Región de Valparaíso. Estas percepciones fueron recogidas en diversas entrevistas sostenidas y en los mismos *focus group* mencionados, según se da cuenta en los siguientes puntos o fuerzas:

- Económicas:

La incorporación de prácticas de Economía Circular, por gran parte de los actores de los segmentos de constructoras y mandantes, se ve como un sobre costo a sus operaciones. Esto se ve por otros actores como consecuencia de un gran desconocimiento de las prácticas que podrían implementar y los beneficios que estas pueden traer, incluso en aspectos económicos de sus proyectos.

- Normativas:

La inexistencia de un marco regulatorio con respecto a Economía Circular en el sector de la construcción se ve como una de las principales amenazas por los distintos actores. Esto, ya que se ve como un sector bastante reactivo a las regulaciones existentes, por lo que a falta de ella se ve compleja la introducción masiva de proyectos relativos a Economía Circular. Sobre todo, lo relativo a la aplicación a la Ley REP y que no tenga mayor injerencia en este sector, se ve como la principal amenaza en el corto y mediano plazo.

- Político-Institucionales:

Algunos actores también mencionaron que una amenaza al desarrollo de un enfoque de economía circular en la región de Valparaíso, tiene relación con los cambios en la autoridades, ya sea a nivel macrorregional (GORE, SEREMI) como local (alcaldes). Esta fuerza asoma como una amenaza dado que las actividades del sector construcción dependen directamente de autorizaciones en base a normativas y planes, las que son otorgadas por autoridades regionales y locales.

Relacionado a esto último, otra amenaza es la entrega de permisos de “obra menor” para relleno de quebradas, los que terminan como botaderos ilegales de residuos provenientes de distintas industrias, entre ellas, la construcción.

Por último, se ve como amenaza la falta de involucramiento de algunas autoridades que tienen competencia en materias de residuos, y que en otras regiones han tenido un rol preponderante, no así en la región de Valparaíso.

- Técnicas:

Una de las principales amenazas que tiene la industria regional para implementar técnicamente la economía circular, es la escasa innovación en el sector. Esta falta de innovación se explica principalmente por el conservadurismo de la industria (prefiere optar por procesos conocidos y desconfía de nuevas alternativas), por la inexistencia de centros de investigación en la región aplicada a la industria, y las barreras al emprendimiento y al desarrollo de nuevos modelos de negocios (el incubamiento de un nuevo negocio puede tomar años, la intermitencia de las obras implica intermitencia en la demanda de productos y servicios, y la cercanía a Santiago).

Por otra parte, la región no cuenta con un sitio de disposición legal de RCD y tiene pocas alternativas de centros de valorización, lo que pone en riesgo la implementación de este enfoque.

- Sociales y culturales:

Tal como se mencionó previamente, el conocimiento en el sector de las temáticas asociadas a Economía Circular, en cuanto a buenas prácticas, enfoques y alternativas, es bajo, sobre todo en el sector privado de la Región de Valparaíso.

Esto se acentúa más al interior de las empresas constructoras, en donde los diversos trabajadores generalmente no conocen o no han escuchado hablar de Economía Circular. Esta amenaza se ve como un aspecto crítico a trabajar, dado que la introducción de buenas prácticas y/o modelos de negocio asociados requiere el involucramiento de todos los niveles de las empresas.

Asimismo, los actores vinculados a la academia ven como una amenaza la falta de oferta de programas de estudios técnicos y profesionales asociados a Economía Circular en la región, que permita formar personas con conocimientos sólidos en esta, para que así puedan ser aplicados desde sus distintos puestos de trabajo.

## 5. Objetivos del Diagnóstico General

En función de los objetivos planteados en la manifestación de interés, se definieron los siguientes objetivos del diagnóstico.

Objetivo general:

Levantar antecedentes que permitan identificar las distintas brechas y oportunidades que existen en la Región de Valparaíso para implementar un enfoque de economía circular en el sector construcción a través de un Acuerdo de Producción Limpia.

Objetivos específicos:

- a. Conocer el nivel de conocimiento de las empresas y entidades sobre economía circular respecto a los conceptos, beneficios, normativa asociada y prácticas relacionadas al sector construcción.
- b. Identificar las oportunidades de innovación y creación de nuevos modelos de negocios dentro de la cadena de valor del sector construcción relativos a la economía circular.

- c. Levantar y cuantificar las entradas (insumos y materiales), salidas (productos y residuos) y desafíos al respecto, de las empresas de la cadena de valor de la industria a nivel regional.
- d. Levantar las prácticas, tecnologías y certificaciones actuales relativas a economía circular de las empresas de la cadena de valor.
- e. Identificar las motivaciones de los potenciales participantes, de forma de diseñar un proyecto que se alinee con las expectativas.

## 6. Caracterización económica, ambiental y social del sector económico y/o territorio en que operan las empresas

Tal como se enuncia en el objetivo general del diagnóstico, el Acuerdo busca implementar un enfoque de economía circular en el sector de la construcción de la Región de Valparaíso. Esto implica el involucramiento de empresas de un mismo sector productivo y de un mismo territorio, correspondiendo a un Acuerdo tipo D.

Los APL tipo D requieren realizar una caracterización general, sectorial y productiva complementada con una caracterización territorial, información que se entrega en los siguientes capítulos.

### 6.1. Caracterización General del Acuerdo

#### **Entidad Gestora:**

La institución que lidera el Acuerdo es la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), oficina regional en Valparaíso, cuya misión organizacional es “Mejorar la calidad de vida de las personas comprometidos con el desarrollo sostenible de la industria”<sup>9</sup>.

Según información entregada por la Entidad Gestora, los socios de la CChC (afiliados del gremio), son las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades en Chile, que intervengan o se dediquen al proyecto, ejecución, financiamiento o comercialización de obras de construcción, o a la fabricación o suministro de materiales o elementos destinados a ellas, y a las personas que formen parte de sus respectivas organizaciones. Igualmente, podrán ser socios de la Cámara las Entidades que conforman su Red Social o que estén vinculadas a esta Red.

La oficina regional de Valparaíso de la CChC opera hace 69 años y el alcance geográfico de esta operación abarca las 38 comunas de la Región de Valparaíso. Cuenta con 223 socios activos a la fecha, cuya distribución según los tipos de socios es la siguiente:

- Socios Persona: 63
- Socios Empresario Individual: 4
- Socios Empresa: 156

La distribución de los “socios empresa” por tipo de actividad es la siguiente:

---

<sup>9</sup> Cámara Chilena de la Construcción, 2021. Misión y Visión. Disponible en: <https://cchc.cl/nosotros/que-es-cchc/mision-y-vision/>

- Constructora: 58
- Inmobiliario: 19
- Distribuidora de Materiales/Proveedor: 17
- Oficina de Proyectos/Consultoría: 16
- Entidad Red Social CChC: 13
- Empresas de Servicios a la construcción: 9
- Industrial Productor de Materiales: 8
- Organizaciones Educación Superior: 8
- Contratista de Especialidad: 5
- Concesionarios (Puertos): 2
- Otra Actividad económica: 1

### Empresas Participantes del Diagnóstico:

El proceso de diagnóstico incluyó la realización de distintas actividades de levantamiento de información (entrevistas, focus group y encuestas) donde participó un total de 46 empresas. En la siguiente tabla se muestra el listado de empresas participantes y su distribución según tipo de actividad.

**Tabla 1. Listado de empresas participantes del diagnóstico y distribución según tipo de actividad**

Tipo de Actividad	Cantidad	Nombre Empresa
Constructoras	15	Constructora Viconsa Constructora Terratec Constructora Alborada Constructora Grepsa Vostro Construcciones Constructora Agora RTM Ingeniería Constructora BByC Sestri Constructora Ad Lafken Beltec Constructora Jara Mayne Constructora Incoter EBAN Ingeniería Empresa Constructora Ecmovial
Inmobiliaria-Constructora	3	Constructora Bezanilla Constructora Ramco Construcciones Fomenta
Inmobiliaria	1	Inmobiliaria Las Salinas
Oficina de Arquitectos	8	Bustamante Arquitectos Rearquitectura Castro Arquitectos 2MArquitectos Ceruti & Asociados Giacaman Arquitectos Jorge Bremer

		Borde Urbano
Fabricante de Materiales	3	AZA Melón Hormigones Polpaico
Comercializadora de Materiales	6	Sodimac Ebema Comercial Jonas Decoraciones Decomural Velux Sika
Distribuidor de Energía	1	Chilquinta
Distribuidor de Gas	1	Abastible
Especialidades	1	MT Ingeniería
Gestores de Residuos	6	Revaloriza Bellbast Recylink Recupac Reciclados Industriales Veolia
Sitio de disposición final	1	Fundo Plantaciones

Fuente: Elaboración propia

### Potenciales Suscriptores del Sector Privado:

Los potenciales suscriptores pertenecientes al sector privado corresponden a las 156 empresas socias de la CChC, oficina regional de Valparaíso. La distribución de las empresas socias según su tamaño es la siguiente<sup>10</sup>:

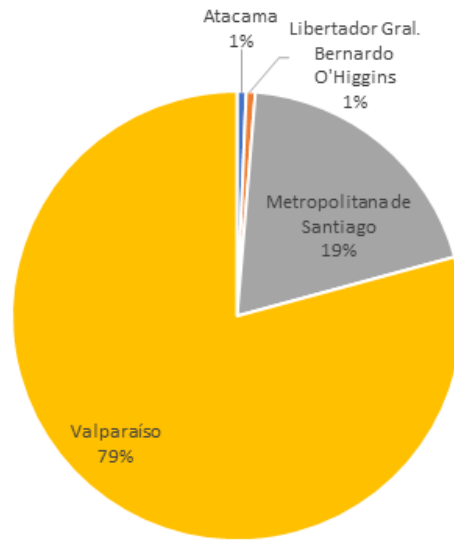
- Gran Empresa: 85
- Mediana Empresa: 31
- Pequeña Empresa: 32
- Microempresa: 8

En relación a la distribución geográfica de los socios, esta se pudo determinar en base a la ubicación de su casa matriz. De los 156 socios empresas, el 79% tiene su casa matriz en la Región de Valparaíso (122), un 19% en la RM (30) y el 2% restante se divide entre la Región de Atacama y del Libertador Bernardo O'Higgins (ver gráfico 2).

De los 122 socios que tienen su casa matriz en la Región de Valparaíso, la gran mayoría (54,9%) se ubican en la comuna de Viña del Mar, seguidas de Concón y Valparaíso en orden de importancia (ver gráfico 3).

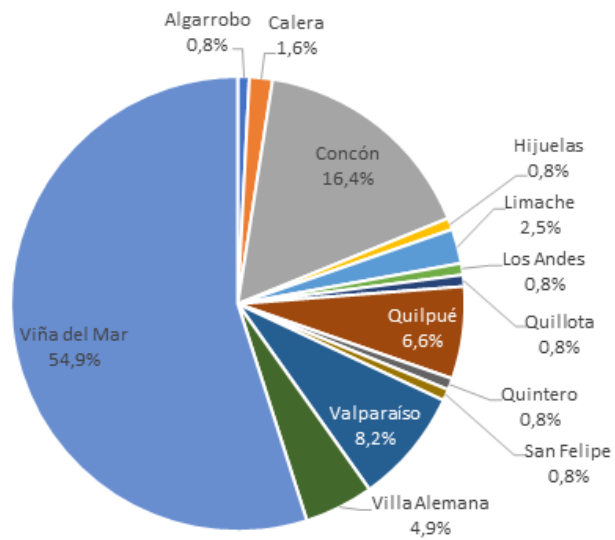
<sup>10</sup> Información entregada por CChC Valparaíso.

Gráfico 2. Distribución según ubicación de casa matriz de socios por región



Fuente: Cámara Chilena de la Construcción, oficina regional de Valparaíso

Gráfico 3. Distribución según ubicación de casa matriz de socios por comuna de la Región de Valparaíso



Fuente: Cámara Chilena de la Construcción, oficina regional de Valparaíso

## 6.2. Caracterización Territorial

La información que se entrega a continuación se obtuvo principalmente a partir de datos disponibles en la Biblioteca del Congreso Nacional<sup>11</sup> y en la página del Gobierno Regional de la Región de Valparaíso<sup>12</sup>.

### **Región de Valparaíso**

La Región de Valparaíso se ubica en la zona central de Chile, al norte limita con la Región de Coquimbo, al sudeste con la Región Metropolitana y en su extremo sur con la Región del Libertador General Bernardo O'higgins; en los límites este y oeste se encuentra referenciada por el límite nacional con Argentina ubicado en el gran macizo de la Cordillera de Los Andes y por el Océano Pacífico, respectivamente.

La región cuenta con una superficie total de 16.396,10 km<sup>2</sup> representando el 2,17% de la superficie de Chile continental e insular. Este último abarca 394 km<sup>2</sup> y está compuesto por las islas de Pascua, Sala y Gómez, San Félix y San Ambrosio, y el Archipiélago Juan Fernández compuesto por las islas Alejandro Selkirk, Robinson Crusoe y Santa Clara.

La Región de Valparaíso es una de las más importantes en diversos aspectos. En sus límites acoge una de las áreas urbanas más importantes del país: el área metropolitana que comprende la conurbación Valparaíso-Viña del Mar, junto a Concón, Quilpué y Villa Alemana. Además de ello, la región posee dos importantes puertos de embarque de diversos tipos de productos chilenos de exportación: Valparaíso y San Antonio. Además, en la ciudad de Valparaíso se encuentra la sede del Poder Legislativo: el Congreso Nacional.

### **División Político-Administrativa**

La región de Valparaíso se divide en ocho provincias y 38 comunas. El detalle de su distribución se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2. División Político Administrativa de la Región de Valparaíso**

Provincia	Capital	Comuna
Isla de Pascua	Hanga Roa	1 Isla de Pascua
Los Andes	Los Andes	2 Calle Larga
		3 Los Andes
		4 Rinconada
		5 San Esteban
Petorca	La Ligua	6 Cabildo
		7 La Ligua
		8 Papudo

<sup>11</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018. Indicadores socio-demográficos y económicos, Región de Valparaíso. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/indica.htm>

<sup>12</sup> Gobierno Regional Región de Valparaíso, 2016. Región de Valparaíso. Disponible en: <http://www.gorevalparaiso.cl/region.php>

		9 Petorca
		10 Zapallar
Quillota	Quillota	11 Hijuelas
		12 La Calera
		13 La Cruz
		14 Nogales
		15 Quillota
San Antonio	San Antonio	16 Algarrobo
		17 Cartagena
		18 El Quisco
		19 El Tabo
		20 San Antonio
		21 Santo Domingo
San Felipe de Aconcagua	San Felipe	22 Catemu
		23 Llay-Llay
		24 Panquehue
		25 Putaendo
		26 San Felipe
		27 Santa María
Valparaíso	Valparaíso	28 Casablanca
		29 Concón
		30 Juan Fernández
		31 Puchuncaví
		32 Quintero
		33 Valparaíso
		34 Viña del Mar
Marga Marga	Quilpué	35 Limache
		36 Olmué
		37 Quilpué
		38 Villa Alemana

Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en la página web del Gobierno Regional

### ***Población***

Según el Censo 2017, la Región de Valparaíso es la tercera región más poblada del territorio nacional con 1.815.902 habitantes, representando 10,3% de la población total del país con una densidad de 110,75 habitantes por km<sup>2</sup>, la segunda más alta de Chile. El crecimiento promedio de la población en el período intercensal, es de 1,1% anual.

La diversificación de las actividades de los sectores secundario y terciario se traduce en un alto porcentaje de población urbana (91%), que se localiza de preferencia a lo largo de tres ejes de ocupación urbana: costero, valle del Aconcagua y sobre las más importantes vías de comunicación.



- Poblamiento Costero: es el más importante debido a sus funciones portuarias, turísticas industriales y de servicios, destacando centros urbanos como el Gran Valparaíso, San Antonio, Quintero, Cartagena, El Quisco, Algarrobo, Papudo, Rocas de Santo Domingo y Zapallar.
- Valle del Aconcagua: se asientan importantes centros urbanos, algunos de los cuales datan de la época hispánica como es el caso de Quillota, Los Andes, San Felipe y Llaillay.
- Poblamiento en torno a ejes viales, Viña del Mar-Quillota-Valparaíso: asentándose ciudades como Quilpué, Villa Alemana y Casablanca.

En materia de género, la población de la Región de Valparaíso es homogénea presentando una leve diferencia a favor de las mujeres con un 51,5% (935.687 mujeres vs 880.215 hombres). Por su parte, un 6,8% de la población regional se considera perteneciente a un pueblo originario, encontrándose por debajo del porcentaje total nacional que alcanza el 12,8%.

En materia de población inmigrante, según el Censo 2017 en la región residen 40.166 migrantes, representando el 2,3% de la población regional.

La región concentra el 12,1% de las viviendas a nivel nacional, superada solo por la RM. El crecimiento en el número de viviendas respecto al censo 2002, fue de un 48,6%.

### **Actividades Productivas**

Según información del Banco Central, la Región de Valparaíso aporta con un 7,7% del PIB nacional, siendo la tercera región más importante después de la RM y la Región de Antofagasta<sup>13</sup>. Su economía se basa en el desarrollo de una gran variedad de actividades productivas, cuyo aporte al PIB regional se muestra en la siguiente tabla<sup>14</sup>:

**Tabla 3. Actividades productivas en la Región de Valparaíso y su aporte al PIB regional (%)**

<b>Actividad Productiva</b>	<b>% PIB Regional (2018)</b>	<b>% PIB Regional (2019)</b>
Agropecuaria-silvícola	4,1	4,1
Pesca	0,1	0,1
Minería	8,5	8,0
Industria Manufacturera	15,6	15,9
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	3,9	3,5
Construcción	7,3	7,4
Comercio, restaurantes y hoteles	7,8	7,8
Transporte, información y comunicaciones	13,9	13,8
Servicios financieros y empresariales	9,2	9,5
Servicios de vivienda e inmobiliarios	10,3	10,5
Servicios personales	13,6	13,4

<sup>13</sup> Banco Central de Chile, 2019. Base de Datos Estadísticos. Cuentas Nacionales. PIB Regional. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2013\\_PIB\\_REGIONAL](https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2013_PIB_REGIONAL)

<sup>14</sup> Banco Central de Chile, 2019. Base de Datos Estadísticos. Cuentas Nacionales. PIB por Actividad.

Disponible en:

[https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2013\\_PIB\\_V\\_ACT/CCNN2013\\_PIB\\_V\\_ACT](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2013_PIB_V_ACT/CCNN2013_PIB_V_ACT)

Administración pública	6,0	6,2
------------------------	-----	-----

Fuente: Elaboración propia en base a información publicada página web en Banco Central de Chile.

### **Relieve**

La región de Valparaíso se caracteriza por ser una zona de transición, desde el punto de vista morfológico y climático, ya que se presentan las últimas manifestaciones de los valles transversales del Norte Chico como son los ríos Petorca y La Ligua, además de no presentarse con claridad las unidades físicas que caracterizan al país especialmente el valle longitudinal o depresión intermedia, que aparece reemplazada por una serie de cuencas al pie occidental de la Cordillera de los Andes.

Dentro de la región se pueden distinguir cuatro unidades de relieve:

**Cordillera de Los Andes:** se presenta como un gran macizo que sobrepasa los 5.000 msnm. Dentro de sus principales alturas se encuentran el monte Los Leones de 5.960 m, cerros Tordillo de 4.670 m y La Gloria de 4.760 m. Además existen numerosos portezuelos o pasos cordilleranos los que permiten tener comunicación con la República Argentina. El más importante de éstos es el paso Los Libertadores ya que su relieve permite la existencia de una vía férrea y carretera internacional. La retención de nieve en la alta cordillera permite el aporte de agua a los ríos en temporadas estivales y el desarrollo de centros turísticos invernales como Portillo. De esta cordillera nacen numerosos ríos, siendo el más importante el Aconcagua.

**Valles transversales:** se pueden distinguir tres grandes valles que corresponden a los de los ríos Petorca, La Ligua y Aconcagua. Los dos primeros se encuentran al norte de la región y tienen su origen en la cordillera andina. Son angostos, con laderas de pendientes fuertes y se encuentran separados por un pequeño cordón de cerros en sentido transversal; ambos ríos desembocan juntos al norte de Punta La Ligua. El último valle hacia el sur es el río Aconcagua, que se une con otros afluentes y forma una cuenca de hundimiento con numerosas terrazas fluviales formadas por el depósito de rocas sedimentarias. Desde el borde occidental de la Cordillera de los Andes aparecen cordones transversales que se prolongan hasta la Cordillera de la Costa enmarcando de esa manera a estas cuencas interiores. Otro cordón importante es el de Chacabuco que se encuentra al sur de la región y que la separa de la Región Metropolitana.

**Cordillera de la Costa:** Este sistema de relieve aparece en el sector occidental del valle del Aconcagua con altitudes que alcanzan los 2.000 metros destacándose los cerros Chache con 2.333, El Roble con 2.222 y La Campana con 1.812 metros de altura, todo enmarcado en una cordillera alta y bien conformada a unos 35 a 40 kilómetros del litoral. El contacto de esta cordillera con la zona deprimida interior se hace a través de pequeñas cuencas delimitadas por serranías. Las planicies litorales se realizan a través de colinajes suaves y onduladas que enmarcan cuencas tectónicas y valles modelados. Como la Cordillera de la Costa es notablemente más alta al sur de la región, de ella se desprenden numerosas hoyas hidrográficas que desembocan en el mar como el estero Marga Marga, Casablanca, San Jerónimo, Puangue y Limache.

**Planicies litorales:** se desarrollan ampliamente en esta región y llegan a presentar hasta cuatro niveles de escalonamiento al pie de la Cordillera de la Costa. Esta unidad se presenta

generalmente plana a ligeramente ondulada y su ancho máximo es de 20 a 30 Km hacia el interior con alturas de hasta 140 msnm. El nivel más bajo se encuentra cubierto por dunas, especialmente al sur de Quintero. Al norte de esta ciudad y especialmente en la costa de Horcones y Papudo las planicies presentan un aspecto de acantilado alcanzando niveles de 20 a 100 m. Diversas dunas y playas como Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Cartagena, San Antonio y Rocas de Santo Domingo se alternan con sectores de costa acantilada.

### ***Clima***

Desde el punto de vista climático, la Región de Valparaíso presenta un clima templado mediterráneo con algunas variaciones: al norte del río Aconcagua el clima es semiárido, hacia el litoral es más húmedo o mediterráneo y frío de altura hacia la cordillera.

Tanto el Océano Pacífico como la corriente de Humboldt, condicionan en gran medida la conducta de los elementos climáticos de la región. Las direcciones predominantes de los vientos, todas de componente oceánico y portadoras de humedad, explican la constante presencia de este factor en el clima regional.

El carácter frío de la corriente de Humboldt determina la existencia permanente de bajas temperaturas vecinas a la costa, contribuyendo al descenso de las temperaturas continentales.

En general se distinguen cuatro tipos de climas:

- Clima de estepa cálido: ubicado al norte del río Aconcagua, se caracteriza por la escasa humedad atmosférica, cielos despejados y luminosidad alta, fuerte oscilación térmica diaria y temperaturas media anuales de 15° C. Las precipitaciones alcanzan de 150 a 200 mm al año.
- Clima templado de tipo mediterráneo costero: se presenta en toda la costa de la región y su influencia llega hasta el interior por medio de los valles. Las variaciones de temperaturas son menores por efecto del océano, con un promedio anual de 14°. La humedad relativa es alta con un 75% y las precipitaciones son más abundantes alcanzando unos 450 mm.
- Clima templado de tipo mediterráneo cálido: este clima se desarrolla desde el valle del río Aconcagua hacia el sur. Se caracteriza principalmente por ser más seco y con una variación térmica mayor que en la costa. La temperatura media anual es de 15,5° C y las precipitaciones aumentan con la altitud variando desde unos 250 mm hasta 300 mm.
- Clima frío de altura: se ubica en la Cordillera de los Andes por sobre los 3.000 metros de altura. Hay un predominio de bajas temperaturas y de precipitaciones sólidas, especialmente en invierno.

