



**“DIAGNOSTICO SOBRE LA DISPOSICIÓN DE LAS EMPRESAS
CONSTRUCTORAS ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN
DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA OBRAS DE
EDIFICACIÓN EN ALTURA, UBICADOS EN LA COMUNA DE ÑUÑO A.”**

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

**Estudiante:
Carolina Daniela Fuentes Castro**

**Profesor Guía:
Matías Ahumada Cruz**

**Fecha:
Diciembre, 2023
Santiago, Chile**

DEDICATORIA

Este proyecto es para mi madre, por siempre ser mi pilar y enseñarme a ser una mujer poderosa.

.

SOLO USO ACADÉMICO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Matías Ahumada, por apoyarme en este difícil proceso. Además agradezco profundamente a mi pareja por siempre estar a mi lado apoyándome, repitiéndome siempre que lograría terminar con éxito esta etapa.

SOLO USO ACADÉMICO

RESUMEN

La industria de la construcción es uno de los sectores de producción que más impacto ambiental genera, asociado principalmente a la alta demanda de materias primas y la alta cantidad de residuos sólidos que se generan.

Este proyecto se centra en el diagnóstico del manejo actual de los residuos y las brechas existentes en la gestión de estos desde una visión de las empresas constructoras.

Según el estudio “Políticas municipales estandarizadas para el manejo sustentable de residuos de construcción y demolición” La comuna de Ñuñoa, ubicada en la región metropolitana, está identificada como la comuna que más residuos de construcción y demolición genera en Chile. Debido a este resultado es que se escoge dicha comuna como enfoque principal de este proyecto.

En esta tesis se buscó obtener una estadística del nivel de involucramiento de las empresas en los procesos de manejo de residuos de construcción y demolición, a través de la definición de una muestra que se realizó en el periodo de tiempo dado dentro de la comuna seleccionada, utilizando como herramienta una encuesta que arrojó una información cualitativa del marco de muestreo de empresas inmobiliarias y constructoras con proyectos activos en la zona elegida.

Se logró identificar que la totalidad de la muestra posee un plan de gestión de residuos de construcción y demolición, además se identifica que la en su mayoría estos proyectos implementan dicho plan de gestión desde el inicio de los proyectos y no desde el diseño de estos. En el desarrollo de este proyecto se puede identificar las principales razones que tienen las empresas constructoras para la creación de sus planes de gestión de RCD.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVOS	8
CAPÍTULO 1 - MARCO TEÓRICO	9
CAPÍTULO 2 - METODOLOGÍA	23
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	26
CAPÍTULO 4 - ANÁLISIS DE RESULTADOS	30
CONCLUSIÓN	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

SOLO USO ACADÉMICO

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1 – Tipos de residuos	11
Imagen N°2: Generación de RCD por comuna y presupuesto per cápita	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Proyectos Encuestados	26
Tabla N°2: Encargados según proyecto del control del plan de gestión de RCD	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Factores influyentes en la creación del plan de gestión de RCD.	27
Gráfico N°2: Encargados de control del plan de gestión de RCD	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Jerarquía de factores influyentes en la creación de un plan de gestión de RCD	
--	--

INTRODUCCIÓN

En Chile existe el deber de contribuir al cuidado y la mantención del medio ambiente, tratando de controlar los factores que afectan el ecosistema y perjudiquen el normal desarrollo de este. A nivel mundial, las industrias de todo tipo que se encuentran insertas en el estilo de vida de la sociedad actual son las mayores generadoras de agentes contaminantes hacia la naturaleza, en cualquiera de sus expresiones, por lo que es fundamental el control y la preocupación de los procesos de producción de las industrias, durante el año 2017, la Región Metropolitana fue la que más residuos generó en todo el país, liderando con 11,3 toneladas.

A partir de las constantes mediciones e investigaciones se logra concluir que la industria de la construcción es una de las que produce mayor cantidad de Residuos al año, alcanzando un 35% del total de las industrias (Molina Ramírez, J., Ossio, F. y Urria, D. 2019). No solo existe un agotamiento de las materias primas que son utilizadas en la construcción y luego desechadas sin existir una reutilización o un posible diseño que propicie el completo uso de los materiales, sino que existe también un impacto en los suelos que son usados como depósitos ilegales de estos residuos a lo largo del País, generando contaminaciones en canales de agua, propagación de gases tóxicos o simplemente afectando directamente a las comunidades aledañas a estos depósitos, que pierden la posibilidad de utilizar estos lugares como centros de recreación, etc.

