



“DIAGNÓSTICO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN, Y  
PROPUESTA DE ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA”

“PLAN INDUSTRIALIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN LIMPIA”  
DEL  
PEN “PRODUCTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE”

CODIGO 14 PEDN 35718-2

Para:  
CORFO - CONSTRUYE 2025



## **Informe Final**

# **Diagnóstico gestión de residuos en la construcción**

Preparada por CDT

Santiago, 24 de enero 2018.

## Contenido

<b>I. ALCANCE DEL INFORME</b>	<b>4</b>
<b>II. DefiniciónES y Alcance del proyecto</b>	<b>4</b>
2.1 Principio que enmarcan el diagnóstico y propuesta de APL	4
2.2 Conceptos relacionadas a la gestión de Residuos de la construcción	6
2.3 Manejo de Residuos	7
2.3.1 MANEJO INTERNO_ Definición de etapas constructivas y residuos generados (RESCON)	8
2.3.2 MANEJO EXTERNO_ Definición de etapas y actores claves	11
<b>III. Marco Regulatorio Legislativo y normativo que se relaciona a la Gestión de Residuos Sólidos.</b>	<b>12</b>
3.1 Decreto Supremo DS 75/1987. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Condiciones para el transporte de carga.	12
3.2 Ley Nº 20.879/2015. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público o en la vía pública.	12
3.3 Ley Nº 18.695/1988 “Orgánica Constitucional de Municipalidades”.	12
3.4 Ley nº 20.920/2016. Ministerio de Medio Ambiente. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje	12
3.5 Decreto Nº 298/1994 de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos”	14
3.6 Decreto Nº 594/1999 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	14
3.7 Decreto Supremo Nº148/2004 del Ministerio de Salud que corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos	15
3.8 Decreto Supremo Nº 189/ 2008 del Ministerio de Salud que regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.	16
3.9 Decreto supremo Nº 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y transferencias de contaminantes RETC.	17
3.10 Decreto 47/1992. MINVU_ OGUC_ Ordenanza General de Urbanismo y construcción.	17
3.11 Norma Técnica INN 3322/2012: colores de contenedores de residuos	18
3.12 Permiso Ambiental Sectorial PAS. Seremi de Salud.	20
3.14 Marco normativo para el desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia	21
<b>IV. Identificar y caracterizar a empresas representativas del SECTOR</b>	<b>23</b>
4.1 Construcción del marco de muestreo de empresas representativas (sub sector edificación)	23
4.2 Resultados caracterización de empresas del listado de permisos de edificación municipales	24
<b>V. análisis cualitativo - Identificación de brechas respecto a la gestión actual PARA ELIMINAR los residuos sólidos</b>	<b>27</b>

<b>5.1</b>	<b>La estructura de las dimensiones a abordar en las entrevista cualitativa</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Entrevistas para identificar brechas</b>	<b>28</b>
<b>5.3</b>	<b>Análisis y brechas identificadas</b>	<b>29</b>
5.3.1	MOTIVACIÓN	29
5.3.2	NORMATIVA	30
5.3.3	GESTION DE RESIDUOS EN OBRA	30
5.3.4	INDUSTRIALIZACIÓN	32
5.3.5	ACTORES EXTERNOS RELEVANTES	32
<b>VI.</b>	<b>Análisis Cuantitativo de brechas – expansión de muestras</b>	<b>33</b>
<b>6.1</b>	<b>Construcción de la herramienta y metodología</b>	<b>33</b>
<b>6.2</b>	<b>Estadísticas por dimensión</b>	<b>34</b>
6.2.1	CARACTERIZACION DEL ENTREVISTADO Y EMPRESA	34
6.2.2	NORMATIVA	36
6.2.3	GESTION DE RESIDUOS EN OBRA	38
6.2.4	INDUSTRIALIZACIÓN	45
6.2.5	ACTORES EXTERNOS RELEVANTES	46
<b>VII.</b>	<b>Visita a terreno.</b>	<b>48</b>
<b>7.1</b>	<b>Metodología aplicada en terreno</b>	<b>49</b>
<b>7.2</b>	<b>Resultados de visita a proyectos de construcción (edificación)</b>	<b>49</b>
7.2.1	PROYECTO 1	49
7.2.2	PROYECTO 2	52
7.2.3	PROYECTO 3	55
7.2.4	PROYECTO 4	58
7.2.5	PROYECTO 5	61
7.2.6	PROYECTO 6	63
7.2.7	PROYECTO 7	65
7.2.8	PROYECTO 8	67
7.2.9	PROYECTO 9	69
7.2.10	PROYECTO 10	72
<b>7.3</b>	<b>Estadísticas y análisis conjunto</b>	<b>77</b>
7.3.1	GRÁFICOS GENERALES	77
7.3.2	BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS	81
7.3.3	PROBLEMÁTICAS DETECTADAS	81
7.3.4	RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS	81
7.3.5	INDICADORES	83
<b>7.4</b>	<b>Conclusiones levantamiento en terreno</b>	<b>84</b>
<b>VIII.</b>	<b>MUNICIPIOS y LA PERCEPCIón sobre el manejo del RESCON</b>	<b>86</b>
<b>8.1</b>	<b>ROLES RESPECTO A RESCON</b>	<b>86</b>
<b>8.2</b>	<b>INTENCIONES DE TRABAJO CONJUNTO RESCON</b>	<b>86</b>
<b>8.3</b>	<b>NORMATIVA MUNICIPAL</b>	<b>87</b>
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>92</b>

## **SERVICIO DE DIAGNÓSTICO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN, QUE SIRVA DE BASE PARA UN ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA**

### **I. ALCANCE DEL INFORME**

---

El proyecto tiene como objetivo general, “Elaborar un diagnóstico sectorial, mediante la identificación de las brechas que presentan las empresas del sector Construcción (sub sector edificación) en la Región Metropolitana, respecto a la gestión de sus residuos sólido (priorizando embalajes, envases, escombros y perdidas), que sirva de base para desarrollar una propuesta de Acuerdo de Producción Limpia (APL), de tal forma de preparar al sector para implementar los requisitos asociados por la Normativa relacionada a la Gestión de Residuos”.

Los objetivos específicos, responde a:

1. Identificar y caracterizar a las empresas inmobiliarias y constructoras representativas del sector en la Región Metropolitana.
2. Realizar un análisis cualitativo de las empresas, que permita identificar las brechas actuales, respecto a la gestión de sus residuos sólidos (línea base).
3. Realizar un análisis cuantitativo de las brechas identificadas, que permita diagnosticar el sector.
4. Redactar una propuesta de Acuerdo de Producción Limpia, que detalle acciones, metas e indicadores de desempeño, incluyendo una propuesta de compromiso a las cuales se podrían suscribir las empresas.
5. Realizar acciones de difusión y sociabilización de los alcances de la normativa relacionada la gestión de residuos, y de la propuesta de Acuerdo de Producción Limpia.

### **II. DEFINICIONES Y ALCANCE DEL PROYECTO**

---

Para una correcta interpretación de la metodología planteada y los resultados obtenidos, es importante dejar plasmado las líneas teóricas, enfoque, definiciones y alcances que enmarcan el proyecto.

#### **2.1 Principio que enmarcan el diagnóstico y propuesta de APL**

El diagnóstico; así como, las propuestas que se generen de él, se organizarán en bases a la **Jerarquía en el manejo de residuos**<sup>1</sup>: Orden de preferencia de manejo, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismo o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, (total o parcial) dejando como última alternativa su eliminación, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentarios y económicos pertinentes. Dentro el subsector edificación, la prevención estará vinculada a la industrializados en las diferentes etapas constructivas o bien a incorporar elementos prefabricados

---

<sup>1</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2016). Ley N° 20920. Artículo 2. Principios.

Figura 1. Jerarquía en el manejo de residuos.



Fuente: Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente, 2014

Los compromisos de mejora que se puedan enmarcar resultado del diagnóstico y bajo un posible acuerdo de Producción Limpia seguirán el concepto de **Gradualismo**: las obligaciones para prevenir la generación de residuos y fomentar la reutilización, reciclaje y otros tipos de valorización serán establecidas o exigidas de manera progresiva, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los residuos, las tecnologías disponibles, el impacto económico y social y la situación geográfica, entre otros.

Se levantará en el diagnóstico buenas prácticas con enfoque **Preventivo**: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos.

Se identificarán aspectos claves de sistema de **Trazabilidad**: Conjunto de procedimientos establecidos y autosuficientes que permiten conocer las cantidades, ubicación y trayectoria de un residuo o lote de residuos a lo largo de la cadena de manejo.

Se buscará la **Transparencia de la información y publicidad**: La gestión de residuos se efectuará con transparencia, de manera que el gremio pueda contar con información, indicadores de gestión y, a su vez, la comunidad podrá acceder a la información relevante.

En el diagnóstico, se abordará de manera diferencial el **“Manejo Interno de Residuos”** haciendo alusión a las diferentes actividades que se llevan a cabo en la obra “puertas adentro” y se hablará de **“Manejo Externo de Residuos”** cuando las diferentes actividades se realizan “puertas afuera” de la obra y estas impliquen actores externos a la empresa inmobiliaria/constructora. Sin embargo, la propuesta de mejora en la gestión de residuos articulará ambas y los **Incentivos** de mejora y participación de acuerdo de producción limpia buscará vincular sectores público-privados involucrados en el la gestión de residuos.

Entendiendo **Manejo**<sup>2</sup>, como todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo – entre otras- recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento, así como, entenderemos por **Gestión**, Operaciones de manejo y otras acciones de política, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, evaluación, de seguimiento y fiscalización, referidas a residuos.

## 2.2 Conceptos relacionadas a la gestión de Residuos de la construcción

Las definiciones presentadas en este acápite responden a los establecidos en la Ley N°20.920 (2016) del Ministerio de Medio Ambiente, que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida al productor y fomento al reciclaje.

**Residuo:** sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente.

**Recolección:** Operación consistente en recoger residuos, incluyendo su almacenamiento inicial, con el objeto de transportarlos a una instalación de almacenamiento, una instalación de valorización o de eliminación, según corresponda. **La recolección de residuos separados en origen se denomina diferenciada o selectiva.**

**Almacenamiento:** Acumulación de residuos en un lugar específico por un tiempo determinado.

**Instalación de recepción y almacenamiento:** Lugar o establecimiento de recepción o acumulación selectiva de residuos, debidamente autorizado.

**Gestor:** Persona Natural o jurídica, pública o privada, que realiza cualquier de las operaciones de manejo de residuos y que se encuentra autorizada y registrada en conformidad a la normativa vigente. Por ejemplo actores a cargo de: transporte, reciclaje etc.

**Pre tratamiento:** Operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización o eliminación, tales como separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otros, destinados a reducir su volumen, facilitar su manipulación o potenciar su valorización.

**Tratamiento:** Operaciones de valorización y eliminación de residuos.

**Valorización:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y, o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética

**Reutilización:** Acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, sin involucrar un proceso productivo.

**Preparación para la reutilización:** acción de revisión, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos desechados se acondicionan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

**Reciclaje:** Empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el coprocesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.

**Valorización energética:** Empleo de un residuo con la finalidad de aprovechar su poder calorífico.

**Eliminación:** todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuos en instalaciones autorizada.

---

<sup>2</sup> Medio Ambiente (2016). Ley 20920. Artículo. Definiciones

**Manejo:** todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo –entre otras– recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento.

**Manejo ambiental racional:** La adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los residuos se manejen de manera que el medio ambiente y la salud de las personas queden protegidas contra los efectos perjudiciales que pueden derivarse de tales residuos.

**Mejores prácticas ambientales:** la aplicación de la combinación más exigente y pertinente de medidas y estrategias de control ambiental.

**Mejores técnicas disponibles:** La etapa más eficaz y avanzada en el desarrollo de los procesos, instalaciones o métodos de operación, que expresan la pertinencia técnica, social y económica de una medida particular para limitar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud de las personas.

**Gestor:** Persona Natural o jurídica, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones de manejo de residuos y que se encuentra autorizada y registrada en conformidad a la normativa vigente.

**Gestión:** Operaciones de manejo y otras acciones de política, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento y fiscalización, referidas a residuos.

**Ciclo de vida de un producto:** etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema productivo, desde la adquisición de materias primas o su generación a partir de recursos naturales, hasta su eliminación como residuo.

### 2.3 Manejo de Residuos

Para definir el alcance del Manejo de residuos se deben distinguir los siguientes elementos funcionales:

Manejo Interno de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Generación:</b> Es el momento en que un elemento se convierte en un producto inútil para su dueño, del que tiene la intención o la obligación de deshacerse. Los mayores esfuerzos se deben realizar en esta etapa, procurando evitar la generación de los residuos y minimizando los volúmenes y la peligrosidad de aquellas que no se lograron evitar.</li> <li>• <b>Recolección:</b> Es la acción de retirar el residuo desde el sitio en que se genera (fuente), hasta un lugar de traspaso o almacenamiento, sin abandonar los límites del predio industrial (obra).</li> <li>• <b>Almacenamiento:</b> Es el receptáculo o sitio de acopio destinado para la acumulación de los residuos.</li> <li>• <b>Traspaso:</b> Es el mecanismo o vía utilizada para conducir los residuos entre distintos puntos al interior de la obra.</li> </ul>
Manejo externo a la obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transporte:</b> Es la actividad que se realiza para retirar los residuos desde el interior de la obra, para conducirlos a un sitio de disposición final, como un vertedero o un lugar de reciclaje.</li> <li>• <b>Disposición final:</b> Es un sitio diseñado o autorizado para el depósito de residuos, sobre o bajo el nivel de tierra y que ha considerado en su diseño y construcción las características de los residuos a depositar y medidas de higiene, seguridad y estabilidad estructural adecuadas.</li> <li>• <b>Sistema de declaración de Residuos.</b> Herramienta de gestión a través de la cual se declaran los residuos entregados por el generador, así como los residuos recepcionados por los destinatarios finales de los residuos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a González, 2010.

### 2.3.1 MANEJO INTERNO \_Definición de etapas constructivas y residuos generados (RESCON)

En el presente estudio se entiende por residuos de la construcción (RESCON) aquellos sólidos generados en las actividades de demolición, movimiento de tierras, edificación, pavimentación y repavimentación el anteproyecto de norma NCH3562. Define RESCON a las sustancias u objetos inertes, residuos asimilables a domiciliarios y residuos peligrosos, que se generan en una obra de construcción y/o demolición y cuyo generador elimina o tienen la intención u obligación de eliminar de acuerdo a la normativa vigente.

Dentro de la actividad de la edificación se pueden distinguir tres etapas generadoras de residuo: **la demolición de edificaciones pre-existentes, el movimiento de tierras y la construcción propiamente tal.** El diagnóstico actual del manejo de residuos se levantará principalmente en la etapa de construcción.

Según el estudio realizado por la Universidad Católica de Valparaíso (2012)<sup>3</sup> la composición de residuos de la Construcción en Chile, se compone de varios elementos, los que se detallan a continuación:

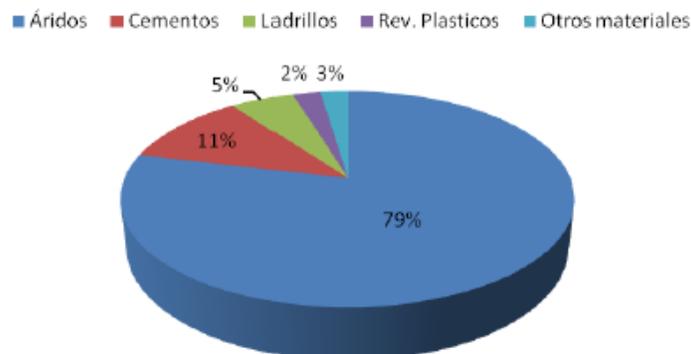
**Tabla 1. Composición residuos de la construcción en Chile.**

Material	% Composición	Material	% Composición	Material	% Composición
Áridos	79,00 %	Parquet	0,13	Flexit	0.04%
Cementos	11,20 %	Teja Arc.	0,13	Fierro pe	0.03%
Ladrillo	5,36 %	Cerámica piso	0,10	Plancha Zinc	0.02%
Revestimientos plásticos	2,38 %	Clavos y tornillos	0,08	Azulejos	0.02%
Maderas	0,45 %	Alambre	0,06	Tubo PVC	0.01%
Yeso	0,39 %	Cerámica muro	0,06	Fierro PI	0.01%
Fierro Red	0,32 %	Pizarreño	0,05	Bloques	0.01%
Cañería cobre	0,21 %	Baldose	0,05	Teja Pizarreño	0.01%
Masisa	0,18 %	Tubo fierro	0,04	Alfombra	0.01%

Fuente: Universidad Católica Valparaíso (2012)

En la siguiente gráfica, se presenta la participación porcentual de los principales residuos de la construcción presentado en el mismo estudio.

**Figura 2. Composición Residuos de la Construcción**



Fuente: Universidad Católica Valparaíso (2012)

<sup>3</sup> Ministerio Medio Ambiente (2012), Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción. Universidad Católica de Valparaíso/ Grupo de residuos Sólidos.

Dentro de la obra de construcción se genera también otro tipo de residuos, que deberán ser considerados dentro el manejo interno de los residuos y la separación diferenciada en origen. Por ejemplo: residuos domiciliarios, artículos de aseo, ropa, guantes, restos comida, envases de alimentos, botellas, tóner, pilas, papeles oficinas, envases y embalajes de productos utilizados para la construcción de la obra, etc.

El anteproyecto de norma NCH3562. Clasifica los RESCON en tres grupos:

- **RESCON inerte:** residuos generados en cualquier obra de construcción o demolición, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, no reaccionan físicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, no afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.
- **RESCON peligroso:** Residuos que se ajustan a alguna característica de peligrosidad establecida en la norma aplicable a la materia.
- **RESCON asimilables a domiciliario:** residuos generados en una obra de construcción o demolición que sus características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestas en un relleno sanitario sin interferir con la normal operación.

A continuación se presenta una matriz que desglosa las tres etapas constructivas, mencionando algunas de las actividades principales, el tipo de residuo que genera y su manejo actual.

**Tabla 2: Matriz que relaciona etapa constructiva y residuo inerte sólido generado.**

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3. CONSTRUCCIÓN EDIFICACIÓN			
DEMOLICIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRA	OBRA GRUESA	TERMINACIONES	INSTALACIONES	OBRAS EXTERIORES
<p><b><u>Desmantelamiento</u></b></p> <p>Se retiran: ventanas, puertas, muebles, artefactos, pisos, cubiertas de techumbre, algunas cañerías, cerchas, otros. Estos materiales se venden.</p> <p><b><u>Asbesto cemento:</u></b> en viviendas antiguas, se deben llevar a vertederos de residuos peligrosos.</p> <p><b><u>Demolición</u></b></p> <p>La estructura y el resto de la edificación se lleva a vertedero de RESCON</p>	<p><b><u>Despeje de terreno y nivelación:</u></b></p> <p>Se retira primera capa de suelos, el material extraído se dispone en relleno, en muy pocos casos la capa vegetal se acopia para posterior uso como cobertura de jardines.</p> <p><b><u>Excavación de subterráneos y fundaciones:</u></b></p> <p>El material se retira de la obra y es utilizado en rellenos de otros terrenos o entregado a plantas de áridos para ser chancado y seleccionado. Esto depende de la calidad del suelo.</p>	<p><b><u>Hormigones</u></b></p> <p>Si son hechos en obra generan polvo y residuos de envases de sacos de papel de cemento.</p> <p>Restos de hormigón, residuos de limpieza de bombas, etc.</p> <p><b><u>Afinado de pisos, estucos</u></b></p> <p>Sacos de papel de cemento.</p> <p><b><u>Albañilerías:</u></b></p> <p>ladrillos quebrados, excedentes, van a vertedero, el mortero de pega deja como residuos los sacos de papel del cemento</p> <p><b><u>Techumbre:</u></b></p> <p>Fabricación de cerchas deja residuos que van a vertedero, puede ser madera o metal. Las cubiertas dejan residuos que van a vertedero, puede ser zinc, fibrocemento, tejas (en casos especiales)</p>	<p><b><u>Tabiquerías:</u></b></p> <p>Despunte de perfiles livianos, maderas, placas de yeso, cartón, restos de yeso, etc.</p> <p><b><u>Cerámicas, pisos fotolaminados, alfombras:</u></b></p> <p>Generan residuos por recortes, excedentes y cartón del embalaje.</p> <p><b><u>Enchape exterior:</u></b></p> <p>Genera como residuos trozos de enchapes y sacos de papel del mortero de pega.</p> <p><b><u>Guardapolvos, cornisas, puertas:</u></b></p> <p>Generan residuos de maderas, trupan, aislapol.</p> <p><b><u>Preparación de superficies, impermeabilizaciones y Pinturas:</u></b></p> <p>Generan restos de material, envases, brochas, rodillos, etc.</p>	<p><b><u>Ductos y Tuberías</u></b></p> <p>Generan residuos que corresponden a trozos de cañerías que pueden ser cobre, plásticos, entre otros. Los restos de cobre generalmente se venden.</p> <p><b><u>Artefactos:</u></b></p> <p>en general vienen embalados en cartón, por tanto, es el residuo generado</p> <p><b><u>Ascensores:</u></b> los residuos corresponden embalaje de ascensores, normalmente cajas de madera</p>	<p><b><u>Cierros:</u></b></p> <p>Generan residuos tales como trozos de ladrillos, placas y pilares de hormigón vibrado.</p> <p><b><u>Rejas:</u></b></p> <p>Generan como residuos trozos de perfiles metálicos.</p> <p><b><u>Jardines:</u></b></p> <p>Genera como residuo, el remanente del tamizado de la tierra</p>

Fuente: Elaboración propia en base a consulta experta a Manuel Brunet (2017)

### 2.3.2 MANEJO EXTERNO\_ Definición de etapas y actores claves

Se entenderá por manejo externo las acciones operativas y actores que son parte del manejo de los residuos una vez que estos son definidos y almacenados como residuos de la obra de construcción.

De manera preliminar se identifican:

- Etapas: separación-reciclaje, traslado de residuos y eliminación en lugar autorizado.
- Actores público – privados:
  - Recicladores, encargados de la recolección diferenciada de los diferentes materiales generados y la disposición en lugares de valorización de los mismos.
  - Servicio de transportistas, encargados de realizar el transporte de los residuos inertes a lugares de disposición final autorizados. Parte de su responsabilidad es la entrega de un registro del material transportado bajo las exigencias de la normativa actual y permita la trazabilidad del material retirado en obra y la disposición final correcta.
  - Sitios de disposición final autorizados, su función es la recepción, disposición y manejo de los residuos recepcionados según normativa vigente. Además deben llevar un registro de ingreso del volumen diferenciado por tipo de residuo.
  - Municipalidad, con relación al manejo de Atribuye a las municipalidades el aseo y ornato, incluyendo la extracción de las basuras domiciliarias.
  - Ministerio de medio ambiente. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. En este marco también está a cargo del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).
  - Ministerio de salud, Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, incluido el almacenamiento de materiales y residuos. Establece un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
  - Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Reglamenta y establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte por calles y caminos, de cargas o sustancias según sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente. Determina las condiciones para el transporte de carga. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público o en la vía pública.
  - Ministerio de vivienda y urbanismo. Reglamenta y establece las condiciones de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición con el objetivo de mitigar las emisiones de polvo y material. Define condiciones mínimas del transporte y almacenamiento de escombros dentro de la obra.
- Sistema de gestión: Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC) a través del Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER). El SINADER, es un sistema de declaración vía portal web, que permitirá a los generadores y destinatarios de residuos declarar estos anualmente o en periodos, de acuerdo a las obligaciones que impone el Reglamento del RETC (Art. 26, 27 y 28).

El SINADER cuenta con formularios de declaración para:

- Residuos sólidos no peligrosos (por ejemplo: inertes de la construcción)
- Lodos de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (D.S. No4/2009 MINSEGPRES)
- Destinatarios de Residuos sólidos no peligrosos
- Residuos Domiciliarios (Municipales)

### III. MARCO REGULATORIO LEGISLATIVO Y NORMATIVO QUE SE RELACIONA A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

---

Se levantó una línea base consistente relacionada a normativa vigente que esté relacionada al manejo de residuos de la construcción. La información presentada es resultado de revisión bibliográfica, fuentes secundarias y entrevistas a actores claves de empresas constructoras.

A continuación se presenta un resumen de normativa vigente y la relacionada a la gestión de Residuos de Construcción, así como las vinculadas a la elaboración del Acuerdo de Producción Limpia.

#### 3.1 Decreto Supremo DS 75/1987. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Condiciones para el transporte de carga.

El artículo N° 2, establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire.