### ***Biodiversidad***

Toda la zona central de Chile ha sido clasificada internacionalmente como un “Hotspot” de biodiversidad, esto es, territorios donde existe una alta concentración de biodiversidad y donde las actividades e iniciativas de conservación son prioritarias ya que son lugares profundamente

amenazados<sup>15</sup>. En particular, la Región de Valparaíso cuenta con una alta concentración de flora alcanzando las 800 especies por cada millón de hectáreas, siendo la más alta del país<sup>16</sup>.

La clasificación hecha para Chile permite ubicar a la Región de Valparaíso entre los límites de la denominada zona "mesomórfica". Desde esta latitud comienza a desarrollarse el bosque esclerófilo, formación vegetal de hojas duras propia de zonas mediterráneas, el que se da en algunos lugares del mundo como Sudáfrica, California, Australia, Chile y la cuenca del mediterráneo.

En la Región de Valparaíso, este tipo de bosque se desarrolla de distintas formas en función de las características geográficas y climáticas de la región, pudiendo encontrarse bosque esclerófilo de tipo mediterráneo andino, costero e interior. También es posible encontrar otras formaciones vegetales como bosque espinoso mediterráneo costero e interior, matorral arborescente caducifolio mediterráneo costero e interior, y las primeras manifestaciones de bosque caducifolio mediterráneo en zonas costeras.

La zona intermedia de la región se caracteriza por la estepa de arbustos espinosos donde predomina el espino. En los sectores más soleados que miran al norte, se encuentran arbustos como el guayacán, algarrobo, quillay, molle y otros asociados al espino. En la zona costera se puede encontrar vegetación asociada al matorral arbustivo costero formado por especies como el peumo, boldos y maitenes, junto a hierbas y gramíneas. En las áreas más húmedas como fondos de quebradas se pueden encontrar litres, quilas, pataguas. Sobre los 400 y 1.000 msnm, existe el denominado bosque esclerófilo. Este bosque está formado por especies arbóreas como quillay, litre, molle, belloto, boldo y peumo.

En los cerros La Campana y El Roble se desarrollan comunidades formadas por bosques de robles (*Nothofagus obliqua*) entre los 800 y 900 m de altura. Otra especie importante es la palma chilena que se encuentra en diferentes áreas, en pequeñas comunidades en la Cordillera de la Costa donde se destaca el Parque Nacional La Campana. Su importancia económica es la obtención de la miel de palma y debido a su gran explotación hoy se encuentra en peligro de extinción.

En la zona cordillerana, sobre los 1.600 y 2.500 msnm, el paisaje está formado por la estepa arbustiva subandina adaptada a suelo pedregoso y condiciones extremas de vientos fuertes y acumulaciones de nieve. Por encima de los 2.500 metros se encuentra la estepa andina de altura, que se caracteriza por su aspecto achaparrado de poca altura (40 cm).

Esta alta concentración de biodiversidad ha estado amenazada históricamente por distintas variables. Desde la Colonia, la tala y quema de bosque para producción de leña y habilitación de terrenos agrícolas; posteriormente la industria forestal, pesca, minería y sobrepastoreo han representado una amenaza constante; y en la actualidad, la agricultura y las actividades de urbanización representan las principales amenazas a esta rica biodiversidad. Esta permanente presión ha provocado que todos los ecosistemas terrestres anteriormente mencionados se

---

<sup>15</sup> Conservation International, 2021. Biodiversity Hotspots. Disponible en: <https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots>

<sup>16</sup> FIMA, 2015. Biodiversidad de la Región de Valparaíso. Amenazas y gestiones para su conservación. Disponible en: <https://fima.cl/wordpress/wp-content/uploads/2018/12/Biodiversidad-Regio%CC%81n-Valparai%CC%81so-Algarrobo.pdf>

encuentren categorizados como “vulnerable”, alcanzando el 66% del territorio de la región. Sin embargo, las áreas protegidas de la región solo abarcan el 3,6% de su territorio.

Las áreas protegidas y otras áreas complementarias a la protección se listan a continuación:

- Parque Nacional Rapanui
- Parque Nacional La Campana
- Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández
- Reserva Nacional Lago Peñuelas
- Reserva Nacional El Yali
- Reserva Nacional Río Blanco
- Reserva Nacional Isla Cachagua
- Santuarios de la Naturaleza: Roca Oceánica, Palmar El Salto, Laguna El Peral, Islote Pájaros Niños, Cerro El Roble, Serranía El Ciprés, Acantilados Federico Santa María, Peñón de Peña Blanca y Punta Peña Blanca, Campo Dunar de la Punta de Concón, Las Petras de Quintero, Isla Salas y Gómez e Islotes adyacentes a Isla de Pascua, Humedal de Tunquén, Quebrada de Córdova
- Área Marina Costera Protegida: Las Cruces, Coral Nui Nui, Hanga Oteo y Motu Tautara
- Sitio Ramsar El Yali, Juncal

### ***Generación y Manejo de RCD***

Una de las principales amenazas actuales a la rica biodiversidad presente en la región son las actividades de urbanización. Entre ellas, la que genera una mayor cantidad de impactos es la disposición ilegal de residuos de la construcción y demolición (RCD) en distintos territorios de la región.

Según un documento interno elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente (2021), Valparaíso es la segunda región generadora de RCD a nivel nacional después de la RM, con un promedio anual de 710 mil toneladas en la última década. Al proyectar esta tendencia de generación a los años 2025-2035, la cantidad de RCD aumenta a 986 mil toneladas anuales, lo que equivale a una generación diaria de 2.703 toneladas y a una demanda de procesamiento diario de 4.108 toneladas<sup>17</sup>.

La situación se torna más alarmante al considerar que la región de Valparaíso es una de las siete regiones a nivel nacional que no cuenta con sitios de disposición legal específicos para los RCD (el más cercano se ubica en la RM). Esta es una de las razones de la proliferación de sitios de disposición ilegal en la región, los que alcanzan una cantidad de 603 sitios (segunda a nivel nacional después de la RM), abarcan un área total de 45,8 ha y se concentran en comunas como Valparaíso, Casablanca y Puchuncaví. Por su parte, las comunas que más generan RCD son Viña del Mar, Concón, Villa Alemana y Valparaíso<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2021. Primer Reporte - Serie Informes sobre Economía Circular en Construcción y Residuos de Construcción y Demolición. Estimación y Proyección RCD – Primera Parte. Oficina Implementación Legislativa y Economía Circular (por publicar en 2021).

<sup>18</sup> Ossio, F. y Faúndez, J., 2021.

Según Ossio y Faúndez (2021), el 49,9% de estos sitios no tiene información sobre el tipo de terreno donde se encuentra emplazado, mientras el 34,83% se encuentra en bienes nacionales de uso público, 15,1% en sitios privados y el 0,17% en bienes fiscales.

Sin embargo, en función de la información levantada de primera fuente, se puede evidenciar que muchos de estos sitios ilegales de disposición se encuentran ubicados en fondos de quebradas, afectando gravemente la rica biodiversidad que allí se desarrolla. Esta situación resulta aún más grave al considerar que esta disposición ilegal de residuos en quebradas es autorizada solapadamente a través del otorgamiento de permisos de obra menor por parte de las autoridades municipales.

### 6.3. Caracterización Sectorial y Productiva

#### *Aspectos económicos del sector construcción a nivel nacional*

La industria de la construcción es fundamental para la economía y desarrollo del país. Sin embargo, su situación económica actual se ha visto fuertemente afectada por un contexto social y sanitario sin precedentes, lo que se ve reflejado en cifras económicas que escapan de cualquier tendencia evidenciada en años anteriores. Reflejo de esto es la contracción en la economía chilena de un 5,8% durante el año 2020, tendencia negativa que se experimentó en gran parte de las actividades económicas a nivel nacional<sup>19</sup>.

Dentro de las actividades que se vieron más afectadas por la situación sanitaria es la construcción, cuyo PIB sectorial y su inversión acumularon caídas de un 15,2% y 12,6% anual, cifras que no se veían desde hace más de 30 años<sup>20</sup>. Estas caídas fueron provocadas principalmente por una menor edificación debido a las medidas de control sanitarias aplicadas en casi la totalidad de comunas del país, lo que significó la paralización de una gran cantidad de faenas.

A pesar de estos indicadores, el sector construcción sigue siendo muy relevante para la economía del país. Cifras del Banco Central al año 2018, muestran una contribución del 7,1% del sector al PIB nacional, lo ubican como el sexto empleador a nivel nacional con 728 mil ocupados (de los cuales 448 mil se vieron interrumpidos durante el periodo más crítico de la pandemia) y concentra el 63% de la inversión nacional<sup>21</sup>. Todas estas cifras cayeron drásticamente debido a la pandemia.

Si bien las proyecciones para los próximos años aún son discretas, la industria está teniendo señales de reactivación y los niveles de confianza de los empresarios son esperanzadores. El índice mensual de confianza empresarial para la construcción (IMCE) consolidó su senda de recuperación durante el trimestre septiembre-noviembre del 2020, superando ágilmente su promedio de los

---

<sup>19</sup> Banco Central de Chile, 2020. Cuentas Nacionales de Chile. Cuarto Trimestre 2020. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/AnuarioCCNN/pdf/ANUARIO\\_CCNN\\_2020.pdf](https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/AnuarioCCNN/pdf/ANUARIO_CCNN_2020.pdf)

<sup>20</sup> Cámara Chilena de la Construcción, 2020. Informe MACH 55 Macroeconomía y Construcción. Diciembre 2020. Gerencia de Estudios. Disponible en: <https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/informe-mach55-enero-2021.pdf>

<sup>21</sup> Matrix Consulting, 2020. Estudio de Productividad: Impulsar la productividad de la industria de la construcción en Chile a estándares mundiales. Encargado por la Cámara Chilena de la Construcción. Disponible en: [https://cchc.cl/assets/landings/2020/informe-productividad/pdf/ResumenEjecutivo\\_Estudio\\_de\\_Productividad\\_Construcci%C3%B3n2020.pdf](https://cchc.cl/assets/landings/2020/informe-productividad/pdf/ResumenEjecutivo_Estudio_de_Productividad_Construcci%C3%B3n2020.pdf)

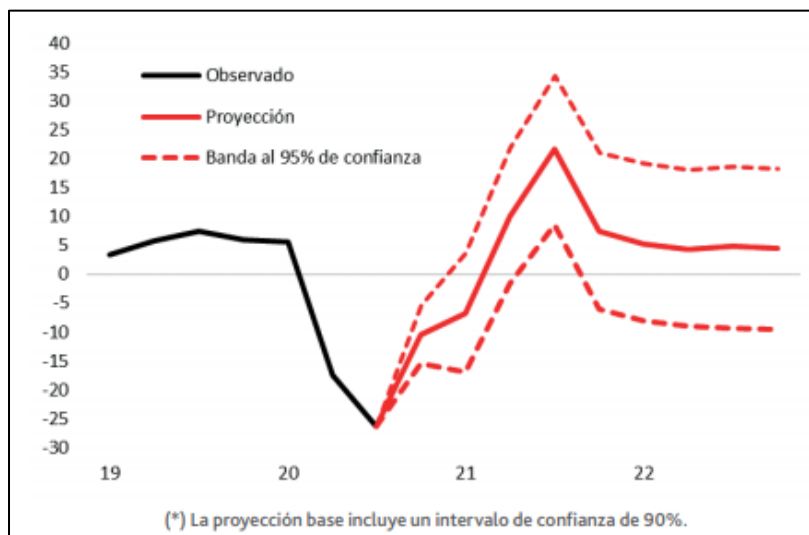
últimos cinco años. Estas expectativas empresariales se explican principalmente por el desconfinamiento gradual y la autorización por parte del Gobierno para que obras privadas de construcción puedan operar en zonas en cuarentena.

Según el Informe MACH55 de Macroeconomía y Construcción de la CChC (diciembre, 2020), se prevé un mejor desempeño de la industria de la construcción durante el año 2021 respecto del 2020, en base a supuestos sobre el escenario macroeconómico y a proyecciones del PIB e inflación en un horizonte de corto y mediano plazo. Este escenario optimista se podría explicar principalmente por la recuperación del PIB de países socios comerciales con Chile, el efecto rezagado de las políticas económicas adoptadas durante 2020, la mejora de las expectativas de los empresarios del sector, y eventuales medidas de confinamiento menos estrictas durante el 2021.

La proyección sectorial de corto plazo también se basa en las mayores iniciativas de inversión aceptadas a tramitación en el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) al tercer trimestre de 2020; lo que puede interpretarse como una mayor disposición de los inversionistas con meta 2021, considerando que la tramitación de los proyectos puede durar hasta 14 meses.

Es probable que este mejor desempeño de la inversión se prolongue hasta la primera mitad de 2022 (ver gráfico 4), donde el balance en torno al avance de la vacuna contra el coronavirus será un factor relevante en la estabilidad del crecimiento e inversión de mediano plazo. Independiente de esto, el escenario base de proyección considera un rango de crecimiento anual de 6,6%/9,6% en 2021, cuya amplitud se explica por varias fuentes de incertidumbre a nivel nacional, entre ellas: el desenlace de la reforma constitucional; el desempeño de los indicadores sanitarios; y la capacidad administrativa de los Ministerios para ejecutar el gasto de inversión comprometido para el año. Finalmente, en 2022 se proyecta que la tasa de crecimiento anual de la inversión en construcción se aproxime a sus patrones de comportamiento histórico (con un rango de crecimiento de 3,7%/5,7% anual)<sup>22</sup>.

Gráfico 4. Inversión en construcción (variación anual en porcentaje)



Fuente: Cámara Chilena de la Construcción, 2020.

<sup>22</sup> Cámara Chilena de la Construcción, 2020.

### Comparación de la actividad con otros países

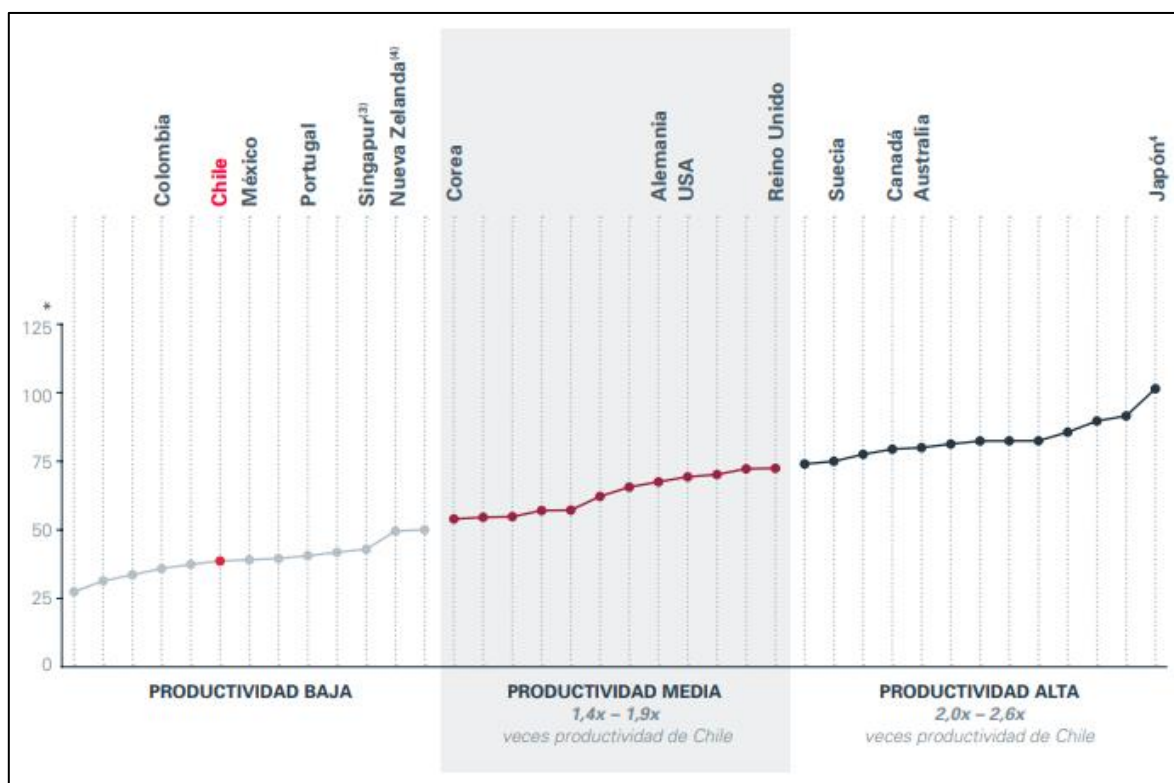
La importancia del sector construcción para el desarrollo del país es una tendencia que se repite a nivel global. Sin embargo, aspectos como la productividad de la industria dejan a Chile muy por debajo a la productividad presentada en otros países (ver gráfico 5). Los indicadores a nivel mundial, muestran que en Chile este aspecto se encuentra estancado desde hace 10 o 15 años, mientras que en el resto de la economía va en aumento.

En promedio, para generar el mismo valor en la construcción en Chile se requieren diez trabajadores, mientras que en el promedio de la OCDE se requieren sólo seis.

Algunas de las razones que explican esta baja productividad son la fragmentación de la cadena de valor, la atomización de actores, el modelo de negocio por proyectos independientes y hechos a la medida, y sus largos ciclos de desarrollo. Estas dinámicas generan desincentivos para que esfuerzos, riesgos y potenciales beneficios sean compartidos a través de la cadena de valor y desfavorecen la colaboración al interior de la industria.

En ese sentido, un enfoque de economía circular aplicado en la construcción puede tener impactos positivos en los índices de productividad de la industria, en cuanto fomenta la incorporación de prácticas de construcción más eficientes, plantea un cambio hacia modelos de negocio más estandarizados, y favorece la integración y colaboración al interior de la industria.

Gráfico 5. Productividad laboral en la construcción por valor agregado por trabajador\*



Fuente: Matrix Consulting, 2020.



### *Cifras del sector en la Región de Valparaíso*

Según información del Banco Central al año 2019, el sector construcción aporta con el 7,4% del PIB Regional con un volumen de producción anual de 15 millones de m<sup>2</sup> al año 2019. Es la octava actividad económica más importante de la región, superada por rubros como la industria manufacturera, servicios personales, y transporte, información y comunicaciones, entre otras. La región cuenta con 9.226 empresas del rubro de la construcción, las que tienen un promedio de 275 trabajadores cada una.

### *Descripción de la cadena productiva e involucramiento con la economía circular*

La cadena productiva del sector de la construcción contempla segmentos en los que actúan diferentes tipos de actores, los cuales muchas veces están presentes en más de un eslabón (por ejemplo, empresas inmobiliarias y constructoras). A continuación, se presenta un esquema general de la cadena productiva considerada para este diagnóstico y posteriormente una breve descripción de cada uno de estos, en base a lo levantado en los talleres, entrevistas y focus group sostenidos.

Figura 7. Esquema general de la cadena productiva del sector construcción



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información

- Mandantes y especialidades:

Este segmento de la cadena de valor agrupa por un lado a los mandantes de los proyectos de construcción, que corresponden principalmente a empresas inmobiliarias y oficinas de arquitectos. Este tipo de empresas se encuentra al inicio de la cadena ya que son quienes definen los detalles constructivos de los proyectos (diseño, tipo de materiales, etc.) y son quienes pueden tomar el riesgo en cuanto a la introducción de nuevas prácticas o características de los proyectos. Sin embargo, muchas veces dependen de lo requerido en licitaciones públicas. Al respecto, una oportunidad para generar nuevas tendencias en la construcción es a través de los requerimientos de estas licitaciones, donde el Estado, específicamente el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), juega un rol fundamental como mandante y “demandante” de buenas prácticas en el sector.

El grupo de Especialidades corresponde a empresas y profesionales que prestan servicios específicos a la construcción, por ejemplo: aspectos sanitarios, ingeniería, arquitectura, electricidad, etc.

Los actores relevantes que participaron del diagnóstico, identificaron además dos sub-etapas principales:

- Definición de requerimientos del proyecto (esto puede ser a través de la licitación de proyectos de edificación o infraestructura o requerimientos de las inmobiliarias)
- Diseño de proyectos (donde se especifican los materiales y las tecnologías que se utilizarán)

**Figura 8. Etapas del Proceso Productivo de Mandantes y Especialidades**



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información

- Proveedores:

Este grupo lo conforman tanto a empresas fabricantes de insumos/materiales, como empresas comercializadoras y distribuidoras de estos.

Las empresas fabricantes corresponden a empresas que producen materiales de la construcción, las que muchas veces también distribuyen sus mismos productos al cliente final. De ellos depende el tipo de envase y embalaje utilizado para sus productos. Dentro de este grupo se pueden encontrar empresas proveedoras de cemento, fierro, áridos y madera.

En este segmento también se cuenta con empresas que almacenan, comercializan y distribuyen materiales de la construcción en sus distintos puntos de venta o en instalaciones de sus clientes. Aquí se incluyen tanto a empresas del mundo del *retail* como a distribuidoras eléctricas, de agua o gas.

Según se declara, el segmento de proveedores son empresas con sus procesos productivos muy bien definidos en relación al uso de materias primas y material reciclado. Por lo mismo, no se reconocen como un actor relevante en la incorporación de un enfoque circular en la industria y otorgan mayor relevancia al involucramiento efectivo de las

constructoras, ya que las obras son identificadas como el punto crítico en la generación de residuos.

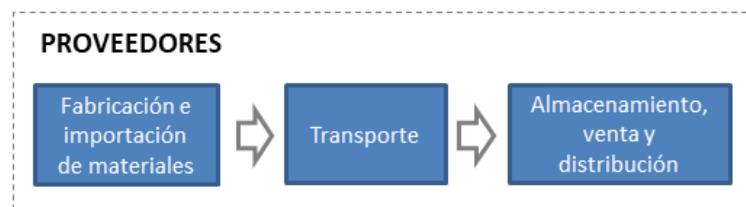
En concordancia con esto, las empresas pertenecientes a este grupo declaran no haber realizado iniciativas con enfoque circular, como por ejemplo, la utilización de residuos para la fabricación de materiales o el seguimiento de sus productos para su posterior recuperación, remanufactura o reciclaje.

En relación a las sub-etapas identificadas para este segmento se tiene:

- Fabricación e importación de productos y materiales
- Transporte de productos
- Almacenamiento
- Instalación y montaje de productos (en obra)

La sub-etapa que presenta una mayor generación de residuos en este segmento corresponde al montaje e instalación de los productos por parte de las constructoras al interior de las obras. Esto se cruza con el potencial identificado en el siguiente segmento.

**Figura 9. Etapas del Proceso Productivo de Proveedores**



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información

- Constructoras:

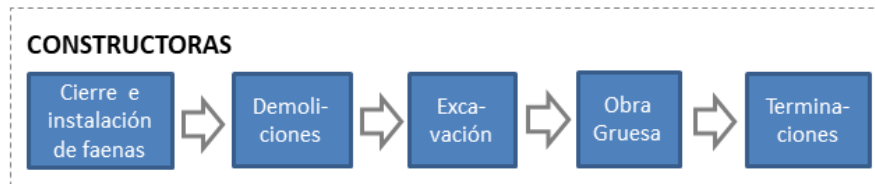
Este segmento abarca las empresas constructoras que, en la actualidad, es identificado como el gran articulador de la obra de construcción. Estas ejecutan lo establecido por los mandantes en el diseño del proyecto (especificación de materiales y tecnologías a utilizar), recurriendo a las diferentes empresas proveedores de materiales y especialistas. Es en este grupo donde recaen las principales oportunidades para incorporar un enfoque de economía circular según lo levantado en el diagnóstico, dado que son las responsables de llevar a cabo las técnicas de construcción, el manejo de los materiales utilizados y la gestión de los residuos. Respecto a esto último, las constructoras son identificadas como las principales generadoras de residuos de la construcción, relacionándose directamente con actores a cargo de su gestión.