El desarrollo principal de este proyecto es diagnóstico de la disposición de las empresas constructoras ante la implementación de un plan de gestión de residuos de construcción y demolición, conocer el nivel de compromiso de las empresas constructoras e inmobiliarias y los planes de acción que poseen para el manejo de estos desechos, específicamente en proyectos emplazados en la comuna de Ñuñoa.

La metodología para la realización de este proyecto consta de la confección de una encuesta, la cual estará compuesta de las preguntas necesarias para lograr crear una base de datos que permita definir la real participación de los proyectos elegidos para este estudio.

Para un correcto análisis de los datos es necesario que las personas seleccionadas para responder las preguntas definidas en la encuesta sean profesionales que posean datos de la obra; con esto se conocerán los factores que influyen en implementación de un plan de gestión de residuos.

OBJETIVOS

Objetivo General: Diagnosticar la disposición de las empresas constructoras ante la implementación de un plan de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) para obras de edificación en altura, ubicados en la comuna de Ñuñoa.

Objetivos Específicos

1. Identificar los factores que influyen en la toma de decisión de implementar un plan de gestión de RCD en las empresas constructoras en la comuna de Ñuñoa.
2. Determinar la jerarquía en que los factores influyen en la toma de decisión con respecto a la implementación del plan de gestión de RCD mediante puntaje obtenido de las respuestas de la primera pregunta.
3. Reconocer el nivel de compromiso por parte de las empresas constructoras en la implementación de un plan de gestión de RCD en sus obras según la presencia o ausencia de los factores identificados.

CAPÍTULO 1 - MARCO TEÓRICO

1.1 Concepto de sustentabilidad

“Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.” Calvente (2007).

1.2 Sustentabilidad en construcción.

Según el convenio Interministerial de construcción Sustentable, esta se entenderá como “un modo de concebir el diseño arquitectónico y urbanístico, que se refieren a la incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, que busca optimizar los recursos naturales y los sistemas de edificación, de tal modo que minimicen el impacto sobre el medio ambiente y la salud de las personas”

(Convenio interministerial de construcción sustentable, 2012)

1.3 Gestión de RCD en construcción.

En la actualidad uno de los temas más relevantes para los países es la conservación del medio ambiente y cómo las diferentes industrias pueden contribuir a el trabajo y la implementación de gestiones que regulen el destino de los residuos que estas industrias producen.

Concentrándose en la fase de ejecución, la generación de residuos de construcción y demolición (RCD) es la huella más visible. En Chile, las edificaciones en altura generan, en promedio, 0,27 m³ de escombros por m² construido, mientras que este indicador es de 0,14 m³ / m² para países referentes; un 49% menor. En términos físicos, esto se traduce en que un edificio en Chile genera 1 piso completo de escombros por cada 10 construidos (Matrix Consulting, 2020). Desde esa fecha se ha comenzado a trabajar en el marco regulatorio enfocado en la gestión potenciado por la norma Nch 3562 publicada el 2019. De esta manera, se busca reducir la gran cantidad de vertederos ilegales y potenciar la cultura de sostenibilidad en las obras de construcción para impulsar las oportunidades de mejora respecto al tratamiento de residuos y su valorización.

1.4 Conceptos relacionados a la gestión de residuos de la construcción.

Para la comprensión de este proyecto es necesario conocer algunas definiciones las cuales responden a las establecidas en la Ley N°20.920 (2016) del Ministerio de Medio Ambiente, que establece como base para la gestión de residuos, la responsabilidad del productor y el impulso al reciclaje.

Residuos de construcción: Se define residuos de construcción y demolición como “Todas aquellas sustancias o materiales generadas durante el proceso de construcción,

que pasan a constituirse a un elemento no útil para su dueño y sobre los cuales se tiene la intención o la obligación de desprenderse”, es importante dejar en claro que el residuo puede presentarse de distintas formas ya sea sólido, líquido o gas en un recipiente según se muestra en la Imagen N°1

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.