#### 3.2 Ley N° 20.879/2015. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público o en la vía pública.

Esta Ley le da competencias a las Municipalidades, a Carabineros de Chile o a la autoridad sanitaria para sancionar a los que:

- **Encarguen o realicen** el transporte, traslado o depósito de desechos utilizando vehículos motorizados o de tracción manual, hacia o en la vía pública, sitios eriazos o vertederos clandestinos, entre otros terrenos. (artículo 192 bis). La multa/sanción corresponde a la suspensión de licencia/retiro de vehículo y multa de 0.2-150 UTM.
- Transporten y retiren escombros, **sin cubrir la carga** a objeto de controlar la dispersión de materiales o polvo durante su traslado (artículo 192 ter). La Multa/sanción es hasta 3UTM.

Los organismos fiscalizadores son los inspectores municipales, carabineros de Chile y la seremi de salud.

#### 3.3 Ley N° 18.695/1988 “Orgánica Constitucional de Municipalidades”.

Atribuye a las municipalidades el aseo y ornato, incluyendo la extracción de las basuras.

#### 3.4 Ley n° 20.920/2016. Ministerio de Medio Ambiente. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje

La Ley Núm. 20.920, establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (Ley REP). Su objeto es disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

La Ley REP incorpora tres ideas principales: (i) gestión de residuos, (II) la responsabilidad extendida al productor, y (III) fomento al reciclaje.

Respecto a la Gestión de Residuos indica:

- Artículo 4. Prevención y valorización. Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a tal fin evitando su eliminación. Para tal efecto se debería promover, entre otros:
  - Ecodiseño
  - Certificación, rotulación y etiquetado de uno o más productos.
  - Sistemas de depósitos y reembolso
  - Mecanismo de **separación en origen y recolección selectiva de residuos**.
  - Mecanismos para asegurar un manejo ambientalmente racional de residuos.
  - Mecanismos **para prevenir la generación de residuos**, incluyendo medidas para evitar productos aptos para el uso o consumo, según determine el decreto supremo respectivo, se conviertan en residuos.
- Artículo 6. Obligaciones de los gestores de residuos. Todo gestor deberá manejar los residuos de manera ambientalmente racional, aplicando las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales, en conformidad a la normativa vigente y contar con la o las autorizaciones correspondientes. Asimismo, **todo gestor deberá declarar**, a través del **Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)**, al menos, **el tipo, cantidad, costos, tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos**, de acuerdo a lo dispuesto en el reglamento a que se refiere el artículo 70, letra p), de la ley N° 19.300.

La ley se operacionaliza a través de la incorporación de una serie de conceptos, definidos en el artículo 3. En este marco es importante resaltar la creación de una figura denominada “Gestor de residuos”, que es a quien un productor de residuos puede encargarle la gestión de sus residuos (incluida la valorización), bajo un subcontrato/negocio.

Respecto a la Responsabilidad Extendida al Productor, a la fecha de la realización del estudio, se aplica a seis productos prioritarios:

1. Aceites lubricantes
2. Aparatos eléctricos y electrónicos
3. Baterías
4. Envases y embalajes
5. Neumáticos
6. Pilas

Para cada uno de estos seis productos prioritarios se está redactando un Reglamento, que especificará en que categorías y subcategorías se divide, además estará asociada a una meta de cumplimiento, que es de avance gradual.

Esta ley es de aplicabilidad a todos los sectores, no siendo a la fecha, específica para los Residuos de Construcción y Demolición. Los cuales podrán ser incorporados solamente a través de un Decreto emitido por el Ministerio de Medio Ambiente.

¿Bajo qué circunstancias la Inmobiliaria o Constructora podría ser sujeto de la responsabilidad extendida al productor de la Ley REP, a la fecha de este estudio?, La constructora será responsable cuando sea encargado de la importación de alguno de los productos prioritarios y su rol se asemeje al de un productor.

¿Bajo qué circunstancias la Inmobiliaria o Constructora podría ser sujeto de la responsabilidad extendida al productor de la Ley REP, a futuro? cuando alguno de sus residuos generados sea identificado en alguna categoría o subcategoría de los productos prioritarios.

Por otra parte, esta ley a través del título VII Artículo N° 45, modifica la LGUC en el artículo N° 105 letra h, que hace referencia a “el **diseño de las obras de urbanización y edificación** deberá cumplir con los estándares que establezca la Ordenanza General en los relativo a: h) dotación de servicios sanitarios, **de reciclaje o separación de residuos en origen** y energético, y otras materias que señale la ordenanza.

La interpretación de esta modificación y el alcance, es un tema pendiente de conversación con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

A manera de síntesis, es importante aclarar que a la fecha de elaboración de este informe, la ley N° 20.920 respecto a la aplicación relacionada al título (II) responsabilidad extendida al productor no tiene vínculo directo sobre inmobiliarias y constructoras, sin embargo, los títulos relacionados al (I) fomento al reciclajes y (III) gestión de Residuos tienen injerencia sobre los residuos generados hoy en día en los proyectos de edificación. La LEY REP, es una oportunidad de involucramiento temprano y proactivo para el sector de la construcción.

### **3.5 Decreto N° 298/1994 de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos”**

Reglamenta y establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte por calles y caminos, de cargas o sustancias que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente. Las sustancias peligrosas se clasifican según la norma Chilena NCH382, Mercancías Peligrosas y NCh 2.120/1 al 9.Of89.

### **3.6 Decreto N° 594/1999 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo**

Este Reglamento viene a derogar el Decreto Supremo N°745/92 del Ministerio de Salud y entró en vigencia el 29 de Abril de 1999.

Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Es obligación de empleador mantener las condiciones sanitarias y necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

En cuanto a los residuos industriales sólidos, se establece que:

- Artículo 16: No podrán vaciarse a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso.
- Artículo 18: La acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria. Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuo industrial todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos.
- Artículo 19: Las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades. Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el

transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.

- Artículo 20. En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos .
- El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores.
- Artículo 42. Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia. El empleador mantendrá disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad donde se incluyan, a lo menos, los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias. Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción

### **3.7 Decreto Supremo Nº148/2004 del Ministerio de Salud que corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos**

El Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos entró en vigencia el 16 de Junio de 2005, este regula el manejo de los residuos peligroso e incluye normas relativas a su manejo, cubriendo aspectos tales como generación, almacenamiento, transporte y eliminación.

El reglamento establece que algunos generadores de residuos deberán presentar un plan de manejo de residuos peligrosos, ante la autoridad sanitaria, no obstante los generadores que no están obligados a presentar un plan de manejo de residuos peligrosos no quedan excluidos de dar cumplimiento en lo que corresponde a lo establecido en el reglamento.

Dentro de este reglamento se destaca lo siguiente:

- Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo de la clasificación y tipo de riesgo que establece la norma chilena NCh 2.190 Of.93.(Artículo 4)
- Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a:
  - Más de 12 Kg/año de residuos tóxicos agudos,
  - O más de 12 ton/año de residuos peligrosos o que presenten cualquier otra característica de peligrosidad.

Deberán contar con un plan de Manejo de residuos peligroso presentado ante la respectiva Autoridad Sanitaria.

El Plan deberá ser diseñado por un profesional e incluirá todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se realice con el menor riesgo posible (Artículo 25).

- Todo Generador que se encuentre obligado a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá tener uno o más sitios de almacenamiento de tales residuos. (Artículo 30).

- El Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá privilegiar opciones de sustitución en la fuente, minimización y reciclaje cuyo objetivo sea reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final (Artículo 26).

El artículo 34. Establece que el sitio de almacenamiento deberá tener acceso restringido, en términos que solo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.

El artículo 36. Indica. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el DS 298, de 25 de Noviembre del 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, solo podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos las personas naturales o jurídicas que hayan sido **autorizadas** por la Autoridad Sanitaria. Dicha autorización que incluirá de manera expresa las respectivas instalaciones para la operación del sistema, será otorgada por la Autoridad Sanitaria correspondiente al domicilio principal del transportista y tendrá validez en todo el territorio nacional. Al momento de otorgar la autorización, dicha Autoridad asignará un número de identificación, valido para la aplicación del Título VII de este Reglamento.

El artículo 38. El transportista será responsable de que la totalidad de la carga de residuos peligrosos sea entregada en el sitio de destino fijado en el correspondiente formulario del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos establecido en el título VII del presente reglamento. Cuando el transporte suponga una demora de más de 48 horas se deberá, además, consignar esta circunstancia en el mismo documento.

El artículo 81. Desde que el residuo peligroso sale del establecimiento de generación deberá estar permanentemente acompañado del Documento de Declaración que corresponde emitir al generador. Será responsable del cumplimiento del presente artículo el actual tenedor de los residuos sin perjuicio de otras responsabilidades

### **3.8 Decreto Supremo N° 189/ 2008 del Ministerio de Salud que regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.**

El Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios fue publicado por el Ministerio de Salud el 5 de enero de 2008 en el diario oficial. Este viene a derogar la Resolución N° 2.444 “Normas Sanitarias Mínimas para la Operación de Basurales” de 1980 del Ministerio de Salud, la cual dicto por casi dos décadas los requisitos de operación basurales.

Este reglamento tiene como objetivo el de establecer las condiciones sanitarias y de seguridad básicas que deberá cumplir todo Relleno Sanitario.

En cuanto a residuos, se establece que:

- En el Plan de Operación del proyecto deberán incluirse un sistema de control y registro de ingreso de residuos, distinguiendo tipo, cantidad y origen (Artículo 28).
- En el acceso de todo Relleno Sanitario deberá instalarse un letrero claramente visible en el que se indique información sobre los tipos de residuos autorizados para su disposición (Artículo 29 letra d).
- Todo Relleno Sanitario deberá contar con un sistema de registro de residuos que ingresan al relleno, en peso o volumen (Artículo 31).
- En todo Relleno Sanitario deberá implementarse un sistema de control de ingreso de los residuos y de inspección, de forma de asegurar que sólo se dispongan residuos contemplados en el respectivo proyecto y que no se disponen residuos para los que no se cuenta con autorización (Artículo 32).
- La recuperación de materiales reciclables contenidos en los residuos al interior de todo Relleno Sanitario deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El sitio deberá ser techado y cerrado lateralmente y contar con radier de hormigón y control de acceso.
- En caso de que la recuperación se realice manualmente, ésta se deberá ejecutar desde una correa transportadora.
- Dar cumplimiento en lo pertinente al DS 594/1999 del Ministerio de Salud.
- Sólo se podrán disponer residuos sólidos industriales no peligrosos que no afecten la operación normal de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios ni las condiciones de estabilidad del Relleno Sanitario, no permitiéndose la disposición de los siguientes tipos de residuos industriales(Artículo 57):
  - residuos que se encuentren en estado líquido o que presenten líquidos libres;
  - **residuos de demolición;**
  - neumáticos.

### 3.9 Decreto supremo N° 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y transferencias de contaminantes RETC.

La entrada en vigencia del DS n°1, mejora el funcionamiento del actual sistema de registro de emisión y transferencia de contaminantes (RETC), a través de la creación de una ventanilla única. Ésta progresivamente irá incorporando a una sola base de datos, la información de las empresas generadoras de todos los rubros relacionados.

Estable como **Generado de Residuos** a los establecimientos que generen anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, estarán obligados a declarar al 30 de marzo de cada año sus residuos generados el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Lo anterior, sin perjuicio, de las obligaciones emanadas de los D.S. N° 148 de 2003, y D.S. N° 6 de 2009, ambos del Ministerio de Salud, así como del D.S. N° 4 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en relación a lo dispuesto al artículo 18 letra d) del presente reglamento.

Por otra parte, incorpora a **Los Municipios** dentro de la exigencia de declarar la gestión de sus residuos. Lo cual aporta en la obtención de datos fidedignos para la declaración de generación de residuos a la OCDE. Las municipalidades deberán declarar, antes del 30 de marzo de cada año, los residuos recolectados por éstas o por terceros contratados por ella, durante el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

Los **Destinatarios de residuos** , que reciban anualmente más de 12 toneladas de residuos, deberán declarar los residuos recepcionados el año anterior a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), al 30 de marzo de cada año. Lo anterior, sin perjuicio, de las obligaciones emanadas de los D.S. N° 148 de 2003, D.S. N° 189 de 2005, y D.S. N° 6 de 2009, todos del Ministerio de Salud, así como el D.S. N° 4 de 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. A participar en las sesiones, en carácter consultivo, a representantes de la sociedad civil.

### 3.10 Decreto 47/1992. MINVU\_OGUC\_ Ordenanza General de Urbanismo y construcción.

En cuanto al manejo y disposición de residuos destacan los siguientes lineamientos:

- Establece que para construir, reconstruir, reparar, alterar, ampliar o demoler un edificio, o ejecutar obras menores, se deberá solicitar permiso del Director de Obras Municipales respectivo (Artículo 5.1.1).

- En todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas. (Artículo 5.8.3)

5.8.3.1 Con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material:

- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones.
- Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta.
- Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen la faena.
- Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.
- Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emanaciones de polvo y los ruidos molestos.
- La instalación de tela en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión del polvo e impedir la caída de material hacia el exterior.

5.8.3.2. Se prohíbe realizar faenas y depositar materiales y elementos de trabajo en el espacio público, excepto en aquellos espacios públicos expresamente autorizados por el Director de Obras Municipales.

5.8.3.3. Mantener adecuadas condiciones de aseo del espacio público que enfrenta la obra.

5.8.3.4 Por constituir las faenas de construcción fuentes transitorias de emisión de ruidos y con el objetivo de controlar su impacto, el constructor deberá entregar, los siguientes antecedente: Horarios de funcionamiento de la obra, Lista de herramientas y equipos productores de ruidos molestos, con indicaciones de su uso horario y las medidas consideradas y nombre del constructor responsable y número telefónico de la obra (si lo hubiere).

- 5.8.5 Los escombros que deban retirarse desde una altura mayor de 3 m sobre el suelo se bajarán por canaletas o por conductos cerrados que eviten la dispersión del polvo. Los muros que enfrenten las vías públicas se demolerán progresivamente y en ningún caso por bloques o por volteo (Artículo 5.8.5).
- 5.8.7. El sitio de toda construcción nueva o que haya de repararse, alterarse o demolerse se aislará de la vía pública por un cierre provisional de una altura no inferior a 2 m, si fuera necesario. El cierre provisional de los edificios que se construyen en la línea oficial podrá ubicarse sobre la acera a una distancia de dicha línea, no superior a la mitad del ancho de la acera, si ésta excede de 1, 50 m.
- Será responsabilidad del constructor a cargo de la obra, tomar las prevenciones que permitan que las obras de demolición de un edificio se lleven a cabo de tal modo que no se ocasionen perjuicios a las personas o a las propiedades vecinas. Para la demolición de muros, cierros y demás elementos constructivos contiguos a la vía pública se observarán, además, las precauciones necesarias para evitar cualquier perjuicio o molestia a los transeúntes y deterioro de las vías mismas.
- 5.8.12 Los escombros o desechos de la demolición deberán depositarse en lugares autorizados. El incumplimiento será sancionado por el Juzgado de Policía Local correspondiente (Artículo 5.8.12).

### **3.11 Norma Técnica INN 3322/2012: colores de contenedores de residuos**

Esta iniciativa busca normalizar la identificación de distintas fracciones de residuos y unificar criterios, según la discusión que existe en Europa. El Ministerio del Medio Ambiente adhiere a esta estandarización de colores de reciclaje y trabajará este año en elaborar un reglamento para crear un proyecto de ley sobre esta norma de referencia.

Esta norma de referencia se estudió a través del Comité Técnico Gestión de Residuos, para establecer un sistema de identificación visual para contenedores utilizados para manejo de residuos. Al no existir norma

internacional, esta norma ha tomado en consideración el proyecto de norma PrEN 16403:2012 Waste management - Waste visual Elements.

Las especificaciones de colores contenidos en esta norma para fracciones de residuos, pueden ser aplicadas por fabricantes de contenedores y por usuarios que adquieren este tipo de contenedores para almacenar residuos en forma separada, en una ubicación superficial o soterrada. De acuerdo a la norma, un contenedor de residuos es un elemento que permite la contención de un material en forma temporal. Estos pueden ser fijos o móviles y su ubicación puede ser superficial o soterrada.

Esta norma define un color único y elementos visuales de identificación para residuos que son objeto de recogida y almacenamiento en forma segregada, para lograr un adecuado reciclaje. Este sistema de identificación tiene como objetivo facilitar y realizar sin ambigüedades la separación de las diferentes fracciones de residuos por medio de la identificación visual de ellos. Los colores asignados a cada fracción de residuo son identificados además utilizando el Sistema RAL como referencia principal y el Sistema Pantone como una referencia secundaria.

El sistema de identificación de colores RAL define un color mediante un código numérico. Estos colores están identificados por un número de cuatro dígitos, donde el primero es el de la familia o tonalidad principal. 1: Amarillos, 2: Naranjas, 3: Rojos, 4: Púrpuras, 5: Azules, 6: Verdes, 7: Grises, 8: Marrones, 9: Negros y Blancos.

### Alcance y campo de aplicación

- Esta norma establece un código de colores para identificar diferentes fracciones de residuos, incluyendo una simbología y textos.
- Los colores definidos para las fracciones de residuos, son aplicables a los paneles visuales de identificación de residuos.
- Las especificaciones de colores contenidos en esta norma para fracciones de residuos, pueden ser aplicadas por fabricantes de contenedores y por usuarios que adquieren este tipo de contenedores para almacenar residuos en forma separada, en una ubicación superficial o soterrada.



### 3.12 Permiso Ambiental Sectorial PAS. Seremi de Salud.

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. 725/67, Código Sanitario.

El listado de los PAS se encuentra en los artículos 111 y siguientes del D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Actualmente se dividen en dos categorías, los Permisos Ambientales Sectoriales con contenidos únicamente ambientales y los Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos.

En el sector de la construcción se declaran los siguientes permisos ambientales, por temas de almacenamiento temporal en obra:

- PAS 140. Para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o **para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación**, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase (artículo 140 RSEIA).
- PAS 142. Para todo **sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos** (artículo 142 RSEIA).
- Solicitud de autorización de disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio (Art. 19 D.S. 594/99).

### 3.13 prNCH3562/2017\_INN\_Proyecto de Norma Chilena (consulta pública). Gestión de Residuos-Residuos de construcción y demolición (RESCON) y material de excavación – clasificación y directrices para plan de gestión.

El anteproyecto de Norma, que actualmente se encuentra en consulta pública, busca:

- Establecer la clasificación de los residuos provenientes de una obra de construcción y/o demolición (RESCON) y de los materiales de excavación o perfilamiento.
- Establece consideraciones mínimas para la gestión de residuos inerte y de los materiales de excavación o perfilamiento, provenientes de obras que requieran para su ejecución de un permiso otorgado por la Autoridad Competente, que deben cumplir los distintos actores involucrados tales como, el generador de los residuos y materiales (mandante y constructora), el gestor de los RESCON inertes (empresa u organización que transporta , valoriza y dispone) y el transportista del material de excavaciones, para construcción y demolición.
- No establece consideraciones mínimas para la gestión de residuos peligrosos y asimilables a domiciliarios, los cuales deben gestionarse de acuerdo a legislación vigente.

### 3.14 Marco normativo para el desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia

La Ley N° 20.416, que Fija Normas Especiales para las Empresas de Menor Tamaño y que, entre otras disposiciones, en su Artículo Décimo fijó la Ley de Los Acuerdos de Producción Limpia, correspondiéndole al Consejo Nacional de Producción Limpia a realizar las actividades de coordinación entre los órganos de la Administración del Estado y las empresas o entidades del sector privado que correspondan.

El Decreto Supremo 160/2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que aprueba el Reglamento del Consejo Nacional de Producción Limpia, comité dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción – CORFO.

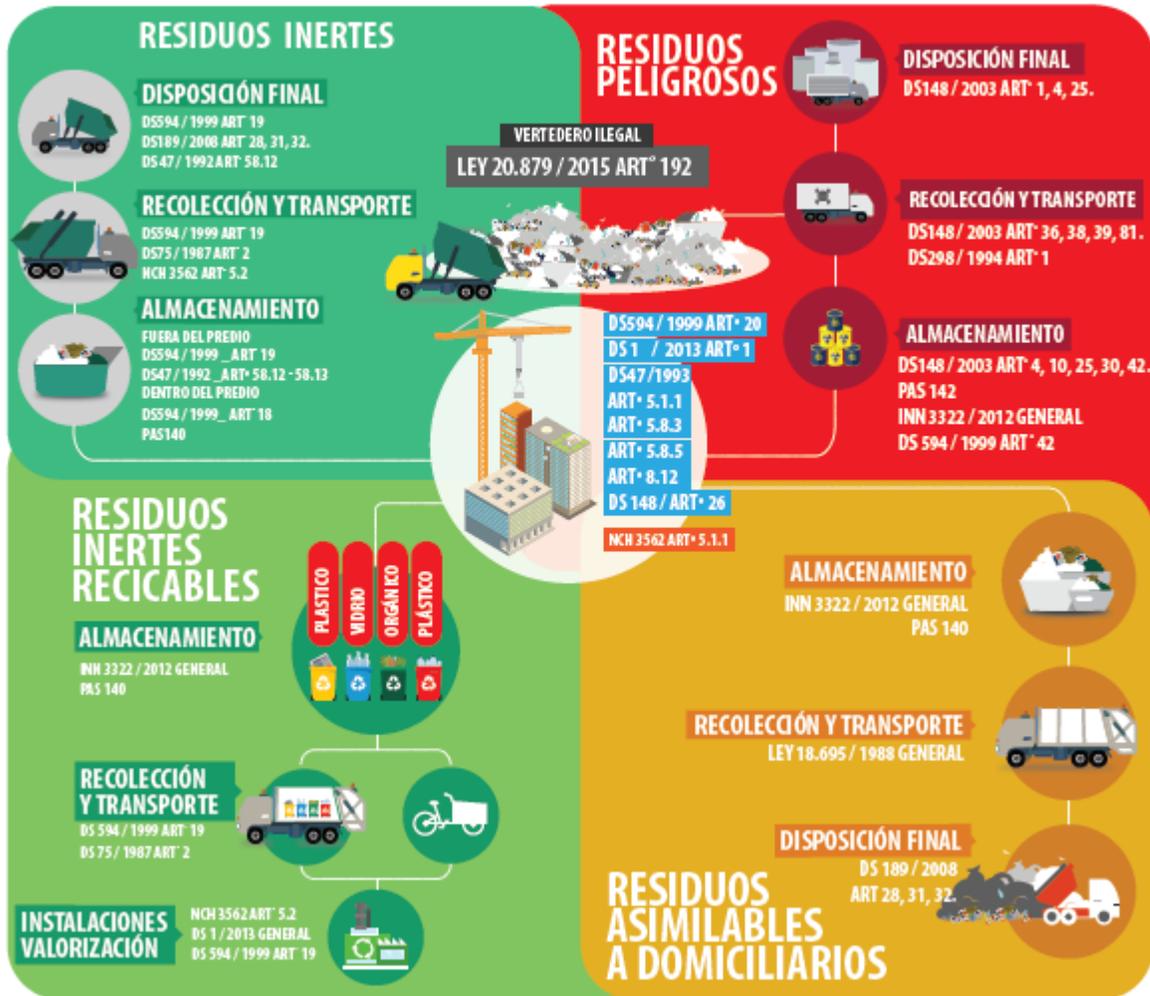
Lo dispuesto en las Normas Chilenas Oficiales: NCh2796.Of2009: "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Vocabulario; NCh2797.Of2009: "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Especificaciones"; la NCh2807.Of2009: "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Diagnóstico, Seguimiento y Control, Evaluación Final y Certificación de Cumplimiento"; y NCh2825.Of2009: "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Requisitos para los Auditores y Procedimiento de la Auditoría de Evaluación de Cumplimiento".

Los principios básicos que rigen los "Acuerdos de Producción Limpia" a saber: a) Cooperación público-privada, b) Voluntariedad, c) Gradualidad, d) Autocontrol, e) Complementariedad con las disposiciones obligatorias consideradas en el APL, f) Prevención de la contaminación, g) Responsabilidad del productor sobre sus residuos o emisiones, h) Utilización de las mejores tecnologías disponibles, i) Veracidad de la información, j) Mantención de las facultades y competencias de los órganos del Estado y k) Cumplimiento de los compromisos de las partes.

El "Documento Marco para el Desarrollo e Implementación de los Acuerdos de Producción Limpia: Rol de los Servicios Públicos", aprobado en sesión del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Producción Limpia con fecha 17 de diciembre de 2008. Este documento explicita la vinculación y acción de los organismos fiscalizadores que participan y suscriben Acuerdos de Producción Limpia, definiendo los criterios respecto de las distintas etapas de desarrollo de un Acuerdo.