Para el segmento de las constructoras, las sub-etapas identificadas son las siguientes:

- Cierre-instalación de faena
- Demoliciones
- Excavación

- Obra gruesa (fundaciones, subterráneo y estructura)
- Terminaciones (terminaciones húmedas, terminaciones secas, revestimientos, equipos e instalaciones)

**Figura 10. Etapas del Proceso Productivo de Constructoras**



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información

Las sub-etapas que se identificaron con una mayor generación de residuos y, por ende, con un mayor potencial de introducir prácticas de circularidad corresponden a demoliciones y terminaciones. Sobre todo, en cuanto a que son etapas que generan una gran diversidad de residuos, principalmente material de demolición, sobrantes como hormigón, acero, pintura y tarros de pintura, y cortes de una gran variedad de materiales (OSB, yeso cartón, cerámicos, porcelanatos, tuberías, etc.).

Entrada de materiales:

La entrada de materiales a una obra de construcción es muy variada, y van a depender de la etapa dentro del proceso constructivo, lo que se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Entradas de materiales según etapa del proceso constructivo de constructoras**

Etapa	Entrada de Materiales
Cierre e instalación de faenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OSB</li> <li>• Cuartones</li> <li>• Estructuras metálicas (rejas)</li> </ul>
Demoliciones	No entran materiales
Obra gruesa (fundaciones, subterráneo y estructura)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fierro</li> <li>• Hormigón</li> </ul>
Terminaciones húmedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeso</li> <li>• Pinturas</li> <li>• Estucos</li> <li>• Tabiques</li> <li>• Sobrelosas</li> </ul>
Terminaciones secas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muebles de closet</li> <li>• Guardapolvo</li> <li>• Junquillos</li> </ul>

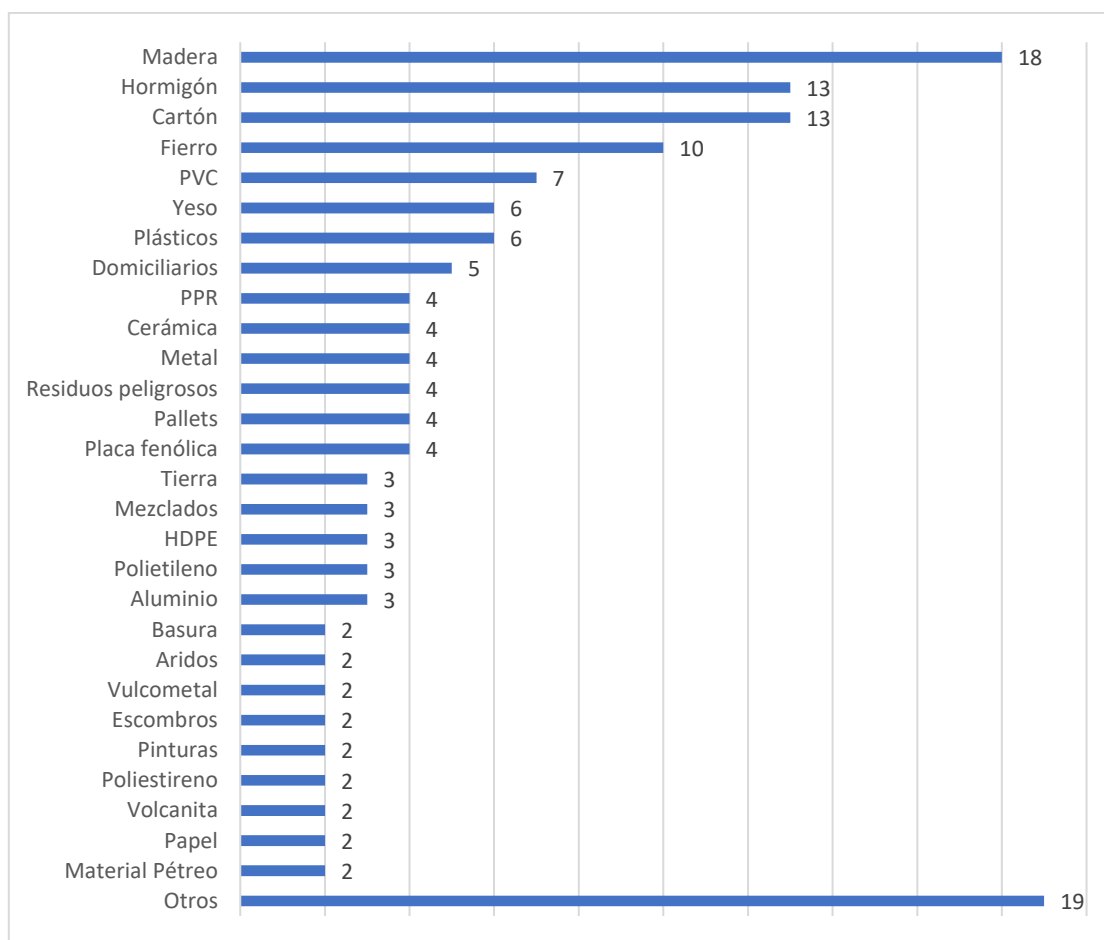
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertas</li> <li>• Ventanas</li> <li>• Muebles de cocina</li> </ul>
Revestimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcelanato</li> <li>• Cerámicos</li> <li>• Papel mural</li> <li>• Piso flotante</li> </ul>
Equipos e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías PVC</li> <li>• Tarros de extracción</li> <li>• PPR</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de focus group

Salida de materiales/residuos:

Según información obtenida de la encuesta, en las constructoras (grupo con mayor número de respuestas, N=16) los tipos de residuos que más se generan son, en orden de importancia de acuerdo al número de menciones: madera, hormigón, cartón, y fierro (ver gráfico 6).

Gráfico 6. Tipos de residuos generados en procesos productivos de Constructoras (frecuencia menciones)<sup>23</sup>



Fuente: Encuesta Diagnóstico APL en Sector Construcción

Dentro del grupo de constructoras encuestadas, se puede observar la incorporación de algunas medidas de gestión de residuos, como por ejemplo, su separación en origen (14 constructoras encuestadas declaran haber desarrollado iniciativas de separación en origen) y valorización de residuos como: metal, acero, aluminio y fierro; y, en menor medida, cartón, botellas plásticas, HDPE, PVC, maderas en buen estado, y materiales pétreos (siete constructoras respondieron valorizar residuos).

Cabe relevar que solo dos de un total de 16 constructoras encuestadas posee indicadores de cantidad de residuos generados en sus etapas productivas. Al respecto, se usan medidas en relación a la cantidad de m<sup>3</sup> de escombros por m<sup>2</sup> construido.

<sup>23</sup> La categoría "Otros", corresponde a residuos que fueron mencionados sólo una vez, como: cementicios, residuos de yeso, excedentes de excavaciones, demolición de viviendas, morteros, pegamentos, asfalto, resto de hormigón, despuntes de materiales en general, ladrillos, adhesivos, porcelanatos, insumos de pinturas, bloque Isomur, Embalajes, concreto, estructura galvanizada, lana mineral, y acero.

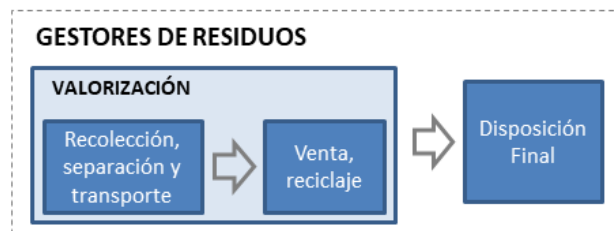
- Gestores de Residuos:

Este segmento, comprende en gran parte a las empresas gestoras de residuos, encargadas del transporte y la disposición final de residuos y/o su posible reinserción en la cadena de valor del sector de la construcción mediante su valorización.

Las sub-etapas identificadas para este segmento son:

- Separación
- Recolección y retiro de residuos
- Transporte y traslado de residuos
- Valorización de residuos
- Venta y reintroducción en la cadena
- Disposición final de residuos

**Figura 11. Etapas del Proceso Productivo de Gestores de Residuos**



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información

Según datos obtenidos de la encuesta, este segmento ya incorpora componentes de circularidad dentro de sus actividades, como por ejemplo la separación y valorización de residuos (las cinco empresas gestoras encuestadas declaran realizar ese tipo de prácticas), ya que corresponde al eje central de su modelo de negocio, esto es, reutilizar y vender los residuos recolectados. Sin embargo, se reconoce que en aquellas empresas que solo realizan la disposición final en botaderos, existe un alto potencial de desarrollo en prácticas como la separación y valorización de residuos.

Dentro de los principales residuos recolectados por estas empresas se encuentran la chatarra/metales, cartón, tierras, polietileno y plásticos; ya que corresponden a los residuos considerados con mayor valor comercial junto al hormigón. Por otra parte, existen residuos que su valorización es muy compleja como por ejemplo, vulcanita, yeso-cartón, hormigón y algunos cerámicos.

Algunas oportunidades identificadas por este grupo para incorporar un enfoque de economía circular se encuentran en la introducción de requerimientos sobre materias primas recicladas en las licitaciones de proyectos y el fomento a la valorización a través de normativa.

- Sector Público/Academia:

Este segmento, tiene un rol transversal en toda la cadena de valor del sector de la construcción en la región de Valparaíso, agrupando tanto a servicios públicos como a la academia.

Es importante señalar que en el levantamiento realizado, se identifican en el sector público relevante tanto a autoridades locales, como municipios (específicamente a Direcciones de Obras) y SEREMIS (Vivienda y Salud principalmente), y a organismos a nivel central.

En cuanto a la academia, se engloba tanto a Universidades presentes en la región, como a Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica, ya sea en cuanto a su vinculación en temáticas de investigación y desarrollo, así como en la formación de nuevos profesionales y la capacitación de trabajadores.

El sector público y academia, si bien es un segmento transversal también tiene distintas sub-etapas, entre ellas:

- Promoción de aspectos culturales
- Gestión de normativa
- Transferencia tecnológica
- Desarrollo de mercado

*Diagrama de flujo de la cadena de valor (entradas y salidas) y puntos críticos*

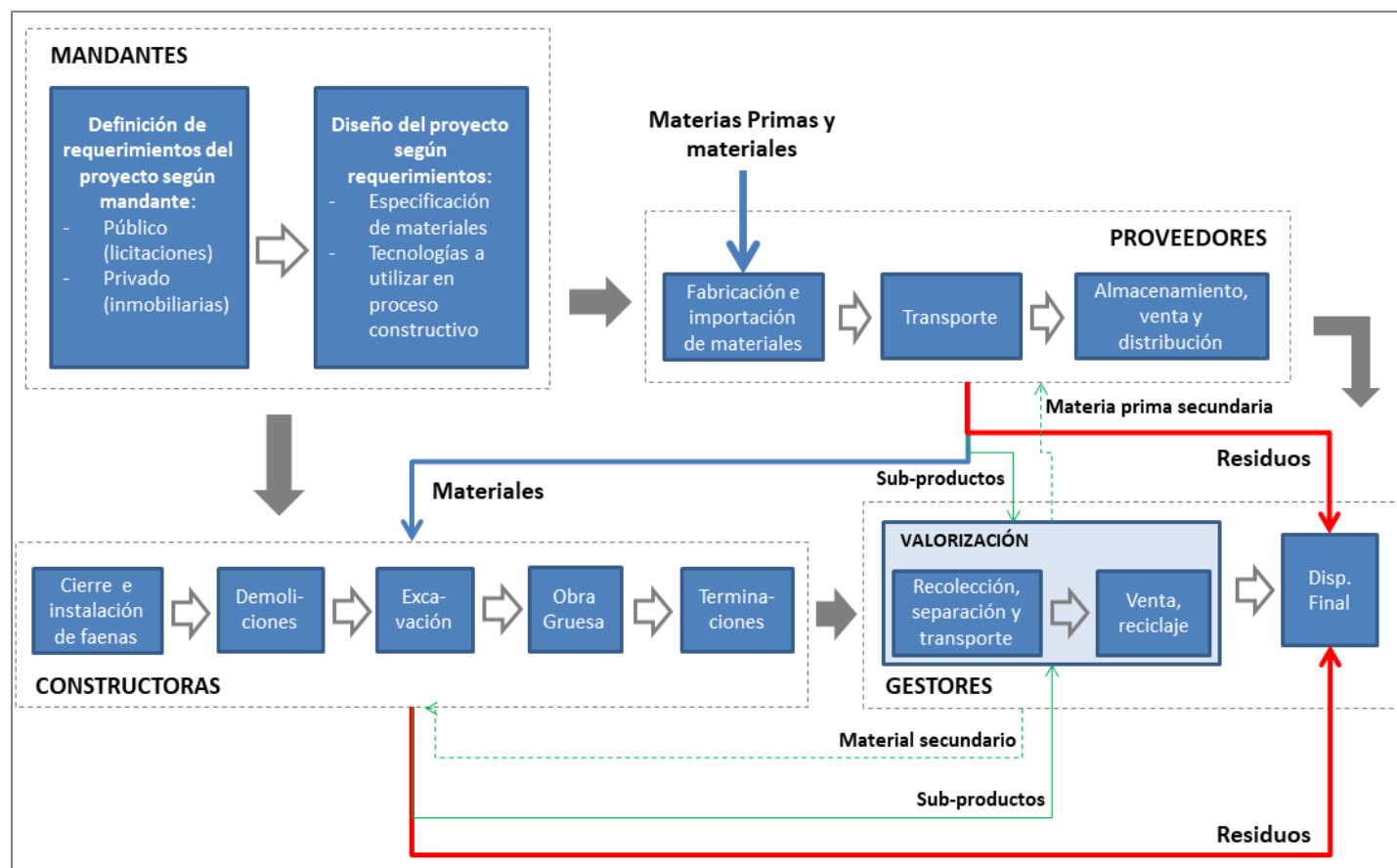
En el siguiente diagrama (figura 12) se puede visualizar los flujos de materiales y residuos que existen entre los distintos eslabones de la cadena de valor de la industria de la construcción, el que fue elaborado en base a la declaración de actores que participaron de las actividades de levantamiento de información primaria.

Como se menciona anteriormente, los tipo de materiales que entran a los distintos actores de la cadena es muy variada, por ende, también lo son los tipo de residuos o sub-productos que salen desde cada uno de ellos. Sin embargo, en cuanto al flujo de estos materiales y residuos se pueden resaltar ciertas tendencias o generalidades.

Por una parte, se puede decir que casi la totalidad de materia prima o materiales ingresan a la cadena a través de los proveedores. Los materiales fabricados y comercializados se van exclusivamente a las constructoras. En relación a los residuos, estos son generados principalmente por las constructoras y proveedores, los que se van en gran medida a disposición final. Una mínima porción de estos residuos se destinan a procesos de valorización (sub-productos), a partir del cual existe un pequeño flujo de materiales o materia prima secundaria que vuelve a los procesos productivos de proveedores y constructoras.



Figura 12. Diagrama de flujo de materiales y residuos en la cadena de valor de la construcción



Fuente: elaboración propia en base a información primaria levantada en el diagnóstico

A partir del esquema se puede observar que los mandantes no participan del flujo de materiales, sin embargo, este flujo se gatilla por las definiciones que se toman durante esa etapa del ciclo de vida de un proyecto.

En conclusión, se puede decir que los puntos críticos al interior de la cadena de valor de la industria se encuentran en la generación de residuos y su envío a disposición final por parte de proveedores y constructoras; en el mínimo flujo de residuos destinado a valorización; el escaso retorno de materiales y materia prima secundaria que ingresa a los procesos productivos de proveedores y constructoras; y, por último, en las definiciones sobre materialidad y tecnologías a utilizar en el proceso constructivo que toman los mandantes al inicio del ciclo de un proyecto.

La identificación de estos puntos críticos resulta de gran utilidad para visualizar preliminarmente algunos de los ámbitos que deberían ser considerados en la elaboración de la propuesta de Acuerdo.

### *Análisis de normativa sectorial y ambiental aplicable*

La normativa sectorial y ambiental aplicable al sector de la construcción abarca distintos temas, desde especificaciones técnicas de construcción hasta la seguridad de sus trabajadores, incluyendo temáticas de medio ambiente y transporte de residuos.

A continuación, se listan los distintos cuerpos legales sectoriales y ambientales aplicables a la industria, agrupados según su naturaleza jurídica (Leyes, Tratados, Reglamentos, Resoluciones y Normas Chilenas). A su vez, dentro de cada clasificación, la normativa se lista en orden cronológico en función de su publicación en el diario oficial. El listado incluye además las modificaciones a los distintos cuerpos legales incluidos y aquellos instrumentos legales que se encuentran en desarrollo.

Esta información se obtuvo desde Acuerdos de Producción Limpia de temáticas similares, a saber, APL Sector Construcción, Región de Coquimbo (2008), APL Cero Residuos a Eliminación (2018); páginas web asociadas (Carey y Better). Las actualizaciones y modificaciones a la normativa incluida se obtuvieron a partir de su revisión en la Biblioteca del Congreso Nacional<sup>24</sup>.

#### Leyes de Carácter Ambiental:

- **Decreto Supremo (DS) N° 1150 de 1980, del Ministerio del Interior, “Constitución Política de la República de Chile”, publicada en el Diario Oficial con fecha 24 de octubre de 1980.**

En su artículo 19 N° 8 consagra el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y la obligación del Estado de resguardar adecuadamente dicha garantía para todos los ciudadanos. Cualquier norma de carácter ambiental, sin importar su rango o naturaleza jurídica, debe ceñirse y respetar lo establecido en este artículo.

- **D.F.L. N° 725 de 1968, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 31 de enero de 1968 que establece el Código Sanitario.**

Establece una serie de normas para la gestión de residuos, entregando a la autoridad sanitaria de manera exclusiva la potestad de otorgar autorizaciones para el manejo y gestión de residuos. Dichas potestades y competencias son reconocidas por la Ley 20.920.

- **Ley N° 16.744 de 1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, publicado en el Diario Oficial con fecha 01 de febrero de 1968, establece Normas sobre accidentes del trabajo y enfermedad Profesional**

Establece las disposiciones en caso de accidentes y enfermedades de personas durante la prestación de servicios profesionales. Detalla conceptos, los servicios incluidos y los responsables de hacer cumplir la ley.

- **D.F.L. N° 458 de 1976, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial con fecha 13 de abril de 1976, aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones.**

---

<sup>24</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/>

Establece disposiciones relativas a planificación urbana, urbanización y construcción, y sobre las ordenanzas que se dicten en la materia.

- **Ley N° 18.902 de 1989, del Ministerio de Economía, publicada en el Diario Oficial con fecha 27 de enero 1990, que crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios.**

Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), asignándole la potestad de regular y fiscalizar la generación y tratamiento de residuos industriales líquidos.

- **D.F.L. N° 1 de 1990, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial con fecha 21 de febrero de 1990, determina materias que requieren de Autorización Sanitaria expresa.**

Incluye la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

- **Ley N° 18.695 del Ministerio del Interior, publicada en el Diario Oficial con fecha 26 de julio 2006, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.**

Entrega a los Municipios la función de aseo y ornato de las respectivas comunas, incluyendo en ella la extracción de basura.

- **Ley N° 19.300 de 1994, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicada en el Diario Oficial con fecha 09 de abril 1994, que establece las Bases Generales del Medio Ambiente.**

Establece como función del Ministerio del Medio Ambiente la proposición de políticas y formulación de normas, planes y programas en materia de residuos. Adicionalmente establece la necesidad de someter a evaluación ambiental los proyectos vinculados al manejo de residuos.

- **Ley N° 20.879 de 2015, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicada en el Diario Oficial con fecha 25 de noviembre de 2015, que sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos.**

Establece multas y otras sanciones para quienes encarguen o realicen transporte, traslado o depósito de desechos de cualquier tipo en lugares que no estén especialmente habilitados para ello.

- **Ley N° 20.920 de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 16 de junio de 2016, que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.**

Es la más reciente y completa norma que aborda el tema de la gestión de residuos de manera integral, estableciendo instrumentos concretos - siendo el principal la asignación de responsabilidad extendida del productor- y de fomento a la reutilización, reciclaje y valorización de residuos.

- **Ley N° 21.064 de 2017, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de diciembre de 2017, modifica la Ley N° 16.744, que**

**establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, con el objeto de eliminar la distinción entre empleados y obreros**

Incluye detalle de los artículos modificados de la Ley N° 21.064.

- **Ley N° 21.161 de 2019, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, publicada en el Diario Oficial con fecha 30 de mayo de 2019, que modifica la ley de tránsito para precisar las autorizaciones requeridas para transportar desechos.**

Sanciona a través de multas el transporte de desechos a vertederos clandestinos. Esta ley va dirigida para empresas generadoras, empresas transportistas y choferes.

#### Tratados Internacionales ratificados por Chile

- **DS N° 685 del 13 de octubre de 1992, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulga el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”.**

Regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y establece obligaciones para asegurar el manejo y disposición ambientalmente responsable de éstos.

#### Reglamentos

- **DS N° 144 de 1961, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 18 de mayo de 1961, que establece norma para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.**

Establece las emisiones y tipos de contaminantes que deberán ser gestionados para no causar daños o efectos al vecindario y los permisos asociados.

- **DS N° 18 de 1982, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 23 de marzo de 1982, Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra riesgos Ocupacionales**

Establece los elementos de protección personal que requieren autorización y certificación, los responsables de controlar su calidad y las instituciones responsables de la fiscalización del cumplimiento de la Ley.

- **DS N° 298 de 1995, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial con fecha 11 de febrero de 1995, que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.**

Establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas.

- **DS N° 609 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de julio de 1998, que establece la norma de emisión para la regulación de**

**contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.**

En línea con la facultad exclusiva a la SISS, fija los valores máximos para las descargas de determinados contaminantes contenidos en los residuos industriales líquidos que se descargan en sistemas de alcantarillados.

- **DS N° 594 de 2000, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 29 de abril de 2000, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**

Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo y fija los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y físicos, y los límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

- **DS N° 90 de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 7 de marzo de 2001, que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.**

Regula la descarga de contaminantes hacia cursos de aguas marinas y continentales superficiales mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos.

- **DS N° 116 de 2002, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial con fecha 02 de febrero del 2002, que modifica reglamento sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.**

Incluye modificaciones al DS N° 298 de 1995.

- **DS N° 46 de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 17 de enero de 2003, que establece la norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.**

Regula la descarga de contaminantes hacia aguas subterráneas, mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos.

- **DS N° 148 de 2004, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de junio de 2004, aprueba el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.**

Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

- **DS N° 601 de 2004, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial con fecha 08 de septiembre de 2004, modifica Decreto N° 609, de 1998, que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado**

Modifica los límites máximos de contaminantes permitidos y los volúmenes de descarga respecto a la norma original.

- **DS N° 190 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 31 de octubre de 2005, que determina las sustancias cancerígenas para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (DS N° 148 de 2004).**

Determina y lista aquellas sustancias tóxicas crónicas que tienen efectos cancerígenos.

- **DS N° 38 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 17 de noviembre de 2005, establece obligación de declarar emisiones que indica.**

Establece que los establecimientos industriales que cuenten con fuentes fijas emisoras de contaminantes atmosféricos, deben presentar a la Secretaría Regional Ministerial competente, los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes. Los rubros, actividades y tipos de fuentes que deben dar cumplimiento con este reglamento incluye producción de cemento, cal o yeso; producción de cerámica; siderurgia; y asfaltos, entre otros.