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

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

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

Eliminación: Todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas.

Centro de desarrollo tecnológico (CDT,2018)

Imagen N°1: Tipos de residuos



Fuente: CDT - Centro de Desarrollo Tecnológico. Construye 2025 (2018)

1.5 Gestión de RCD en construcción en el mundo.

1.5.1 Gestión de residuos en España

Existen países que se destacan en la gestión de residuos. Un ejemplo de ello es España que ha abordado los temas de medio ambiente y sus regulaciones.

Si se realiza una comparación con Chile la principal y más importante diferencia es que en España existen leyes que rigen y regulan el manejo de los residuos producidos en obras de construcción, estableciendo sanciones al momento de su incumplimiento lo que crea un ámbito y preocupación por parte de las empresas para cumplir con estas regulaciones. Muy al contrario, en Chile el tema de la gestión de los residuos no es regulado realmente y se apela la ética de las empresas, solo teniendo sugerencias hacia el uso de una construcción que produzcan menos residuos y solo controlando que las empresas transporten sus desechos a botaderos autorizados, dejando fuera la idea de la reutilización de materias primas o de generar diseños que permitan el aprovechamiento del mayor porcentaje de los materiales.

1.5.2 Legislación aplicable.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

Este Real decreto constituye el instrumento normativo específico en materia de RCD. Establece, entre otras, las siguientes obligaciones: el productor de RCD ha de incluir en el proyecto de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos, el poseedor o la persona física o jurídica que ejecute la obra, ha de presentar un Plan de gestión de RCD para la aplicación del mencionado estudio. Asimismo, se ha de asegurar la correcta gestión de los residuos, aplicando el principio de jerarquía de la Ley 22/2022, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, contribuyendo, de esta forma, al desarrollo sostenible del sector de la construcción.

Adicionalmente, en este sector hay que tener en cuenta que se está tramitando un Proyecto de Orden Ministerial para el establecimiento de normas generales de valorización de los materiales naturales excavados para su utilización en obras distintas a aquellas en las que se generaron. En este proyecto de orden se establecen los requisitos que deben cumplir los materiales naturales excavados en sustitución de otros materiales naturales en otras obras de construcción y en operaciones de relleno (backfilling). Cuando se cumplan estos requisitos las personas físicas o jurídicas que lleven a cabo las operaciones de valorización, podrán eximirse de las autorizaciones de gestor de residuos, quedando obligadas a la presentación de una comunicación previa al inicio de sus actividades ante el órgano ambiental, así como de un resumen de su actividad cuando finalicen las operaciones de valorización. Se pretende así contribuir al ahorro y eficiencia en el uso de los recursos naturales, facilitando su valorización cuando se destinan a una obra distinta a aquella en la que se generaron.

Conviene señalar además que la Comisión Europea ha aprobado recientemente una comunicación específica sobre las “Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción” COM (2014) 445 final, a fin de fomentar una utilización más eficiente de los recursos naturales disponibles, así como la prevención y valorización de los RCD. Esta comunicación se basa en establecer un marco común de “indicadores clave”, que serán desarrollados por la Comisión en un plazo de 2 años; siendo utilizados para evaluar el comportamiento ambiental de los edificios durante todo su ciclo de vida, permitiendo de esta manera la comparación entre edificios. En este proceso la Comunicación propone estudiar como mínimo los siguientes ámbitos:

- La planificación de la demolición.
- La gestión de RCD
- El porcentaje de material reciclado contenido en los materiales de construcción.
- Posibilidad de reciclado y reutilización de los materiales y productos de construcción.
- La durabilidad de los materiales de construcción.

1.5.3 Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2026-202. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

Con el desarrollo y posterior aplicación de las normativas orientadas al control no solo de los residuos que se producen en las obras de construcción, sino que también del uso de materias primas vírgenes el país ha podido visualizar en el periodo entre el 2007-2012 una disminución de 15 millones de toneladas de RCD, según lo informado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) del País.

Como complemento las administraciones públicas promueven la creación de puntos limpios especialmente para los RCD que provengan de obras menores de construcción y de reparaciones domiciliarias, a diferencia de Chile en donde la existencia de puntos limpios es solo para acopio de residuos de uso cotidiano.