A continuación se presenta una infografía que resume la normativa actual que regula el manejo de los residuos de la construcción.

# RESIDUOS SÓLIDOS EN CONSTRUCCIÓN



Fuente: Elaboración Propia, 2017

#### IV. IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR A EMPRESAS REPRESENTATIVAS DEL SECTOR

---

En esta etapa, se desarrolló la identificación de las empresas inmobiliarias y constructoras que son representativas del sector construcción en la RM. A continuación se presenta el detalle metodológico y los resultados.

##### 4.1 Construcción del marco de muestreo de empresas representativas (sub sector edificación)

En toda investigación realizada en base a herramientas cualitativas y/o cuantitativas es de suma importancia contar con un listado o registro que sea lo más cercano del universo que queremos representar, en términos técnicos llamado marco de muestreo. Para nuestro caso, el listado correspondió a las empresas inmobiliarias y constructoras forman parte del sector construcción durante el año 2016 con ejecución de obras dentro de la Región Metropolitana. Para levantar dicho listado, la fuente de información utilizada fue extraída de los permisos de edificación de las comunas de la Región. Cabe señalar, que los permisos de edificación municipal entregan datos concretos para el objetivo de este estudio.

De acuerdo a lo anterior, se utilizó la información de carácter público a través de la plataforma “Transparencia activa” sección permisos de edificación, correspondiente a cada Dirección de Obra Municipal de las comunas que conforman la región. Donde se identificaron la totalidad de las edificaciones, en extensión y altura, gestionadas por las empresas en relación a su permiso de edificación municipal. Dichos listados presentan la siguiente información:

- Nombre de la comuna.
- Fecha del permiso.
- Tipo de permiso.
- Breve descripción del objeto del acto.
- Rol del SII en relación a la propiedad.
- Dirección de la obra.
- Propietario de la obra.
- Representante legal.
- Constructora.
- Tipo de proyecto.
- Tipo vivienda.
- N° edificios.
- Entre otra información.

No obstante, la información disponible presentó algunos problemas para la interpretación de los datos. El primer inconveniente del registro de los permisos de edificación municipal correspondió a la identificación del propietario real de la obra y no solamente el declarado en el permiso de edificación, vale decir, el permiso de edificación registra un propietario que muchas veces corresponde al nombre del proyecto de la obra, por ejemplo, “CUBOS HOYO TRES SPA”. Para dichos casos, se identificó al propietario real a través del nombre del representante legal y/o la base de datos privada de la Corporación de Desarrollo Tecnológico. De dicha manera se identificaron aproximadamente el 80% de los propietarios del total de permisos de edificación municipal del periodo 2016.

El listado, o marco de muestreo final, presenta un total de 242 permisos de edificación que es posible considerar sujeto a análisis en la tipología extensión y altura. En anexo 1, se presenta el listado total de los campos analizados. Cabe señalar que dicho listado es una aproximación de la construcción real en la RM. Sin embargo, cumple perfectamente para nuestro objetivo de investigación.

Luego de consolidar el listado de obras a través de los permisos municipales, y construcción de bases de datos, se realizó un análisis de caracterización y segmentación de la misma bajo los siguientes indicadores:

- (i) El primer filtro permitió agrupar a las obras de acuerdo al tipo de proyecto (extensión o altura).
- (ii) El segundo filtro estará vinculado a la cantidad de proyectos que tiene cada empresa identificada.

El propósito de este análisis, fue identificar el grupo de empresas inmobiliarias y constructoras representativas a través de las cuales se levantará el estado del arte y potenciales brechas respecto a la generación y gestión de los residuos del proceso de construcción.

En resumen, para el levantamiento de datos a través de herramientas cualitativas y cuantitativas, se realizaron las siguientes etapas metodológicas:

- (i) Construcción del marco de muestro en base a los permisos de edificación en el periodo enero a diciembre 2016.
- (ii) En la aplicación de los filtros necesarios para identificar las potenciales empresas a entrevistar para cada uno de los segmentos (extensión y Altura)
- (iii) Selección de la muestra de empresas representativas a entrevistar para su posterior análisis.

Del análisis anterior, se determinó el listado de empresas seleccionadas para realizar el análisis cualitativo a través de entrevistas y así levantar las principales brechas, para luego expandirlo por medio de una encuesta a una muestra representativa de empresas. Cabe señalar que este análisis no entrega la participación del mercado de las empresas en el sector de la construcción en la RM, si no que una segmentación a partir de la cantidad de permisos de edificación.

#### 4.2 Resultados caracterización de empresas del listado de permisos de edificación municipales

De acuerdo al análisis metodológico, descrito anteriormente, se logró como resultado el listado de las principales empresas inmobiliarias y constructoras con presencia en la RM y permisos de obras municipales en el periodo enero 2016 a Diciembre 2016, que se detallan en el anexo 1 (base de datos levantada para el estudio). A continuación, se presentan las principales empresas, identificadas, responsables de más del 50% de los permisos de edificación en la región, este porcentaje de representatividad recae en 12 empresas identificadas del total:

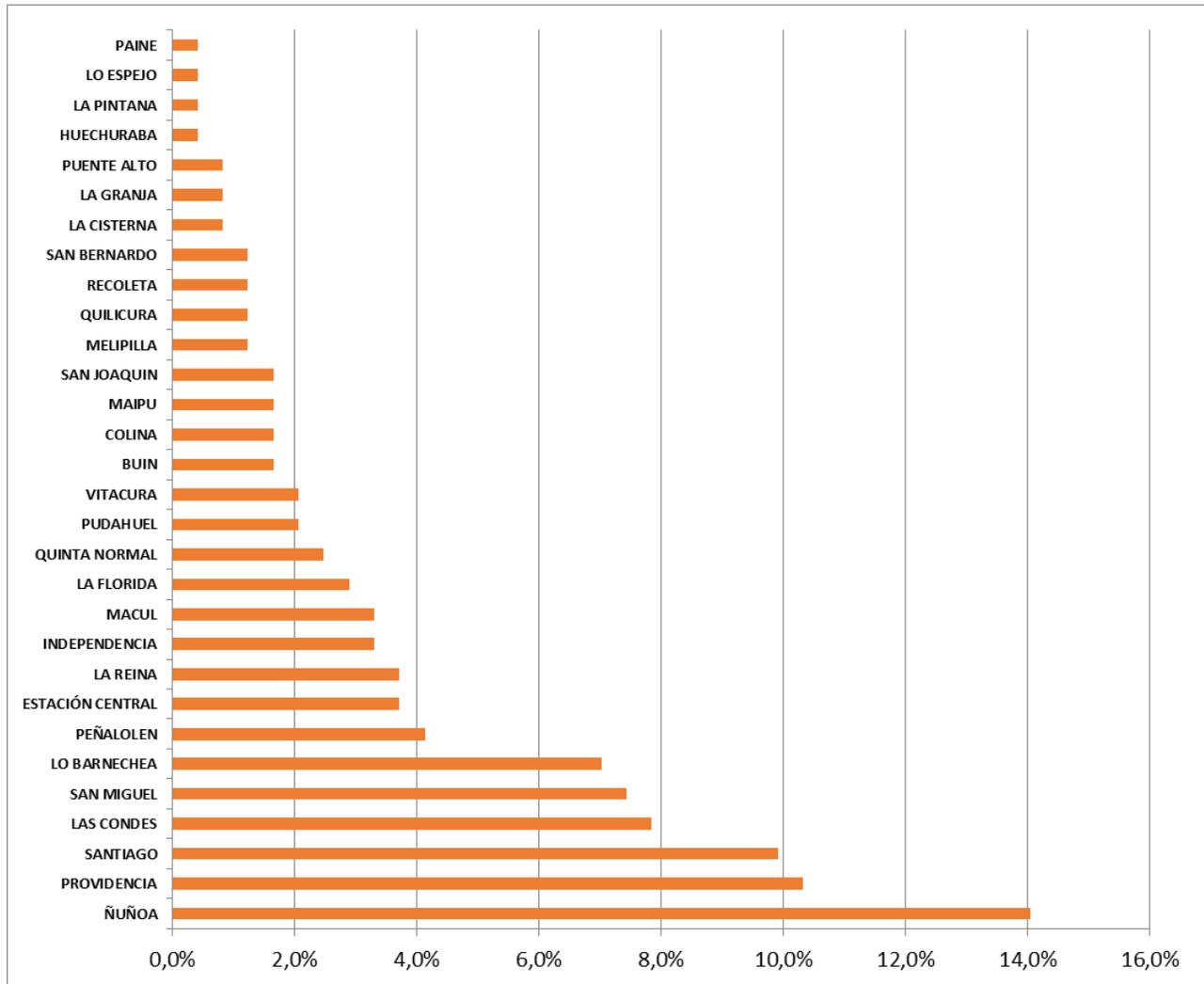
Listado de empresas del sector construcción.		
Nombre de la empresa		N° de obras en el periodo
1	SUKSA	8
2	EUROCORP	8
3	INMOBILIARIA PAZ SA	8
4	ALMAGRO S.A	4
5	MAESTRA	4
6	MOLLER Y PEREZ-COTAPOS S.A	4
7	MUNITA VALDÉS	4
8	NAHMIAS	4
9	POCURO	4

10	SANTOLAYA	4
11	BROTEC ICAFAL	3
12	E.MOLINA MOREL	3

Según los m2 totales construidos, el 65% de la superficie estaría distribuida entre las siguientes empresas de la siguiente manera:

EMPRESA INMOBILIARIA / CONSTRUCTORA	m2 totales construidos	%
SUKSA	316,084	11%
INMOBILIARIA PAZ SA	179,891	6%
EUROCORP	163,101	5%
INMOBILIARIA Y COMERCIAL QUILICURA	145,419	5%
MAESTRA	145,157	5%
POCURO	87,961	3%
NAHMIAS	85,075	3%
INVERSIONES INGENIEROS DOCE	84,602	3%
ALMAGRO S.A	78,770	3%
INMOBILIARIA DON CARLOS DOS SPA	74,674	3%
RDG	71,990	2%
NUEVA EL GOLF	68,039	2%
INMOBILIARIA BUSTAMANTE SPA	62,400	2%
INMOBILIARIA LOS ANDES	54,716	2%
VIDA NUEVA	47,525	2%
MUNITA VALDÉS	47,181	2%
SANTOLAYA	43,853	1%
BROTEC ICAFAL	42,930	1%
SANTIAGO SUR SPA	40,231	1%
Inmobiliaria Security	36,801	1%
MOLLER Y PEREZ-COTAPOS S.A	36,713	1%
E.MOLINA MOREL	35,182	1%
ARMAS	34,068	1%

Independiente de la empresa inmobiliaria o constructora a cargo de la obra, la distribución territorial de obras de construcción (permisos de edificación) dentro del periodo de estudio está concentrada en las comunas de Ñuñoa (14%), Providencia (10%), Santiago (10%), Las Condes (8%), San Miguel (7%), Lo Barnechea (7%), Peñalolén (4%) La Reina (4%), Estación Central (4%), independencia (2%), Macul (2%). El restante 25 % está distribuido de manera homogénea entre las otras comunas de la RM.



Del este análisis la representación porcentual de los proyectos según tipo de edificación, el 83% corresponde a construcción en altura (edificios) y el 17% a construcción en extensión (casas).

## V. ANÁLISIS CUALITATIVO - IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS RESPECTO A LA GESTIÓN ACTUAL PARA ELIMINAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS

---

En este capítulo se presentan los resultados del levantamiento de información que desarrolla la propuesta metodológica elaborada para el siguiente estudio, que tuvo como objetivo determinar brechas y realizar un análisis cualitativo de las empresas, que permita identificar las brechas actuales, respecto a la gestión de sus residuos sólidos (línea base).

Para esto se levantó información mediante la técnica cualitativa de entrevistas en profundidad semiestructuradas, considerando a los sujetos definidos previamente mediante el muestreo, considerando un grupo de entrevistados validados y certificados para los objetivos de investigación, para los dos segmentos de empresas relevantes del sector construcción que son: Inmobiliarias y constructoras. Cabe señalar, que la priorización de las empresas entrevistadas fue en base al resultado del levantamiento de los permisos de edificación de las comunas de la Región Metropolitana para el año 2016, considerando la cantidad de Proyectos.

La metodología utilizada se basa en técnicas de levantamiento discursivo, las cuales construyen información con relación a las siguientes dimensiones de análisis:

- 1. Marco Normativo
- 2. Gestión de residuos
- 3. Industrialización
- 4. Actores involucrados en la gestión de residuos

A continuación se presenta el desarrollo de la etapa cualitativa y las brechas principales identificadas.

### 5.1 La estructura de las dimensiones a abordar en las entrevista cualitativa

Se presenta la estructura general de las dimensiones abordadas en la entrevista en profundidad realizada a nuestro segmento objetivo:

#### MARCO NORMATIVO

- Conocimiento de las leyes, reglamentos, normativas o manuales con respecto a la gestión de residuos.
- Utilización de las leyes, reglamentos, normativas o manuales que conoce en su empresa y en específico en sus obras constructivas.
- Conocimiento de los alcances de la nueva Ley nº 20.920 que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, y su impacto a la gestión de Residuos de la Construcción
- Conocimiento y uso del SINADER

#### GESTIÓN DE RESIDUOS

- Importancia y cantidad de recursos que destina a la gestión de: seguridad, residuos, vecinos, polvo y ruidos.
- Sistemas de control o políticas utilizadas en relación a los residuos y SSOMA.
- Incidencia de retiro de residuos en el presupuesto de la obra.
- Utilización de normativa, reglamento o manual con respecto a la gestión de residuos en obra.
- Encargado y responsable en la obra de la correcta gestión de los residuos.
- Segregación de residuos dentro de la obra.
- Traslado de los residuos al interior de la obra.
- Reutilización de los residuos que se generan.

- Costo económico de la gestión de residuos en obra.
- Otros definidos en la pauta de entrevista.

### INDUSTRIALIZACIÓN

- Existencia de procesos industrializados en etapa de diseño y/o ejecución de la obra.
- Gestión en el manejo de materiales con foco en disminuir de pérdidas en obras.
- Percepción de la industrialización de procesos o materiales en la disminuir de volúmenes de residuos.
- Área de Gestión de la Innovación al interior de la empresa.

### ACTORES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- Incorporación y gestión de los subcontratistas en el manejo de los residuos.
- Relación con municipalidades y autoridades gubernamentales.
- Empresas dedicadas al traslado y disposición final de RESCON
- Actores dedicados al reciclaje y valorización de RESCON

Luego de la construcción de la pauta de entrevista, esta fue validada a través de un piloto en dos empresas. El objetivo del piloto fue testear las dimensiones, el entendimiento de la misma por parte de los entrevistados y la calidad de la información recolectada. Para finalizar, con el instrumento a medir en todas las empresas seleccionadas del punto anterior. En anexo 2, se presenta la pauta final utilizada en las entrevistas como guía para la conversación y análisis de los discursos de parte de los representantes de las empresas entrevistadas.

Como metodología de análisis de información se utilizó técnicas de análisis estructural que busca identificar a partir del discurso individual y colectivo, dos áreas principalmente:

- Principales temas relacionados con las brechas del manejo de residuos de la construcción.
- Principales subtemas, o líneas asociadas a brechas principales. Aquí se encuentran las líneas de acción, la aplicación, las contradicciones en general, principalmente elementos que facilitan una disminución de brechas y aquellos que los obstaculizan. Esto permitirá dimensionar mejor que elementos de gestión se puede favorecer a futuro.

## **5.2 Entrevistas para identificar brechas**

Esta etapa se centró en diagnosticar el manejo actual de los residuos y las potenciales brechas en la gestión de los mismo desde la visión de las empresas inmobiliarias y constructoras, es decir levantar el “estado del arte” e identificar las brechas del sector desde el punto de vista de la generación, manejo de residuos y conocimiento del marco regulatorio legislativo y normativo referente a residuos y su gestión. Por otra parte a través del grupo de análisis se levantaron brechas relacionadas al manejo de residuos externa, puertas afuera de la obra.

Para lograr este objetivo se planteó un análisis cualitativo, que abarca empresas inmobiliarias y constructoras del marco de muestreo, se seleccionaron las empresas inmobiliarias y constructoras representativas para aplicar las entrevistas. Se esperaba levantar la información de un total de 32 entrevistados para ambos segmentos de análisis y de este grupo se están gestionando visitas a terreno a 10 obras de diferentes empresas.

De acuerdo a la agenda de los entrevistados de las empresas seleccionadas y de la saturación de la información recolectada, se han realizado 24 entrevistas totales, alcanzando un 67% de las entrevistas comprometidas. A continuación se listan las empresas entrevistadas:

Listado de entrevistados en la etapa cualitativa		
Nombre de la empresa	Entrevistado Inmobiliario	Entrevistado Constructora
ALMAGRO S.A	1	1
ARMAS		1
BROTEC ICAFAL	1	1
BRAVO IZQUIERDO		1
E.MOLINA MOREL		1
EBCO		1
ECHEVERRIA IZQUIERDO		1
FUNDAMENTA	1	
ICTINOS	1	1
INGEVEC	1	1
MAESTRA	1	1
MANQUEHUE	1	1
MENA Y OVALLE		1
NAHMIAS		1
PAZ SA		1
POCURO	1	1
SALINAS CONSTRUCTORA		1
SUKSA	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>17</b>

Cabe señalar que el perfil de los entrevistados, tanto en inmobiliarias como en constructoras, fue de la línea gerencial (Gte. Comercial, Gte. Técnico, Encargado de la prevención de riesgo u otros de la misma línea).

### 5.3 Análisis y brechas identificadas

En primer lugar podemos concluir que existen diferentes niveles de involucramiento de las empresas inmobiliarias y constructoras en los procesos de manejo de residuos.

Esta diferenciación no permite categorizar a todas las empresas en determinado nivel de gestión de residuos, sino más bien se presentan en forma de “casos aislados”. Dicho nivel de gestión depende de múltiples factores internos y externos de cada empresa, en efecto, algunas tienen elevados niveles de compromiso con el manejo de residuos, y otras más bien el trabajo se remite al cumplimiento mínimo obligatorio. En este contexto, se identificaron dentro de la casuística, elementos relevantes para el manejo de residuos, sobre los cuales plantearemos algunas conclusiones.

#### 5.3.1 MOTIVACIÓN

Un aspecto central sin duda es la motivación de las empresas, entendida no solo como su compromiso con el tema de los residuos si no a través de elementos tangibles como son mejoras en procesos, documentación específica, evaluación de costos y ahorros asociados al tema. A pesar de que el tema económico siempre es un factor relevante, se detectaron algunas empresas a las que les motivan temas de gestión interna, poseen cultura en manejo de residuos, lo incluyen en sus valores corporativos. El resto de las empresas que no trabajan mucho el tema de residuos, se centran en temas económicos y cumplimiento normativo.

La mayoría de las empresas constructoras tiene política ambiental, la minoría cuenta con política de RSE. Respecto al sistema de Gestión, todas tienen un Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio ambiente (SSOMA), y se puede identificar que la mitad de las empresas ha desarrollado

Procedimientos específicos de gestión de residuos. Al ser consultados sobre incentivos al reciclaje, solo se presentan casos aislados de experiencias a tipo de piloto.

### **Brechas de motivación.**

Existen brechas respecto a la incorporación de temas medio ambientales en los ejes estratégicos de la empresa, más allá del actual foco en temas de seguridad y salud ocupacional. El desarrollo de una política de medio ambiente y de procedimientos específicos para manejo de residuos, sin duda constituye aspectos relevantes para la mejora en la gestión.

### **5.3.2 NORMATIVA**

En relación a este aspecto, en la generalidad de las entrevistas las Inmobiliarias tienen referencias respecto al marco normativo general de la gestión de residuos sólidos, sin una mayor profundidad. Hace referencia a la Ley REP, o responsabilidad extendida del productor y ordenanza municipal sin identificar el detalle de estas. Sin embargo, en un par de casos se detecta que existe mayor conocimiento y permanente monitoreo de normativa identificándose un área específica a cargo de la temática de medio ambiente. En cambio en las entrevistas a empresas constructoras, existe mayor conocimiento de la normativa específica en relación a la gestión de los residuos en obra, sumando a que en la mayoría de las empresas entrevistadas existe un área de medio ambiente, ya sea independiente o vinculada al área de prevención de riesgo.

Asimismo, en todos los casos entrevistados se constata la relevancia del cumplimiento normativo básico, considerado como un “piso mínimo” obligatorio, sobre el cual se destacan los casos en que se desarrollan políticas, procedimientos específicos, charlas a trabajadores, en general, acciones más allá de lo obligatorio que marcan una motivación especial por el tema.

En particular, respecto del conocimiento del SINADER (Sistema Nacional de Declaración de Residuos) en Inmobiliarias, es bastante general, dado que delegan en las Constructoras el ingreso de información al sistema. En el caso de las Constructoras, la totalidad de los entrevistados declaran conocer el SINADER, y realizan la gestión anual de residuos en él requerida, no obstante se presentan diversos comentarios de la gestión de la plataforma (canales insuficientes de respuesta a inquietudes de usuarios, falta de capacitaciones, colapso del sistema en fechas de ingreso de datos anual, por ejemplo); de diseño del sistema (no es foco la de residuos de la construcción, poco amigable, falta de retroalimentación de lo que ha ocurrido en las empresas constructoras a lo largo de uso del sistema, entre otras) y de datos del sistema (se debe ingresar en toneladas los residuos, siendo que se miden y trasladan en m<sup>3</sup>, lo cual lleva implícita una conversión de medidas que no es exacta dada la falta de homogeneidad de los elementos transportados).

### **Brechas Normativas.**

Existen brechas en el conocimiento normativo respecto a temas medio ambientales y de gestión de residuos, incluso respecto al rol que deben cumplir las distintas instituciones relacionadas con ellos.

Asimismo, el sistema SINADER también representa una brecha para la adecuada gestión de residuos, ya que las empresas identifican problemáticas específicas de gestión, diseño e ingreso de datos al sistema.

### **5.3.3 GESTION DE RESIDUOS EN OBRA**

En términos de gestión de residuos, se constata en las entrevistas en las empresas constructoras, que cada una aborda de forma diferente el tema, en función de su sistema de gestión de procesos y de la dependencia jerárquica de la cual descuelga el tema residuos en los proyectos. Es en estos proyectos en los que, en definitiva, se realiza la generación, segregación, acopio y retiro a disposición final.

No se trata este tema de gestión en las inmobiliarias dado que ellas delegan este tema en las empresas constructoras.

Respecto a la responsabilidad en el proyecto de la gestión de residuos, la mayor parte de las constructoras entregan esta responsabilidad directamente en el Administrador de la Obra, y el encargado de hacer funcionar el tema en la práctica, es el bodeguero. En casos muy excepcionales se comenta que existe un encargado específico para el tema de residuos en obra.

Respecto a la separación de residuos, la totalidad de los entrevistados realiza separación de residuos peligrosos, fierro de construcción y escombros. Solo una minoría reconoce separar madera u otros materiales, del escombros. También se reconoce el caso de separación de residuos que hace en algunos casos, la empresa encargada de disposición final, que en el vertedero autorizado se encarga de la separación de los elementos y el reciclaje.

En el caso particular del fierro se reporta un ingreso económico asociado por reciclaje, no así en el resto de los elementos.

Al ser consultados de la separación de Residuos que surgen de los envases y embalajes de los materiales, ninguna empresa declara hacer alguna gestión formal con ellos.

Respecto a la incorporación de subcontratistas en la gestión de residuos, indican que aplican las mismas exigencias que a los trabajadores propios no obstante existe mucho apoyo de la empresa constructora para la disposición adecuada de los residuos.

En ninguna de las empresas entrevistadas se identifican en forma directa los costos económicos asociados a la gestión de residuos en obra, todos los entrevistados declaran no manejar este indicador en forma aislada, pero serían capaces de calcularlo. Tampoco manejan indicadores de ahorros generados por concepto de reciclaje.

Se identifican en las entrevistas algunos aspectos que podrían dificultar la gestión de residuos de la construcción, que listados en orden de importancia para los entrevistados son:

- falta de espacio en obra (solo para construcción en altura)
- desconocimiento del tema residuos
- falta de normativa y reglamentación específica
- falta de tiempo para implementar y motivación (no es prioridad frente a otros temas en las obras)

### **Brechas de gestión.**

La incorporación de temáticas de residuos en el sistema de gestión de las empresas es una brecha a salvar, así como la delegación del tema en el Administrador de obra, quien en la práctica está a cargo de una infinidad de problemáticas más urgentes y relevantes, dejando fuera de prioridad la gestión de los residuos en su proyecto.