- **DS N° 209 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 15 de marzo de 2006, que fija los valores de toxicidad de las sustancias para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (DS N° 148 de 2004).**

Establece valores de toxicidad para diversas sustancias tóxicas agudas o crónicas.

- **DS N° 189 de 2008, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 5 de enero de 2008, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.**

Establece normas para el manejo de los rellenos sanitarios que permita evitar concurrencia de contingencias de carácter sanitario ambiental, asegurando calidad, constancia y seguridad en el servicio de disposición final de residuos domiciliarios.

- **DS N° 90 de 2011, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de enero de 2011, modifica Decreto N° 138, de 2005, que establece la obligación de declarar emisiones que indica.**

Establece modificaciones respecto a la periodicidad y plazo de las declaraciones.

- **DS N° 38 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de junio de 2012, establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

Entrega los niveles máximos permitidos de emisión sonora generados por fuentes fijas para la comunidad.

- **DS N° 40 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de agosto de 2013, que aprueba el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Establece el procedimiento al que se deben someter los proyectos y actividades que cuyo impacto ambiental deba ser evaluado con anterioridad a su ejecución, según lo establecido en la Ley 19.300 (bases generales del medio ambiente).

- **DS N° 38 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 22 de julio de 2013, que aprueba el Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.**

Establece el procedimiento y los requisitos para la dictación de las normas de primarias y secundarias de calidad ambiental, y las normas de emisión, que fijan los valores máximos o mínimos de concentración, carencia o emisión contaminantes al ambiente.

- **DS N° 29 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de septiembre de 2013, que establece norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento.**

Establece valores máximos para las emisiones tóxicas derivadas de los procesos de incineración, coincineración y coprocesamiento.

- **DS N° 43 de 2016, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 29 de marzo 2016, que aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.**

Establece las condiciones básicas de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas que eviten el riesgo a la salud de la población.

- **DS N° 7 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 17 de octubre de 2017, que aprueba el reglamento del fondo para el reciclaje.**

Regula el funcionamiento de un fondo para la prevención de la generación, el fomento de la reutilización y la valorización de residuos, que financia proyectos, programas y acciones, ejecutados por municipalidades o asociaciones de éstas.

- **DS N° 8 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 30 de noviembre de 2017, reglamento que regula el procedimiento de elaboración de los DS establecidos en la ley N° 20.920 art. N° 4 y 14.**

Establece el procedimiento y los requisitos para la dictación de los decretos que establezcan los instrumentos de gestión de residuos que señala la ley, y de aquellos decretos que establezcan metas y obligaciones asociadas a la recolección y valorización de residuos calificados como productos prioritarios de acuerdo a la ley.

- **DS N° 31 de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 11 de diciembre de 2018, modifica Decreto Supremo N° 1, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes.**

Introduce modificaciones y aclaraciones conceptuales respecto al DS N° 1 de 2013 requeridas por la Ley REP.

- **DS N° 12 de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 marzo de 2021, establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes.**

Se establecen las metas de recolección y valorización que deberán ser cumplidas por los productores, en una escala progresiva por año, distinguiéndose al efecto dos categorías de envases y embalajes: domiciliarios y no domiciliarios. Los productores de envases y embalajes deberán cumplir con las metas y sus obligaciones asociadas a través los sistemas de gestión contemplados en la Ley REP, tanto en su modalidad individual como colectiva, los que deberán constituir una garantía para asegurar su cumplimiento.

#### Resoluciones

Resolución N° 5.081 de 1993, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial con fecha 18 de marzo de 1993, que establece el sistema de declaración y seguimiento de desechos sólidos industriales.

Resolución Exenta (Res. Ex.) N° 425 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 26 de mayo de 2017, que realiza primer requerimiento de información a los productores prioritarios que indica.

Resolución Exenta (Res. Ex.) N° 483 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 14 de junio de 2017, que realiza segundo requerimiento de información a los productores prioritarios que indica.

Resolución Exenta (Res. Ex.) N° 144 de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 26 de febrero de 2020, aprueba norma básica para la implementación de modificación al reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC. Incluye detalle de las instalaciones y volúmenes que se deben declarar a través del Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) (artículos 25 y 27).

#### Normas Chilenas (Instituto Nacional de Normalización)

NCh 387 Of. 1955, del Ministerio de Economía. Medidas de seguridad en el Empleo y manejo de materias inflamables.

NCh 382 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Clasificación general.

NCh 2120 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Partes 1 a 9: Clase 1 a 9.

NCh 758 Of. 1971. Ministerio de Economía. Sustancias peligrosas – Almacenamiento de líquidos inflamables - Medidas particulares de seguridad.

NCh 389 Of. 1972. Sustancias peligrosas-Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables - Medidas generales de seguridad.

NCh 2190 Of. 2003. Transporte de sustancias peligrosas - Distintivos para identificación de riesgos.

NCh 3509 Partes 1, 7, 8 y 10 Of. 2018/2019. Coordinación modular en edificaciones - Parte 1: Principios generales; Parte 7: Coordinación de tamaños y tamaños preferidos para revestimiento de cubierta tipo teja; Parte 8: Coordinación de tamaños y tamaños preferidos para revestimientos de muro y piso; Parte 9: Coordinación de tamaños y tamaños preferidos para componentes de hormigón armado.



NCh 3562 Of. 2019. Gestión de Residuos – Residuos de Construcción y Demolición (RCD) – Clasificación y directrices para el plan de gestión.

*Normas chilenas oficiales relacionadas a Acuerdos de Producción Limpia (a las que las empresas firmantes se someten voluntariamente):*

NCh 2797 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Especificaciones.

NCh 2796 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) –Vocabulario.

NCh 2807 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) – Diagnóstico, seguimiento, control, evaluación final y certificación de cumplimiento.

NCh 2825 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL)-Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoría de evaluación de cumplimiento.

*Normativa en proceso de elaboración o modificación*

Las siguientes normas, a la fecha se encuentran actualmente en proceso de elaboración por parte del Ministerio del Medio Ambiente y otras entidades relacionadas:

- Reglamento para la modificación a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción para regular un procedimiento simplificado para la obtención de permisos de edificación de instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos prioritarios sujetos a la Ley 20.920.
- Decreto Supremo que establece el Procedimiento simplificado para autorización sanitaria de instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos.
- Modificación a la NCh 163:2013 sobre “Áridos para morteros y hormigones”, que incorporará los áridos reciclados.
- Proyecto de reglamento sanitario sobre manejo de residuos de actividades de la construcción y demolición, Ministerio de Salud
- Decretos de metas para los siguientes productos prioritarios de la Ley REP:
  - Aparatos eléctricos y electrónicos
  - Baterías
  - Aceites lubricantes
  - Pilas

### **Análisis Marco Normativo:**

El marco normativo aplicable a las empresas vinculadas con la industria de la construcción es muy variado y ha tenido un activo desarrollo durante los últimos años, sobre todo lo relacionado al manejo y declaración de residuos de construcción y demolición.

Las normativas de mayor antigüedad asociadas a la industria tienen relación principalmente a temas de seguridad y/o leyes generales que enmarcan una variedad de ámbitos y actividades, como por ejemplo el Código Sanitario, la Ley General de Urbanismo y Construcción, y la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. A partir del año 2000, se puede observar una evolución en las temáticas normativas aplicables a la industria, desarrollándose cuerpos legales asociados a la

descarga y transporte de residuos industriales, residuos peligrosos y emisiones de contaminantes de distinta índole.

Dado el tiempo de madurez e implementación de esta normativa, se puede asumir que la industria ya tiene cierta familiarización con su alcance y cumplimiento, y la ha ido integrando en sus actividades. Sin embargo, en la última década, se ha publicado una serie de modificaciones que amplían su alcance, o bien, hacen más estrictas sus disposiciones.

Respecto a la normativa asociada a la temática de este Acuerdo, se puede mencionar aquella relacionada al manejo de residuos peligrosos y fomento al reciclaje. Este tipo de normativa se ha desarrollado durante los últimos cinco años e incluye temáticas de disposición, transporte y declaración de residuos, como es el caso del RETC y la Ley REP.

Al ser normativa relativamente nueva, las empresas vinculadas a la industria de la construcción no tienen mayor conocimiento sobre esta y, por ende, su implementación no ha sido integrada masivamente en sus actividades; lo que fue corroborado con información levantada en el proceso de diagnóstico. Esto último deja en evidencia, además, las debilidades de los sistemas de fiscalización de dicha normativa, sobre todo en lo que respecta a la declaración de residuos de la industria a través del Sistema de Declaración de Residuos (SINADER).

Finalmente, destacan aquellas normas chilenas que tienen relación directa con la industria y con economía circular, a saber, la NCh3509 sobre coordinación modular y la NCh3562:2019 sobre gestión de residuos de construcción y demolición (RCD). Estas apuntan principalmente a componentes de diseño y gestión de RCD más eficientes; sin embargo, al ser normas recientes y de carácter voluntario, su conocimiento e implementación por parte de las empresas vinculadas al rubro de la construcción es aún incipiente.

## 6.4. Caracterización de la Temática del Acuerdo

### *Benchmark internacional*

La economía circular es un enfoque que se ha tomado fuertemente la agenda de la industria de la construcción a nivel internacional dentro de los últimos cinco años. En un contexto de escasez de recursos y la apremiante necesidad de reducir la generación de residuos de la industria, la economía circular se ve como una alternativa en la búsqueda de nuevos modelos de producción más amigables con el medio ambiente<sup>25</sup>.

En el caso de Europa, son varias las empresas que han incorporado este concepto dentro de sus políticas. Empresas provenientes de países como Holanda, España, Francia y el Reino Unido, por mencionar algunos, han declarado en los últimos años que su visión y foco es incorporar la economía circular en su forma de pensar y operar<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Afshari, A. & Górecki, J., 2019. Circular Economy in Construction Sector. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/335701046\\_CIRCULAR\\_ECONOMY\\_IN\\_CONSTRUCTION\\_SECTOR](https://www.researchgate.net/publication/335701046_CIRCULAR_ECONOMY_IN_CONSTRUCTION_SECTOR)

<sup>26</sup> Jones, P. & Comfort, D., 2018. The construction industry and the circular economy. International Journal of Management Cases, 20 (1). pp. 4-15. Disponible en:

Sin embargo, aun cuando conceptualmente la economía circular involucra a toda la cadena de abastecimiento de la industria desde etapas tempranas, se reconoce que los primeros acercamientos de este enfoque se han centrado en los residuos de construcción y su reciclaje, debido principalmente a su alta tasa de generación, la que alcanza entre el 25 y 30% del total de residuos generados en la Unión Europea<sup>27</sup> (850 millones de RCD al año).

En materia de residuos de construcción y demolición (RCD), se estima que el 33% de su generación puede depender de decisiones tomadas durante la etapa de diseño de los proyectos. En ese sentido, se reconoce que el uso de herramientas tales como BIM durante el diseño y construcción de una edificación, ayudan eficazmente a minimizar la generación de residuos, alcanzando hasta un 15,2% de reducción. Otra de las tecnologías recomendadas para disminuir los residuos de la construcción es la prefabricación, alcanzando reducciones de hasta un 52%<sup>28</sup>. Sin embargo, la literatura internacional reconoce que los arquitectos son los actores de la cadena de valor menos comprometidos con la reducción de residuos, principalmente por la falta de conocimiento sobre cuáles son las causas que generan residuos en la etapa de diseño.

Al respecto, se ha demostrado que el incentivo clave para fomentar el manejo de residuos desde etapas tempranas es la legislación y que los arquitectos se ven motivados a diseñar minimizando residuos cuando hay políticas claras al respecto.

En relación a los materiales y productos de construcción, en el Reino Unido se estima que la energía utilizada para su fabricación y transporte alcanza el 8% del consumo anual, lo que podría reducirse drásticamente optando por materiales locales. En España, por cada metro cuadrado construido, se necesitan 2,3 toneladas de cerca de 100 materiales distintos. Al respecto, se ha evidenciado que para alcanzar el potencial de reciclaje de materiales de la construcción se debe contar con un mercado de materiales reciclados, con capacidades técnicas de reciclaje a nivel local, y aumentar el conocimiento de trabajadores y diseñadores sobre alternativas de materiales reciclados, entre otros factores.

Sin embargo, es una realidad a nivel internacional que aún existe más teoría que casos de éxito, y la multiplicidad de definiciones y conceptos asociados a economía circular ha generado que la industria aún no tenga total claridad sobre cómo implementarlo en sus procesos, a la vez que disminuye el “apetito comercial” de implementarlo<sup>29</sup>.

A nivel internacional, se relevan algunos desafíos que implica la economía circular en construcción, donde la complejidad de la industria, la variedad de actores involucrados, la fragmentación de la cadena de suministro, la falta de conciencia, la falta de interés y la falta de incentivos que fomenten el diseño con componentes de circularidad, son solo algunas de las barreras que ha debido superar la industria.

---

<http://eprints.glos.ac.uk/5562/1/5562%20Jones%20%282018%29%20The%20construction%20industry%20and%20the%20circular%20economy.pdf>

<sup>27</sup> Arup & BAM, 2018. Circular Business Models for the Built Environment. Disponible en:

<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-business-models-for-the-built-environment>

<sup>28</sup> Afshari, A. & Górecki, J., 2019.

<sup>29</sup> Jones, P. & Comfort, D., 2018.

También se han identificado desafíos relacionados a la recuperación de productos y materiales de construcción, entre ellos, su bajo valor comercial actual, la falta de sistemas de mercados secundarios y la falta de garantías sobre la calidad de los materiales y productos reciclados.

Es por esto que la literatura internacional concluye que, si bien grandes empresas de la construcción están buscando integrar el enfoque circular en sus modelos de negocios y existen casos de innovación aplicados a la industria; la implementación de la economía circular en la industria de la construcción se encuentra aún en una etapa inicial<sup>30</sup>.

***Buenas prácticas o MTD existentes en el sector (nacional e internacional)***

La identificación de buenas prácticas o mejores técnicas disponibles (MPD) en el marco de aplicación de este Acuerdo, se centra en dos ámbitos principales: por una parte se listarán las MTD asociadas a la gestión de residuos de la construcción y demolición (RCD); y por otra, las MTD relacionadas a economía circular en el sector construcción. Esto ya que, en términos generales, la gestión de RCD en obra es el primer aspecto priorizado (punto de partida) al momento de incorporar la circularidad en el sector, ya que con esto se puede generar información sobre la cantidad de residuos generados, los tipos de residuos y destinos posibles (valorización o disposición final), antecedentes que podrían habilitar la implementación de otras prácticas circulares más complejas.

En la siguiente tabla, para cada práctica se establece su alcance geográfico de implementación (i.e. si corresponde a una práctica implementada a nivel internacional o nacional) y la etapa del ciclo de vida donde debe implementarse (i.e. diseño del proyecto; manufactura de materiales; logística (transporte) de materiales e insumos; construcción; uso/operación; demolición; y, valorización/disposición final). Así mismo, se entrega una breve descripción de la obra y la fuente bibliográfica desde donde se puede obtener información detallada de la práctica en cuestión.

**Tabla 5. Mejores Técnicas Disponibles respecto a Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**

Tipo de práctica	Alcance geográfico y etapa de implementación	Descripción de la práctica
Estimación de la generación de RCD	Alcance geográfico:  Internacional   Etapa: Diseño	Algunas normativas internacionales relacionadas a la gestión de RCD, como es el caso del Real Decreto 105/2008 que aplica en España, consideran la obligatoriedad de realizar un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, el que incluye una “estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra” (expresada en toneladas y en metros cúbicos). Esta estimación apunta a calcular los ratios de RCD

<sup>30</sup> Afshari, A. & Górecki, J., 2019.

		susceptibles de generarse en una obra de construcción o demolición <sup>31</sup> . Conocer la cantidad de residuos que se puede generar, y la etapa en la que se genera, permite planificar y adecuar la gestión de los RCD en obra, así como establecer medidas preventivas y de control con el objetivo de reducir su generación <sup>32</sup> .
Plan de gestión de RCD	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapa: Obra de construcción	Un Plan de Gestión de RCD define las etapas que se van a implementar en la obra para una correcta gestión de RCD, los resultados esperados del plan y los actores involucrados. Al tener estos aspectos identificados se facilita la implementación del Plan. Este plan de gestión podría incluir etapas como la separación de residuos, cuantificación de residuos generados, registros y trazabilidad, entre otros <sup>33</sup> .
Separación de residuos en obra	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapa: Obra de construcción	La separación de residuos en obra va a requerir contar con un espacio físico para su segregación y almacenamiento. La separación puede realizarse por tipo de residuos (por ejemplo, cartón, madera, fierro, plásticos, etc.) y en función de su destino (por ejemplo, reutilización, reciclaje, disposición final) <sup>34</sup> .
Aplicación de la jerarquía de gestión de los residuos	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapa: Obra de construcción	Una alternativa para gestionar los residuos de manera responsable con el medioambiente, es a través de la aplicación de la jerarquía de pirámide invertida, en la que se prioriza las acciones a realizar manteniendo el siguiente orden de preferencia en las acciones: prevención, reducción, reutilización, reciclaje y recuperación energética, ayudando disminuir la cantidad de RCD enviada a disposición final <sup>35</sup> .
Trazabilidad de los RCD	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapa: Obra de construcción	Para garantizar la trazabilidad de los RCD y asegurar su disposición adecuada, es necesario llevar registro de una serie de documentos y datos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificados de disposición final autorizados.</li> <li>• Certificados de residuos valorizados</li> <li>• Cantidad de metros cúbicos contratados para ser llevados a botaderos autorizados.</li> </ul>

<sup>31</sup> Granados *et al*, 2020. Ratios Nacionales. Generación de Residuos de Construcción y Demolición. Edición 2020. Disponible en: <http://www.cscae.com/images/Libro-Ratios-def.pdf>

<sup>32</sup> Villoria *et al*, 2010. Cuantificación de residuos de construcción y demolición (RCD) para su gestión en obras de edificación. II Congreso Nacional de Investigación en Edificación, Madrid, España. Disponible en: [http://oa.upm.es/8980/1/INVE\\_MEM\\_2010\\_83869.pdf](http://oa.upm.es/8980/1/INVE_MEM_2010_83869.pdf)

<sup>33</sup> CDT, 2020b. Edición Técnica N°16/2020: Plan de Gestión de Residuos en Obra, Paso a Paso (Programa CONSentido). Disponible en: [https://www.cdt.cl/?post\\_type=dln\\_download&p=76983](https://www.cdt.cl/?post_type=dln_download&p=76983)

<sup>34</sup> CDT, 2020b.

<sup>35</sup> CDT, 2020b.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de metros cúbicos de RCD valorizados.</li> <li>• Facturación mensual de los metros cúbicos llevados a disposición final autorizada.</li> <li>• Facturación mensual de los metros cúbicos llevados a valorización.</li> <li>• Gasto mensual en la implementación del Plan de Gestión de RCD<sup>36</sup>.</li> </ul>
Generación de indicadores de desempeño	Alcance geográfico: Nacional e internacional  Etapa: Obra de construcción	La generación de indicadores de desempeño permite mantener un registro cuantitativo de los resultados de un Plan de Gestión de RCD en el tiempo. El análisis y comparación de estos indicadores respecto a datos históricos nacionales, a datos de la empresa constructora o de la misma obra, permitirán una correcta toma de decisiones para acciones futuras. Se pueden generar tres indicadores de referencia: Indicador de Factor de Generación; Indicador de Valorización e Indicador de Eficiencia. De estos, se recomienda considerar al menos el Factor de Generación como una herramienta de análisis <sup>37</sup> .

Fuente: Elaboración propia

### *Mejores Técnicas Disponibles respecto a Economía Circular en Construcción*

Las prácticas de economía circular documentadas a nivel internacional aplicables al medio construido, se pueden ordenar en base a seis acciones que guían la transición hacia este enfoque. Estas seis acciones se enmarcan en lo que se llama ReSOLVE Framework, a saber: Regenerate (regenerar), Share (compartir), Optimize (optimizar), Loop (ciclos), Virtualize (virtualizar) y Exchange (intercambiar). La definición de cada una de estas acciones y ejemplos de aplicación se puede ver en la figura 13.

En la tabla 6 se agrupan ejemplos para cada acción y aplicación, incluyendo su alcance geográfico y etapa de implementación. Al igual que en el caso anterior, se entrega una breve descripción de la práctica y la fuente bibliográfica que entrega más detalles de su implementación.

<sup>36</sup> CDT, 2020b.

<sup>37</sup> CDT, 2020b.

Figura 13. Definición y aplicaciones de ReSOLVE Framework



Fuente: CDT, 2020a.

Tabla 6. Ejemplos de aplicación de los ámbitos del ReSOLVE en el sector construcción

Ámbito (ReSOLVE)	Aplicación	Ejemplo de aplicación	Alcance geográfico y etapa de implementación
Regenerar	Salvaguardar, restaurar y aumentar resiliencia de los ecosistemas	<b>Diseño basado en la naturaleza:</b> este tipo de diseño implica la incorporación de infraestructura verde para enfrentar desafíos ambientales de la ciudad como contaminación, islas de calor, escasez de agua, riesgo de inundación, pérdida de biodiversidad y acceso reducido a espacios verdes. La infraestructura verde puede incluir áreas naturales, espacios abiertos, edificios con techos o fachadas verdes, todas interconectadas entre sí <sup>38</sup> .	Alcance geográfico: Internacional  Etapa: Diseño
Regenerar	Devolver nutrientes biológicos a la biósfera	<b>Riego y mantención de áreas verdes de forma natural:</b> este tipo de práctica incluye sistemas de riego y mantención de áreas verdes sin agua potable, a través de un sistema de captura de agua lluvia, agua condensada de humedad ambiental, agua gris reciclada. La mantención se puede realizar utilizando fertilizante líquido de un biodigestor instalado en el recinto <sup>39</sup> .	Alcance geográfico: Nacional e internacional  Etapa: Diseño y operación
Compartir	Agrupar uso de activos	<b>Plataformas de diseño abiertas:</b> este tipo de plataformas permite a los diseñadores compartir diseños con los usuarios para que puedan personalizarlos e incluso construir por ellos mismos. Este tipo de práctica permite aumentar la esperanza de vida de los diseños, maximizar su uso y estandarizar componentes a través de variadas aplicaciones <sup>40</sup> .	Alcance geográfico: Internacional  Etapa: Diseño
Compartir	Reutilizar activos	<b>Arriendo de maquinaria pesada:</b> este tipo de servicio permite aumentar la utilización de activos, reduciendo el impacto de adquirir nueva maquinaria para realizar cada faena de construcción. Es un servicio que apunta a aumentar la eficiencia y reducir los plazos de construcción de las empresas constructoras.  Otras ventajas de arrendar maquinaria pesada	Alcance geográfico: Nacional e internacional  Etapa: Construcción

<sup>38</sup> Arup, 2016. The circular economy in the built environment. Disponible en:

[www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circulareconomy-in-the-built-environment](http://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circulareconomy-in-the-built-environment)

<sup>39</sup> CDT, 2020a. Introducción a la Economía Circular en Construcción. Diagnóstico y Oportunidades en Chile. Disponible en: <https://economiecircularconstruccion.cl/2021/01/04/introduccion-a-la-economia-circular-en-la-construccion-diagnostico-y-oportunidades-en-chile/>

<sup>40</sup> <https://www.wikihouse.cc/>



		son evitar la obsolescencia tecnológica, evitar mantenciones preventivas o correctivas, posibilidad de ocupar la máquina sólo cuando se requiera, optar a nuevos modelos de maquinarias y evitar la subutilización de activos <sup>41</sup> .	
Optimizar	Prolongar la vida útil de los activos	<b>Prefabricación de componentes:</b> la prefabricación de componentes fuera de la obra (por ejemplo, baños) con mejores estándares de control, puede minimizar el riesgo de fallas estructurales y reducir el requerimiento de mantención a largo plazo <sup>42</sup> .	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapas: Diseño y construcción
Optimizar	Reducir el uso de recursos	<b>Construcción modular:</b> la construcción en base a componentes modulares reduce la cantidad de residuos generados en obra y permite su reutilización y adaptación. De esta forma, los componentes y materiales pueden ser reutilizados en nuevos edificios o adaptados para ser utilizados en obras de infraestructura, reduciendo la necesidad de materiales primarios <sup>43</sup> .	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapas: Diseño y construcción
Optimizar	Implementar logística inversa	<b>Sistemas de recuperación de materiales y residuos:</b> al implementar sistemas para la recuperación de materiales y residuos permite reincorporarlos en los procesos productivos, o bien, remanufacturarlos para ser nuevamente vendidos. Este tipo de sistemas requiere colaboración de los actores de la cadena de abastecimiento para consolidar una cadena de logística inversa. A su vez, los comercializadores y distribuidores de materiales pueden utilizar su misma flota para recuperar materiales y residuos dentro del mismo calendario de distribución, optimizando el transporte <sup>44</sup> .	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapas: Transporte de materiales y valorización
Ciclos	Remanufacturar y rehabilitar productos y materiales	<b>Uso de materiales, componentes y estructuras remanufacturados:</b> al maximizar su uso en proyectos de edificación e infraestructura, permite su recirculación al interior de la industrial y minimiza la necesidad de materiales vírgenes.	Alcance geográfico:  Internacional  Etapas: Diseño, fabricación de

<sup>41</sup> CDT, 2020a.