1.6 Gestión de RCD en construcción en Chile.

1.6.1 Impacto ambiental de los residuos de construcción y demolición.

La industria de la construcción está basada en una economía del tipo lineal, en donde existe una extracción de materias primas, elaboración de materiales, construcción y luego desecho. Dicho proceso significa una pérdida de alto nivel de recursos naturales y de materias primas. El manejo inadecuado de los residuos de construcción y demolición produce una contaminación del suelo, del aire, de las aguas tanto superficiales como subterráneas, lo que produce un cambio en el entorno natural y el ecosistema del país.

El impacto ambiental de los residuos de construcción y demolición se pueden resumir en tres categorías:

- Contaminación ambiental.
- Degradación del medio ambiente.
- Sustitución por materiales vírgenes.

(Ossio et al., 2019)

1.6.2 Impactos sociales de los residuos de construcción y demolición.

Los residuos de construcción y demolición están vinculados de manera directa a el transporte y la disposición final que impacta en la ocupación, la degradación de suelos (que podrían tener otros usos), posibles problemas urbanísticos, impacto visual y posibles daños en la salud pública. Dicho problema está altamente ligado a la lenta degradación de estos residuos comparada con la velocidad de acumulación de dichos residuos. La mayor problemática asociada al transporte de estos desechos son la contaminación del aire, el ruido, la congestión y los accidentes.

Socialmente existe una segregación de las comunas, donde existe una tasa alta de generación de residuos por ciertas comunas de la región metropolitana, y a su vez existe una cantidad no menor de comunas que reciben estos residuos y son llamadas de “sacrificio” las cuales generalmente están ubicadas en las periferias de la región. Por esto existe un desbalance en las comunas, que aumenta la vulnerabilidad urbana de estas que están recibiendo los residuos. Los sitios en donde existe una disposición final ilegal producen una inestabilidad en los terrenos y una alteración de los drenajes naturales. Además, se reduce la posibilidad de la ocupación de estos terrenos para fines recreativos que propicien el bienestar de las comunidades.

(Ossio et al., 2019)

1.6.3 Impactos económicos de los Residuos de construcción y demolición.

Reciclar, reutilizar y recuperar los desechos puede ahorrar dinero. Muchas de las constructoras que han optado por el manejo de residuos de construcción han hecho cambios en su forma de operar, así como algunas de sus prácticas para tomar ventaja de reducción de desechos. Esto lleva a reducir los costos por disposición final de los residuos, así como a obtener ganancias por el reciclaje, reutilización y recuperación de materiales.

Una compañía experimentada en el manejo de desechos y el reciclaje es una herramienta valiosa en la comercialización de los residuos para hacer una oferta en proyectos en respuesta al interés creciente de los clientes y las autoridades en todos los niveles en la gestión de residuos de construcción. Los esfuerzos para la prevención de residuos, de reciclarlos y de utilizar los materiales reciclados en un proyecto pueden ayudar al equipo de proyecto a ganar una reputación de empresa responsable con el medio ambiente, creando así una ventaja con sus competidores.

El reciclaje y la reutilización de desechos de la construcción pueden también ayudar a la economía mediante la creación de empleos relacionados con el reciclaje de los residuos de la construcción. Los productos nuevos crean empleos por la fabricación de materiales producto del reciclaje.

(Ossio et al., 2019)

1.6.4 Marco regulatorio legislativo relacionado a la gestión de residuos sólidos.

Se crea una base de datos consistente relacionada a la normativa vigente que está relacionada al manejo de residuos del sector construcción. La información expuesta es resultado de revisión bibliográfica, fuentes secundarias y entrevistas a personas claves de empresas constructoras. A continuación, se presenta una muestra de las normativas más importantes.

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

En este decreto se establece que los vehículos destinados al traslado de desperdicios (arena, ripio, tierra u otros materiales), líquidos o sólidos que puedan caer al suelo, se encontraran diseñados de tal forma que ello no ocurra. En zonas urbanas, el traslado de materiales que produzcan polvo se deberá efectuar cubriendo de forma total con algún tipo de lona que impida su dispersión al exterior.