Otra brecha surge en la separación de residuos en origen, que ya sea por espacio, por falta de incentivos, o por desconocimiento, no se realiza en los sitios de los proyectos, delegando en algunos casos en la empresa encargada de la disposición final. Esto incluye el tema de los envases y embalajes de materiales.

Existen brechas también en la identificación de indicadores de gestión de residuos y de costos asociados, los que de existir permitirían evaluar el desempeño de la empresa en la temática.

#### 5.3.4 INDUSTRIALIZACIÓN

Se observa en todas las entrevistas una valoración respecto de la incorporación de procesos de industrialización tanto en etapas de diseño (para el caso de inmobiliarias), como de soluciones industrializadas (para el caso de las constructoras), sin embargo al momento de identificar en sus empresas los procesos industrializados, se muestran escasos ejemplos y se aprecia poca inversión de tiempo en implementar en la práctica la industrialización. Tampoco se detectan políticas empresariales sobre el tema, ni procedimientos específicos.

En las inmobiliarias, como casos de diseño industrializado se mencionan: ventanas, puertas, modulación de edificios por tipología (“edificios tipo”), diseño estandarizado de espacios comunes, “cajones sanitarios” (módulo para instalaciones sanitarias) y especialidades estandarizadas.

En las constructoras, como casos de soluciones industrializadas se mencionan: baños, escaleras, antepechos de terrazas, cerchas de techumbre, paneles pre-dimensionados, tabiquería industrializada, talleres en obra para productos específicos, kit de materiales asociados a etapas constructivas y determinados procesos.

No se correlaciona la industrialización con la reducción de residuos en obra, solamente al presentar el tema a los entrevistados, les surge la inquietud de evaluar el impacto que podría tener, especialmente si se relaciona con la reducción de costos en los proyectos.

##### **Brechas de industrialización:**

Pese al interés mostrado por temáticas de industrialización, no se aprecian formalmente esfuerzos en las empresas por realizar diseño industrializado, ni aplicar soluciones industrializadas, peor aún, no se correlaciona la industrialización especialmente en el diseño, con la reducción de residuos, lo cual evidentemente es una importante brecha a considerar.

#### 5.3.5 ACTORES EXTERNOS RELEVANTES

La relación de las empresas constructoras e inmobiliarias con los agentes externos relevantes para una adecuada gestión de residuos, también es un aspecto levantado en las entrevistas.

**Empresas de transporte y disposición final.** En la totalidad de las empresas indican que delegan en una empresa el retiro, transporte y disposición final del RESCON y controlan a través del certificado entregado por el botadero. Declaran que el 100% de sus residuos se depositan en botadero autorizado.

Se levantan en las entrevistas problemáticas puntuales:

- Hay pocos transportistas autorizados, eso repercute en la frecuencia de retiro de RESCON en obra, es decir no abastecen la demanda.
- Los días de lluvia se cierran los botaderos autorizados.
- En algunos casos los transportistas reportan el volumen de residuos transportados a una empresa, sin poder desagregar volúmenes por obra.

**Municipios.** En la mayoría de los casos no realizan gestiones con los municipios para los RESCON, solamente en un caso se declara un piloto de trabajo en temas de reciclaje con el municipio. No se menciona haber recibido algún tipo de multa municipal asociadas a temas de residuos, sí a temáticas de polvo y ruido (todas ellas asociadas a denuncias de personas, dado que no existe ente fiscalizador autónomo).

### Brechas con actores externos relevantes:

La gestión externa se centra en las empresas de transporte y disposición de los residuos, existiendo una importante brecha en la relación de las empresas con Municipios.

## VI. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE BRECHAS – EXPANSIÓN DE MUESTRAS

Una vez realizado el análisis cualitativo de las brechas, se diseñó la encuesta con el objetivo de cuantificar las principales brechas identificadas. Cabe señalar, de dicho estudio cualitativo se identificó el menor involucramiento de parte de las empresas inmobiliarias en el manejo de residuos de la construcción, dado que delegan completamente el proceso a la empresa constructora. Por lo antes mencionado, la cuantificación de las brechas será profundizada para el segmento de empresas constructoras relevantes identificadas del listado de permisos municipales.

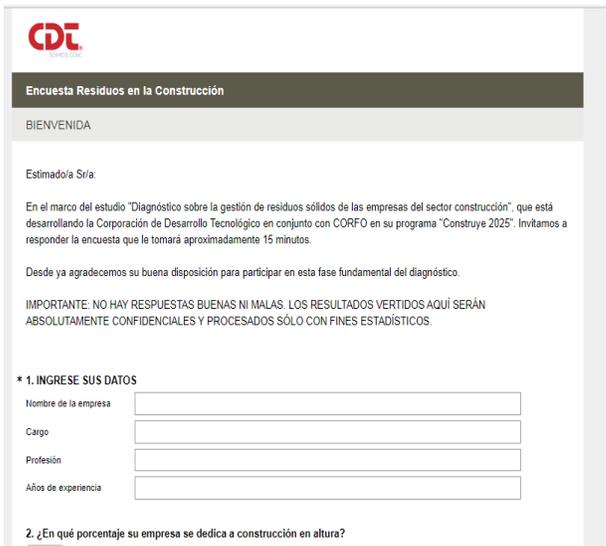
En este capítulo se exponen los resultados de la encuesta aplicada a constructoras en el marco del diagnóstico de Acuerdo de Producción Limpia para Residuos de la Construcción.

### 6.1 Construcción de la herramienta y metodología

En el anexo 2 se presenta la encuesta diseñada para ser aplicada vía web, dirigida a las empresas constructoras de la RM. La misma se llevó a cabo entre el 6 y el 12 de septiembre del 2017.

Se generó una plataforma web para la recolección de respuestas, la cual fue enlazada a un mail enviado a las constructoras identificadas en el registro de permisos de obra municipal y complementada con la base de datos CDT, donde se explicitaron los objetivos del estudio e importancia de la participación de estas.

A continuación se presenta el formato de levantamiento de las respuestas:

Correo modelo	Visualización encuesta web
<p>Don Hernán buenas tardes</p> <p>Mi nombre es Sebastián Villarroel. Junto con saludarlo, me dirijo a usted por el siguiente motivo. . La CDT de la CChC en conjunto a CORFO estamos trabajando para el proyecto " Construye 2025", dentro de las directrices de trabajo, parte de este considera realizar una encuesta relacionada con el tratamiento de los residuos sólidos en obra.</p> <p>Si usted puede tener la amabilidad de poder tomarse el tiempo de realizar esta encuesta, por favor, nos ayudaría de manera significativa para el desarrollo de este proyecto.</p> <p>Le adjunto los links de la encuesta, responda según corresponda. Si usted trabaja en una constructora responda (1). Si usted trabaja en una inmobiliaria, responda (2)</p> <p>1) Para constructoras:  <a href="https://es.research.net/r/CONST_CDT">https://es.research.net/r/CONST_CDT</a></p> <p>2) Para inmobiliarias:  <a href="https://es.research.net/r/INMOB_CDT">https://es.research.net/r/INMOB_CDT</a></p> <p>De antemano muchas gracias</p>	

En términos metodológicos, se aplicó una encuesta semi-estructurada a través de un enlace web donde todas las empresas constructoras tenían idéntica probabilidad de responder. Cabe señalar que la tasa de respuesta alcanzó una muestra de 40 empresas y en cada una respondió el encargado de medio ambiente, prevencionista de riesgo o gerente técnico. A pesar de ser una tasa de respuesta moderada, se lograron las empresas más representativas del listado de permisos de obra municipal para el periodo enero a diciembre 2016. Vale decir, las empresas más representativas del proceso constructivo en la RM de dicho periodo. A continuación se presentan los resultados de la encuesta aplicada.

## 6.2 Estadísticas por dimensión

Los resultados de la aplicación de la encuesta a constructoras relevantes de la RM, se presentan en torno a 6 módulos del cuestionario, que corresponden a “Caracterización del encuestado y empresa”, “Normativa”, “Gestión de residuos en obra”, “Industrialización”, “Actores externos relevantes” y “Acuerdo de Producción Limpia”. Sin embargo, las dimensiones que fueron identificadas en la fase cualitativa para determinar brechas son:

- Normativa.
- Gestión de residuos en obra.
- Industrialización.
- Actores externos relevantes.

Como se mencionó, la muestra contó con 40 constructoras, y los resultados que se muestran son representativos de la RM al considerar a empresas que son responsables de aproximadamente el 50% de los permisos de obra municipal en el año 2016.

### 6.2.1 CARACTERIZACION DEL ENTREVISTADO Y EMPRESA

Respecto a la dimensión “Caracterización del encuestado y empresa”, cabe señalar que tiene por objeto dar cuenta del informante, a fin de posicionar las diversas preferencias entorno a las temáticas de interés.

#### Cargo de trabajo de quien responde la encuesta (n=40 casos), variable recodificada.



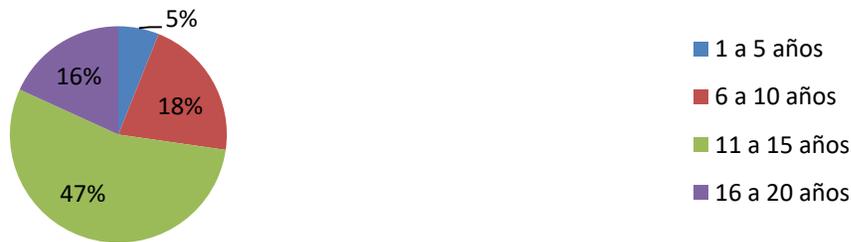
En relación a la primera pregunta, cabe señalar que el 78% de los encuestados indicó trabajar en un cargo de tipo Prevención de Riesgos, lo que corresponde a una amplia mayoría de los respondentes.

**Profesión de quien responde la encuesta (n=39 casos), variable recodificada.**



Por otra parte, el 71% de los encuestados indicó poseer una formación vinculada a la Ingeniería o Técnico en Prevención de Riesgos, seguida de Ingeniería civil en menor medida (26%). Cabe señalar que el perfil formativo de los encuestados es de carácter técnico-profesional, vinculado principalmente a la ingeniería.

**Años de experiencia laboral de quien responde la encuesta (n=38 casos), variable recodificada.**



Además, al ahondar en los años de experiencia laboral de los respondientes de la encuesta, es posible visualizar que el espectro cuenta con al menos 1 año de experiencia y supera los 21 años, concentrándose la mayor parte en aquellos que poseen entre 11 y 15 años de experiencia (47%).

**¿En qué porcentaje su empresa se dedica a construcción en altura?/ ¿En qué porcentaje su empresa se dedica a construcción en extensión? (n=36 casos), variable recodificada.**



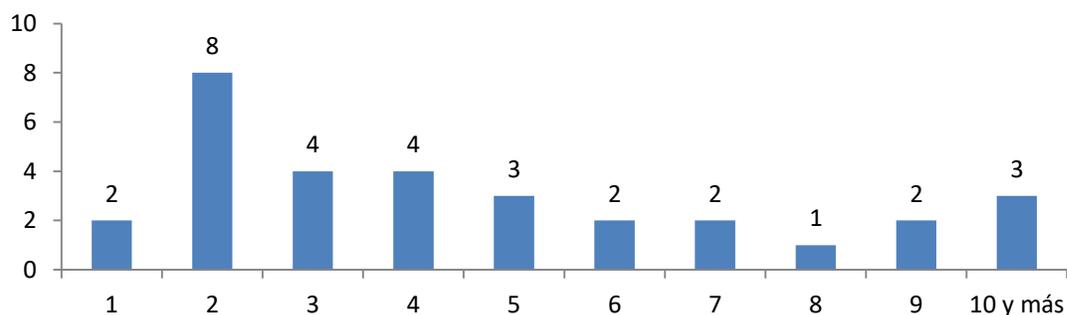
En relación al tipo de construcción que realizan las empresas, se estimó un promedio para la visualización de los resultados. Un 27% de las construcciones se realizan en extensión, el 73% restante corresponde a construcción en altura, según lo declarado por los encuestados.

**En el último año (2016), ¿Cuál fue el rango de facturación (en U.F) de su empresa aproximadamente? (n=19 casos)**



Por otra parte, en torno a los rangos de facturación, sólo respondieron 19 casos. De estos, un 31% declaró facturar menos de 500.000 UF, un 25% señaló facturar entre 500.000 y 1.000.000 UF, 25% entre 1.000.000 y 2.000.000 UF y un 19% declaró facturar más de 2.000.000 UF.

**¿Cuántas obras actualmente está desarrollando en la Región Metropolitana? (n=31 casos)**



Por último, al dar cuenta del número de obras que las constructoras se encuentran desarrollando en la Región Metropolitana, existe variabilidad, concentrándose principalmente entre 2 a 4 proyectos, siendo 2 proyectos la respuesta más frecuente, en la que coincidieron 8 de las 31 constructoras que respondieron la pregunta.

### 6.2.2 NORMATIVA

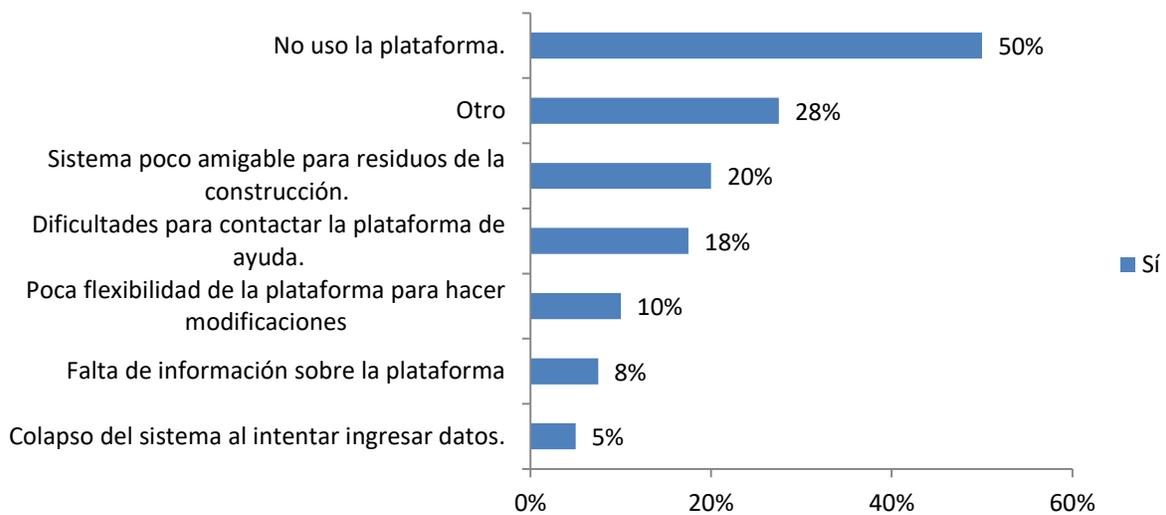
En relación a la dimensión “Normativa”, esta tiene por objeto dar cuenta del conocimiento y uso de algunos documentos ligados a la temática de gestión de residuos.

**En su empresa, ¿Ha aplicado o usado las leyes 20.879 y/o 20.920)? (n=39 casos)**



Respecto al conocimiento de las leyes N° 20.879 (que Sanciona el Transporte de Desechos hacia Vertederos Clandestinos) y N° 20.920 (Marco para la Gestión de Residuos la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje), un 42% de los encuestados declaró positivamente, mientras que un 58% se pronunció de forma negativa.

**¿Ha tenido alguno de estos problemas en su ingreso de datos al Sinader? Respuesta Múltiple (n=40 casos), variable recodificada.**

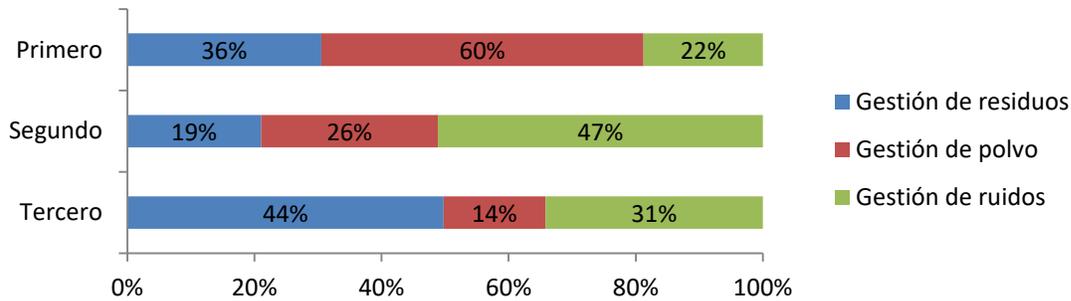


El SINADER (Sistema Nacional de Declaración de Residuos) corresponde a una plataforma de declaración vía portal web. Ante la consulta por algún problema con el ingreso de datos, se evidenció que la mayoría no utiliza la plataforma (50%), y de entre aquellos que sí la utilizan, los mayores problemas corresponden a “Sistema poco amigable con residuos de la construcción” (20%), seguido de “Dificultades para contactar la plataforma de ayuda” (18%) y “poca flexibilidad de la plataforma para hacer modificaciones” (10%).

### 6.2.3 GESTION DE RESIDUOS EN OBRA

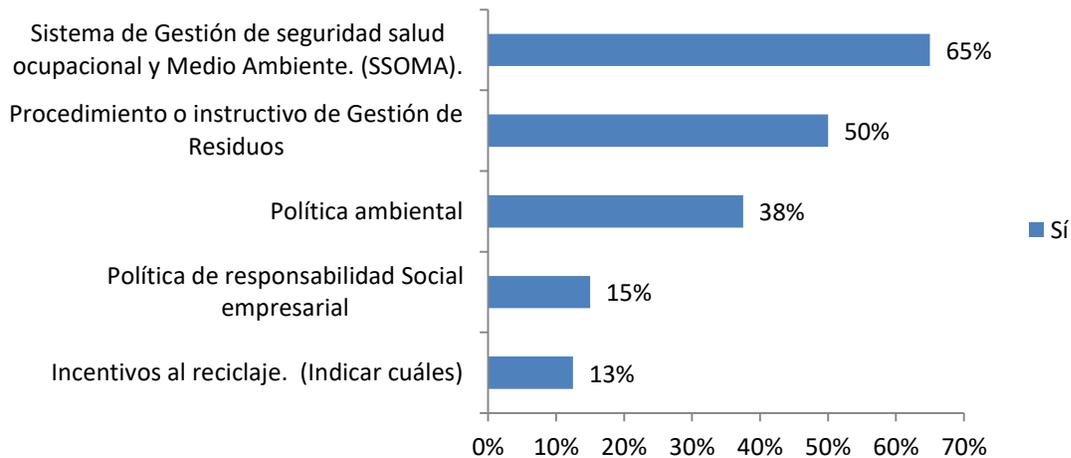
Esta dimensión tiene por objetivo dar cuenta de prácticas al interior de las obras en torno al manejo de residuos en obra.

**Priorice el gasto de la empresa según el tipo de gestión (n=36 casos)**



En relación a la pregunta por la priorización del gasto según el tipo de gestión que ejecuta, aquel tipo de gestión que se posiciona primera corresponde a la gestión del polvo (60%) y aquella que se posiciona segunda corresponde a la gestión de ruidos (47%). Finalmente, la gestión de residuos ocupa el tercer lugar al ser comparada con la gestión de polvo y ruidos.

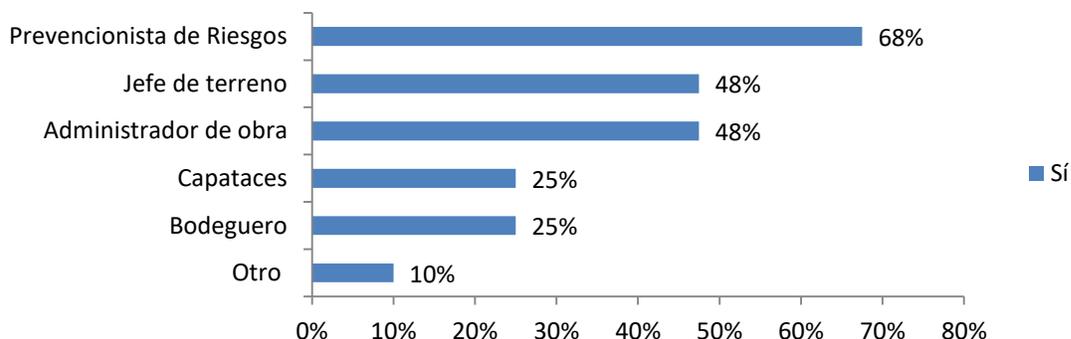
**¿Su empresa cuenta con alguno de estos documentos? (n=40 casos)**



Por otra parte, al preguntar por la disponibilidad de algunos documentos ligados a la temática de gestión de residuos, las constructoras declararon que el documento con mayor presencia corresponde a “Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) (65%), seguido de “Procedimiento o instructivo de Control de Gestión de Residuos” (50%). En menor medida les siguen “Política Ambiental” (38%), “Incentivos al Reciclaje” (15%) y “Política de responsabilidad social empresarial” (13%).

Cabe señalar que con “Incentivos al Reciclaje” se contemplan documentos tales como “Auditoría ambiental mensual por el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)”, “Gestión con el Municipio”, “Manejo de Residuos peligrosos y RESCON” y “Reciclaje con la comunidad”.

**En la jerarquía de cargos de su empresa, ¿Quién o quiénes deben controlar que se realice una correcta gestión de los residuos en terreno? Respuesta Múltiple (n=40 casos)**



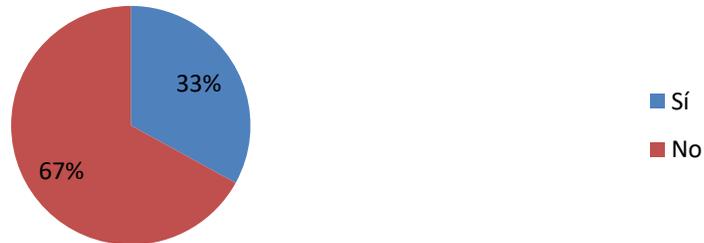
En esta misma línea, el encargado principal de una correcta gestión de los residuos en terreno resulta ser predominantemente el “Prevencionista de Riesgo” (68%), seguido del “Administrador de Obra” (48%) y “Jefe de Terreno” (48%). Al respecto, resulta evidente que esta responsabilidad no es exclusiva de uno u otro cargo, sino más bien compartida, en la que si bien se identifica a un responsable principal, también se incluye a los demás cargos presentes en la obra.

**¿Realizan una segregación de residuos dentro de la obra? (n=40 casos)**



En relación a la gestión de residuos, pero con foco en la segregación de estos dentro de la obra, un 68% declaró adherir positivamente a esta práctica, mientras un 32% señaló no realizar esta actividad al interior de la obra.

**¿En su plan anual de capacitación se contempla temáticas de gestión de Residuos? (n=39 casos)**



Según lo mencionado, apenas el 33% de los encuestados señaló contar con temáticas de gestión de residuos en su plan anual de capacitación.

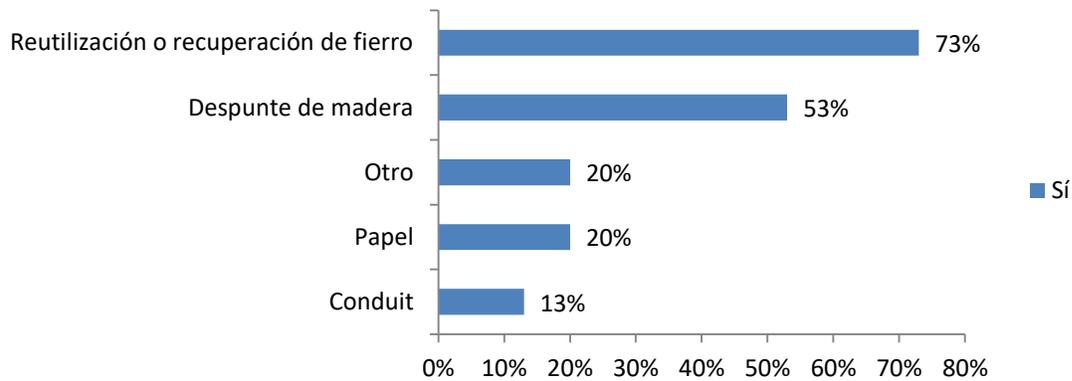
Entre aquellos que mencionaron contar con las temáticas, se señalaron: “Disposición final de residuos”, “Acopio fragmentado de madera y fierro”, “Impacto de residuos en el suelo” y “Humectación” entre otras.