<sup>42</sup> Arup, 2016.

<sup>43</sup> Arup, 2016.

<sup>44</sup> Arup, 2016.

			materiales, y construcción
Ciclos	Reciclaje de materiales	<p><b>Fabricación de materiales con contenido reciclado:</b> esta práctica puede ser implementada por fabricantes de materiales y permite reducir el uso de recursos y minimizar residuos. El contenido reciclado puede provenir de la misma industria o a partir de residuos de otra industria.</p> <p>Por otra parte, edificios y estructuras pueden ser diseñados para facilitar la separación y reciclaje de materiales al final de su vida útil<sup>45</sup>.</p>	<p>Alcance geográfico:</p> <p>Nacional e internacional</p> <p>Etapas: Diseño, fabricación de materiales y valorización</p>
Virtualizar	Reemplazar productos y servicios físicos por servicios virtuales	<p><b>Uso de BIM (<i>Building Information Modelling</i>):</b> esta herramienta digital entrega información relacionada a todo el ciclo de vida de un activo.</p> <p>Durante la operación de un edificio, BIM recolecta información para el monitoreo de procesos, permitiendo la aplicación de mantenencias preventivas y la modificación de componentes y sistemas.</p> <p>A su vez, permite el diseño optimizado de procesos y hace más eficiente el desempeño y la mantención de los edificios. Al incorporar información sobre los materiales, esta herramienta comunica cualquier externalidad negativa así como las oportunidades de reciclaje y remanufactura.</p>	<p>Alcance geográfico:</p> <p>Nacional e internacional</p> <p>Etapas: Diseño, construcción y operación</p>
Virtualizar	Reemplazar lugares físicos por virtuales	<p><b>Pilotos virtuales:</b> esta práctica es una tendencia en la industria, donde empresas inmobiliarias pueden promocionar sus pilotos de forma virtual a través de la simulación 3D o la realidad virtual antes que el edificio sea construido o terminado. Esto último permite adelantar las oportunidades de venta, con ahorros en términos de tiempo y de costos de construcción<sup>46</sup>.</p>	<p>Alcance geográfico:</p> <p>Nacional e internacional</p> <p>Etapas: Diseño y construcción</p>
Virtualizar	Entrega remota de servicios	<p><b>Incorporación de sensores y aparatos de monitoreo en edificaciones e infraestructura:</b> este tipo de servicio puede anticipar problemas para llevar a cabo mantenencias preventivas, lo que permite extender la vida útil de los activos. Esto implica, además, una mayor eficiencia, minimiza la generación de residuos y permite</p>	<p>Alcance geográfico:</p> <p>Internacional</p> <p>Etapas: Operación</p>

<sup>45</sup> CDT, 2020a.

<sup>46</sup> CDT, 2020a.

		ahorrar recursos comúnmente invertidos en la mantención física de los activos <sup>47</sup> .	
Cambiar	Reemplazo con energías y materiales renovables	<b>Instalación de fuentes de energía renovable:</b> en el caso de edificios, esto significa la generación de energía y calor a través de sistemas cerrados de energía solar, eólica u otras. Esto permite reducir la necesidad de interconexión con sistemas de generación, o bien, aportar energía renovable a la red.	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapas: Diseño, construcción y operación
Cambiar	Utilizar materiales alternativos	<b>Materiales con componentes biológicos:</b> la introducción de nuevas fuentes de materiales para la construcción permite reemplazar materiales con procesos muy intensivos y complejos de reutilizar o reciclar. Un ejemplo de esto es la elaboración de bio-plástico a partir de lodos de plantas de tratamiento, lo que no solo minimiza los residuos sino que también genera valor para los clientes <sup>48</sup> .	Alcance geográfico:  Internacional  Etapas: Fabricación de materiales y valorización
Cambiar	Reemplazar soluciones tradicionales con tecnología avanzada	<b>Sistemas de construcción robotizada con hormigón armado:</b> consiste en la fabricación automatizada de elementos de hormigón armado prefabricados en una planta. El proyecto es llevado a BIM para ser diseñado en un sistema digital y luego leído por un robot que lo materializa. Esta práctica aumenta la productividad de las empresas al reducir los tiempos de construcción, disminuir la mano de obra en terreno y el transporte de materiales a la obra; lo que resulta en costos finales significativamente menores. Además, minimiza los ruidos molestos y la generación de residuos.	Alcance geográfico:  Nacional e internacional  Etapas: Diseño y construcción
Cambiar	Reemplazar modelos centrados en productos por modelos centrados en nuevos servicios	<b>Contratos basados en la entrega de un servicio o resultado, no basados en la venta de un producto:</b> bajo este modelo, componentes como la iluminación de un edificio o el mobiliario de oficina son alquilados a un propietario u operador, quien es dueño de los activos y se encarga de su instalación y mantención. El cliente solo paga la entrega del servicio. De esta forma, el dueño se ve incentivado a extender la vida útil de sus activos, y a recuperarlos para su posterior	Alcance geográfico:  Internacional  Etapas: Operación

<sup>47</sup> Arup, 2016.

<sup>48</sup> Arup, 2016.

		reparación o reciclaje.	
--	--	-------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

### *Variables regionales respecto a economía circular (relacionadas a los objetivos del APL)*

La caracterización de variables relacionadas a economía circular en la industria se obtuvo principalmente de los resultados de los focus group y la encuesta aplicada a los distintos actores de cadena de valor de la industria. La encuesta fue respondida por 39 empresas en total, cuyo desglose por tipo de actor es el siguiente:

- Mandantes (inmobiliarias y oficinas de arquitectos): 9
- Fabricantes de materiales: 2
- Comercializadoras y distribuidoras de materiales: 7
- Constructoras: 16
- Gestores de residuos: 5

En los distintos gráficos que se muestran a continuación, para cada uno de los resultados se indica el número de empresas seguido a continuación del porcentaje de representación respecto al total de respuestas, separados por una coma.

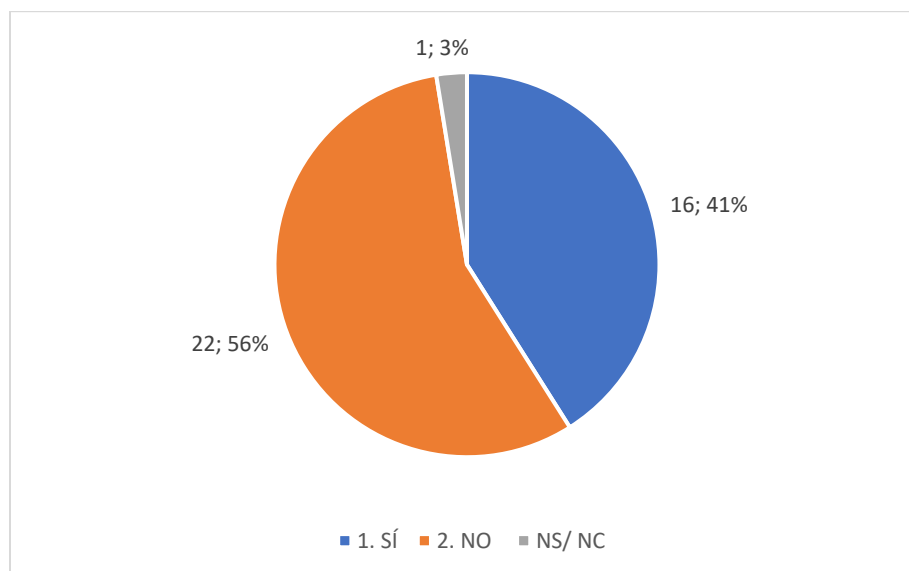
#### a. Gestión de residuos en la región

Como se mencionó anteriormente, la región de Valparaíso es la segunda región generadora de residuos de la industria con un promedio anual de 710 mil toneladas en la última década. Según proyecciones, esta generación podría aumentar a 984 mil toneladas para el periodo 2025-2035. Este nivel de generación actual y proyectada se torna más relevante al considerar que en la región no existen sitios de disposición legal de residuos de la industria, lo que ha generado que existan 603 sitios de disposición ilegal en la región.

Dentro de las principales causas que explican esta cantidad de sitios ilegales de disposición se encuentran malas prácticas de los transportistas de residuos, el otorgamiento de permisos municipales de obra menor que terminan en botaderos, y la poca claridad y rigurosidad que existe en la tramitación municipal para la aprobación de centros de gestión de residuos.

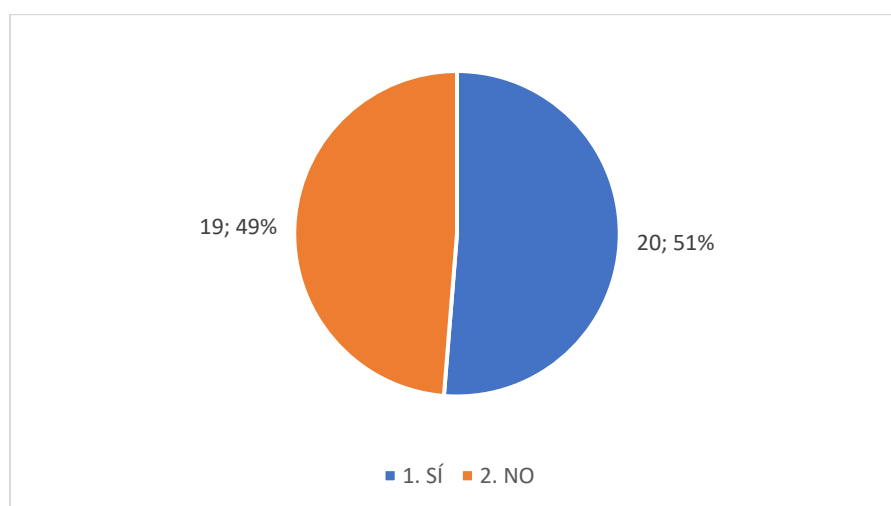
En relación a la gestión de residuos por parte de las empresas, en particular la separación y cuantificación de residuos, se declara que son prácticas que se ven cómo pérdida de tiempo al no conocer los beneficios que conlleva. Sin embargo, el 48% de las empresas encuestadas declara haber realizado alguna práctica relacionada a gestión de residuos (gráfico 7), mientras que el 58% de las empresas encuestadas declara haber realizado separación de residuos en origen (gráfico 10). Este porcentaje se puede explicar por el desconocimiento que existe sobre la normativa relacionada al manejo de residuos de construcción, donde solo un 51% de las empresas encuestadas declara conocerla (gráfico 8).

**Gráfico 7. ¿Su empresa u organización ha implementado iniciativas o proyectos relativos a Economía Circular/ gestión de residuos/ reciclaje en la Región de Valparaíso?**



Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

**Gráfico 8. ¿Conoce la normativa relativa al manejo de residuos de su sector?**

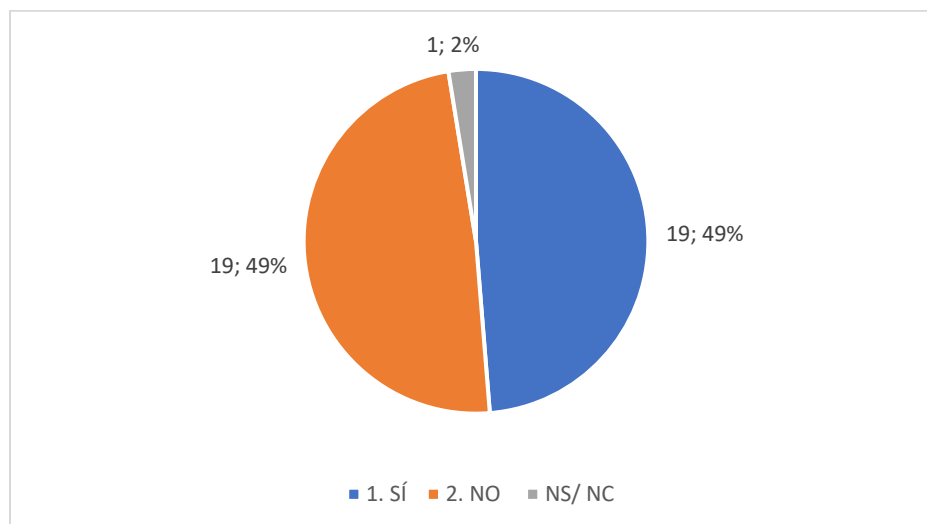


Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

Respecto a la trazabilidad, se declara que es una práctica que no se implementa masivamente en la región. Esto queda de manifiesto al indagar particularmente sobre el conocimiento del Sistema Nacional de Declaración de Residuos SINADER —también reconocido como RETC o ventanilla única—, donde el 49% de empresas encuestadas no lo conoce (gráfico 9). Del total de encuestados que declararon que “sí conocían” el SINADER (19 empresas), sólo el 42% declara utilizarlo regularmente (8 empresas) lo que, según las respuestas de los encuestados, se explica

principalmente por el “no requerimiento por parte de mandantes/ empresas con las que se trabaja”, o por “Desconocimiento”.

**Gráfico 9. En relación al Sistema Nacional de Declaración de residuos (SINADER) — RETC o ventanilla única—, su empresa u organización: ¿Lo conoce, o ha escuchado?**



Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

#### b. Valorización e innovación en la industria

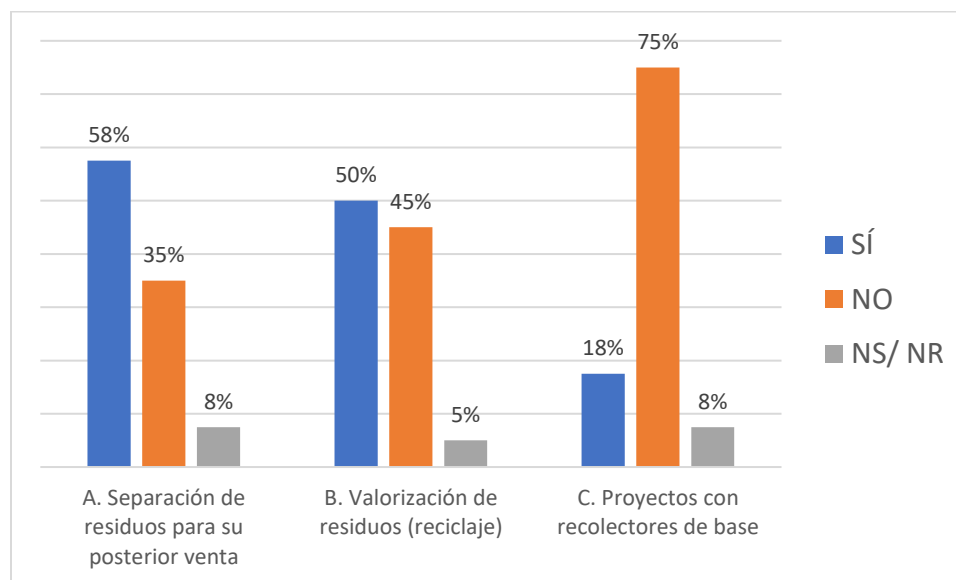
A partir de los hallazgos de la encuesta, incorporando cada uno de los segmentos de la construcción consultados: inmobiliarias y arquitectos; fabricantes; distribuidores de materiales; constructoras; y gestores de residuos y disposición final, en el gráfico 10 se aprecia que del total de respuestas, más de la mitad de empresas y/u organizaciones declara haber desarrollado valorización de los residuos o reciclaje (50%, 20 empresas). Sin embargo, también se declara que existen pocas oportunidades de valorización en la región (centros de gestión), las que se ven mermadas por la nula conexión entre los distintos actores de la cadena de valor (fragmentación).

Por otra parte, existe un bajo nivel de desarrollo asociado a proyectos con recolectores base, en tanto sólo un 18% de las empresas encuestadas entrega una respuesta afirmativa en torno a este tipo de iniciativas.

A partir del levantamiento de información en el grupo focal de “Ecosistema”, se releva que uno de los potenciales de implementación de iniciativas valorización y de economía circular en la región, **es fortalecer el papel que tienen los recicladores base**, en la gestión de residuos de la construcción. En este sentido, como se menciona en algunas entrevistas a expertos, los recolectores son un pilar fundamental de la ley de reciclaje —sin ir al punto de venta, se van a buscar residuos—, además de potenciales aliados de las empresas constructoras, para gestionar algunos residuos. Por ende, se releva la necesidad de que estos actores tengan una participación

activa en el desarrollo de iniciativas circulares futuras, además de generar oportunidades de mejora de sus condiciones de trabajo (formalización).

Gráfico 10. Desarrollo de iniciativas de economía circular en la Región de Valparaíso



Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

En relación a la innovación y consideración de materiales con contenido reciclado en los proyectos de construcción, dentro del grupo de “Inmobiliarias y Arquitectos” (N=9), gran parte de ellas no ha considerado materiales con contenido reciclado en los proyectos residenciales y/o proyectos comerciales (edificación no residencial) en los últimos dos años (2019 y 2020). Como excepción, solo se menciona un caso en donde se consideró madera con contenido reciclado para un proyecto residencial, y otro en donde se incorporaron lombrifiltros para un proyecto comercial, ambos en el año 2019.

Dentro del grupo “Fabricantes”, ninguna empresa declara poseer líneas de productos con contenido reciclado (respuesta negativa, o NS/ NR).

Por último, en relación a los distribuidores, tres de siete casos expresan poseer líneas de productos ecológicos, o con contenido reciclado.

La escasa innovación que se observa dentro de los actores de la cadena de valor se explica principalmente por los siguientes factores:

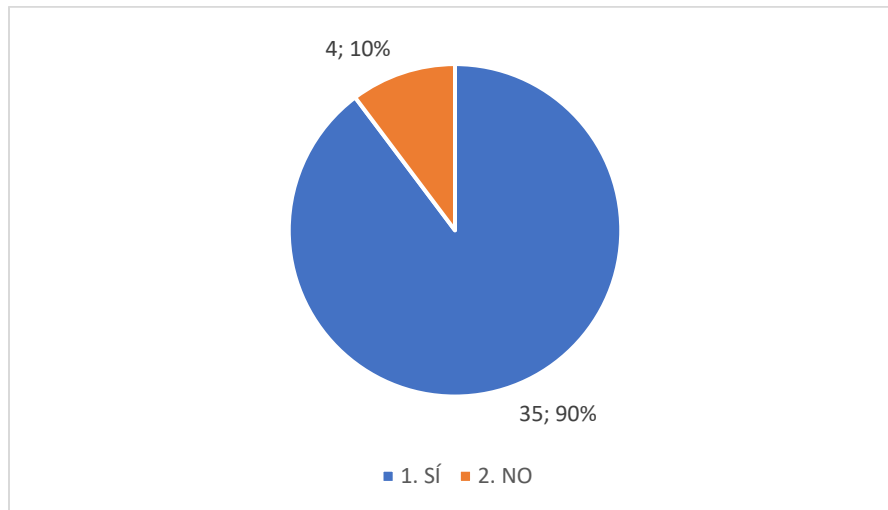
- Desconfianza frente a la innovación y a nuevos procesos productivos (industria conservadora);
- No hay centros de investigación en el área de la construcción (falta vinculación de empresas, academia y estado);
- Faltan incentivos y financiamiento para generar nuevos modelos de negocios circulares;

- Las constructoras construyen lo que les piden las inmobiliarias;
- Falta innovación en el diseño para evitar residuos.

c. Conocimiento y prácticas de economía circular

Las encuestas realizadas a distintas empresas y organizaciones ligadas al sector de la construcción en la región de Valparaíso, arrojó como resultados que el 90% de los encuestados (35 empresas) declara haber escuchado sobre el concepto de economía circular, tal como se observa en el gráfico 11.

Gráfico 11. ¿Ha escuchado hablar del concepto de economía circular?

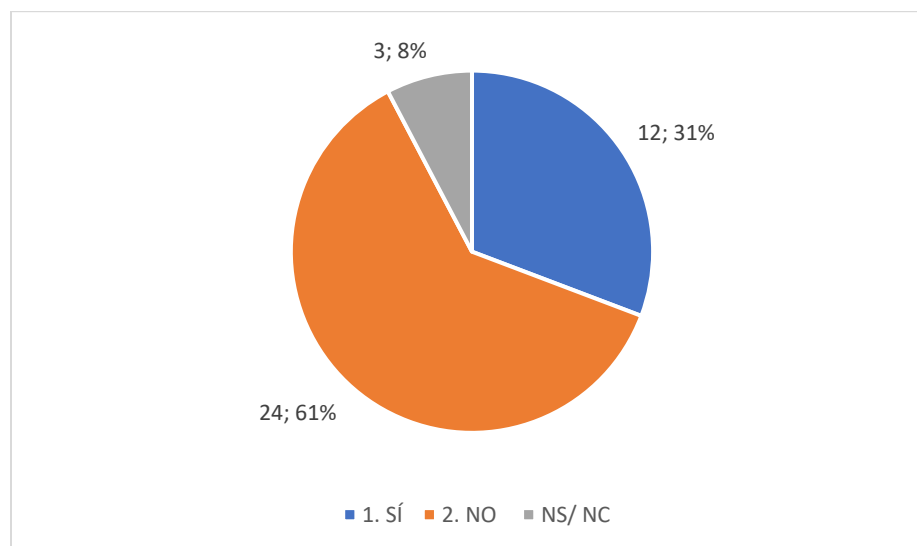


Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

No obstante, cuando se indaga sobre este conocimiento desde un ámbito más específico y práctico, este disminuye, ya que menos de la mitad de las empresas encuestadas (16 empresas, 41%), responde que ha implementado algún tipo de iniciativa relativo a la economía circular, gestión de residuos, y/o reciclaje (gráfico 7). A esto se suma, que sólo el 31% de las organizaciones (12 empresas) conoce algún caso de aplicación, proyecto o iniciativa en la Región de Valparaíso, relacionada con algunos de estos temas (gráfico 12). Dentro de estas 12 empresas que declaran conocer algún ejemplo, los casos más mencionados son el de la constructora “Viconsá”, y el centro de tratamiento y revalorización de residuos “Revaloriza”.



**Gráfico 12. ¿Conoce algún caso de aplicación, proyecto o iniciativa relacionada a economía circular / gestión de residuos / reciclaje en el sector de la construcción, en la Región de Valparaíso?**



Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

Complementando estos datos con lo mencionado por los actores clave en las entrevistas, transversalmente se afirma que la economía circular es un concepto relativamente nuevo para la región, falta educación en prácticas de economía circular a lo largo de toda la cadena de valor, y que existe mucho desconocimiento de sus implicancias y beneficios, principalmente porque se sigue asociando en mayor medida con la gestión de residuos y el reciclaje.