1.6.4.2 Ley N.º 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 otorga a las municipalidades, autoridades sanitarias o a Carabineros de Chile las competencias para sancionar a los que:

- Traslادن desechos utilizando vehículos motorizados hacia sitios eriazos o vertederos que no se encuentren autorizados por las entidades correspondientes.
- Traslادن escombros sin cubrir la carga según la normativa asociada.

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

Se le atribuye a las municipalidades el aseo y ornato, además se incluye la extracción de basuras.

11.6.4.4 Ley n° 20.920/2016. Ministerio de Medio Ambiente.

Esta ley establece un marco para la gestión de los residuos, define la responsabilidad de los productores y fomenta el reciclaje. El objetivo principal de esta ley es disminuir la producción de residuos e impulsar la reutilización y el reciclaje, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud de la población.

Esta ley incorpora tres ideas principales:

- Responsabilidad del productor.
- Gestión de residuos
- Fomento del reciclaje

Con respecto a la Gestión de Residuos se indica que los residuos que sean valorizables deberán ser destinados con el fin de evitar su eliminación. Para el cumplimiento de esto se debe promover el ecodiseño, los sistemas de depósitos y reembolsos, el mecanismo de separación en el origen y la recolección selectiva de los residuos, la certificación y el etiquetado de los productos y los mecanismos que previenen la generación de los residuos

Con respecto a las obligaciones que tienen los gestores de residuos, estos deberán manejar los residuos de forma racional, aplicando todas las técnicas necesarias en relación con la normativa vigente.

Esta ley establece la importancia del gestor de residuos, que es a quien el productor le encarga la gestión de los residuos de su producción, bajo una modalidad de subcontrato. Con respecto a las responsabilidades del productor se definen 6 productos de prioridad:

- (i) Aceites lubricantes
- (ii) baterías
- (iii) Aparatos electrónicos y eléctricos
- (iv) Envases y embalajes
- (v) Pilas
- (vi) Neumáticos

Esta ley se debe aplicar a todos los sectores, no solamente para los RCD.

1.6.4.5 Decreto N.º 298/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos”

Este decreto establece y define las condiciones y procedimientos que son aplicable al traslado por caminos y calles, de materiales o sustancias que debido a sus características sean consideradas peligrosas o presenten algún riesgo para la salud de la población, que interfieran en la seguridad pública o del medio ambiente

Dichas sustancias peligrosas se encuentran definidas la norma chilena NCH382, Mercancías Peligrosas y NCh 2.120/1 al 9.Of89.

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

Este decreto define las condiciones sanitarias y de carácter ambiental básicas que deberán cumplir en cualquier lugar de trabajo, sin perjuicio de la existencia de reglamentaciones que se hayan dictado con respecto a las faenas que necesitan condiciones especiales. Se define la obligación hacia el empleador de la mantención de condiciones sanitarias necesarias para proteger la salud de los trabajadores.

Con respecto a los residuos sólidos de tipo industrial se define que:

- No se deben vaciar a la red pública de Aguas servidas, sustancias perjudiciales o de carácter peligroso.
- La acumulación de residuos industriales dentro de los lugares de trabajo deberá ser autorizada por las entidades sanitarias correspondientes.
- Las empresas dedicadas a la disposición final de los residuos industriales deben contar con la autorización de la entidad sanitaria correspondiente.
- Las empresas deben declarar la cantidad y la calidad de los residuos industriales que se producen y trasladan diferenciando los que son del tipo peligroso.
- El almacenamiento de los residuos deberá efectuarse de forma segura y en lugares apropiados.
- El empleador debe mantener un plan de acción detallado en caso de emergencias relacionadas a dichas sustancias peligrosas.
- Las sustancias inflamables deben almacenarse de forma independiente, en bodegas que tengan resistencia al fuego.

1.6.4.7 Decreto Supremo N°148/2004 del Ministerio de Salud que corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos

Este decreto regula el manejo de residuos del tipo peligroso y define la generación, transporte, almacenamiento y la posterior eliminación.