**¿Existe algún tipo de reutilización dentro de la obra para los residuos que generan? (n=40 casos)**



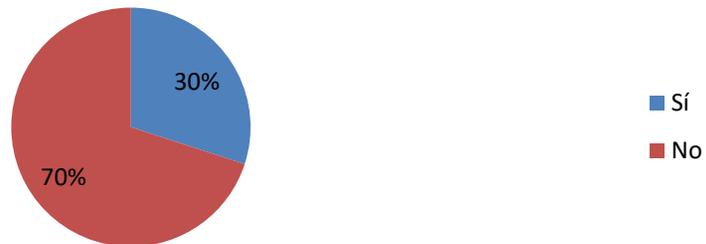
En relación a la reutilización dentro de la obra para los residuos que generan, un 37% señaló contar con algún tipo de reutilización, mientras que un 63% de los encuestados indicó no contar con esta actividad dentro de la obra.

**¿Qué reutilización existe al interior de la obra? Respuesta Múltiple (n=15 casos)**



Al ahondar en la reutilización al interior de la obra, aquellos que respondieron positivamente a la pregunta anterior, indicaron que los principales corresponden a la reutilización o recuperación de hierro (73%) y despunte de madera (53%).

**¿Tiene una persona dedicada a segregar los residuos generados en la obra? (n=40 casos)**



Por otra parte, al preguntar por la existencia de una persona encargada de la segregación de residuos en la obra, apenas un 30% se manifestó positivamente.

**¿Tienen alguna separación o tratamiento de los residuos que se generen al desempaquetar materiales que vienen en cajas o recipientes (plásticos, cartones, pallets)? (n=32 casos)**



En esta misma línea, un 48% indicó separar o tratar los residuos que se generan al desempaquetar materiales que vienen en cajas o recipientes. Quienes señalaron no hacerlo, entre las razones principales se indica como la razón más frecuente “no se ha planteado”, seguida de “desconocimiento”, “porque es un volumen muy pequeño” o “no existe mano de obra para eso” entre otras.

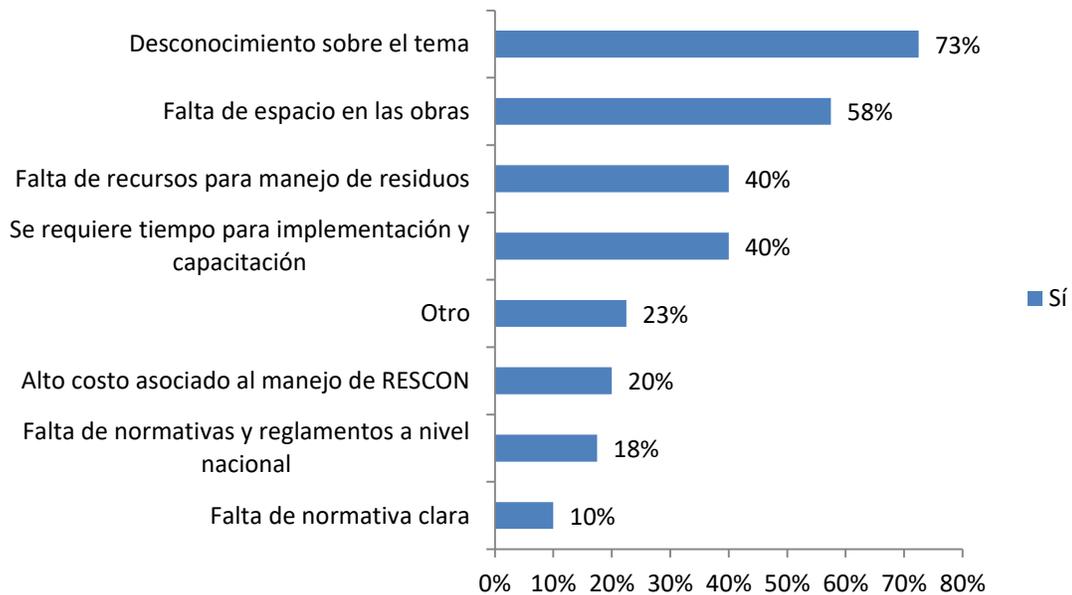
**¿Registran un ingreso económico por la entrega de material a empresas encargadas de reciclado de algún tipo de residuo? (n=40 casos)**



Además, al preguntar por el registro de un ingreso económico por venta de material a empresas dedicadas al reciclaje de algún tipo de residuo, un 38% respondió positivamente versus un 62% que se manifestó negativamente.

Este ingreso, en los casos en que así se expresó, se debe principalmente a la venta de fierro o chatarra.

**¿Cuál son los aspectos que usted cree que atentan contra la adecuada gestión de residuos de construcción y demolición dentro de los proyectos de construcción? Respuesta Múltiple (n=40 casos)**



Siguiendo con lo mencionado anteriormente, entre los aspectos que atentan contra el manejo adecuado de residuos de construcción y demolición dentro de los proyectos de construcción, la principal barrera es el “Desconocimiento sobre el tema” (73%), seguido de “Falta de espacio en las obras” (58%) y “Falta de recursos para manejo de residuos” (40%), como las tres principales.

**¿En el último año recuerda haber tenido algún accidente laboral asociado al manejo de RESCON en obra? (n=39 casos)**



En relación al hecho de haber tenido un accidente laboral asociado al manejo de residuos de la construcción el último año, sólo un 15% se manifestó positivamente. De estos, se mencionan entre algunas razones el “manejo manual de residuos” y “desorden en obra” como las causas más comunes.

**¿Su empresa ha recibido multas en el último año, asociado a temas ambientales? (n=38 casos)**



Por otra parte, aquellas empresas que indicaron haber recibido multas durante el último año relacionado a temas ambientales alcanzan el 16% de los encuestados, las cuales corresponden principalmente a multas por emisión de ruido y polvo de la obra.

**¿Su empresa incluye en sus estrategias de gestión de residuos a los subcontratistas? (n=37 casos)**



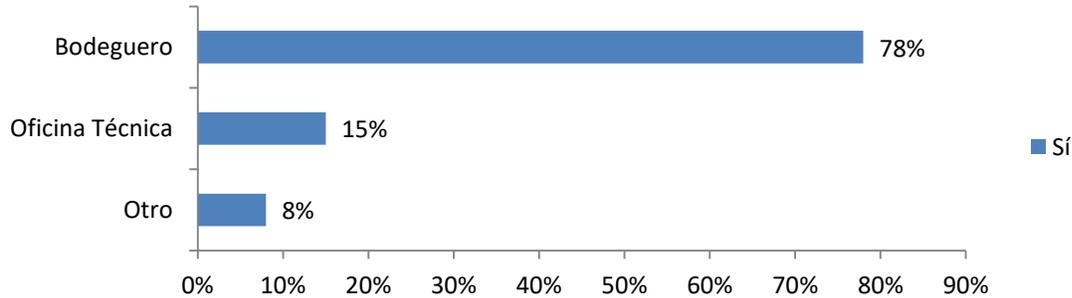
Al ahondar en la inclusión de los subcontratistas a las estrategias de gestión de residuos, un 35% declara hacerlo, mientras el restante 65% se manifiesta negativamente.

**¿Trabajan con una empresa para el transporte y disposición final de los residuos? (n=39 casos)**



De las constructoras encuestadas, un 90% señaló contar con una empresa para el transporte y disposición final de los residuos.

**¿Quién o quiénes registran las guías de despacho que entrega la empresa transportista de residuos?  
Respuesta Múltiple (n=40 casos)**



Respecto a esto, quienes registran las guías de despacho que entrega la empresa transportista de residuos resultan ser principalmente los bodegueros de las obras (78%).

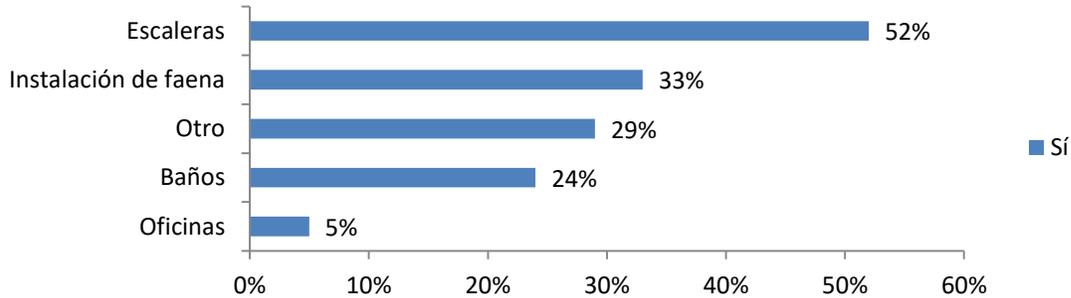
**6.2.4 INDUSTRIALIZACIÓN**

**¿Su empresa incorpora en obra soluciones industrializadas o semi industrializadas. Por ejemplo baños prefabricados, escaleras, techos, planchas pre dimensionadas? (n=39 casos)**



En relación a la dimensión “industrialización”, el 54% de los respondentes declaró la incorporación de soluciones industrializadas o semi-industrializadas.

**Soluciones industrializadas o semi industrializadas incorporadas por la empresa (n=21 casos), variable recodificada**



De las soluciones industrializadas o semi-industrializadas incorporadas por las constructoras, las más populares son las “escaleras prefabricadas” (52%), seguida de la “instalación de faena” (33%).

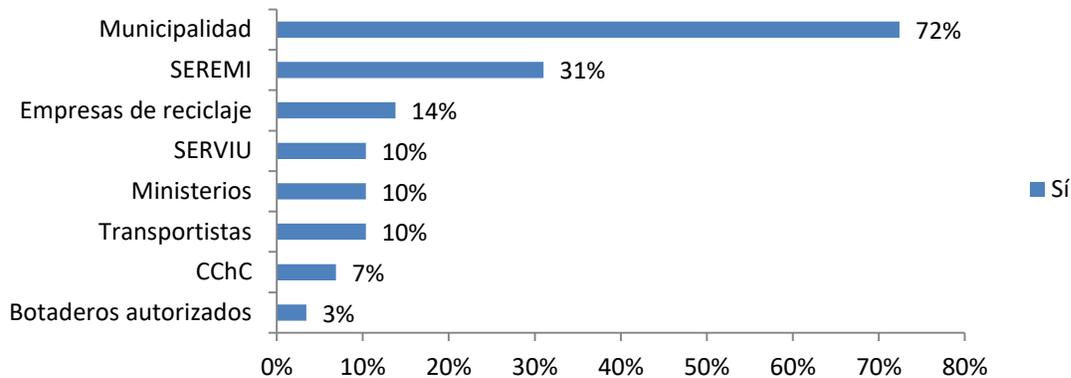
**6.2.5 ACTORES EXTERNOS RELEVANTES**

**¿Realiza alguna gestión de los residuos no domiciliarios con el Municipio u otra entidad?**



En relación a la realización de gestión de residuos no domiciliarios con el municipio u otra entidad, un 26% de los encuestados declara hacerlo, contra un 74% que indica no hacerlo.

**De manera general, ¿Qué actores externos considera claves para una óptima gestión de Residuos de su obra? Por ejemplo Municipalidades, SERVIU, entre otros. (n=29 casos)**



Respecto a los actores externos clave para una óptima gestión de residuos, la Municipalidad encabeza la lista (72%), seguida de la SEREMI (31%) y las empresas de reciclaje (14%).

### 6.3 Conclusiones Cuantitativo

Respecto a la **“Caracterización del encuestado y empresa”**, cabe señalar que la mayor parte de los encuestados correspondieron al área de Prevención de Riesgos (78%), siendo ingenieros o técnicos en prevención de riesgos (71%), con amplia experiencia, concentrándose entre aquellos que poseen entre 11 y 15 años de experiencia laboral (47%).

De las constructoras, la mayoría se dedica a la construcción en altura, enfocándose en promedio un 73% de la construcción a edificios de altura, y el 27% restante a viviendas de extensión. Por último, en relación a la facturación anual de estas, existe amplia diversidad.

En relación a la segunda dimensión, **“Normativa”**, el objetivo era visualizar el conocimiento y cercanía de estos con la normativa existente, entre los aspectos relevantes, una gran parte de los encuestados declaró no utilizar la plataforma para el ingreso de datos al SINADER (50%), y de quienes la utilizan, mencionan que esta es poco amigable para residuos de la construcción (20%), y que no brinda facilidades para contactar la plataforma de ayuda (18%), lo que da cuenta de la existencia de una brecha respecto a este tipo de instrumentos.

Por otra parte, al ahondar en la experiencia de las constructoras respecto de la gestión de residuos en obra, resultó relevante el hecho de que esta es a la que menos presupuesto le asignan, dado que se encuentra tras la gestión de polvo y la gestión de ruidos, ocupando la tercera posición mayoritaria en un listado de tres opciones.

Para la **“Gestión de Residuos en Obra”**, en general, las empresas cuentan con diversos documentos, entre los que es más común el sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente-SSOMA (65%), seguido del procedimiento o instructivo de gestión de residuos (50%), mientras que los menos comunes corresponden a la política ambiental (38%), incentivos al reciclaje (15%) y política de responsabilidad social empresarial (13%). Este aspecto levantado da cuenta de que ningún documento posee amplia penetración, lo que se vincula a los hallazgos presentes en la etapa cualitativa del presente documento, sobre la existencia de brechas normativas.

Al ahondar en la organización interna de las constructoras para la gestión de residuos, el Prevencionista de Riesgos resulta ser el ente responsable principal identificado para la realización de una correcta gestión de los residuos en terreno (68%), sin embargo sólo un 30% de las constructoras encuestadas manifestó contar con una persona dedicada a segregar los residuos generados en la obra.

A pesar de que en estos términos existe un lineamiento de carácter más general (la responsabilidad del Prevencionista de Riesgos), un 68% realiza segregación de residuos dentro de la obra, y la capacitación respecto a temáticas de gestión de residuos apenas alcanza a un 33% de los encuestados.

En vinculación a las bajas cifras, un 37% declara reutilizar residuos de la obra, donde la separación de fierro (73%) y despunte de madera (53%) son los más populares. De estos, un 52% de los encuestados señaló percibir un ingreso económico por la venta de algún tipo de residuo a empresas dedicadas al reciclado.

Entre los aspectos que atentan contra la adecuada gestión de residuos de construcción, el desconocimiento (73%) y falta de espacio en las obras (58%) son las principales barreras, seguida de la falta de recursos para el manejo de residuos (40%).

En torno a la dimensión **“Industrialización”**, es relevante que un 54% contempla la incorporación de soluciones industrializadas o semi-industrializadas en obra, entre las que destacan las escaleras e instalación de faena. Es importante aclarar que en obra asocian la semi-industrialización al prefabricado de algunos elementos.

Finalmente, respecto el apartado **“Actores Externos Relevantes”**, la “Municipalidad” fue ampliamente señalada (72%), seguida de la “SEREMI” (31%) y “Empresas de reciclaje” (14%), actores que también fueron identificados como relevantes en el apartado cualitativo.

## VII. VISITA A TERRENO.

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos de los diagnósticos realizados en terreno sobre la gestión de residuos sólidos, en proyectos de las diferentes empresas colaboradoras.

El informe de cada proyecto presenta: (i) las características del proyecto, (ii) principales medidas implementadas para el manejo de los residuos, (iii) buenas prácticas y (iv) problemáticas detectadas que afectan a la buena gestión de los residuos generados en los proyectos.

Además, se muestran algunos resultados globales obtenidos de los diagnósticos en terreno para visualizar a nivel general cómo se comporta el sector en los temas relacionados a la gestión de residuos y reciclaje en las obras de construcción.

Para obtener los resultados se realizaron 10 visitas a proyectos, ubicados en las comunas que presentan una mayor cantidad de permisos de edificación durante el año 2016. La distribución de los proyectos es la siguiente:

Comuna	Cantidad de proyectos
Providencia	3
Las Condes	2
San Miguel	1
Puente Alto	1
Santiago Centro	1

Lo Barnechea	1
La Cisterna	1

## 7.1 Metodología aplicada en terreno

Para la visita a terreno se realizaron las siguientes acciones.

- Diseño de la pauta de entrevista obra (Anexo 2), cubriendo aspectos mínimos como:
  - ✓ Conocimiento de la normativa vigente
  - ✓ Identificación de residuos constatados en el sitio, discriminando metal, madera, papeles, cartones y escombros, de los peligrosos (residuos contaminados con solventes, combustibles, por ejemplo).
  - ✓ Existencia de bodegas o lugares de acopio definidos para mantener residuos
  - ✓ Señalética e identificación de acopios y sitios de almacenamiento de residuos
  - ✓ Existencia de un plan de manejo de residuos
  - ✓ Evidencia de registro de retiro de residuos
  - ✓ Eventualmente, si han sido multados por aspectos de residuos
  - ✓ Registros de capacitación de trabajadores en estos temas
- Gestión y coordinación de visita

Se gestionó con la empresa constructora a cargo del sitio, para coordinar la visita, y aceptar que su proyecto sea encuestado y los resultados participen del estudio, en forma confidencial.

Se contactó al Prevencionista de Riesgo de la obra, para coordinar fecha de visita.

- Perfil objetivo: Jefe de prevención de riesgos de la obra y/o Administrador de Obra.
- 10 proyectos como mínimo (extensión y altura)
- Producto: brechas puntuales de la gestión de residuos en obra / conocimiento Legislativo.

El periodo de visitas a terreno estuvo comprendido entre el 21 de agosto y el miércoles 13 de septiembre del 2017. A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los proyectos visitados, reguardando la identidad de la empresa y obra.

## 7.2 Resultados de visita a proyectos de construcción (edificación)

### 7.2.1 PROYECTO 1

#### ANTECEDENTES DEL PROYECTO

**Comuna:** Las Condes.

**Tipología del proyecto:** Edificación en altura.

**Total a construir:** 36.000 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a oficinas y locales comerciales, se compone de 1 torre de 21 pisos y 7 subterráneos para estacionamientos.

**Avance:** Al momento de realizar la visita, el proyecto se encontraba en un 83% de avance. Se trabajaba en etapa de Terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el encargado de prevención de riesgos del proyecto. La visita se realizó el 01 de septiembre de 2017.

### MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

En la visita a obra se pudo observar que el proyecto no cuenta con un procedimiento de manejo de residuos de construcción, lo que dificulta la implementación del reciclaje de materiales que podrían ser reutilizados. En obra únicamente se segregan los escombros, fierros y residuos orgánicos.

Los escombros son trasladados en cunas o capachos desde los pisos superiores hasta el contenedor, el cual es retirado por una empresa autorizada encargada de la disposición final de ellos en un vertedero autorizado.



Contenedor de escombros

Retiro del contenedor de escombros

Retiro de escombros



Acopio de fierro

El fierro, es el único material segregado tanto para ser reutilizado en obra, como su venta. El ingreso económico percibido por la venta, no lleva registro.

El resto de los materiales es desechado como escombros o residuos orgánicos.

El almacenaje de los residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada. Sin embargo, no se aprecia señalética que indique los productos almacenados, ni los resguardos que se debe tomar para almacenarlos y/o manipularlos.



Si bien se realizan charlas de temas relacionados a orden y aseo a los trabajadores, tanto de la empresa como subcontratistas, al no existir un procedimiento de manejo de residuos establecido no se tiene la claridad suficiente para implementar de buena manera el reciclaje de materiales.

Este proyecto incorpora las escaleras prefabricadas como solución industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

**BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

No se observó ninguna buena práctica específica que sea aplicable en otros proyectos de similares características.

**PROBLEMATICAS DETECTADAS**

Se observó que el proyecto no presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción. Como se mencionó anteriormente, el proyecto no cuenta con un procedimiento de manejo de residuos en obra.

Si bien se realizan charlas en las que se incorporan temas relacionados al orden y aseo de los lugares de trabajo, no se fomenta en mayor medida la separación, reciclaje de los materiales que podrían ser segregados y reutilizados.

Otra problemática detectada es que los subcontratos no mantienen limpio su zona de trabajo una vez que han finalizado sus actividades o mientras las ejecutan, lo que implica destinar recursos (HH) extras para mantener el orden y aseo. Esto se produce principalmente debido a que los subcontratos se encuentran trabajando “a trato”, por lo cual su interés es avanzar lo más posibles y no perder tiempo en realizar labores de aseo y orden.

En obra, se pudo apreciar áreas de depósito de residuos, con materiales que si se podrían segregar, clasificar y reciclar adecuadamente si se implementara un procedimiento de residuos. En estas zonas se depositaban escombros, fierros, cartones, plásticos y maderas.



Desorden de materiales posibles de reciclar

## 7.2.2 PROYECTO 2

### ANTECEDENTES DEL PROYECTO

**Comuna:** San Miguel.

**Tipología del proyecto:** Edificación en altura.

**Total a construir:** 19.500 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de 2 torres de 18 pisos cada una de ellas y 1 subterráneo para estacionamientos. Contará con un total de 442 departamentos, 13 departamentos por piso (en cada torre).

**Avance:** Al momento de realizar la visita, el proyecto se encontraba en un 20% de avance. Se trabajaba en etapa de Obra Gruesa y Terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el encargado de calidad y medio ambiente en conjunto con el monitor ambiental de la empresa. La visita se realizó el 06 de septiembre de 2017.

## **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto cuenta con zonas destinadas al acopio segregado de residuos, lo que facilita la separación de forma selectiva de los residuos para su posterior reciclaje, reutilización o disposición final en vertederos autorizados. Además cuenta con un jornal ambiental, el cual está encargado de velar que los materiales segregados se encuentren debidamente clasificados y ordenados.



**Contenedores para reciclaje de botellas plásticas**



**Contenedores para reciclaje de cartones**

En cada piso en construcción existen contenedores señalizados donde los trabajadores pueden depositar los residuos peligrosos y los residuos domiciliarios.



**Contenedores para residuos peligrosos y domiciliarios en cada piso**



**Acopio de residuos en sacos para ser retirados**

El encargado de calidad y medio ambiente del proyecto, mencionó que además de los residuos propiamente de la construcción, se reciclan elementos eléctricos (pilas, baterías, etc.) y accesorios de equipos de oficina como los tóner de impresoras.



Acopio de despuntes de fierro

El fierro, es segregado y enviado a una empresa de que recicla este material. La empresa a cargo entrega el fierro recolectado a una empresa que incorpora este material a su proceso de fabricación de barras de fierro, utilizando un 80% de fierro reciclado. El papel y cartón es donado a instituciones de beneficencia.

Los materiales reutilizados en este proyecto son el fierro, placas de OSB y papel.

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

El almacenaje de los residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada con todos los señalética correspondiente a los productos que son almacenados. Los residuos son separados en tambores rotulados con los productos que contienen.



Bodega de residuos peligrosos



Acopio de residuos peligrosos al interior de la bodega

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

Se observó que el proyecto presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción en obra.

Existe un procedimiento de manejo de residuos en obra, el cual involucra tanto a los trabajadores de la empresa como a los subcontratos. La implementación de este procedimiento se realiza a través de las diversas charlas y capacitaciones que se les realizan a los trabajadores como son:

- Charla de inducción al nuevo trabajador.
- Charla integrales (semanales).

- Charla trimestral impartida por el monitor ambiental de la empresa.
- Chala de inicio de jornadas por cuadrillas.

El proyecto involucra a los subcontratos en estas medidas de gestión de residuos agregando una partida adicional al resto de las partidas que deben ejecutar. Dicha partida se denomina “orden y aseo”, la cual debe ser cumplida para que el resto de las actividades sean recepcionadas conformes.

Se observó que cada una de las zonas de acopios, contenedores y bodegas estaba debidamente señalizada y delimitada.

### **PROBLEMAS DETECTADAS**

No se apreciaron problemáticas que afecten a la gestión de residuos en el proyecto.

## **7.2.3 PROYECTO 3**

### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** Providencia.

**Tipología del proyecto:** Edificación en altura.

**Total a construir:** 37.718 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto contempla un centro cívico para la comunidad compuesto por locales comerciales, locales gastronómicos, culturales y estacionamientos.

El proyecto cuenta con 6 subterráneos hasta cota cero (etapa actual) y 6 a 7 pisos de altura (etapa por adjudicar).

**Avance:** Al momento de realizar la visita, el proyecto se encontraba en un 70% de avance de la etapa actual (hasta cota 0). Se trabajaba en etapa de Obra Gruesa y Terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el profesional de prevención de riesgos. La visita se realizó el 07 de septiembre de 2017.

### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto cuenta con puntos limpios destinados al acopio segregado de residuos, lo que facilita la separación de forma selectiva de los residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos o disponerlos finalmente en vertederos autorizados.



Al interior de la construcción existen zonas de acopio de escombros y de materiales que pueden ser reutilizados como la madera. Estas zonas se encuentran debidamente señalizadas y delimitadas.

Estos materiales y residuos son trasladados a través de cunas hacia la superficie para el posterior reciclaje y/o disposición final por parte de una empresa autorizada.