Esto se corrobora con los resultados del análisis de los grupos focales, en donde por ejemplo en las constructoras y proveedores el conocimiento que se tiene sobre este concepto, todavía está muy asociado a prácticas de gestión de residuos “tradicional” — reciclaje de madera, plástico, cartones—, identificación de ciertos residuos problemáticos de gestionar, desarrollo de informes mensuales de reciclaje, campañas de reciclaje, o implementación de centro de acopio en obras, puntos de reciclaje, y/o red de puntos limpios.

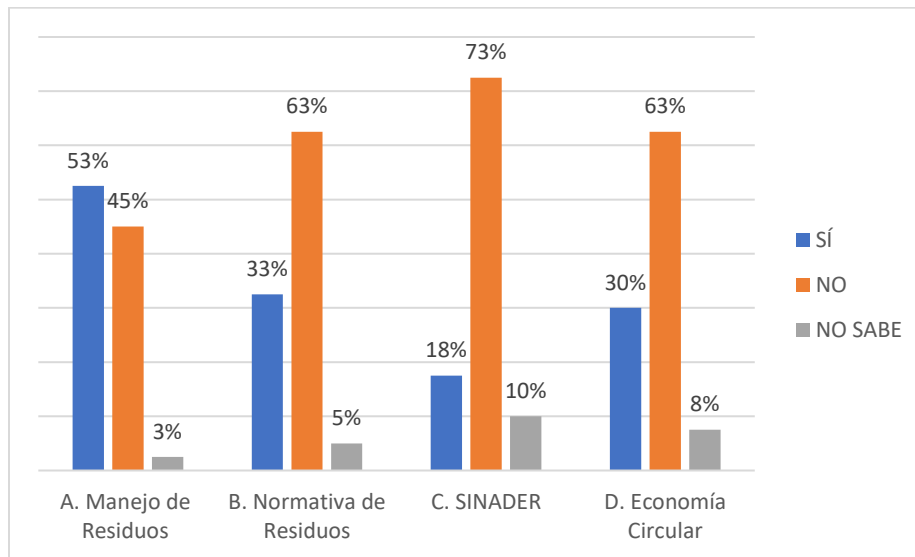
Sólo los gestores de residuos y algunos proveedores mencionan prácticas en relación al diseño y trazabilidad de materiales y componentes de construcción, plantas operativas de valoración y gestión de residuos, fomento a la recuperación de otros productos no tradicionales, valorización y comercialización de productos reciclados.

Adicionalmente, se declara que faltan profesionales expertos al interior de las empresas en todos sus niveles, existe poca conciencia sobre los impactos de la construcción, por ende, no hay cambios en los sistemas productivos; y, probablemente lo más relevante, no se conocen los beneficios tangibles que podría tener este enfoque.

d. Capacitación:

Del total de 39 empresas encuestadas, por lo menos 21 declaran haber desarrollado algún tipo de capacitación. Particularmente, en relación a los temas en que se han realizado estas capacitaciones, en el gráfico 13 se evidencia que la mayoría de los encuestados ha desarrollado capacitaciones en manejo de residuos (53%, es decir, 21 organizaciones). Más abajo, y en orden de importancia el 33% ha realizado capacitaciones en normativa de residuos, el 30% en economía circular, y el tema que aparece con menor frecuencia son las capacitaciones asociadas al Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), con sólo un 18% de las respuestas.

**Gráfico 13. Capacitaciones y temáticas desarrolladas en empresas encuestadas**



Fuente: Encuesta diagnóstico APL en sector construcción

## 7. Identificación de los problemas a abordar con el Acuerdo

### 7.1. Sistematización y análisis de información levantada (análisis FODA)

A continuación se muestran las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la industria en relación a la implementación de un enfoque de economía circular (Tabla 7), las que fueron identificadas en base a la sistematización y análisis de la información primaria y secundaria levantada durante la etapa de diagnóstico.

**Tabla 7. Análisis FODA de la implementación de un enfoque de economía circular en la construcción en la Región de Valparaíso**

<b>FORTALEZAS</b> <b>Conocimiento y capacitación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La economía circular es un concepto conocido por la gran mayoría de las empresas.</li></ul> <b>Motivaciones de la industria:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Existen distintas motivaciones para implementar un enfoque de economía circular en la industria, entre ellas, el aumento de la productividad de las empresas, la generación de empleos y nuevos modelos de negocio.</li></ul>	<b>OPORTUNIDADES</b> <b>Gestión de RCD:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Formalización de los recicladores base como actores clave dentro de la gestión de los residuos de la industria.</li></ul> <b>Vinculación de la industria:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Existencia de plataforma que vincula a distintos actores dentro de la cadena de valor de distintas industrias, entre ellas la construcción.</li></ul>
<b>DEBILIDADES</b> <b>Conocimiento y capacitación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La implementación de la economía circular es un tema relativamente nuevo para la región y para la industria.</li><li>- No se conocen los beneficios que podría tener este nuevo enfoque.</li><li>- Falta sociabilización y educación en prácticas de economía circular a lo largo de la cadena de valor.</li><li>- Falta de conciencia sobre los impactos de la construcción, por ende, no hay cambios en los sistemas productivos de la industria.</li><li>- Falta de profesionales expertos al interior de las empresas, no solo altos mandos.</li></ul> <b>Cuantificación de residuos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- No hay trazabilidad de los residuos generados en la industria.</li><li>- La separación de residuos no se ve como ganancia, se ve cómo pérdida de tiempo.</li><li>- Falta de conocimiento y uso del SINADER.</li><li>- No hay conocimiento sobre la normativa aplicable a la industria en relación a la gestión de residuos.</li></ul> <b>Implementación de buenas prácticas en gestión de residuos y en economía circular:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La construcción es una industria conservadora, se opta por sistemas productivos conocidos.</li><li>- Las prácticas de las constructoras dependen de las solicitudes de las inmobiliarias.</li></ul>	<b>AMENAZAS</b> <b>Gestión de RCD:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- No hay sitios legales de disposición final de RCD.</li><li>- Hay pocas oportunidades para revalorizar residuos (centros de gestión).</li><li>- Poca claridad y rigurosidad en permisos y trámites municipales para una correcta gestión de residuos.</li><li>- Residuos que no se pueden valorizar: vulcanita, yeso cartón, hormigón, cerámica.</li></ul> <b>Impactos de los RCD:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Impactos ambientales y sociales asociados a la disposición ilegal de RCD.</li></ul> <b>Innovación y desarrollo de nuevos modelos de negocios circulares:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Falta vinculación entre empresas, Estado y academia.</li><li>- No hay centros regionales de investigación en el área de la construcción.</li><li>- Faltan incentivos y financiamiento para generar nuevos modelos de negocios circulares.</li><li>- El tiempo de incubamiento de un modelo de negocio en la región es largo (hasta 5 años), los hace inviables.</li><li>- La intermitencia de las obras y cercanía con Santiago juegan en contra al desarrollo de nuevos modelos de negocio regionales.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay conexión entre los eslabones de la cadena de valor.</li> <li>- Faltan proveedores e intermediarios de nuevos materiales o productos.</li> <li>- Falta diseño eficiente para evitar residuos.</li> </ul> <p><b>Gestión de RCD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta generación de residuos de la industria.</li> <li>- Hay malas prácticas en los transportistas de residuos u otras empresas externas.</li> </ul>	<p><b>Relación industria-comunidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala reputación de la industria frente la comunidad genera desconfianza.</li> <li>- Judicialización de proyectos de construcción.</li> </ul> <p><b>Productividad de las empresas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de productividad por retraso de proyectos, uso ineficiente de materiales y costos de traslado y disposición de residuos.</li> </ul>
--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico

## 7.2. Definición de árbol de problemas

La identificación y precisión del problema central es fundamental para formular correctamente un proyecto, y dentro las herramientas y técnicas que permiten su análisis, se encuentra la del “árbol de problemas”. Mediante un esquema simplificado de la realidad, esta técnica permite desarrollar un modelo explicativo de análisis del problema central, a través de una jerarquización de las variables/categorías que lo componen.

La información para la elaboración del árbol proviene de diversas fuentes de información primaria, la que fue procesada por el equipo consultor. La información diagnóstica procesada e introducida dentro del esquema del árbol, se construyó mediante acercamientos sucesivos y trabajo colectivo.

En este apartado se presentan los componentes del árbol de problemas construido en conjunto con los participantes durante el taller “Análisis de Problemas”, realizado el viernes 07 de mayo del 2021. Este taller tuvo como objetivo identificar, validar y priorizar las problemáticas regionales que deberían ser abordadas por el Acuerdo para la implementación de una economía circular en la industria (ver figura 14).

Para tener una visión general de la situación inicial de la Región de Valparaíso, en este taller se presentaron los principales hallazgos de este diagnóstico, recabados a partir del levantamiento de datos mediante: entrevistas a expertos, grupos focales, y encuesta a empresas, instrumentos que además aportaron información desde distintos actores de toda la cadena de valor de la industria.

Esto permitió que los participantes pudieran evaluar la pertinencia de los componentes incluidos; si las causas y efectos identificados requerían mayor especificidad, además de considerar la existencia de otras causas o efectos que debían ser incorporados al problema.

Así, los distintos actores participantes de este primer taller ratificaron como problema principal a trabajar la **"Escasa gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en los distintos actores de la cadena de valor del sector construcción de la región de Valparaíso"**. A partir de la utilización de la plataforma interactiva Mentimeter, 16 participantes estuvieron “Muy de Acuerdo” y/o “De Acuerdo” con este problema, de un total de 19 personas. Aquí los distintos asistentes del taller destacan la importancia de enfrentar esta dificultad desde: el marco normativo y legal, el desarrollo cultural y de la educación, y desde las distintas etapas de la cadena de valor de la construcción.

Adicionalmente, se esbozaron las siguientes causas y efectos, las que se pueden observar gráficamente en la figura 14.

### **CAUSAS:**

A partir del problema central, se indican las causas que identifican qué elementos de nuestro contexto están generando el problema. Estas causas se ubican visualmente debajo del problema central, como raíces del árbol. A continuación, se presenta cada una en orden de importancia, según la priorización (de mayor a menor relevancia) que le otorgaron los participantes del 1° Taller.

Causa 1: No hay control de la generación ni disposición de RCD.

Se identifican como sub- causas que estarían movilizandando esta causa:

- Falta de cuantificación y tipificación de RCD: la cual se explica en detalle tanto por:
  - Alta generación de RCD “conflictivos” (no se pueden valorizar)
  - Inexistencia de indicadores que permitan conocimiento generación residuos (cuantificación, caracterización, clasificación por tipo de obra)
  - Falta de Estandarización de ordenanzas municipales asociadas a Gestión Sustentable de RCD.
- Falta de trazabilidad de RCD, asociado a la problemática específica de:
  - Poca claridad de trámites y permisos para la gestión y disposición adecuada de RCD
  - Poco conocimiento y uso del SINADER
  - Malas prácticas en empresas/ transportistas/ externos.
- Marco Legal y Normativo insuficiente: explicado específicamente por:
  - Riesgos de incumplimiento legal y regulatorio existente.
    - Inexistencia de sitios legales de disposición final RCD
    - Desconocimiento y falta de internalización de la reglamentación existente en empresas
  - Falta de apoyo en la gestión de RCD de distintos organismos públicos (regionales y locales)
  - No hay fiscalización ni regularización sobre uso de residuos
    - No hay normativa que obligue a gestionar sosteniblemente residuos
    - Es más económico botar residuos

Causa 2: Falta coordinación de actores de la cadena de valor

Se identifican como sub- causas que estarían movilizandando esta causa:

- Falta de Sistema Eficiente que conecte a todos los actores de la cadena, asociado a la problemática específica de:
  - Falta de una organización formal que reúna a los distintos tipos de actores
    - Falta mayor rol de actores clave (Ej. CChC)
  - Escasez de planes/programas para el rubro sostenibles en el tiempo

- Falta de interés por desarrollo de integración horizontal y vertical en las empresas
- Falta integrar actores que trabajan informalmente en el rubro
- Falta incorporar temáticas de gestión RCD a nivel organizacional: explicado específicamente por:
  - Falta de convencimiento de los altos mandos
    - Alta percepción de costos/pérdida de productividad en la gestión RCD
    - Falta de interés, por escasa visualización de un modelo de negocio a largo plazo
  - Falta comprometer a trabajadores de la obra en la implementación de gestión RCD

### Causa 3: No hay innovación en la industria (modelos de negocio)

Se identifican como sub- causas que estarían movilizandando esta causa:

- Faltan incentivos económicos, lo cual se explica en detalle por:
  - No hay financiamiento ni apoyo a los emprendedores
  - Falta de incentivos para usuarios
- Débil vinculación triada: Academia, Empresa, Estado, desglosado específicamente en:
  - Actores trabajan independientemente entre sí
  - Faltan organizaciones locales articuladoras (Ej. ONG)
  - Falta participación actores relevantes en mesas de trabajos para desarrollo políticas públicas
- Desconocimiento oportunidades de innovación, asociado a la problemática específica de:
  - No hay centros de investigación para la construcción
  - Desconocimiento aspecto técnico de valorización de residuos (sector público y privado)
    - No se priorizan proveedores innovadores por parte de empresas constructoras
  - Industria conservadora, prefiere procesos conocidos
    - Desinterés para incorporar innovación en algunas empresas

### Causa 4: Escaso conocimiento sobre Economía circular

Se identifican como sub- causas que estarían movilizandando esta causa:

- Inexistencia de marco regulatorio
- No se conoce el concepto y alcances de EC, lo cual se explica en detalle por:
  - Faltan profesionales con experiencia y conocimientos
  - Falta identificar oportunidades y beneficios que reporta al sector
  - Creencia asociada a mayores costo y dificultades en producción (productos y servicios)

- No se incorporan prácticas EC en etapa de la cadena, asociado a la problemática específica de:
  - No hay diseño eficiente para prevenir residuos
    - Mayores requerimientos de EC en proyectos (mandantes)
    - No se considera incorporación de Modelos BIM
    - No se considera incorporación de industrialización
  - Falta planificación de las compras
  - Pocas alternativas de valorización de RCD
  - Baja utilización de productos revalorizados

## EFFECTOS

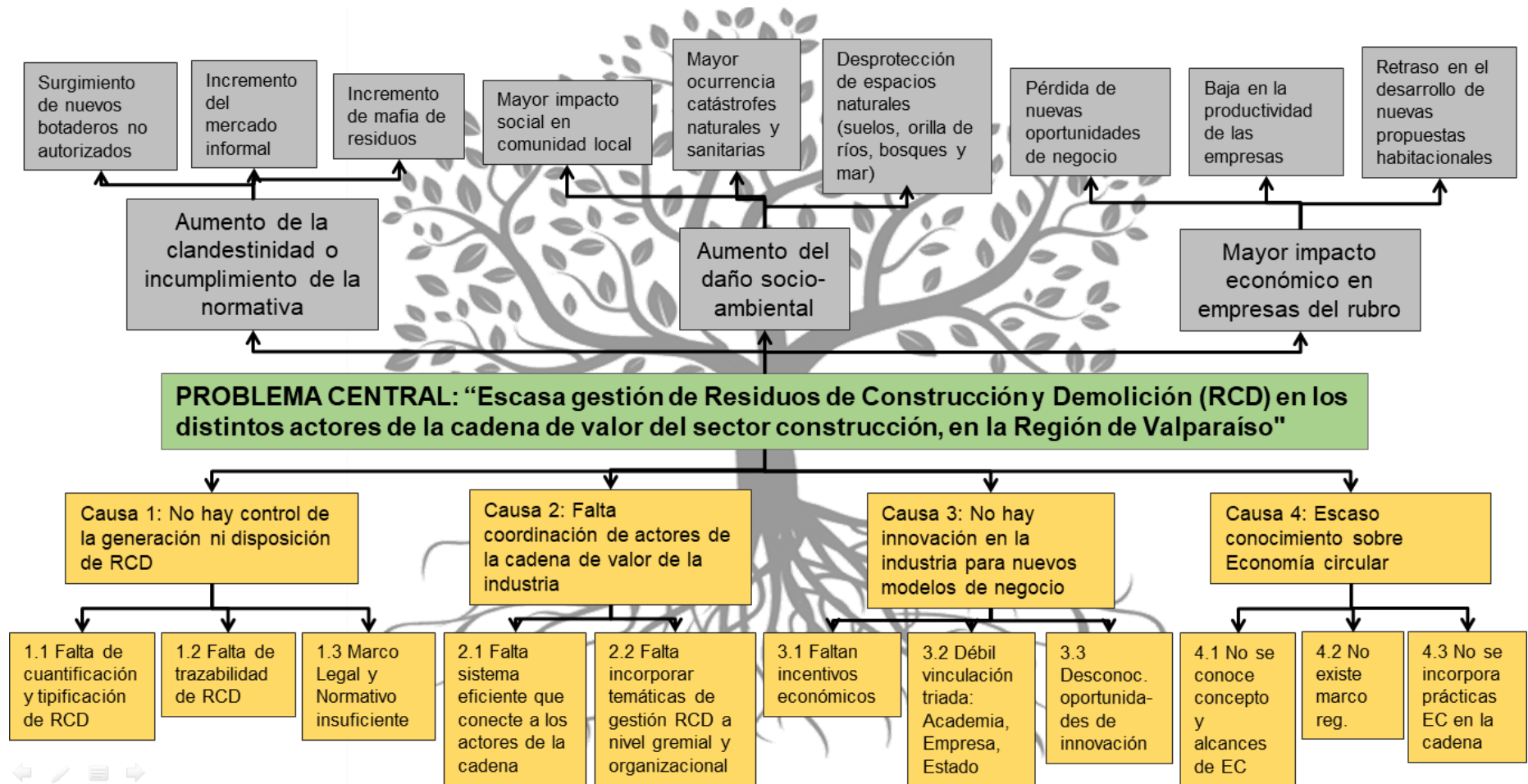
A partir del problema central se indican posibles efectos, es decir, qué consecuencias podrían ocurrir si no tomamos medidas frente a este. Estos efectos se ubican por sobre el problema central, como ramas del árbol.

En el taller, se trabajó intensamente sobre el diagnóstico de las causas, identificándose algunos efectos que podría traer para el sector de la construcción, la no resolución del problema central identificado. Es por ello que desde el equipo consultor se han sistematizado algunos efectos, en torno a las preguntas planteadas y reflexión de los participantes del primer taller.

Se enuncian como principales efectos:

- a. Aumento de la clandestinidad o incumplimiento de la normativa. Como sub- efecto de ello, se expresa el surgimiento de nuevos botaderos no autorizados, el incremento del mercado informal, y el incremento de mafia de residuos.
- b. Aumento del daño ambiental: Como sub- efecto de esto, se manifiesta primero el aumento del Impacto Social en comunidad local, entendido específicamente como la baja en la calidad de vida de las personas, el impacto en la salud de las personas, barrios más atomizados y contaminados, y aumento de disposición de residuos en comunas más pobres.  
 En segundo lugar, impacta en el aumento de la ocurrencia de catástrofes naturales y sanitarias, lo cual se desglosa en el aumento de la contaminación de napas y suelos, y la mayor ocurrencia de incendios y aluviones.  
 Como tercer sub- efecto, se aprecia una desprotección de espacios naturales como suelos, orilla de ríos, bosques y mar. Específicamente, esto incide en el aumento de la extracción de áridos ilegales, y la disminución de suelos disponibles construcción.
- c. Mayor Impacto Económico en Empresas rubro. Como sub- efecto de ello, se expresa en la pérdida de nuevas oportunidades de negocio —productos y servicios—, baja en la productividad de las empresas, y retraso en el desarrollo de nuevas propuestas habitacionales.

Figura 14. Árbol de principales problemáticas a ser abordadas por el Acuerdo



Fuente: Elaboración propia en base a trabajo participativo



### 7.3. Definición de árbol de objetivos

Dando continuidad con la lógica que se ha propuesto durante el diagnóstico, y del análisis del árbol de problemas, mediante la técnica conocida como “Árbol de Medios y Fines”, se presenta un panorama general de la economía circular en el sector de la construcción en Valparaíso, permitiendo la identificación de aquellas soluciones factibles y viables para la satisfacción del problema detectado, de acuerdo a los recursos, tiempo, y capacidades institucionales con que se cuenta.

El árbol de medios y fines fue elaborado a partir del árbol de problemas, y la revisión del problema central—formulado en estado negativo—, transformándolo en un objetivo deseable. De esta manera, las variables/categorías que se han definido como las causas del problema central se convierten en medios, y las consecuencias o efectos se transforman en fines.

Es así, como a partir del problema principal identificado en la etapa anterior, el objetivo general se constituye como: **“Fomentar la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a través de un enfoque de economía circular, en los distintos actores de la cadena de valor del sector de la construcción, en la región de Valparaíso”**.

A partir del análisis de las causas y sub-causas del esquema de árbol de problemas presentado anteriormente, se definieron cinco propósitos u objetivos específicos, los cuales fueron trabajados en un segundo taller participativo efectuado el viernes 14 de mayo del 2021.

## 8. Metodologías utilizadas en la elaboración del Diagnóstico General y Propuesta APL

### *Actividades contempladas para cada objetivo*

Para la concreción de cada uno de los objetivos específicos del diagnóstico, es necesario realizar una serie de actividades, las que se detallan a continuación:

Objetivo Específico a. Conocer el nivel de conocimiento de las empresas y entidades sobre economía circular respecto a los conceptos, beneficios, normativa asociada y prácticas relacionadas al sector construcción. Actividades:

- Medir el nivel de conocimiento de las empresas en relación al concepto de economía circular, sus beneficios y las distintas aplicaciones en el sector construcción a través de la realización de focus group, entrevistas y encuestas.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre la normativa aplicable a la industria relacionada a economía circular, en particular, en el ámbito de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Evaluar el conocimiento de las empresas respecto a la normativa aplicable a través de focus group, entrevistas y encuestas.

- Establecer brechas respecto al nivel de conocimiento demostrado por las empresas en temáticas de economía circular a través del análisis de resultados de encuestas, entrevistas, focus group y talleres.

Objetivo Específico b. Identificar las oportunidades de innovación y creación de nuevos modelos de negocios dentro de la cadena de valor del sector construcción relativos a la economía circular.

Actividades:

- Identificar el ecosistema de innovación asociado a la construcción presente en la región a través de entrevistas a actores claves y focus group.
- Conocer eventuales modelos de negocio desarrollados en la región relacionados a economía circular a partir de entrevistas, focus group y encuestas.
- Establecer oportunidades y brechas respecto a la innovación y creación de nuevos modelos de negocios circulares en la industria a través de focus group y talleres.

Objetivo Específico c. Levantar y cuantificar las entradas (insumos y materiales) y salidas (productos y residuos) de las empresas que forman parte de la cadena de valor de la industria a nivel regional. Actividades:

- Conocer las distintas etapas de la cadena productiva de la construcción a nivel regional, identificando los tipos de empresas y actores existentes a partir de entrevistas con actores clave.
- Caracterizar cada una de las etapas, identificando y cuantificando sus entradas y salidas en base a información levantada a través de entrevistas, focus group y encuestas.
- Identificar los principales puntos críticos relacionados a cada etapa de la cadena productiva a través de focus group.

Objetivo Específico d. Levantar las prácticas, tecnologías y certificaciones actuales relativas a economía circular de las empresas de la cadena de valor. Actividades:

- Realizar un benchmarking de prácticas de economía circular en el sector construcción a nivel nacional e internacional en base a una revisión bibliográfica.
- Identificar la implementación de prácticas de economía circular y gestión de residuos en las distintas etapas de la cadena productiva a nivel regional a partir de focus group y encuesta.
- Identificar oportunidades y brechas para la implementación de prácticas de economía circular y gestión de residuos en la industria a nivel regional a partir de focus group y talleres participativos.