En cuanto al reciclaje, se puede mencionar que el fierro de despunte del proyecto es vendido, percibiendo ingresos económicos por esto. El resto de los materiales reciclables es retirado por una empresa especializada en temas medio ambientales, la cual instala al interior de la obra los contenedores diferenciados del punto limpio. Este está localizado de tal manera que también puede ser utilizado por la comunidad que habita en el entorno del proyecto.

Este proyecto incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción. En este sentido las actividades que incorporan soluciones industrializadas son: escaleras y algunos tabiques prefabricados.

El almacenaje de materiales y residuos peligrosos se realiza en una bodega que se encuentra delimitada y señalizada.



## **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

Se observó que el proyecto presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción.

Existe un procedimiento de manejo de residuos en obra, el cual involucra tanto a los trabajadores de la empresa como a los subcontratos a través de cláusulas específicas en el contrato.

Una buena práctica que se pudo observar en la visita a terreno fue la implementación de un punto limpio en el cierre exterior del proyecto en el cual la comunidad del entorno del proyecto puede gestionar sus residuos y reciclarlos de acuerdo a su categoría. Este punto limpio cuenta con 6 categorías: aluminios y metales, PP y PE, PET, Tetra, cartones, papeles y vidrios, describiendo en cada uno de ellas en qué consiste dicha categoría.

Además se implementó un punto de reciclaje de vidrios destinado a la beneficencia de una institución para niños que han sufrido quemaduras.

Los trabajadores del proyecto son instruidos en los temas de reciclaje a través de charlas que realiza la empresa especializada en temas ambientales encargada del retiro de los residuos desde los puntos limpios.



**Punto limpio exterior**



**Categoría punto limpio y descripción**



**Categoría punto limpio y descripción**



**Punto reciclaje de vidrios**

Cabe destacar que con la gestión de residuos reciclados en el proyecto se generan indicadores mensuales los que permiten saber la cantidad (kg) de materiales reciclados por cada tipo y el respectivo eco equivalencia de dichos materiales.



## **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

No se apreciaron problemáticas que afecten a la gestión de residuos en el proyecto.

### **7.2.4 PROYECTO 4**

#### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** Providencia.

**Tipología del proyecto:** Edificación en altura.

**Total a construir:** 1.120 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso clínico, se compone de una edificación de 3 pisos y 1 subterráneo.

**Avance:** Al momento de realizar la visita, el proyecto se encontraba en un 35% de avance.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el experto en prevención de riegos apoyado por el jefe de oficina técnica. La visita se realizó el 07 de septiembre de 2017.

#### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto cuenta con zonas establecidas y delimitadas destinadas al acopio segregado de residuos, lo que facilita la separación de forma selectiva de los residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos o disponerlos finalmente en vertederos autorizados.

Se pudo observar que existe señalética con la descripción de materiales que deben ser depositados en cada acopio.

Además el proyecto cuenta con un jornal ambiental dedicado exclusivamente a mantener el orden en los acopios y revisar que los materiales acopiados estén debidamente clasificados y en las condiciones requeridas para poder reciclarlos, como por ejemplo que las maderas no tengan clavos que podrían ocasionar lesiones a los trabajadores que las reutilicen o que las manipulan para reciclarlas.



Zona de acopio para materiales reciclables

Descripción de metales reciclables

Se menciona por parte del entrevistado que la empresa tiene como norma que además del reciclaje de los materiales propios del proceso constructivo (madera, fierro, metales, etc.) cada proyecto debe considerar una opción adicional de acuerdo sus características y la zona donde se encuentra ubicado. Por ejemplo, vigas de demolición se donan a artesanos de la zona para que elaboren sus productos.



Acopios de fierros y maderas

En cuanto al reciclaje, se puede mencionar que el fierro es enviado a una empresa de reciclaje la cual posterior al proceso de reciclado la envía a una empresa que fabrica nuevos barras de fierro con un 80% de fierro reciclado. No se percibe ingresos económicos por el reciclaje del fierro, como norma de la empresa está prohibida vender el fierro reciclable.

- El papel y cartón es donado a instituciones de beneficencia.
- Los materiales reutilizables en este proyecto son los fierros, maderas y cartones.

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

El almacenaje de los materiales peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada con todos los señalética correspondiente.



Bodega de residuos peligrosos



Bodega de residuos peligrosos

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

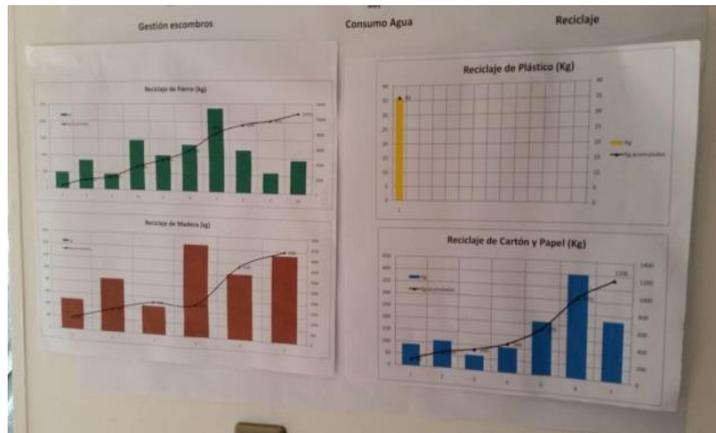
Se pudo observar que el proyecto presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción.

Existe un procedimiento de manejo de residuos en obra, el cual involucra tanto a los trabajadores de la empresa como a los subcontratos.

Las capacitaciones a los trabajadores del proyecto en los temas medio ambientales y de reciclaje se realizan a través de las charlas de inducción, charlas diarias y charlas medio ambientales.

Se destaca el orden y la segregación de los materiales reciclables que produce el proyecto, acopiándolos en las zonas establecidas.

Cabe destacar que con la gestión de residuos reciclados en el proyecto se generan indicadores mensuales los que permiten saber la cantidad (kg) de materiales reciclados por cada tipo.



Indicadores de materiales reciclados por tipo

### **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

Se pudo detectar que uno de los puntos que afectan la correcta gestión de los residuos de construcción del proyecto es que los subcontratos no mantienen limpio su zona de trabajo una vez que han finalizado sus

actividades, lo que implica destinar recursos (HH) extras para mantener el orden y aseo. Esto se produce principalmente por que los subcontratos se encuentran trabajando “a trato”, por lo que les interesa avanzar lo más posibles y no perder tiempo en realizar labores de aseo y orden.

## 7.2.5 PROYECTO 5

### ANTECEDENTES DEL PROYECTO

**Comuna:** Las Condes

**Tipología del proyecto:** Edificación en Altura

**Total a construir:** 34.452 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de 2 torres de 10 y 16 pisos y 2 subterráneos para estacionamientos. Contará con un total de 85 departamentos, 3 departamentos por piso.

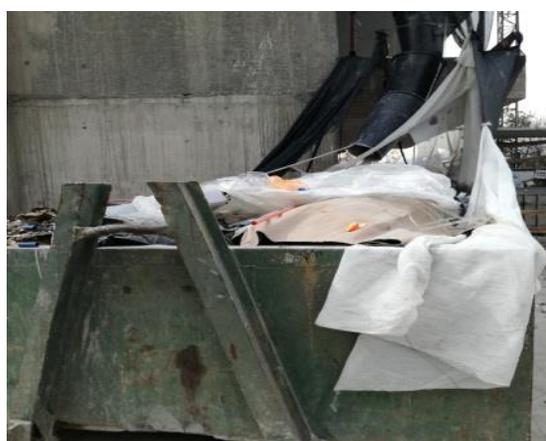
**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 40% de avance. Se trabaja en etapa de obra gruesa y terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el encargado de prevención de riesgos del proyecto. La visita se realizó el 05 de septiembre 2017.

### MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

El proyecto no cuenta con puntos habilitados dentro de la obra destinado para el acopio segregado de residuos. Los residuos generados son acopiados de forma general dentro de un contenedor ubicado al interior de la obra, los que son trasladados hacia el punto de acopio desde pisos superiores mediante chutes y/o sacos transportados por grúa o montacargas.

Los contenedores con los residuos generados son retirados por una empresa transportista debidamente autorizada. .



Contenedores de escombros

Por otra parte, los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.

De esta manera no se puede realizar una separación selectiva de residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos y/o disponerlos final en vertederos autorizados.

El único material que es enviado a reciclaje para ser valorizado es el despunte de fierro, el cual es acopiado en el patio de enfierradura. De esta manera se logra un almacenaje ordenado y limpio.

El proyecto percibe ingresos económicos por la venta del despunte de fierro.

El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada, pero no señalizada. Aquí se almacenan residuos tóxicos que se recogen periódicamente en tambores.



**Patio de enfierradura**



**Acopio de residuos peligrosos**

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

No se observó ninguna buena práctica específica que sea aplicable en otros proyectos de similares características.

### **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

Pese a que la empresa cuenta con un sistema de manejo de residuos, fue posible detectar anomalías en la gestión de estos, que fueron principalmente problemas asociados a la segregación de los residuos.

Además, se pudo apreciar otras problemáticas como:

- No se segregan los materiales que pueden ser reciclados.
- No se capacita a los trabajadores en temas relacionados con la gestión de residuos.
- No se incorporan soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan reducir la generación de residuos.

## 7.2.6 PROYECTO 6

### ANTECEDENTES DEL PROYECTO

**Comuna:** Lo Barnechea.

**Tipología del proyecto:** Edificación en Altura.

**Total a construir:** 19.043 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de 3 torres de 4 pisos cada una y 2 subterráneos. Contará con un total de 56 departamentos.

**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 15% de avance. Se trabaja en etapa de obra gruesa.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno fue guiada por el jefe de prevención de riesgos del proyecto. La visita se realizó el 05 de septiembre 2017.

### MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

En la visita al proyecto se pudo apreciar que no cuentan con zonas de acopio habilitadas al interior de la obra destinado para el acopio segregado de residuos que son generados. Dichos residuos son acopiados de forma general (mezclados) en contenedores que son retirados por una empresa debidamente autorizada.

Los residuos son trasladados desde los puntos de acopio en los frentes de trabajo hasta el contenedor a través de cunas que son trasladadas por la grúa.

Debido a lo anterior es que no se puede realizar una separación selectiva de residuos para posteriormente ser reciclados, reutilizados y/o dispuestos finalmente en vertederos autorizados.

Por otra parte los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.



Contenedor de escombros

Contenedor de residuos domiciliarios

Patio de enfierradura

El único material que es segregado para su posterior venta es el despunte de fierro. El proyecto percibe ingresos económicos por la venta de este material.



Acopio de residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada. Aquí se almacenan residuos tóxicos que se recogen periódicamente en tambores

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

No se observó ninguna buena práctica específica que sea aplicable en otros proyectos de similares características.

### **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

Se pudo observar que el proyecto no presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción pese a contar con un procedimiento de manejo de residuos.

Los residuos generados no son segregados de forma correcta que permita facilitar el reciclado y/o reutilización de dichos residuos pese a que se menciona que en las capacitaciones de los trabajadores se incorporan temáticas relacionadas a la segregación, orden y aseo.

Tampoco se incorporan soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

## 7.2.7 PROYECTO 7

### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** Santiago.

**Tipología del proyecto:** Edificación en Altura.

**Total a construir:** 17.280 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de una torre de 12 pisos y 4 subterráneos. Contará con un total de 245 departamentos.

**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 7% de avance. Se trabaja en etapa de excavaciones e inicio obra gruesa.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno de la obra fue guiada por el experto de obra en prevención de riesgos. La visita se realizó el 12 de septiembre 2017.

### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto no cuenta con puntos habilitados dentro de la obra destinado para el acopio segregado de residuos. Se observó que los residuos generados por la obra son acopiados en diversos sectores, sin previa segregación, los que están asociados principalmente a material estabilizado y escombros.

El traslado de residuos se realiza mediante cunas transportadas por grúa, el que finalmente es retirado por una empresa transportista. De esta manera no se realiza una separación selectiva de residuos para poder seleccionarlos y posteriormente reciclarlos, reutilizarlos y/o disponerlos finalmente en vertederos autorizados.

Por otra parte los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.



Por el momento no hay ningún material que sea enviado a reciclaje. No obstante, cuando la obra se encuentre más avanzada se pretende reciclar el despuente de fierro, el cual será acopiado en el patio de enfierradura.

El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada. Aquí se almacenan principalmente residuos inflamables, con la descripción de los productos almacenados y resguardos que se deben tomar al momento de almacenarlos y/o manipularlos.



Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

No se observó ninguna buena práctica específica que sea aplicable en otros proyectos de similares características.

### **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

En la visita a terreno se pudo detectar que el proyecto no cuenta con un procedimiento de manejo de residuos lo que dificulta la implementación de la segregación y posterior reciclaje y/o reutilización de los residuos generados en el proyecto.

En las capacitaciones realizadas a los trabajadores se contemplan solamente temas relacionados a los residuos orgánicos, dejando de lado los temas relacionados a reciclaje. De esta manera, no se fomenta la segregación de residuos.

Por otra parte, no se incorpora a los subcontratos en las estrategias de gestión de residuos que genera el proyecto.

En términos generales, en el proyecto no se gestiona adecuadamente los residuos generados potenciales de poder ser reciclados y/o reutilizados.

## **7.2.8 PROYECTO 8**

### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** Providencia

**Tipología del proyecto:** Edificación en Altura

**Total a construir:** 6.000 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de una torre de 10 pisos y 2 subterráneos. Contará con un total de 37 departamentos, 4 departamentos por piso.

**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 22% de avance. Se trabaja en etapa de excavaciones e inicio obra gruesa.

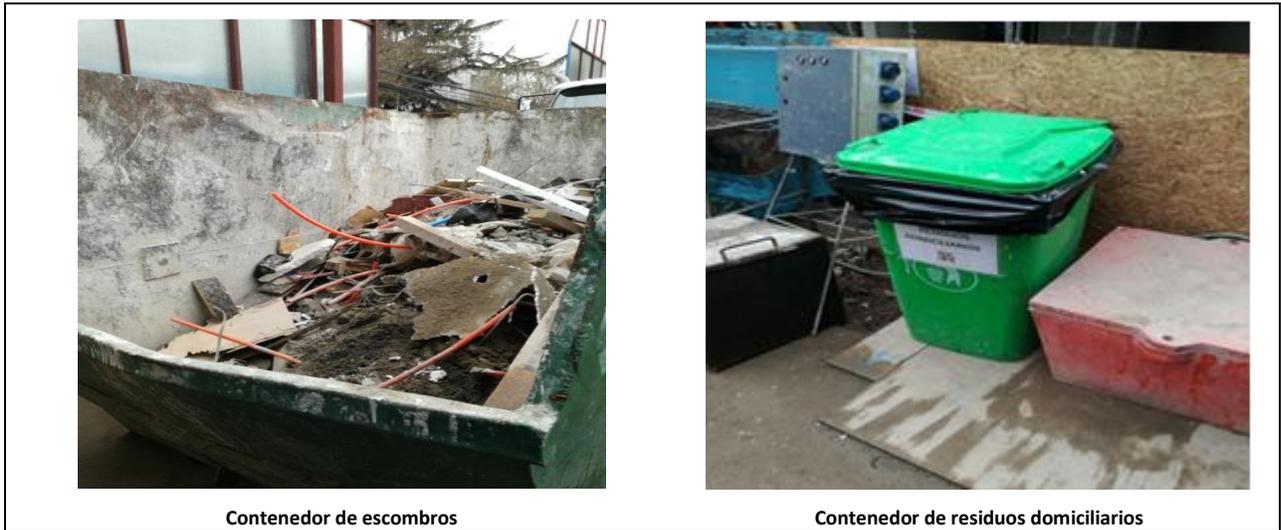
**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno de la obra fue guiada por el Jefe de prevención de riesgos, y las consultas se realizaron vía e-mail. La visita se realizó el 08 de septiembre 2017.

### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto cuenta con un procedimiento de manejo de residuos de construcción. Sin embargo se observó que los residuos generados son acopiados de forma general dentro de un contenedor ubicado al interior de la obra, existiendo únicamente segregación de fierro y residuos domésticos. De esta manera no se puede realizar una separación selectiva de residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos y/o disponerlos final en vertederos autorizados.

Los escombros son trasladados al contenedor desde puntos de almacenamientos provisorios por medio de jornales de aseo o cunas transportados por grúa. Los contenedores con los residuos generados son retirados por una empresa transportista debidamente autorizada.

Por otra parte, los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.



Contenedor de escombros

Contenedor de residuos domiciliarios

El único material que es segregado para su posterior venta es el despunte de fierro. El ingreso económico por la venta de este material es donado a una institución de beneficencia.



Acopio de residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada. Aquí se almacenan residuos tóxicos e inflamables, que se recogen periódicamente en tambores.

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

Se observó en la visita que dentro de la estrategia en la gestión de residuos a los subcontratos se les realiza una reunión en la cual se les informa sobre aspectos medio ambientales y se les solicita documentación asociada a procedimientos de manejo de residuos.

El proyecto cuenta con 10 jornales con funciones de aseo.

### **PROBLEMAS DETECTADAS**

En la visita a terreno se pudo detectar que el proyecto cuenta con un procedimiento de manejo de residuos. Sin embargo, la implementación de la segregación y posterior reciclaje y/o reutilización de los residuos generados en el proyecto no se realiza.

En términos generales, en el proyecto no se gestiona adecuadamente los residuos generados potenciales de poder ser reciclados y/o reutilizados.

## **7.2.9 PROYECTO 9**

### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** Puente Alto

**Tipología del proyecto:** Edificación en Extensión

**Total a construir:** 2.096 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, consiste en la construcción de 18 viviendas de 54 m<sup>2</sup> hasta 134 m<sup>2</sup>.

**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 58% de avance. Se trabaja en etapa de Obra gruesa y terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno de la obra fue guiada por el Jefe de Oficina técnica, y las consultas se realizaron vía e-mail. La visita se realizó el 06 de septiembre 2017.

### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto cuenta con un procedimiento de manejo de residuos de construcción. Se observó que la obra cuenta con puntos habilitados destinados al acopio segregado de residuos. De esta manera se puede realizar una separación selectiva de residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos y/o disposición final en vertederos autorizados. Los contenedores con los residuos generados son retirados por una empresa transportista

Los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.



Segregación de residuos



Acopio de residuos en contenedor

En este proyecto los materiales que son segregados son: vidrios, despuntes de fierro, plásticos, metales, maderas, papel y cartón. Estos residuos son transportados por la empresa Regemac.

El único material que tiene algún tipo de reutilización dentro de la obra es la madera, la cual, en su mayoría fue utilizada en la construcción de las instalaciones provisionarias.



El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada. Aquí se almacenan residuos tóxicos e inflamables, que se recogen periódicamente en tambores.

Acopio de residuos peligrosos

Este proyecto incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permiten la reducción en la generación de residuos de construcción. Utilizando paneles de tabiquería y cerchas prefabricadas se logra disminuir la cantidad de residuos generados por la construcción de estas piezas en obra.



También el proyecto considera elementos prefabricados como escaleras y alfeizar.



### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

Se pudo observar que el proyecto presenta un buen desarrollo en la gestión de sus residuos de construcción.

Existe un procedimiento de manejo de residuos en obra, el cual involucra tanto a los trabajadores de la empresa como a los subcontratos. La implementación de este procedimiento se realiza a través de las diversas charlas que se les realizan a los trabajadores como son:

- Charlas de inducción al nuevo trabajar.
- Chalas integrales (semanales).

El proyecto involucra una cantidad importante de actividades prefabricadas como soluciones industrializadas, generando una reducción importante en la generación de residuos en la obra.

Se observó que se dispone de puntos limpios en varios sectores de la obra (Instalación de faenas, accesos y obra).

### **PROBLEMATICAS DETECTADAS**

Pese a que la empresa implanto un sistema de manejo de residuos, fue posible detectar anomalías en la gestión de estos, que fue principalmente en la segregación en el punto de acopio de residuos. Este fue:

El sector de acopio de residuos, se encontró residuos de materiales que pueden separarse para ser reciclados como madera, cartón y plásticos.



Acopio de residuos

### **7.2.10 PROYECTO 10**

#### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

**Comuna:** La Cisterna

**Tipología del proyecto:** Edificación en Altura

**Total a construir:** 5.000 m<sup>2</sup>

**Descripción del proyecto:** El proyecto, destinado a uso habitacional, se compone de una torre de 17 pisos y 1 subterráneos. Contará con un total de 207 departamentos, 11 departamentos por piso.

**Avance:** Al momento de la visita el proyecto se encontraba en un 70% de avance. Se trabaja en etapa de Terminaciones.

**Visita a terreno y entrevista:** La visita a terreno de la obra fue guiada por el Prevencionista de riesgos, y las consultas se realizaron vía e-mail. La visita se realizó el 08 de septiembre 2017.

### **MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

El proyecto no cuenta con un procedimiento de manejo de residuos de construcción. Se observó que los residuos generados son acopiados en distintos puntos de la obra. De esta manera no se puede realizar una separación selectiva de residuos para posteriormente reciclarlos, reutilizarlos y/o disponerlos final en vertederos autorizados. Los residuos son trasladados al contenedor desde los diferentes puntos de acopio por medio de chutes o cunas transportados por grúa. Los contenedores con los residuos generados son retirados por una empresa transportista que no ha entregado la certificación de la disposición final de los residuos.

Los residuos domiciliarios son segregados en basureros dispuestos en comedores e instalación de faenas, los que son retirados por el sistema de recolección Municipal.



Acopio de Residuos



Contenedores de residuos domiciliarios

El único material que es enviado a reciclaje, para ser valorizado es el despuntes de fierro, el cual es acopiado en el patio de enfierradura.



Patio de enfierradura

El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en una bodega debidamente delimitada y señalizada. Aquí se almacenan residuos tóxicos e inflamables, que se recogen periódicamente en tambores



Acopio de residuos peligrosos

Este proyecto no incorpora soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan la reducción en la generación de residuos de construcción.

### **BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS**

No se observó ninguna buena práctica específica que sea aplicable en otros proyectos de similares características.

### **PROBLEMÁTICAS DETECTADAS**

La empresa no tiene implementado un sistema de manejo de residuos en la obra, por lo que fue posible detectar anomalías en la gestión de estos que fueron principalmente de segregación en los puntos de acopios. Estos fueron:

No se observa un contenedor para el almacenamiento de residuos, lo que si se identifica, son distintos puntos de acopios provisorios al interior de la obra, los cuales no están señalizados. Esto se realiza amontonando los restos de residuos en un lugar hasta que se acumule una cierta cantidad y se traslade al lugar de almacenamiento previsto.



En estos lugares de acopio, se encontró residuos de materiales que pueden separarse para ser valorizados como madera, cartón, plásticos y tierra de excavaciones.



También se observó que el basurero que se dispone para residuos domésticos contiene residuos que pueden ser reciclados y valorizados, en este caso corresponden a plásticos y cartones.



Basureros residuos domésticos

La empresa transportista de residuos no entrega un certificado de disposición final a la obra.

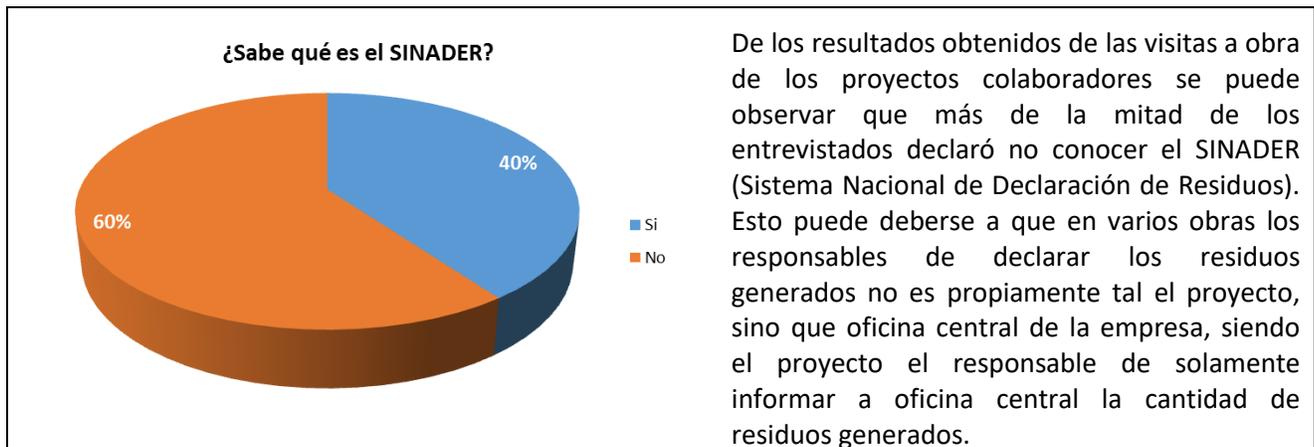
### 7.3 Estadísticas y análisis conjunto

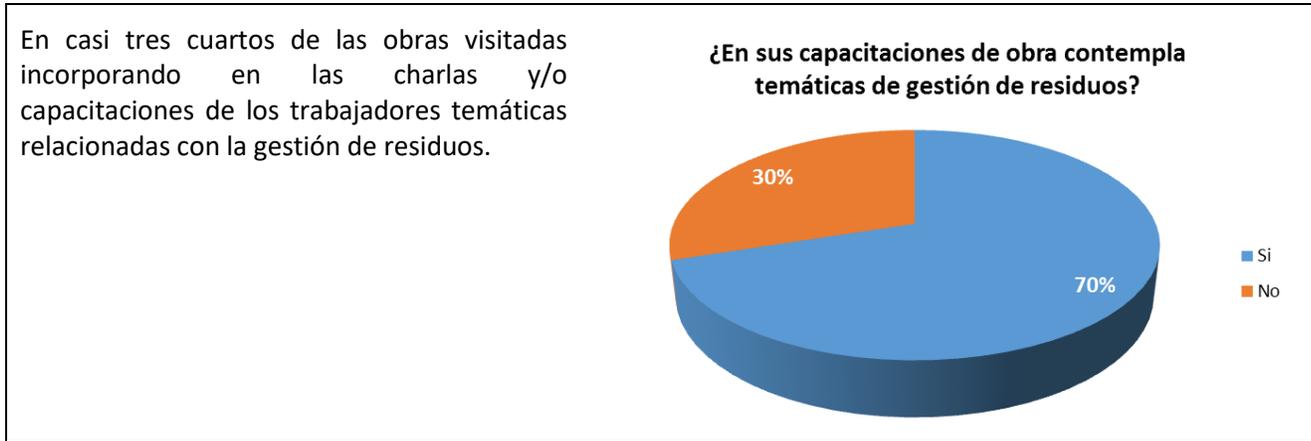
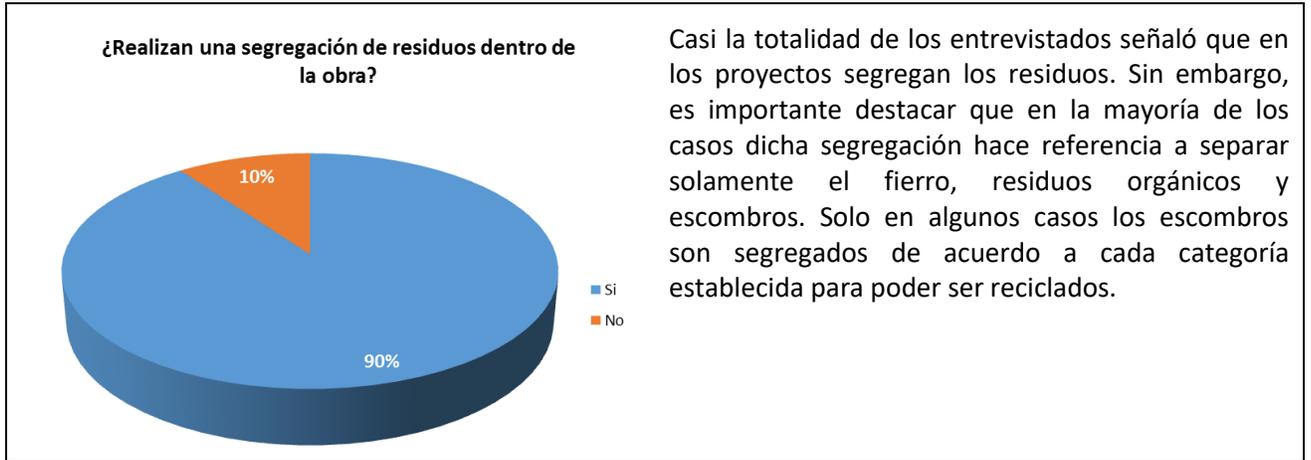
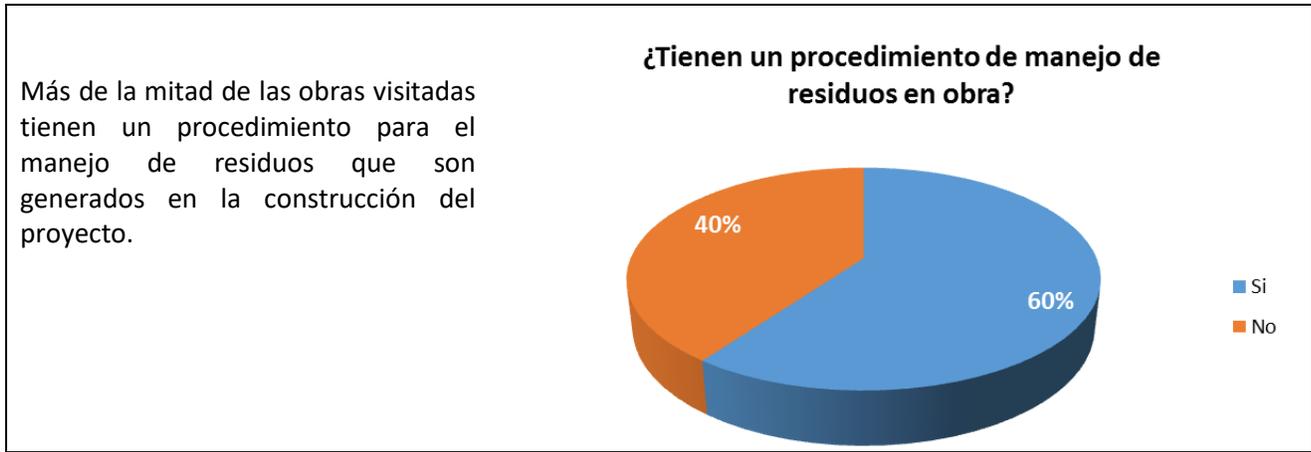
A continuación se presentan algunos resultados consolidados más relevantes obtenidos de los 10 proyectos estudiados.

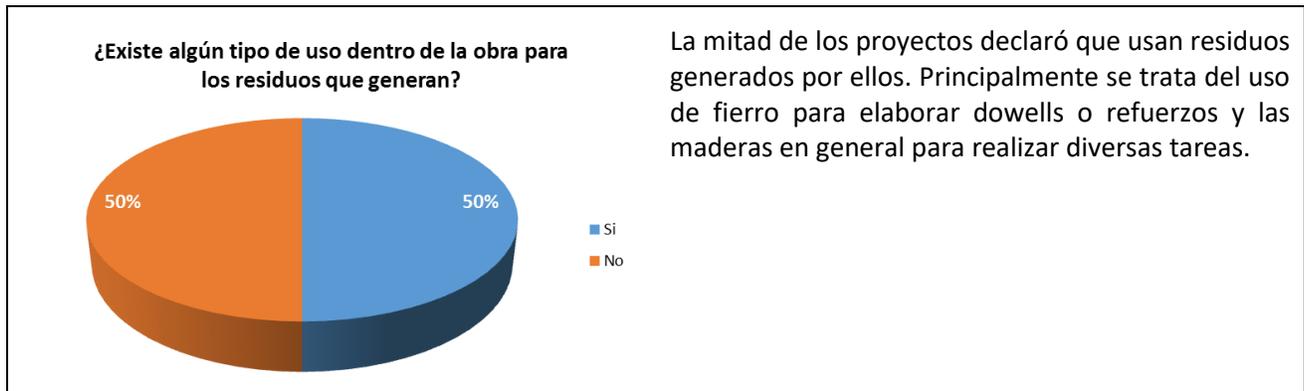
La siguiente tabla muestra en forma resumen el estado de los proyectos estudiados en aspectos tales como: contar con procedimientos, sectores habilitados para la segregación de residuos, si se realiza reciclaje en el proyecto más allá de la venta del despunte de fierros, etapa actual de construcción y tipología de la obra y m2 totales a construir en el proyecto.

Proyecto	Procedimiento	Acopio segregado de residuos	Se envía a empresa de reciclaje	Incorpora soluciones industrializadas o prefabricadas	Etapas	Tipo de obra	m2 totales del proyecto
P1	✗	✗	✗	✓	Terminaciones	Altura	36000
P2	✓	✓	✓	✗	Obra Gruesa y Terminaciones	Altura	19500
P3	✓	✓	✓	✓	Obra Gruesa	Altura	37718
P4	✓	✓	✓	✗	Obra Gruesa	Altura	1120
P5	✓	✗	✗	✗	Obra Gruesa y Terminaciones	Altura	34452
P6	✓	✗	✗	✗	Obra Gruesa	Altura	19043
P7	✗	✗	✗	✗	Obra Gruesa	Altura	17280
P8	✓	✗	✗	✗	Obra Gruesa	Altura	6000
P9	✓	✓	✓	✓	Obra Gruesa y Terminaciones	Extensión	2096
P10	✗	✗	✗	✗	Obra Gruesa y Terminaciones	Altura	5000

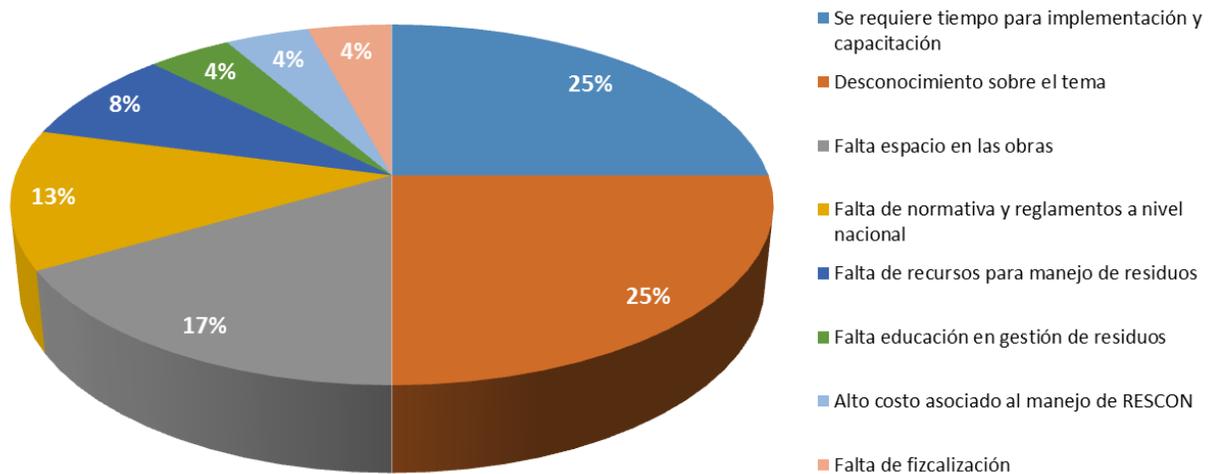
#### 7.3.1 GRÁFICOS GENERALES







**¿Cuáles son los aspectos que usted cree que atentan contra la adecuada gestión de residuos de construcción y demolición dentro de los proyectos de construcción?**



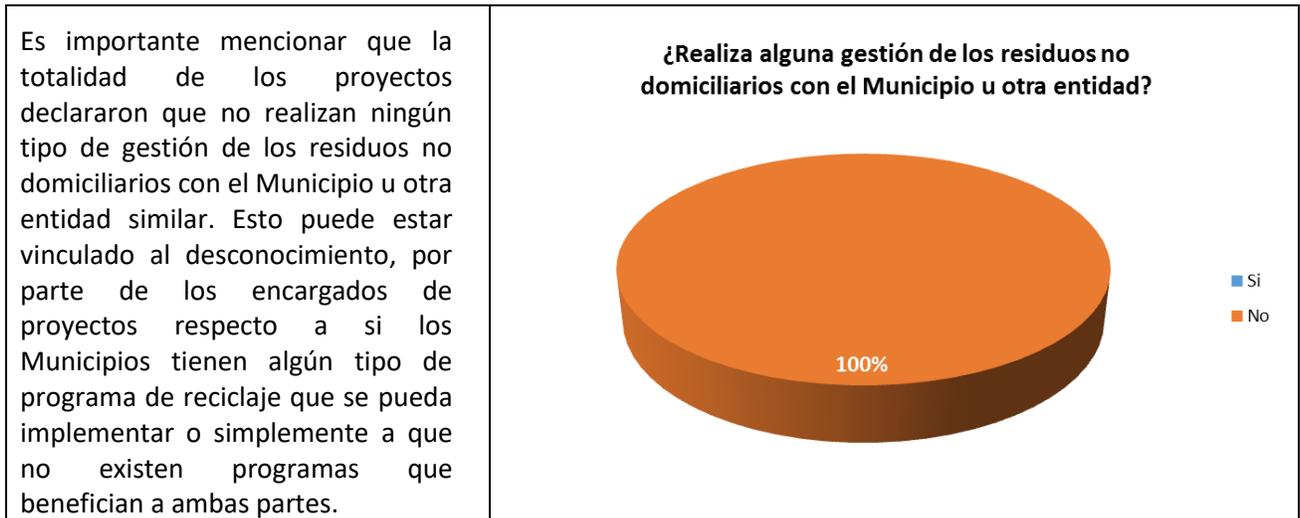
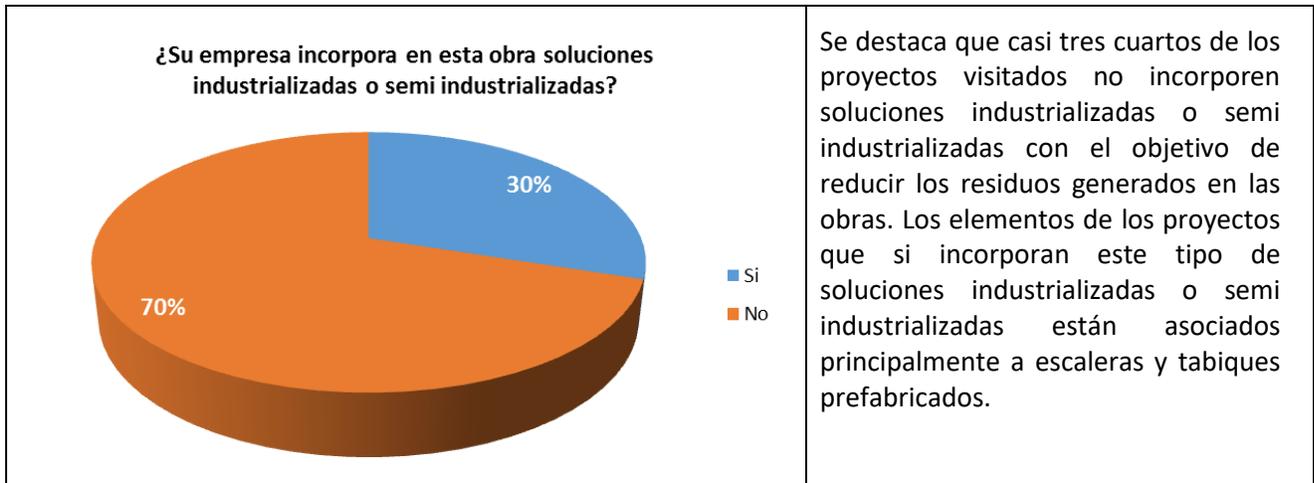
Al consultar por los factores que creen que afectan negativamente la adecuada gestión de residuos en los proyectos de construcción, la mitad del total de respuesta está dividido entre que se requiere tiempo para la implementación y capacitación de los trabajadores y el desconocimiento sobre el tema.

El primer factor hace referencia a los tiempos acotados con los que actualmente se materializan los proyectos. Generalmente los proyectos se encuentran atrasados con respecto a los programas de obra, por lo que invertir tiempo en implementaciones y capacitaciones relacionadas a la gestión de residuos y reciclajes no es considerado como una inversión que ayude a alcanzar el objetivo final el cual es terminar la obra.

Por otra parte, el desconocimiento existente en temas relacionados al manejo de residuos es otro factor importante que afecta una buena implementación de gestión de dichos residuos. Algunos proyectos no

cuentan con trabajadores lo suficientemente capacitados para poder implementar un adecuado procedimiento de manejo de residuos; a la vez, de capacitar al resto de los trabajadores quienes serán los encargados de segregar los residuos cuando ejecuten sus actividades.

La tercera respuesta más recurrente fue la falta de espacio en las obras para poder implementar de buena manera la gestión de residuos. Este factor afecta principalmente a los proyectos de edificación en altura, donde normalmente no se cuenta con demasiado espacio, en el cual se deben ubicar las instalaciones de faenas, la bodega de obra, zonas de almacenaje de materiales que serán utilizados en la construcción del proyecto entre otros.



### 7.3.2 BUENAS PRÁCTICAS DETECTADAS

De acuerdo a la información recopilada en las visitas realizadas, algunas de las buenas prácticas que se pueden implementar en los proyectos de construcción son:

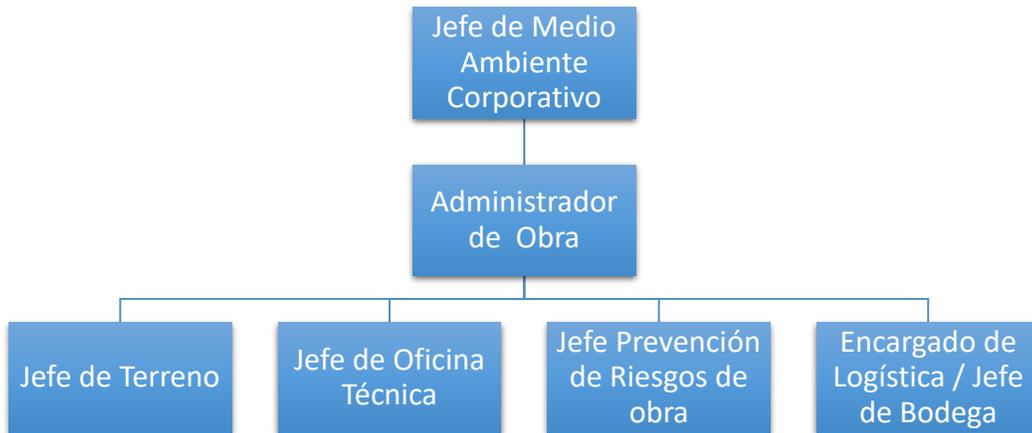
- Capacitar a los trabajadores tanto de la empresa como subcontratistas en temas relacionados en la gestión y reciclaje de los residuos de construcción, a través de charlas de inducción, charlas integrales, charlas de inicio de jornada, etc.
- Incorporar puntos limpios al interior de las obras para que los trabajadores puedan segregar los residuos generados y el exterior de la obra para que la comunidad adyacente al proyecto pueda segregar y reciclar los residuos que son generados en sus hogares. Además, este tipo de iniciativas favorece la imagen de la empresa en la comunidad donde se está desarrollando el proyecto.
- Establecer zonas de acopio debidamente delimitadas para la segregación de los residuos, indicando a través de un cartel los elementos que compone cada categoría de reciclaje. Esto evita que los residuos sean mal clasificados debido al desconocimiento de las personas.
- Generar indicadores de los residuos reciclados, permitiendo hacer una mejor gestión de ellos en los proyectos.
- Involucrar soluciones industrializadas o semi industrializadas (elementos prefabricados) en la actividades que se deben ejecutar lo que permite reducir la cantidad de residuos que se generan con el sistema tradicional de construcción.

### 7.3.3 PROBLEMÁTICAS DETECTADAS

- No contar con zonas de acopio para la segregación de residuos, las cuales deben estar debidamente delimitadas y señalizadas.
- No contar con procedimientos para el manejo de residuos generados en la construcción del proyecto. Esto afecta fuertemente la implementación de medidas de gestión para poder segregar y reciclar los residuos.
- No capacitar ni fomentar la segregación y reciclaje de residuos en los trabajadores a través de charlas y/o capacitaciones.
- No involucrar a los subcontratos en los temas relacionados a la gestión de residuos. En muchas ocasiones el subcontrato se preocupa únicamente de avanzar descuidando mantener las zonas de trabajo limpias y despajadas, segregando sus residuos.
- No incorporar soluciones industrializadas o semi industrializadas que permitan reducir la generación de residuos de construcción en los proyectos.
- No existe trazabilidad de los residuos ni caracterización de los mismos.

### 7.3.4 RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Como se observó en el levantamiento en terreno detallado en el capítulo 7.2, solamente tres proyectos presentaban procedimientos de gestión de residuos. A continuación se muestra un organigrama tipo en el que se indica la jerarquía y las responsabilidades en gestión de residuos asociadas a cada cargo.



### **Jefe de Medio Ambiente Corporativo**

- Generación de directrices, documentación técnica, apoyo en implementación y monitoreo ambiental.
- Apoyar en diseño e implementación de medidas de mitigación ambiental en obras.
- Realizar declaraciones en el RETC del área de bodega central y obras según corresponda.
- Generar indicadores ambientales, realizar seguimiento y reportar a gerencia de Seguridad y Medio Ambiente.

### **Administrador de Obra**

- Encargado de las relaciones con la comunidad y con las partes interesadas.

### **Jefe de Terreno**

- Implementación de medidas de mitigación ambiental enmarcadas a condiciones de seguridad en el trabajo, como por ejemplo: humectación de frentes de trabajo, definición de acopios, retiros de escombros, etc.

### **Jefe de Oficina Técnica**

- Comunicación oportuna y formal de los requerimientos ambientales del proyecto a Subcontratos y empresas de servicios.
- Solicitud de certificado de disposición final de residuos peligrosos generados por subcontrato.

### **Jefe de Prevención de Riesgos de Obra**

- Responsable del control y seguimiento a la implementación de medidas de mitigación ambiental enmarcadas a condiciones de seguridad en el trabajo.

### Encargado de Logística / Jefe de Bodega

- Llevar y controlar el registro de movimientos de residuos generados en la obra en un formato previamente definido, enviando la información en los plazos establecidos al Jefe de Medio Ambiente Corporativo.
- Contratar proveedores que cuenten con las autorizaciones sanitarias de transporte y/o sitios de disposición final para los residuos generados en la obra.
- Tramitar los certificados de disposición final de residuos domiciliarios, escombros, residuos líquidos, residuos peligrosos y registro de emisiones de grupos generadores arrendados en la obra.
- Es responsable de mantener y entregar al Jefe de Medio Ambiente Corporativo la información necesaria para la realización de declaración de residuos peligrosos generados por la obra.

#### 7.3.5 INDICADORES

Como complemento al levantamiento de gestión de residuos en proyectos, se solicitó el envío de indicadores manejados por los equipos de obra relacionados a la gestión de residuos de un nuevo universo de proyectos, correspondiente a los resultados de las encuestas declaradas por un universo de 13 empresas con un total de 21 proyectos.

Se identificaron los siguientes dos indicadores como los más utilizados por las empresas encuestadas:

- **Incidencia de retiro de escombros en presupuesto:** Identificar qué porcentaje del presupuesto de los proyectos está dedicado al retiro de escombros generados durante el proceso constructivo.
- **Cantidad de escombros generados durante la construcción:** identificar la cantidad de escombros generado por m<sup>2</sup> construido, identificando distintas tipologías de proyectos. Este indicador es calculado en base a los m<sup>3</sup> de escombros retirados en obra reportados por los profesionales y cruzados con los m<sup>2</sup> construidos a la fecha de reporte de los escombros retirados.

- **Incidencia de retiro de escombros en presupuesto:**

Para contar con un indicador de la incidencia del retiro de escombros en el costo directo de los presupuestos de obra, se decidió solicitar a 20 proyectos, para tener una mejor opción de respuesta (considerando que este es un dato reservado de la empresa y sería difícil de acceder).