Objetivo Específico e. Identificar las motivaciones de los potenciales participantes, de forma de diseñar un proyecto que se alinee con las expectativas. Actividades:

- Conocer las motivaciones y aprensiones que tienen las distintas empresas dentro de la cadena productiva respecto a la implementación de un acuerdo de producción limpia en materia de economía circular en base a información levantada a partir de encuestas y focus group.

### *Actividades de levantamiento de información (primaria y secundaria)*

Acorde con el objetivo general y los objetivos específicos del estudio, la presente propuesta se basa en el uso de un enfoque metodológico mixto, el cual mediante la utilización de distintos métodos de recolección y análisis de los datos, posibilita el desarrollo de una perspectiva más completa, que permite investigar un fenómeno desde más aristas, y con miradas más abarcadoras de la realidad.

La elección de un diseño mixto para la recolección y análisis de los datos, mediante la triangulación de información secundaria y primaria (datos cuantitativos y cualitativos), busca una comprensión común y más profunda desde las múltiples visiones de actores claves de diversas áreas del sector de la construcción en la región de Valparaíso, retroalimentando un diagnóstico del conocimiento y los desafíos necesarios para abordar el Acuerdo de Producción Limpia en el rubro.

### **Revisión bibliográfica (información secundaria)**

Para llevar a cabo el diagnóstico se realizó un levantamiento de información primaria y secundaria. El levantamiento de información secundaria se hizo a través de una revisión bibliográfica exhaustiva (31 documentos), tanto de antecedentes nacionales y locales, como de documentos internacionales relacionados a la materia, los que se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 8. Fuentes secundarias utilizadas en el diagnóstico**

<b>Tipo de Fuente</b>	<b>Fuente</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cantidad documentos</b>
Estudios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corporación de Desarrollo Tecnológico (2)</li><li>• Ministerio del Medio Ambiente</li><li>• Pontificia Universidad Católica de Chile</li><li>• Arup</li><li>• Arup &amp; BAM</li><li>• Cámara Chilena de la Construcción</li><li>• Matrix Consulting</li></ul>	2020 2020 2021 2016 2018 2020 2020	8
Páginas web	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ellen MacArthur Foundation</li><li>• World Economic Forum</li><li>• Cámara Chilena de la Construcción</li><li>• Gobierno Regional Región de Valparaíso</li><li>• Conservation International</li><li>• Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (Ley Chile)</li><li>• Better</li><li>• Carey</li></ul>	2020 2016 2021 2016 2021 2021 2021 2021	8
Estadísticas oficial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biblioteca del Congreso Nacional de Chile</li><li>• Banco Central de Chile (3)</li></ul>	2018 2019	4
Presentaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• FIMA ONG</li></ul>	2015	1
Libros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Editorial Universitaria</li></ul>	2005	1
Documentos de política pública	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ministerio del Medio Ambiente</li><li>• Agencia de Sostenibilidad y Cambio Climático</li></ul>	2021 2021	2

Informes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACCIÓN Empresas</li> <li>• Consejo Nacional de Producción Limpia</li> <li>• Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España</li> </ul>	2018 2008 2020	3
Publicaciones científicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Research Gate</li> <li>• International Journal of Management Cases</li> <li>• Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (UPM)</li> <li>• Centro de Investigaciones Sociológicas</li> </ul>	2019 2018  2010  2006	4
<b>Total Documentos Revisados</b>			<b>31</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el levantamiento de información primaria se utilizaron distintos instrumentos, a saber: entrevistas a actores clave, focus group, talleres participativos y encuestas, involucrando a la mayor cantidad de actores considerados como relevantes a lo largo de la cadena de valor de la industria. Todos estos instrumentos fueron implementados en modalidad on-line por razones sanitarias.

### **Entrevistas a actores clave**

Para tener una visión general de la industria en relación a la temática de economía circular a nivel regional, se levantaron antecedentes generales a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas a actores claves representantes de la cadena de valor de la industria. La entrevista individual captura las reflexiones de un sujeto, siendo un punto de vista individual, singular y situado<sup>49</sup>. En la entrevista semiestructurada se especifican por adelantado los temas que guiarán la entrevista (“guía de temas”), pero solo en forma esquemática, pues varían en función de la interacción con el entrevistado y el transcurso mismo de la entrevista.

De esta forma, existe un esquema general que permite una cierta sistematicidad y comparabilidad entre todas las entrevistas del estudio, pero, al ser flexible, facilita también un ambiente coloquial donde los participantes se pueden expresar con libertad respecto a los tópicos de la entrevista, en un formato de conversación libre.

La pauta de la entrevista semiestructurada consta de tres partes, la que fue enviada previo a la entrevista a aquellos actores que la confirmaron:

- Una primera que aborda un diagnóstico preliminar del sector, consultando sobre los principales actores de la industria, prácticas de economía circular implementadas en el ciclo de vida de un proyecto, y antecedentes sobre la gestión de residuos a nivel regional;
- Una segunda parte que aborda las brechas de la industria a nivel regional para la adopción de este enfoque; y,

<sup>49</sup> Canales, M., 2006. Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios. Metodologías de la investigación social (1a, Issue 17). LOM. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/40181416>

- Una tercera parte que profundiza en materia del APL, respecto al tipo de empresas que debiera involucrarse, los beneficios del Acuerdo, orientación preliminar de las metas, entre otros.

Se utilizó una estrategia de muestreo cualitativa **intencional y teórica**, pues aunque los participantes eran voluntarios, para identificar a los actores clave, se utilizó el listado generado a partir del análisis de actores y las sugerencias del asesor regional, además de la técnica “bola de nieve” o “avalancha” (informantes claves que recomienden a posibles participantes). La muestra se caracterizó por una estrategia de muestreo deliberada basada en los antecedentes sintetizados al comienzo del diagnóstico. En este sentido, la muestra se definió según los siguientes criterios:

- Representantes de distintos sectores vinculados a la industria de la Construcción en la región
- Pertenencia a Organismo/ Institución relevante para el estudio
- Enfoque de género

Una vez identificados los actores relevantes, las entrevistas fueron solicitadas a través de correo electrónico. Finalmente, se realizaron siete entrevistas a actores clave provenientes del sector privado (inmobiliarias, constructoras), del sector público, de la academia, del ecosistema mipyme y de la gestión de residuos. El detalle de los entrevistados y la fecha de realización de la entrevista se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Caracterización de actores claves entrevistados y fecha de realización de entrevistas**

Sector	Nombre	Institución/empresa	Fecha
Sector privado: inmobiliarias	Luis Álvarez	PUC e Inmobiliaria Las Salinas	11 marzo, 2021
Sector privado: constructora	Gian Piero Chiappini	Constructora Terratec (ex presidente Cámara Chilena de la Construcción, Valparaíso)	16 marzo, 2021
Sector Público	Loreto Clavería	Seremi Vivienda	12 marzo, 2021
Sector Público	Christian Fuentes	Seremi de Medio Ambiente	12 marzo, 2021
Academia	Patricia Martínez José Tomás Videla	Universidad de Valparaíso (Plataforma Industria Circular)	27 enero, 2021
Ecosistema Mipyme	Juan Carlos Bello	Empresa Bellbast (empresa local de reciclaje tecnológico)	09 marzo, 2021
Gestor de Residuos	Karen Aguilera	Revaloriza	20 mayo, 2021

Fuente: Elaboración propia

El principio que orientó la muestra total de entrevistas fue el de **saturación de información**. Por esta razón, se realizaron entrevistas cualitativas hasta que la información obtenida fue redundante, o cuando esta ya no aportaba aspectos significativamente nuevos.

Las entrevistas se realizaron mediante videoconferencia, utilizando específicamente la plataforma de reuniones virtuales *Zoom Video*, resguardando todos los aspectos éticos —aunque no fueron grabadas, sí se pidió permiso para difundir información contenida en la conversación—, y de responsabilidad frente a los protocolos de distanciamiento social por el COVID 19, a lo que se suma el respeto de la disponibilidad horaria de los participantes. Las entrevistas fueron realizadas por uno de los profesionales del equipo consultor, diálogos que tuvieron una duración aproximada de 50 minutos.

### **Focus Group**

Se realizaron focus group según tipo de empresas y actores de la cadena de valor de la industria, con la finalidad de generar espacios acotados de discusión y análisis de temáticas comunes a los asistentes.

El grupo focal es especialmente útil para el estudio de “racionalidades” o lógicas de acción en un colectivo determinado, produciéndose un conjunto de relatos de experiencias, de varios individuos y en varias dimensiones (Canales, 2006). En estos términos, es esencialmente una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada.

La dinámica de los focus group se inició con una breve presentación introductoria sobre el concepto de economía circular, sus beneficios y oportunidades en la industria, una breve explicación del instrumento APL, sus etapas y el alcance y actividades que implica el diagnóstico. Posteriormente, los focus group fueron “dirigidos”, a partir de la elaboración de una guía temática básica con tópicos de conversación (no más de cuatro o cinco) manteniendo un formato de diálogo libre, pero con control de los turnos de habla por parte del moderador de cada grupo. La construcción de esta guía, se orientó en base a las siguientes dimensiones: una primera parte de análisis de las motivaciones del grupo de participar en un APL de estas características, conocimiento sobre economía circular y prácticas aplicables al sector; y una segunda parte sobre análisis de la cadena productiva del grupo en cuestión, identificando etapas y sub-etapas, prácticas de economía circular implementadas, problemáticas de la cadena y desafíos. Estos temas se trabajaron a través de una plataforma on-line llamada Miro.

Las preguntas planteadas para dirigir la conversación durante los focus group fueron las siguientes:

- Pregunta A. Desde su organización ¿qué se entiende por Economía Circular? ¿Qué prácticas han implementado o conoce? (lo aprendido/lo que falta)
- Pregunta B. ¿En qué etapa de su proceso de trabajo se encuentra el potencial de implementación de iniciativas de Economía Circular?
- Pregunta C. Motivaciones que tiene su organización para participar en un APL de Economía Circular en el sector construcción.

Se desarrolló una estrategia de muestreo estructural, es decir buscando la representación de una red de relaciones, de modo que cada participante refleje una posición en una estructura

determinada. En otras palabras, se definió la realización de cinco grupos focales buscando la representatividad de los distintos segmentos de la cadena de valor del sector de la construcción, propiciando además una perspectiva inclusiva, territorial y de género.

Las invitaciones a los focus group se enviaron por correo electrónico a los actores identificados como relevantes en el análisis de actores. Sin embargo, en base a la tasa de respuesta y confirmación de los asistentes, se fueron incluyendo nuevos actores.

Específicamente, se realizaron focus group diferenciando según cada uno de estos cinco segmentos: mandantes (arquitectos, inmobiliarias), empresas constructoras, proveedores (fabricantes y distribuidores de materiales de construcción), gestores de residuos y otros actores del ecosistema (sector público y academia).

Finalmente, participaron 32 actores cuya distribución en los distintos focus group y la fecha de realización de cada uno, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 10. Asistentes y fecha de ejecución de los focus group según segmento**

<b>Grupo</b>	<b>Asistentes/institución</b>	<b>Fecha</b>
Focus Group Constructoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luis Felipe Aspillaga (Constructora Viconsa)</li> <li>- Vicente Martínez (hijo) (Constructora Alborada)</li> <li>- Alberto Bezanilla (Constructora Bezanilla)</li> <li>- Flavia López (Constructora Grepsa)</li> <li>- Marcel Ramírez (Constructora Ramco)</li> </ul>	24 marzo, 2021
Focus Group Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sergio Adasme (AZA)</li> <li>- Sandra Arzola (AZA)</li> <li>- Fabián Vezga (AZA)</li> <li>- Marcos Arraiza (Sodimac)</li> <li>- Cristián Rizzo (Sodimac)</li> <li>- Luis Vicuña (Chilquinta)</li> <li>- Juan Pablo Pradenas (Chilquinta)</li> </ul>	25 marzo, 2021
Focus Group Mandantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- López (Comité Inmobiliarios)</li> <li>- Rodrigo Castiglione (Comisión Urbanismo y Arquitectura)</li> <li>- Fernando Bustamante (Bustamante Arquitectos)</li> <li>- Sarita Villar (Comité Vivienda)</li> <li>- Cristián Barrientos (Rearquitectura)</li> <li>- Héctor Castro (Castro Arquitectos)</li> <li>- Cristián Garín (Arquitecto)</li> </ul>	26 marzo, 2021
Focus Group Gestores de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karen Aguilera (Revaloriza)</li> <li>- Nicolás Behar (Recylink)</li> <li>- Philippe Morrison (Recupac)</li> <li>- Álvaro Jaramillo (Fundo Plantaciones)</li> <li>- Ramón Aros (Reciclados Industriales)</li> <li>- Ignacio Silva (Veolia)</li> </ul>	29 marzo, 2021
Focus Group Actores del Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Christian Fuentes (Seremi de Medio Ambiente)</li> <li>- Loreto Clavería (Seremi de Vivienda)</li> </ul>	30 marzo, 2021

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alejandra Tapia (Construye2025)</li> <li>- José Tomás Videla (Universidad de Valparaíso, Plataforma Industria Circular)</li> <li>- Arsenio Vallverdu (CFT Estatal)</li> <li>- Leyla Robledo (INACAP)</li> <li>- Alejandro Parés (INACAP)</li> </ul>	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Específicamente, la aplicación de cada uno de estos grupos focales, fue llevada a cabo a través de videoconferencias online, mediante plataforma virtual “Zoom”, respetando todas las medidas sanitarias y de aislamiento social instauradas por las autoridades del país.

Cabe mencionar que para fomentar las dinámicas grupales y de participación, se utilizó la aplicación “Miro” como apoyo gráfico, la cual contiene diferentes gráficas, stickers, diagramas, o mapas interactivos, los cuales permitieron dinamizar y motivar la colaboración de los invitados.

En este proceso, tanto los moderadores como los encargados de manejar las plataformas —de videoconferencia, y de pantalla interactiva—, fueron integrantes del equipo profesional CDT, debido a la responsabilidad y rol clave para el cumplimiento de los objetivos, además de facilitar las sesiones asegurando que todos se escucharan, en la búsqueda de consensos<sup>50</sup>. Por último, cabe mencionar que al concluir cada una de las sesiones, se fueron generando una serie de evaluaciones metodológicas para ir mejorando e incorporando los ajustes necesarios en cada *focus group* realizado.

### **Encuestas**

Con la finalidad de levantar información cuantitativa respecto a diversos temas relacionados a economía circular y temas internos de las empresas, se aplicaron dos encuestas a lo largo del proceso de diagnóstico.

La primera encuesta se aplicó al inicio del diagnóstico, específicamente, durante el evento de lanzamiento del APL realizado el 10 de marzo del 2021, donde se les preguntó a los asistentes sobre el nivel de conocimiento en relación a la economía circular y la principal motivación respecto al desarrollo e implementación del Acuerdo. Esta encuesta se aplicó al inicio con el objetivo de tener una idea preliminar sobre las motivaciones y el conocimiento en la materia, antes de iniciar las actividades participativas. La encuesta se aplicó a través de la Plataforma Menti y se obtuvieron 28 respuesta de los asistentes respondieron 28 asistentes.

Una segunda encuesta más extensa y específica se aplicó a las empresas de la industria, con el objetivo de identificar prácticas, conocimiento, e indicadores específicos que permitieran caracterizar los distintos actores que forman parte de la cadena de valor.

A partir de las ventajas del desarrollo de un método no probabilístico, proceso de muestreo rápido y sencillo, de bajo costo, y que posibilita interpretar la información más fácilmente, se utilizó un

---

<sup>50</sup> Por ejemplo, un aspecto clave fue asignar y controlar los turnos y tiempos de habla de los diversos integrantes, resguardando una participación equilibrada y representativa de todos los segmentos involucrados.



muestreo opinático, sobre todo por el carácter exploratorio del presente estudio, y la composición de la muestra en base a decisiones respecto a la representatividad de ciertos elementos de la población<sup>51</sup>. Específicamente, esto se relaciona a que se buscaba levantar como mínimo cierto número casos que reflejara los cinco segmentos de la cadena de valor del sector de la construcción en la región de Valparaíso, es decir, encuestas que dieran cuenta de: inmobiliarias y arquitectos; fabricantes; distribuidores de materiales; constructoras; gestores de residuos y disposición final.

El cuestionario se desarrolló en un documento digital —Word—, con un formato que facilitara el autocompletado por parte del encuestado (instrucciones y orden/ salto de preguntas), de aproximadamente 20 preguntas cerradas y abiertas, divididas en cuatro módulos. Debido a la heterogeneidad característica del sector de la construcción, se decidió elaborar un cuestionario diferenciado para cada grupo de la cadena de valor (5 encuestas distintas), permitiendo tanto el levantamiento de datos generales y comparables, en el módulo común para los cinco cuestionarios: “I. Caracterización”, y “Conocimiento y Capacitación sobre Economía Circular”, como el levantamiento de datos específicos para cada segmento, especialmente los relacionados a los módulos “III. Prácticas, certificaciones, proyectos piloto” y “IV. Cuantificación de entradas, salidas, materiales”, diferenciados en cada encuesta.

Además, en esta encuesta se señalaba claramente que los datos proporcionados, serían manejados confidencialmente, y protegidos por el secreto estadístico, debido al carácter organizacional o de empresa que tenía la información solicitada. En este sentido, se siguieron una serie de protocolos de manejo seguro y fiable de cualquier dato suministrado (técnico, financiero, comercial o de cualquier otro carácter).

Las encuestas online sobre el “diagnóstico acuerdo de producción limpia en el sector construcción” fueron enviadas por correo electrónico, de parte de la Entidad Gestora a los representantes de las distintas empresas de la industria, socias y no socias. Este envío masivo fue acordado previamente con el grupo desarrollador por la baja tasa de respuesta experimentada por el gremio en encuestas aplicadas con anterioridad.

Cabe agregar que la encuesta online fue realizada entre el 12 y el 30 de abril del 2021, tiempo de aplicación que tuvo una duración de tres semanas. Durante este periodo, se consideró el envío de recordatorios a aquellos segmentos que no habían contestado el instrumento, reforzando la invitación a responder la encuesta en instancias como: presentaciones en los distintos comités agendados dentro del periodo de aplicación, gráficas enviadas a grupos de Whatsapp internos de los distintos comités gremiales, y llamadas telefónicas de seguimiento.

---

<sup>51</sup> Vivanco, M., 2005. Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones. Editorial universitaria. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61465614/Vivanco.\\_Muestreo\\_estadistico\\_diseno\\_y\\_aplicaciones\\_200520191209-30823-mpejuo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1623711055&Signature=NEIItaotKh-H~Af~qAVIQPvVjEf0JMNEbDW-QCi2LnrYd~MzSZPKRIEQ8SiUjFF-WYWi-k3oNwVt9cMgH2ccX4t05gedT2N3X88WDLpZj5Kw248MRy3~GWQxchD0SnXVmyYV-jx4za30VmnWEER~a7P~li9RJrA8q6~V7TDaf85IBMgQr3PGnToXXebEOIzFwIR-zLcFEhgyC0fRyKlpHFuiVQugXwpCilzGQNhi7gcLy0WMqB2f1aPdBNgNV9mjjejeCV0LsJ28HpdDISpchNuUGJwXrwy27bKN9Mf-Kp1YIZRaCS3NvXCmguKod697Kso47yzFQ9GTbMKRV-ia\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61465614/Vivanco._Muestreo_estadistico_diseno_y_aplicaciones_200520191209-30823-mpejuo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1623711055&Signature=NEIItaotKh-H~Af~qAVIQPvVjEf0JMNEbDW-QCi2LnrYd~MzSZPKRIEQ8SiUjFF-WYWi-k3oNwVt9cMgH2ccX4t05gedT2N3X88WDLpZj5Kw248MRy3~GWQxchD0SnXVmyYV-jx4za30VmnWEER~a7P~li9RJrA8q6~V7TDaf85IBMgQr3PGnToXXebEOIzFwIR-zLcFEhgyC0fRyKlpHFuiVQugXwpCilzGQNhi7gcLy0WMqB2f1aPdBNgNV9mjjejeCV0LsJ28HpdDISpchNuUGJwXrwy27bKN9Mf-Kp1YIZRaCS3NvXCmguKod697Kso47yzFQ9GTbMKRV-ia__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

En total, se contabilizaron 39 respuestas. En este sentido, se consiguió que cinco grupos que constituyen la cadena de valor tuvieran casos de respuesta, lo cual permitió recabar antecedentes representativos de toda la industria. El detalle de las respuestas recibidas desde cada grupo se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 11. Distribución de respuestas a la encuesta según grupo de la cadena de valor**

Grupo	N° de respuestas
Mandantes	9
Fabricantes de materiales	2
Distribuidores de materiales	7
Constructoras	16
Gestores de residuos	5

Fuente: Elaboración propia

La codificación de las encuestas (sistematización preguntas cerradas, categorización de preguntas abiertas, etc.) fue de responsabilidad del equipo profesional, procesando la información en bases de datos en formato Excel, lo cual a su vez permitió una rápida visualización de los datos. Se realizó un análisis descriptivo a nivel de frecuencias, identificando aspectos transversales y diferenciados a los distintos segmentos de la construcción encuestados. En este sentido, también fueron utilizados como un indicador relevante, las altas tasas de “no sabe/no responde” (NS/NR) en ciertas preguntas, en donde se medía nivel de conocimientos o prácticas en economía circular.

### **Talleres participativos**

Para generar espacios de participación y discusión en torno a una temática específica, además de validar información previamente levantada, se realizaron tres talleres participativos a lo largo del desarrollo del diagnóstico.

El primer taller se llevó a cabo el jueves 25 de febrero a las 17 hrs, cuyo tema central era el “Análisis de Actores”. Este taller se realizó en conjunto con los representantes del grupo desarrollador y el comité asesor regional (5 participantes en total), con la finalidad de identificar aquellos actores relevantes y el nivel de participación requerido para cada uno. Durante el taller se revisaron los actores identificados previamente por el equipo técnico, se seleccionaron aquellos más relevantes y se distribuyeron en una gráfica en función de su influencia e importancia. Para el trabajo de mapeo de los actores se utilizó la plataforma interactiva Mural.

El segundo taller participativo se realizó el viernes 07 de mayo (9.30 – 11 hrs) y se trató sobre “Análisis de Problemas”, durante el cual se complementaron, validaron y priorizaron las principales problemáticas regionales respecto a construcción circular a ser abordadas por el Acuerdo. La convocatoria se realizó a través de una invitación ampliada, enviada por correo electrónico de parte de la Entidad Gestora, incluyendo a todas las empresas socias de la Entidad y aquellas no socias que habían sido parte del proceso de diagnóstico. El taller contó con la participación de 35 asistentes provenientes de distintas empresas e instituciones regionales y nacionales vinculadas a la industria de la construcción.

La metodología de este segundo taller consistió en una charla de inspiración introductoria (a cargo de una empresa local con experiencia en la implementación de prácticas de economía circular), una presentación con los principales hallazgos del periodo de diagnóstico (a cargo del equipo técnico) y un trabajo interactivo para definir y validar el árbol de problemas que serían abordados por el Acuerdo. La plataforma utilizada para el trabajo interactivo fue Menti.

Finalmente, se realizó un tercer y último taller participativo centrado en la “Definición de objetivos y metas del APL”. Este taller se realizó el viernes 14 de mayo (9.30 – 11.30 hrs) y contó con la participación de 30 personas aproximadamente. La convocatoria se hizo por correo electrónico de parte de la Entidad Gestora, incluyendo a todas las empresas socias de la Entidad y aquellas no socias que habían participado del proceso de diagnóstico. Durante este taller se validó el árbol de problemas trabajado en el taller anterior y se definieron los principales objetivos que perseguiría el APL en función de dichas problemáticas, además de las metas preliminares que se esperan alcanzar para cada objetivo.