Se obtuvieron 9 respuestas con un indicador de incidencia inferior al 0,6% del costo directo:

Empresas	Proyecto	Tipología edificación	%incidencia retiro de escombros de acuerdo a presupuesto
Empresa 12	Proyecto 20	Mediana altura	0,020%
Empresa 6	Proyecto 14	Altura	0,030%
Empresa 11	Proyecto 19	Altura	0,035%
Empresa 5	Proyecto 13	Altura	0,400%
Empresa 8	Proyecto 16	Altura	0,400%
Empresa 1	Proyecto 1	Extensión	0,448%
Empresa 7	Proyecto 15	Extensión	0,500%
Empresa 4	Proyecto 12	Altura	0,550%
Empresa 2	Proyecto 2	Altura	0,609%

- **Escombros generados por m2 construidos:**

Empresas	Proyecto	Tipología edificación	Indicador (m3 generado/m2 construido)
Empresa 3	Proyecto 7	Altura	0,050
Empresa 5	Proyecto 13	Altura	0,058
Empresa 3	Proyecto 8	Altura	0,070
Empresa 3	Proyecto 3	Altura	0,091
Empresa 3	Proyecto 5	Altura	0,120
Empresa 12	Proyecto 20	Mediana altura	0,129
Empresa 9	Proyecto 17	Altura	0,134
Empresa 3	Proyecto 6	Altura	0,151
Empresa 3	Proyecto 9	Altura	0,172
Empresa 3	Proyecto 4	Altura	0,197
Empresa 3	Proyecto 10	Altura	0,238
Empresa 11	Proyecto 19	Altura	0,352
Empresa 6	Proyecto 14	Altura	0,363
Empresa 3	Proyecto 11	Altura	0,378
Empresa 8	Proyecto 16	Mediana altura	0,385
Empresa 13	Proyecto 21	Altura	0,445
Empresa 7	Proyecto 15	Extensión	0,469

Se puede concluir que la cantidad de escombros generados en los proyectos (m3) por metro cuadrado construido (m2), puede variar desde un 0,05 m3 hasta 0,469 m3. La empresa número 3, que cuenta con procedimientos de gestión de residuos, el indicador entre sus proyectos, puede fluctuar entre valores de 0,05 m3 y 0,378 m3 por metro cuadrado construido, evidenciando que la reducción de residuos generados depende de más factores que solo contar con procedimientos.

#### **7.4 Conclusiones levantamiento en terreno**

En aspectos generales se pudo observar en el levantamiento, que solamente el 40% de los proyectos visitados realizan en forma efectiva una gestión y manejo de residuos, contando con un sector delimitado en el que se hace una separación del RESCON. Se observó que el 100% de los proyectos que realizaban una segregación de los residuos, también enviaban los residuos a una empresa de reciclaje (plásticos, metales, maderas, entre otros).

Además, se comprobó que en la mayoría de los proyectos existe un desconocimiento por parte de los profesionales de obra sobre los aspectos normativos relacionados a la gestión de residuos, pese a contar con procedimientos a nivel empresa en esta materia.

Así también, se percibió que en los proyectos las empresas constructoras le asignan a los prevencionistas de riesgos la responsabilidad de la gestión de residuos, principalmente por la definición de cargo, responsable de la seguridad, salud ocupacional y con el medio ambiente. Sin embargo este rol lo enfocan principalmente en el control de los residuos peligrosos, los cuales cuentan con una mayor fiscalización y tienen una relación directa con la prevención de riesgos, principal objetivo de los prevencionistas. Adicionalmente las empresas evalúan este perfil de cargo con indicadores de accidentabilidad y no en temas medioambientales, lo que incentiva al profesional enfocarse en la prevención de riesgos y no en aspectos de la gestión de residuos, limitándose a lo mínimo en esta materia.

Analizando algunos indicadores manejados por las empresas encuestadas, se estima que el presupuesto considerado para el retiro de escombros varía entre 0,02% a 0,6% del presupuesto total de un proyecto, apuntando la poca relevancia que tiene el tema para las empresas, limitando a los equipos de obra a incurrir en costos no presupuestados para una buena gestión de residuos.

Al analizar la cantidad de m<sup>3</sup> de escombros generados por m<sup>2</sup> construidos, no identificó una relación directa con: (i) tipología de proyecto, (ii) etapa de construcción en que se encuentra, (iii) la empresa cuenta con procedimientos o no. Dando a entender que la cantidad de m<sup>3</sup> de residuos generados o bien reportados, depende de varios factores.

Adicionalmente, se identificó que los equipos de obra desconocen el SINADER, principalmente porque la responsabilidad de declarar los residuos generados no es propiamente del proyecto, sino de la oficina central de la empresa, siendo el proyecto el responsable solamente de informar a oficina central la cantidad de residuos generados.

Al no existir una fiscalización ni motivación para la segregación de residuos de obra, estos son realizados solamente en aquellas empresas que por procedimiento consideran este tema relevante. La práctica más observada en la totalidad de los proyectos es separar los residuos domésticos, mientras que el RESCON es colocado en una batea común.

Con respecto a prácticas de industrialización o prefabricación de elementos, estas se realizan con un foco en la productividad y eficiencia de los procesos y no con un foco en la disminución de los residuos generados en los proyectos. Por lo anterior las empresas no cuantifican la disminución de residuos por industrializar sus procesos o prefabricar elementos.

Dentro de las posibilidades que cuentan los proyectos para el retiro del RESCON, se identificaron empresas que se encargan del retiro y de la disposición final de los residuos (ej. Regemac) y también empresas solamente encargadas del transporte de los residuos, en este caso la trazabilidad de disposición final de los residuos no siempre era reportada por el transportista con el certificado de disposición final, quedando la incertidumbre si es que el RESCON es dispuesto en un botadero autorizado. Este control o exigencia depende netamente de los criterios de cada proyecto, dado que no existe una fiscalización en este tema.

En resumen son varios los temas de la gestión de residuos que quedan a la iniciativa de las empresas y profesionales de obra, ya que son pocos los incentivos o fiscalización (por las empresas o actores externos) para contar con una adecuada gestión de residuos.

## VIII. MUNICIPIOS Y LA PERCEPCIÓN SOBRE EL MANEJO DEL RESCON

---

Con el objetivo de levantar una percepción preliminar por parte de las Municipalidades, respecto a la gestión de Residuos de la Construcción y a la brecha puntualmente identificada respecto al rol de las municipalidades en la misma, desde la visión de la empresa constructora. Se gestionaron reuniones con las municipalidades de Ñuñoa, Providencia, Santiago, Las Condes, San Miguel, Lo Barnechea, Peñalolén, La Reina, estación central e independencia, de acuerdo a los resultados de representatividad territorial de proyectos de construcción según los permisos de edificación análisis para el presente estudio.

Respecto a las conversaciones realizadas de manera presencial y telefónica con tres municipalidades (Vitacura, La Reina, San Miguel) se puede concluir los siguientes aspectos a considerar:

### 8.1 ROLES RESPECTO A RESCON

- La Dirección de Obras Públicas Municipales, es el actor que debería participar de las mesas de trabajo, porque es la instancia donde parte la aprobación de proyectos presentados por la empresa Constructora y donde se establecen las exigencias. El proceso general es a través de: (i) una presentación del proyecto, (ii) permisos de edificación y (iii) permisos de construcción.
- La Dirección de Infraestructura es el ente que les entrega el permiso de ocupación de espacios público. En esta instancia se activan varios temas relacionados a como se va a ocupar el espacio público, por ejemplo temas como manejo de árboles, ubicación recipientes de separación diferenciada de residuos u otro.
- El Dirección de Aseo y Ornato / Medio Ambiente, es el actor que debería participar en las mesas de trabajo, considerando que son asignados a ver temas de recolección de los residuos.
- La Unidad de Seguridad Ciudadana, es un actor vinculante con el entorno (vecinos) y el que cuenta con un equipo más numeroso de inspectores.
- El tema de los residuos de la construcción, es un tema que implica diferentes direcciones dentro el municipio.

### 8.2 INTENCIONES DE TRABAJO CONJUNTO RESCON

- La Municipalidad tiene la percepción, que las imposiciones definidas por el municipio son incumplidas por las empresas constructoras, principalmente porque apuestan a que nos serán fiscalizadas o a que la multa es de costo más bajo que parar la obra en horario por ejemplo o cuidado de árboles.
- Si la mejora en la gestión de los RESCON, tiene un enfoque de costos y esfuerzos compartidos sería interesante. Hay experiencia de propuestas anteriores donde la mejora de gestión implica que el municipio asuma el costo y no así la empresa constructora. Experiencias por lo cual les cuesta identificar el interés real de la constructora.
- La municipalidad hace una diferencia, entre las intenciones generales de mejora o trabajo conjunto, por parte de las empresas constructoras, pero tiene claro que la realidad en obra es otra, no ven un compromiso y conocimiento en los mandos medios.

- Todas las comunas son distintas, y lamentablemente hay extremos en las realidades y capacidades internas instaladas. Esto es un tema a superar si se desea trabajar desde la asociatividad. Por ejemplo Vitacura, no trabaja con cartoneros enrolados, trabajan solamente con empresas de reciclaje. Por otro lado las otras municipalidades si mencionaron trabajar con recolectores enrolados o incluso contar con el “recolector informal cartonero”.
- El trabajo vinculado a la instalación y gestión de “puntos limpios” es un tema que se podría explorar en conjunto Municipalidad-Constructora. Las experiencias son diferentes, desde casos en que la municipalidad entiende que los punto limpios son un servicio que ellos presentan de manera exclusiva a los vecinos y no a la constructora, hasta casos en los cuales la instalación de punto limpios, dentro el predio de la obra pero para uso de la comunidad ha dado resultados positivos como win-win “municipio-constructora-vecino”.
- Evaluar alternativas de intercambiar el servicio de recolección de residuos (servicio de reciclaje) a cambio de que la empresa constructora haga una vereda, por ejemplo.
- Todas las comunas son distintas en ámbitos de normativa y fiscalización y eso es un problema para las empresas constructoras que trabajan en diferentes comunas. En la práctica ninguna empresa llega y averigua todo lo que tiene que cumplir, comienzan a trabajar y se enteran a medida que los multan. En este sentido se podría trabajar en una unificación de las exigencias, como base mínima.

### 8.3 NORMATIVA MUNICIPAL

Respecto a la Ley REP, los municipios indican tener conocimiento de la misma, pero a la vez mencionan que la misma se encuentra en desarrollo temprano por lo tanto no está clara cuál será la bajada de los reglamentos y por lo tanto roles y responsabilidades. Dentro de la Municipalidad no han definido como se abordará este tema. En el caso puntual de la municipalidad de Vitacura, hoy en día han avanzado en el tema de Responsabilidad Extendida al Productor, trabajando con empresas de envases.

La fiscalización existe como mecanismo, pero aseveran que el mejor fiscalizador es el vecino a través de la denuncia, especialmente en temas de ruido y horario de funcionamiento de la obra.

Todas las comunas son distintas en ámbitos de normativa y fiscalización. En base a una revisión rápida e información levantada en las entrevistas se presentan a manera de ejemplo algunas normativas relacionadas al estudio.

#### Relacionada a la ocupación de bienes públicos

- La construcción, reconstrucción, reparación, alteración. obras menores. demolición, obras de urbanización, como también las instalaciones de faenas, de grúa y excavaciones **requerirán permiso de la Dirección de Obras Municipales a solicitud del propietario.**
- Sólo una vez otorgado el permiso señalado en el artículo precedente podrá darse inicio a los trabajos correspondientes. Este permiso deberá mantenerse en exhibición permanentemente. ante la visita de inspectores municipales y público en general. No exhibir el permiso será sancionado en la forma que señala esta Ordenanza. Los permisos de Ocupación Temporal de Bien Nacional de Uso Público también deberán exhibirse. Sin perjuicio de la exhibición del permiso indicado precedentemente. toda obra de construcción deberá contar con un letrero de obra. conforme a las Indicaciones de la Dirección de Obras Municipales.
- Toda extracción o poda de árboles o Intervención a las especies vegetales ubicados en bien nacional de uso público deberá contar con la autorización de la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato La extracción o destrucción de árboles ubicados en bien nacional de uso público sin la autorización de la

Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato se considerará una infracción, tipificada con una multa de 5 UTM por cada especie.

- Los permisos para la ocupación de veredas, calzadas u otros bienes nacionales de uso público que se soliciten como complemento de las obras señaladas en el artículo 1, **deberán solicitarse en la Dirección de Obras Municipales** con una anticipación de **no menos de 10 días hábiles** al de su inicio, señalando el número y fecha del permiso principal de obra de construcción al cual se refieren si tiene relación con éste.
- Los permisos para la ocupación de veredas, platabandas o bandejones, considerarán las siguientes condiciones: a) Que se ocupe la platabanda o bandejón y hasta el 30% del ancho de la vereda, dejando a lo menos 1 metro libre de esta para circulación de peatones. b) Que el **acopio de materiales de construcción** se haga en elementos de contención tipo cajones o depósitos similares que no permitan el escurrimiento de su contenido. c) Que se instalen medidas de seguridad que den garantías de no provocar daños a los transeúntes, ni vehículos. d) Que se considere la correcta mantención de los jardines y especies vegetales preexistentes en el bien nacional de uso público o su total reconstrucción, en caso que fueren destruidos por los trabajos. e) Que se protejan físicamente los árboles existentes con cerco de madera, previos al inicio de la faena de intervención en el área autorizada, se mantengan con buen riego y en perfectas condiciones.
- No se podrá, bajo ninguna circunstancia impedir el tránsito peatonal por las veredas que enfrentan el predio o inmediatas a éste, donde se ejecutan las obras, debiendo adoptar todas la medidas que fueran necesarias de modo que las personas no se vean obligadas a transitar por la calzada, dado el inminente peligro para su integridad
- Los permisos para la ocupación de calzada con vehículos se otorgarán bajo las siguientes condiciones: a) Para los efectos de carga y descarga de materiales, sólo si la obra por las características del proyecto no cuenta con un área dentro del predio en que se emplaza la construcción para dichos fines. b) Si existe estricto cumplimiento del proyecto de señalización aprobado por la Dirección de Tránsito y Transporte Público de la Municipalidad

#### **Relacionada al permiso para Obras de construcción en el espacio público**

Para la obtención del Permiso, el interesado deberá ingresar ante la Dirección de Obras Municipales, una solicitud de ocupación de bien nacional de uso público (O.B.N.U.P.), proporcionada por la Municipalidad, donde se indique y adjunte, según sea el caso, lo siguiente:

- Individualización de la empresa o servicio responsable de la ejecución de los trabajos como mandante de la obra e individualización del representante legal, indicando: RUT, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Nombre de la empresa o contratista que ejecutará el trabajo, Indicando RUT, dirección, teléfono, correo electrónico, representante legal y profesional responsable de la obra.
- Nombre. Correo electrónico y teléfono del inspector de la empresa solicitante del permiso.
- Objeto de las obras y actividad a ejecutar, adjuntando proyecto de trazado y/u obras civiles.
- Plano de ubicación donde se ejecutarán los trabajos, Indicando calle y número municipal que enfrenta, o tramo definido por calles perpendiculares, sentido de tránsito de las vías y el ancho de la calzada y veredas.
- Si la ejecución de los trabajos demandare la ocupación de calzada, deberán acompañarse los siguientes antecedentes: Un plano indicando el emplazamiento y ubicación de la señalización de Tránsito que se utilizará, de acuerdo a simbología establecida en el Capítulo V del Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, para cuyo efecto se remitirá la solicitud a la Dirección de Tránsito y Transporte Público para la aprobación del respectivo proyecto de señalización. Este Plan de Señalización debe ser confeccionado por algunos de los

siguientes profesionales: un Ingeniero Civil, Arquitecto, Constructor Civil, Ingeniero de Ejecución de Transportes y/o Tránsito u otro profesional que cuente con un curso de acreditación respecto de la materia. • Set de fotos del área de influencia del trabajo y de toda la demarcación y señales existentes que puedan ser afectadas por los trabajos, con el propósito de entregar un certificado del Estado de la Señalización y Demarcación y su valorización **que sirva de base para solicitar la garantía respectiva** por parte de la Dirección de Tránsito y Transporte Público. Si dichos trabajos afectan la señalización y/o demarcación existentes, según la calificación que al respecto efectúe la Dirección de Tránsito y Transporte Público, ésta deberá solicitar una garantía al mandante de las Obras de acuerdo al Certificado del Estado de la Señalización y Demarcación. Al término de las Obras, para la devolución de esta garantía, se deberá solicitar en la Dirección de Tránsito y Transporte Público, el Certificado de Recepción de Señalización.

- En el caso que la ejecución de los trabajos demandare la ocupación de áreas verdes, junto al plano de ubicación referido en la letra e) anterior, deberá acompañarse un set de fotografías en colores que contengan un trazado claramente demarcado del área a intervenir, para identificar las condiciones en que se encuentran las áreas verdes previo a la realización de los trabajos. Para este efecto la solicitud será remitida a la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, la que establecerá las condiciones y garantías correspondientes a los trabajos solicitados. Dichas garantías serán devueltas sólo una vez que se recepciones conforme las áreas verdes afectadas por la Dirección de Medio Ambiente.
- En la solicitud de permiso se deberá indicar si se trata de la primera solicitud o de una renovación, en cuyo caso deberá señalarse el número del permiso que se renueva.
- El período de tiempo que durará la ocupación del espacio público no podrá exceder de treinta días corridos, pudiendo renovarse por períodos iguales, según lo señale el peticionario en la solicitud de renovación, la que deberá presentarse con una antelación mínima de 10 días hábiles al vencimiento del permiso vigente. Las unidades técnicas municipales se encuentran facultadas para requerir, dentro del plazo de vigencia de los permisos, nuevos antecedentes previos a resolver la solicitud de renovación.
- Si el proyecto a ejecutar implica la participación de más de una empresa responsable, se deberá indicar en la solicitud el nombre de todas las empresas que participarán en el proyecto, adjuntando carta compromiso de las mismas donde conste el conocimiento del proyecto y su participación en él.
- Cuando se proyecte un poliducto se debe adjuntar documento con el nombre de las empresas que no se interesaron en participar en el proyecto, adjuntando antecedentes que acrediten haberseles consultado al respecto.
- Declaración jurada del Mandante de la obra que solicita el permiso, por la cual se responsabiliza de todos los daños o perjuicios provocados a personas o bienes como consecuencia de los trabajos que ejecute, liberando a la Municipalidad del pago de cualquier indemnización que se cobrará por ello.
- Permiso de ruptura y reposición de pavimentos del SERVIU Metropolitano, cuando corresponda.
- Propuesta de acciones a ejecutar en áreas de influencia aprobada por la Dirección de Medio Ambiente. Aseo y Ornato, en los casos de empresas con proyectos Inmobiliarios que intervienen el espacio público.
- Se prohíbe hacer ocupación transitoria o permanente de la calzada, para acopio de materiales o residuos de construcción, demolición o excavaciones sin el correspondiente permiso, de acuerdo a las condiciones señaladas en los puntos anteriores.

### **Relacionado al Transporte**

Para el transporte de los escombros, se deberá contar con el permiso de Rutas de camiones de acuerdo a lo indicado en la presente ordenanza. Será obligatorio el uso de carpas u otros elementos protectores en vehículos cuya carga sea susceptible de quedar diseminada en su recorrido. Estos elementos protectores

deberán encontrarse debidamente asegurados. En el evento de existir derrames de material, será responsabilidad de los ocupantes de los vehículos efectuar la limpieza correspondiente. Los camiones que sean usados en el transporte de escombros, deberán tener a la vista una señalética legible en la que se indique el nombre de la empresa y su número de teléfono.

### **Relacionado a la disposición final**

La Empresa Constructora deberá mantener a la vista los vales o recibos que den cuenta del ingreso de los escombros en botaderos autorizados. Dichos documentos deberán indicar a lo menos la fecha, volumen o peso de los escombros, identificación completa del vertedero y placa patente del camión que entregó la carga.

## **IX. CONCLUSIONES**

---

### **1. Normativa**

- Si bien es cierto que hoy en día existen normativas relacionadas a la gestión de residuos en las obras de construcción, se puede detectar que hay un desconocimiento de dichas normativas en la mayoría de los proyectos.
- Falta mayor fiscalización en la aplicación de la norma existente. Se podrían considerar multas más elevadas asociadas a las empresas que no la apliquen. Hoy en día las multas asociadas son bajas por lo que las empresas en algunas ocasiones prefieren pagarlas que cumplir con la normativa vigente.
- Existe un desconocimiento de lo que es el SINADER. En algunas empresas a pesar de conocerlo, no lo utilizan.
- También existen casos en que la empresa encargada de ejecutar el proyecto contrata a un tercero para que se haga cargo de realizar las declaraciones correspondientes, liberándose de la responsabilidad de realizar las declaraciones ellos mismos.
- En algunos proyectos no conocen el SINADER debido principalmente a que los responsables de realizar las declaraciones es la Oficina Central de la empresa, por lo que las obras se limitan únicamente a enviar la información de los residuos que han sido retirados.
- Las declaraciones en el SINADER son anuales. Si se estableciera una periodicidad menor (mensual) podría controlarse de mejor manera a las empresas constructoras.

### **2. Gestión de residuos**

- El presupuesto destinado al retiro de escombros (presupuesto con el que se debería realizar gestión de residuos) dentro del presupuesto global del proyecto es ínfimo, por lo que los administradores de contrato no se esmeran en hacer gestión sobre este ítem, se enfocan principalmente en la mano de obra y compra de materiales que son ítem mucho más influyentes para el resultado económico final del proyecto.
- Para poder mejorar la gestión de residuos actual, se debe invertir mayor presupuesto del que hoy se asigna bajo el ítem de retiro de escombros en los proyectos.

- El 40% de los proyectos encuestados señala no tener un procedimiento de manejo de residuos en obra, sin embargo la mayoría de estos, declaran abordar temáticas de gestión de residuos en sus charlas o capacitaciones. Este contrasentido se produce por el interés de la constructora por mantener los espacios al interior de la obra ordenado y limpio con el objeto principal de evitar accidentes y mejorar las condiciones del lugar de trabajo para los trabajadores, no buscando una reducción en la generación de residuos ni en la segregación de los materiales para una futura valorización.
- La responsabilidad del manejo interno de residuos dentro la obra está distribuida en diferentes cargos; el Prevencionista de Riesgo está a cargo de los lineamientos y procedimientos, el Administrador de Obra está a cargo de coordinar en obra y el Bodeguero es quien ejecuta las actividades.
- Se aprecia que no existe ningún tipo de gestión de residuos no domiciliarios entre constructoras y municipios o entidades similares, evidenciando una falta de compromiso de ambas partes para el desarrollo de buenas prácticas en materia de gestión de residuos.

### **3. Industrialización**

- Se percibe que las constructoras que utilizan sistemas industrializados o semi industrializados en el desarrollo de sus proyectos de edificación no necesariamente cuentan con procedimientos de manejo de residuos en obra, evidenciando que no existe relación directa entre ambas prácticas dado que la implementación de sistemas industrializados en obra está asociado a la búsqueda de una mayor productividad, disminuyendo los plazos de ejecución, aumentando la calidad de la obra, reducción del riesgo y no denota necesariamente un interés por la disminución en la generación de los residuos de construcción.

### **4. Actores externos**

- Se aprecia una falta de compromiso de ambas partes (Constructoras – Municipios) para el desarrollo de buenas prácticas en materia de gestión de residuos. Esto debido principalmente a que en la actualidad no está clara la fórmula de “ganar-ganar” que beneficie a ambas partes.
- Se percibe que los Municipio están reacios a beneficiar económicamente a las constructoras para generar una gestión de residuos, debido a que los principales ingresos económicos para ellos son los permisos de edificaciones que otorgan precisamente a las constructoras.
- Las exigencias y criterios que existen entre una municipalidad y otra, son absolutamente diferentes. Falta la unificación de estos elementos para facilitar la implementación de gestión de residuos en las obras.

## X. REFERENCIAS

---

Aguirre C, Latorre V, Burgoa Rocío, Montesinos Pablo. (2005). Diagnósticos de la generación de Residuos Sólidos de la Construcción en Obras de Edificación en Altura en la Región Metropolitana. Revista Construcción Vol 4.N2-2005.

Burgos Diego (2010) Guía para la gestión y tratamiento de Residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición. Tesis de título. Universidad Austral de Chile.

Decreto 47/1992. MINVU\_OGUC\_ Ordenanza General de Urbanismo y construcción.

Decreto Nº 298/1994 de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos”

Decreto Nº 594/1999 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

Decreto Supremo DS 75. 1987. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Condiciones para el transporte de carga.

Decreto supremo Nº 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y transferencias de contaminantes RETC.

Decreto Supremo Nº 189/ 2008 del Ministerio de Salud que regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

Decreto Supremo Nº148/2004 del Ministerio de Salud que corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos

González Natalia. 2010. Gestión de Residuos de embalajes en una obra de Edificación. Universidad politécnica de Madrid. E.U. Arquitectura Técnica. Trabajo Final de Máster: Técnicas y Sistemas de Edificación.

Ley Nº 18.695.88 “Orgánica Constitucional de Municipalidades”.

Ley Nº 20.879 de noviembre de 2015. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público, o en la vía pública.

Ley nº 20.920. Junio de 2016. Ministerio de Medio Ambiente. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje

Ministerio de Medio Ambiente (2016). Ley 20920. Artículo. Definiciones

Ministerio Medio Ambiente (2012), Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción. Universidad Católica de Valparaíso/ Grupo de residuos Sólidos.