Este taller se inició con una breve introducción a la temática de economía circular (a cargo del asesor regional del APL), una presentación del árbol de problemas y propuesta de objetivos relacionados (a cargo del equipo técnico) y un trabajo participativo para definir los objetivos y metas. Durante esta dinámica además, se levantaron propuestas de acciones y actores involucrados en dichas acciones. La plataforma utilizada para el trabajo participativo fue Mural.

#### *Trabajo de Campo Cualitativo y aspectos éticos de la investigación*

Dado que en el enfoque cualitativo la investigación se sostiene en el encuentro entre investigador y participantes, siendo el diálogo entre ambos lo que sostiene los resultados, la dimensión ética se vuelve especialmente sensible. Por este motivo, se debe evitar el riesgo de generar una relación jerárquica y de autoridad entre investigador- investigado, que podría sesgar el diálogo libre y genuino por “temor” a responder equívocamente (situaciones que se dan por ejemplo, en conversaciones con participantes de condiciones educacionales, ocupacionales, o contexto socioeconómicos muy disímiles o extremos).

Para atenuar lo más posible este efecto secundario, el estudio aseguró:

- La participación totalmente voluntaria al estudio;
- La lectura y explicación de consentimientos informados, que resguarden el anonimato de las identidades de los participantes. Específicamente en los grupos focales, se pidió la autorización para grabar las sesiones.
- La creación de un ambiente distendido, de confianza y libre expresión en estas conversaciones (*rapport*), donde la actitud y lenguaje adhoc de los entrevistadores/ moderadores jugó un papel esencial.

#### *Tratamiento de los datos y técnica de análisis cualitativo*

Durante las entrevistas semiestructuradas en profundidad, se trabajó mediante la toma de apuntes y la retroalimentación de datos o fuentes de información por parte de algunos

entrevistados/as, los grupos focales fueron grabados (en voz y/o video), además del respaldo informativo y gráfico levantado a través de las plataformas interactivas (Miró).

Las pautas guía de preguntas/ temas para ambas herramientas, facilitó la posterior sistematización de información, agrupación e interpretación de los códigos, permitiendo abarcar multiplicidad de fuentes de información y, al mismo tiempo, alcanzar la exhaustividad en el análisis.

La técnica de análisis utilizada fue la estrategia de análisis de contenido, la cual sitúa los contenidos en su contexto para su interpretación. Esta estrategia “se basa en la lectura como instrumento de recogida de información; lectura que debe realizarse de modo científico, es decir, de manera sistemática, objetiva, replicable, válida” (Olabuénaga, 2003; en Canales, 2006) que, en términos simples, busca descubrir el significado de un mensaje a través de su clasificación y/o codificación para interpretar su sentido.

Esto posibilitó la elaboración de una matriz de dimensiones y códigos, la cual fue discutida internamente por el equipo consultor. Además, se realizó una devolución de los resultados de esta información diagnóstica, con los actores participantes involucrados, permitiendo su retroalimentación.

### *Transversalización de Género*

El enfoque de género utilizado en el proceso de diagnóstico se centró principalmente en asegurar la participación de mujeres en las actividades de levantamiento de información y en la conformación de equipos de trabajo, tanto en la asociación gremial como en el equipo de consultores.

Dentro de las actividades de levantamiento de información, la selección de los actores clave para las entrevistas contó con consideraciones de género, logrando un 38% de representación femenina.

En el caso de los focus group, en la invitación a participar enviada a cada empresa se solicitó expresamente que la representante fuese mujer. Aun cuando se solicitó este tipo de representación, se alcanzó un 22% de participación femenina sobre el total de participantes en los focus group (32 participantes, 7 mujeres).

En el caso de las encuestas y los talleres participativos, no se hizo solicitud de género ya que, según lo observado en los focus group, podía reducir el nivel de participación de las empresas. De esta forma, en el taller participativo sobre análisis de problemas (07 mayo) se alcanzó un 25% de representación femenina, mientras que para el taller de análisis de objetivos (14 mayo) se alcanzó un 33%.

Respecto a los equipos de trabajo al interior de la entidad gremial y del equipo consultor, la paridad de género estuvo presente en todo momento ya que, para el caso del equipo de la CChC Valparaíso, dos de cuatro integrantes eran de género femenino (50%); mientras que en el caso del equipo consultor, tres de seis integrantes eran de género femenino (50%).

### *Plan de Participación y Validación*

El Plan de Participación y Validación definido busca asegurar el involucramiento efectivo y oportuno de los actores identificados como relevantes en las distintas instancias participativas del diagnóstico.

Para las entrevistas con actores claves, la selección se realizó entre aquellos que correspondían al grupo 1, es decir, aquellos actores de los cuales se requiere una participación activa, ya que a través de la entrevista se podía entregar mayores detalles sobre el Acuerdo y se daba la instancia para comprometer su participación en futuras actividades.

Para invitar a los focus group diferenciados por cada grupo de la cadena de valor de la industria, se consideraron los actores identificados dentro del grupo 1 (participación activa) y su clasificación según el grupo de la cadena de valor. De esta forma, se realizó una primera convocatoria vía correo electrónico invitando a un número limitado de actores diferenciados según el grupo de la cadena de valor al cual pertenecían. En función de la tasa de respuesta y confirmación de los asistentes, se realizó una segunda selección y convocatoria de actores, esta vez incluyendo sugerencias del asesor regional respecto a empresas y contactos con quienes tenía llegada directa, de tal forma de poder reforzar la invitación.

En el caso de la aplicación de la encuesta, dada la baja tasa de respuesta experimentada en encuestas anteriores realizadas por la entidad gestora en la región, se tomó la decisión de hacer una invitación ampliada a todas las empresas y personas socias del gremio, además de incluir aquellas empresas no socias que habían participado en los focus group. Para asegurar la participación de representantes de todos los grupos que constituyen la cadena de valor, la invitación se complementó con invitaciones a los grupos de whatsapp gremiales y con llamadas telefónicas de seguimiento a aquellos actores identificados dentro del grupo 1 (participación activa) y aquellos actores que habían participado de los focus group.

Finalmente, para los dos talleres participativos realizados al final del proceso de diagnóstico (“Análisis de Problemas” y “Definición de objetivos y metas del APL”), se decidió realizar una convocatoria ampliada a todas las empresas y personas socias del gremio, incluyendo aquellas empresas no socias que habían participado de instancias anteriores. Para reforzar la invitación, se realizaron llamadas telefónicas a un listado priorizado de actores pertenecientes al grupo 1 (participación activa). En el caso del segundo taller, dentro de la convocatoria se incluyó además a los participantes del primer taller, de tal forma de validar los resultados obtenidos en la primera instancia y de asegurar una continuidad en el trabajo de análisis.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ACCIÓN Empresas, 2018. Informe de Diagnóstico. Acuerdo de Producción Limpia “Cero Residuos a Relleno Sanitario”.

Afshari, A. & Górecki, J., 2019. Circular Economy in Construction Sector. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/335701046\\_CIRCULAR\\_ECONOMY\\_IN\\_CONSTRUCTION\\_SECTOR](https://www.researchgate.net/publication/335701046_CIRCULAR_ECONOMY_IN_CONSTRUCTION_SECTOR)

Agencia de Sostenibilidad y Cambio Climático, 2020. Guía para la elaboración de un diagnóstico como base para proponer un Acuerdo de Producción Limpia. Elaborado por Empatika (licitación pública 1368-4 LE20).

Arup, 2016. The circular economy in the built environment. Disponible en: [www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circulareconomy-in-the-built-environment](http://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circulareconomy-in-the-built-environment)

Arup & Bam, 2018. Circular Business Models for the built environment. Disponible en: [www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-business-models-for-the-builtyenvironment](http://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-business-models-for-the-builtyenvironment)

Banco Central de Chile, 2019. Base de Datos Estadísticos. Cuentas Nacionales. PIB Regional. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2013\\_PIB\\_REGIONAL](https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2013_PIB_REGIONAL)

Banco Central de Chile, 2019. Base de Datos Estadísticos. Cuentas Nacionales. PIB por Actividad. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_CCNN/MN\\_CCNN76/CCNN2013\\_PIB\\_V\\_ACT/CCNN2013\\_PIB\\_V\\_ACT](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN2013_PIB_V_ACT/CCNN2013_PIB_V_ACT)

Banco Central de Chile, 2020. Cuentas Nacionales de Chile. Cuarto Trimestre 2020. Disponible en: [https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/AnuarioCCNN/pdf/ANUARIO\\_CCNN\\_2020.pdf](https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/AnuarioCCNN/pdf/ANUARIO_CCNN_2020.pdf)

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018. Indicadores socio-demográficos y económicos, Región de Valparaíso. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/indica.htm>

Better, 2021. Actualización RETC y Ventanilla Única “Nuevos Sistemas Sectoriales”. Disponible en: <https://better.cl/actualizacion-retc-y-ventanilla-unica-nuevos-sistemas-sectoriales/>

Cámara Chilena de la Construcción, 2020. Informe MACH 55 Macroeconomía y Construcción. Diciembre 2020. Gerencia de Estudios. Disponible en: <https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/informe-mach55-enero-2021.pdf>

Cámara Chilena de la Construcción, 2021. Misión y Visión. Disponible en: <https://cchc.cl/nosotros/que-es-cchc/mision-y-vision/>

Canales, M., 2006. Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios. Metodologías de la investigación social (1a, Issue 17). LOM. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/40181416>

Carey, 2021. ¿Qué es la Ley REP? Reglamentos Asociados. Disponible en:  
<https://leyrep.carey.cl/reglamentos-asociados/>

Consejo Nacional de Producción Limpia, 2008. Acuerdo de Producción Limpia, Región de Coquimbo. La Serena.

Conservation International, 2021. Biodiversity Hotspots. Disponible en:  
<https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots>

Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2020a. Introducción a la Economía Circular en Construcción. Diagnóstico y Oportunidades en Chile. Disponible en:  
<https://economiacircularconstruccion.cl/2021/01/04/introduccion-a-la-economia-circular-en-la-construccion-diagnostico-y-oportunidades-en-chile/>

Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2020b. Edición Técnica N°16/2020: Plan de Gestión de Residuos en Obra, Paso a Paso (Programa CONSentido). Disponible en:  
[https://www.cdt.cl/?post\\_type=dlm\\_download&p=76983](https://www.cdt.cl/?post_type=dlm_download&p=76983)

Ellen MacArthur Foundation, 2020. What is the circular economy? Disponible en:  
[www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy)

FIMA, 2015. Biodiversidad de la Región de Valparaíso. Amenazas y gestiones para su conservación. Disponible en: <https://fima.cl/wordpress/wp-content/uploads/2018/12/Biodiversidad-Regio%CC%81n-Valparai%CC%81so-Algarrobo.pdf>

Gobierno Regional Región de Valparaíso, 2016. Región de Valparaíso. Disponible en:  
<http://www.gorevalparaiso.cl/region.php>

Granados et al, 2020. Ratios Nacionales. Generación de Residuos de Construcción y Demolición. Edición 2020. Disponible en: <http://www.cscae.com/images/Libro-Ratios-def.pdf>

Jones, P. & Comfort, D., 2018. The construction industry and the circular economy. International Journal of Management Cases, 20 (1). pp. 4-15. Disponible en:  
<http://eprints.glos.ac.uk/5562/1/5562%20Jones%20%282018%29%20The%20construction%20industry%20and%20the%20circular%20economy.pdf>

Matrix Consulting, 2020. Estudio de Productividad: Impulsar la productividad de la industria de la construcción en Chile a estándares mundiales. Encargado por la Cámara Chilena de la Construcción. Disponible en: [https://cchc.cl/assets/landings/2020/informe-productividad/pdf/ResumenEjecutivo\\_Estudio\\_de\\_Productividad\\_Construcci%C3%B3n2020.pdf](https://cchc.cl/assets/landings/2020/informe-productividad/pdf/ResumenEjecutivo_Estudio_de_Productividad_Construcci%C3%B3n2020.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente, 2021. Propuesta Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular para un Chile sin Basura 2020-2040 (versión final en proceso). Disponible en:  
<https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/12/Propuesta-Hoja-de-Ruta-Nacional-a-la-Economia-Circular-para-un-Chile-sin-Basura-2020-2040.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente, 2021. Primer Reporte - Serie Informes sobre Economía Circular en Construcción y Residuos de Construcción y Demolición. Estimación y Proyección RCD – Primera Parte. Oficina Implementación Legislativa y Economía Circular (por publicar en 2021).

Ossio, F. y Faúndez, J., 2021. Diagnóstico Nacional de Sitios de Disposición Ilegal de Residuos (reporte nro. 1). Santiago, Chile, 10.1787/b6bccb81-en. Disponible en: <https://economy.circularconstruction.cl/2021/01/22/diagnostico-nacional-sitios-de-disposicion-ilegal-de-residuos/>

Villoria et al, 2010. Cuantificación de residuos de construcción y demolición (RCD) para su gestión en obras de edificación. II Congreso Nacional de Investigación en Edificación, Madrid, España. Disponible en: [http://oa.upm.es/8980/1/INVE MEM 2010 83869.pdf](http://oa.upm.es/8980/1/INVE_MEM_2010_83869.pdf)

Vivanco, M., 2005. Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones. Editorial universitaria. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61465614/Vivanco. Muestreo estadistico diseno y aplicaciones 200520191209-30823-mpejuo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1623711055&Signature=NEIItaotKh-H~Af~qAVIQPvVjEf0JMNEbDW-QCi2LnrYd~MzSZPKRIEQ8SiUjFF-WYWi-k3oNwVt9cMgH2ccX4t05gedT2N3X88WDLpzj5Kw248MRy3~GWQxchD0SnXVmyYV-jx4za30VmnWEER~a7P~li9RjrA8q6~V7TDaf85IBMGqr3PGnToXXebEOlzFwIR-zLcFEhgycC0fRyklpHFuiiVQugXwpCilzGQNhi7gcLy0WMqB2f1aPdBNgNV9mjjeiCV0LsJ28HpdDISpc hNuUGJwXrwy27bKN9Mf-Kp1YlZRaCS3NvXCmguKod697Kso47yzFQ9GTbMKRV-iA &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61465614/Vivanco_Muestreo_estadistico_diseno_y_aplicaciones_200520191209-30823-mpejuo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1623711055&Signature=NEIItaotKh-H~Af~qAVIQPvVjEf0JMNEbDW-QCi2LnrYd~MzSZPKRIEQ8SiUjFF-WYWi-k3oNwVt9cMgH2ccX4t05gedT2N3X88WDLpzj5Kw248MRy3~GWQxchD0SnXVmyYV-jx4za30VmnWEER~a7P~li9RjrA8q6~V7TDaf85IBMGqr3PGnToXXebEOlzFwIR-zLcFEhgycC0fRyklpHFuiiVQugXwpCilzGQNhi7gcLy0WMqB2f1aPdBNgNV9mjjeiCV0LsJ28HpdDISpc hNuUGJwXrwy27bKN9Mf-Kp1YlZRaCS3NvXCmguKod697Kso47yzFQ9GTbMKRV-iA &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

World Economic Forum, 2016. Can the circular economy transform the world's number one consumer of raw materials? Disponible en: [www.weforum.org/agenda/2016/05/can-the-circular-economytransform-the-world-s-number-one-consumer-of-raw-materials/](http://www.weforum.org/agenda/2016/05/can-the-circular-economytransform-the-world-s-number-one-consumer-of-raw-materials/)



## 10. ANEXOS

### ANEXO 1. Identificación y Análisis de Actores

Tabla 12. Identificación y análisis de actores

N°	Nombre / Razón social	Categoría Empresa (interno)	Tipo de actor	Rol en el APL	Relación con APL	Contexto Cultural	Intereses, expectativas y motivaciones	Nivel de influencia	Importancia	Grupo
	<b>POTENCIALES SUSCRIPTORES SECTOR PRIVADO:</b>									
1	RST Residuos	Gestor de residuos	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Gestor de residuos implementando temáticas de economía circular	Muy interesado en la implementación del APL con un alto nivel de compromiso	Determinante	Muy Importante	1
2	Constructora Viconsa	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora implementando temáticas de economía circular	Muy interesado en la implementación del APL con un alto nivel de compromiso	Determinante	Muy Importante	1
3	Constructora Alborada	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en implementar temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Muy Importante	1
4	Bezanilla Construcciones	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en implementar temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Muy Importante	1
5	AZA	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Fabricante de materiales implementando temáticas de	Muy interesado en la implementación del APL con un alto nivel de	Determinante	Muy Importante	1

						economía circular	compromiso			
6	Everwood (maderas plásticas)	Gestor de residuos/Fabricante de materiales	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Gestor de residuos implementando temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Muy Importante	1
7	Fernando Bustamante Rodríguez Arquitecto y Cía. Ltda.	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Persona Natural	Persona Natural	Beneficiado	Arquitecto interesado en implementar temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Muy Importante	1
8	Sodimac	Distribuidora de insumos y materiales de la construcción	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Principal distribuidor de materiales, actor fundamental para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
9	Ingeniería, Construcción y Mantenimiento Industrial Erres Ltda.	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en conocer temáticas de economía circular	Interesado en conocer la propuesta de APL	Determinante	Importante	1
10	Constructora Rio Baker	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en conocer temáticas de economía circular	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Importante	1
11	Reciclados industriales	Gestor de residuos	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Gestor de residuos implementando temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
12	SOREPA	Gestor de residuos	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Importante	1

13	RVC Ingeniería y Construcción	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en conocer temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
14	Empresas Ceruti	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Inmobiliaria interesada en conocer temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
15	EBAN	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Empresa de ingeniería interesada en implementar temáticas de economía circular	Muy interesado en la implementación del APL con un alto nivel de compromiso	Determinante	Importante	1
16	Constructora Benavente	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en conocer temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
17	ABBA Construcciones	Constructora	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Constructora interesada en conocer temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Importante	1
18	Montelco	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Empresa interesada en conocer temáticas de economía circular	No interesado en participar del diagnóstico	Escasa	Importante	2
19	CPM Proyectos	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Empresa interesada en economía circular	No interesado en participar del diagnóstico	Escasa	Importante	2
20	Easy	Distribuidora de insumos y materiales de la construcción	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Principal distribuidor de materiales, actor fundamental para	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta	Escasa	Importante	2

						la implementación del APL	de APL			
21	Guillermo Wood	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Persona Natural	Persona Natural	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Poco Importante	3
22	Gestión Urbana	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Poco Importante	3
23	Chilquinta	Distribuidora de insumos y materiales de la construcción	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Poco Importante	3
24	Tecnored	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Poco Importante	3
25	Esval	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Poco Importante	3
26	Velux Chile	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Poco Importante	3
27	Octavio Pérez y Asociados	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Poco Importante	3
28	Inmobiliaria Playa Mansa	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Moderada	Poco Importante	3

29	Constructora Comasca	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	No Importante	3
30	Fundo Plantaciones	Gestor de residuos	Empresa privada	Suscriptor sector privado	Perjudicado	Empresa dueña de sitio utilizado para la disposición final de RCD	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	No Importante	3
31	Melón Áridos	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Fabricante de materiales interesado en implementar temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	No Importante	3
32	Melón Hormigones	Fabricante de materiales y especialidad	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Fabricante de materiales interesado en implementar temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	No Importante	3
33	Inmobiliaria Las Salinas	Mandante (arquitecto, diseñador, inmobiliaria)	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Inmobiliaria con proyectos de integración territorial en la región	Interesado en participar del diagnóstico	Determinante	No Importante	3
34	Gasvalpo	Distribuidora de insumos y materiales de la construcción	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Escasa	Poco Importante	4
35	Grepsa	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico			
36	Arquitectura, Ingeniería y Construcción Sestri Ltda.	Constructora	Empresa privada (socio CChC)	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL			

	POTENCIALES SUSCRIPTORES SECTOR PÚBLICO:									
1	SEREMI Salud		Institución pública	Suscriptor sector público	Perjudicado	Institución pública regional responsable de otorgar y fiscalizar en materia de transporte, manejo y disposición de residuos	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Muy Importante	1
2	Agrupación de Municipalidades, Región de Valparaíso		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Agrupación que reúne los principales intereses y problemáticas de las municipalidades	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Muy Importante	1
3	Municipalidades/DO M/Dpto Aseo Ornato		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Actor relevante y con experiencia en las temáticas de transporte y disposición de residuos	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Muy Importante	1
4	SEREMI MOP		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Institución pública regional relevante para fomentar políticas de construcción circular en la región	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Determinante	Muy Importante	1
5	Oficina Economía Circular (MMA)		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Institución pública a nivel central que vela por la implementación de la economía circular en el país	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Moderada	Importante	1

6	Construye 2025		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Proyecto que trabaja en la incorporación de componentes circulares en la construcción a nivel nacional	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL			
7	SEREMI MINVU/Comisión Regional de Construcción Sustentable (CORECS)		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Institución pública regional relevante para fomentar políticas de construcción circular en la región	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Moderada	Importante	1
8	SEREMI Medio ambiente		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Institución pública regional relevante para fomentar políticas de construcción circular en la región	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Escasa	Importante	2
9	SEREMI Energía		Institución pública	Suscriptor sector público	Beneficiado	Institución pública regional que podría verse afectada por políticas de economía circular en la región	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Escasa	Moderada	3
	<b>POTENCIALES SUSCRIPTORES COMO TERCEROS ASOCIADOS:</b>									
1	Punto Limpio Concón (ONG Ecoruta Vecinal)	Gestor de residuos	ONG	Suscriptor como tercero asociado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Importante	1
2	Universidad de Valparaíso (Plataforma Industria	Academia	Academia	Suscriptor como tercero asociado	Beneficiado	Actor relevante implementando temáticas de	Muy interesado en la implementación del APL con un alto	Determinante	Importante	1

	Circular)					economía circular	nivel de compromiso			
3	CFT Estatal	Academia	Academia	Suscriptor como tercero asociado	Beneficiado	Actor relevante interesado en conocer temáticas de economía circular	Muy interesado en la implementación del APL con un alto nivel de compromiso	Moderada	Muy Importante	1
4	UNIVERSIDAD DE VIÑA DEL MAR	Academia	Academia	Suscriptor como tercero asociado	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Moderada	Muy Importante	1
5	INACAP	Academia	Academia	Suscriptor como tercero asociado	Beneficiado	Actor relevante interesado en conocer temáticas de economía circular	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Moderada	Muy Importante	1
	<b>GRUPOS DE INTERÉS RELEVANTE:</b>									
1	Asociación Chilena de Biomasa (Achbiom)		Asociación gremial	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Determinante	Muy Importante	1
2	Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente (AEPA)		Asociación técnica privada sin fines de lucro	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Moderada	Importante	1
3	Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA)		Asociación gremial	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Escasa	Muy Importante	2
4	Asociación de Empresas de la Quinta Región (ASIVA)		Asociación gremial	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Escasa	Muy Importante	2



5	Asociación de recicladores base (Movimiento Nacional de Recicladores Base)			Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Escasa	Muy Importante	2
6	Proyecto LCBA (GIZ)		Organismo internacional	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Moderada	Poco Importante	3
7	Cámara Regional del Comercio y la Producción - Valparaíso			Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Moderada	No Importante	3
8	Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje (ANIR)		Asociación gremial	Grupo de interés relevante	Beneficiado	Actor relevante para la implementación del APL	No interesado en participar del diagnóstico	Moderada	No Importante	3
9	BELLBAST		Empresa privada			Informante clave para el desarrollo del APL	Interesado en participar del diagnóstico y conocer propuesta de APL	Moderada	No Importante	3

Fuente: Elaboración propia