Se establece que los generadores de los residuos deben presentar un plan para el manejo de los residuos peligrosos, ante las autoridades sanitarias correspondientes

En el reglamento se establece principalmente que:

- Los residuos peligrosos deben ser identificados y etiquetados según las normativas vigentes.
- Los establecimientos que den origen a residuos tóxicos o residuos peligrosos en grandes cantidades deben poseer un plan de manejo de residuos presentado a las autoridades sanitarias. Dicho plan debe ser creado por un profesional competente en la materia.
- El almacenamiento destinado a los residuos peligrosos debe ser de acceso restringido, solo para personal que este autorizado por el responsable.

- El transporte de las sustancias peligrosas debe realizarse solo por personas o entidades autorizadas por las Autoridades Sanitarias.
- Se define que los trasportistas serán responsables de que el total de la carga sea entregada en el lugar fijado e informado a las Autoridades correspondientes.

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

Este decreto tiene el objetivo de definir las condiciones sanitarias que deben cumplir los rellenos sanitarios.

Con respecto a los residuos se establece que:

- Debe llevarse un control de registro de ingreso de residuos, especificando el tipo, la cantidad y el origen de dichos residuos.
- Debe existir una señalización informando sobre el tipo de los residuos que se encuentran en el relleno sanitario
- Solo deben ingresar al relleno sanitario residuos que cuenten con autorización.
- El sector ocupado para la recuperación de materiales reciclables debe ser techado y cerrado lateralmente y en caso de que esta recuperación se realice de forma manual, se debe usar una correa transportadora.
- Solo se permite disponer residuos solidos no peligrosos que no sean perjudiciales a los residuos solidos domiciliarios.

1.6.4.9 Decreto supremo N° 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de contaminantes RETC.

Este decreto define como generador de residuos a establecimiento que produzcan más de 12 toneladas de residuos, y deberán realizar una declaración cada año informando residuos producidos el año anterior, en las formas establecidas en el decreto.

Además, le agrega a la municipalidad la exigencia de realizar una declaración de su gestión de residuos y los datos de residuos recolectados el año anterior a través de un sistema de Ventanilla Única del registro de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC).

1.6.4.10 Decreto 47/1992. MINVU_OGUC_ Ordenanza General de Urbanismo y construcción.

Este decreto define en relación con el manejo de los residuos lo siguiente:

- Se debe solicitar un permiso de la dirección de obra de la municipalidad correspondiente en caso de realizar cualquier cambio o remodelación en un edificio.
- El responsable de cualquier reconstrucción o demolición deberá implementar las siguientes medidas:
 - Riego de terreno
 - Transporte de material con carga cubierta
 - Lavado de ruedas de camión de transporte
 - Mantención de aseo dentro de obras
 - Traslado de escombros dentro de la faena con sistema que considere las precauciones necesarias para evitar la emanación de polvo
 - Colocación de tela en fachada para minimizar emanación de polvo y caída de material
 - Depositar materiales en la vía pública que no se encuentren autorizados por la municipalidad.
 - Entrega de horario de funcionamiento de obra, especificación de herramientas productores de ruidos con indicaciones de su uso horario y las medidas tomadas.
- Uso de conductos herméticos cuando exista una altura mayor a 3 metros sobre el suelo, lo que contribuye a evitar la emanación de polvo.
- Los desechos producidos por demolición deben ser depositados en lugares que estén autorizados.

1.6.4.11 Norma Técnica INN 3322/2012: colores de contenedores de residuos

Esta norma tiene como objetivo estandarizar la identificación de distintos tipos de residuos mediante un sistema de identificación visual (colores)

Los colores definidos pueden ser utilizados por los fabricantes de contenedores y por los usuarios de dichos productos para el almacenamiento en forma separada de los residuos.

Dicho sistema tiene por objetivo facilitar el proceso de separación de los residuos, la definición de los colores es mediante un código numérico.

1.6.4.12 Permiso Ambiental Sectorial PAS. Seremi de Salud.

Existen dos categorías, las cuales son ambientales sectoriales con contenidos solo ambientales y los permisos Ambientales sectoriales mixtos

En el rubro de la construcción existen permisos ambientales por temas de almacenamiento los cuales son:

- PAS 140: Referido a las plantas de tratamiento de basura de cualquier
- PAS 142: Referido a los lugares destinados al acopio de residuos peligrosos.
- Solicitud de autorización de disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio

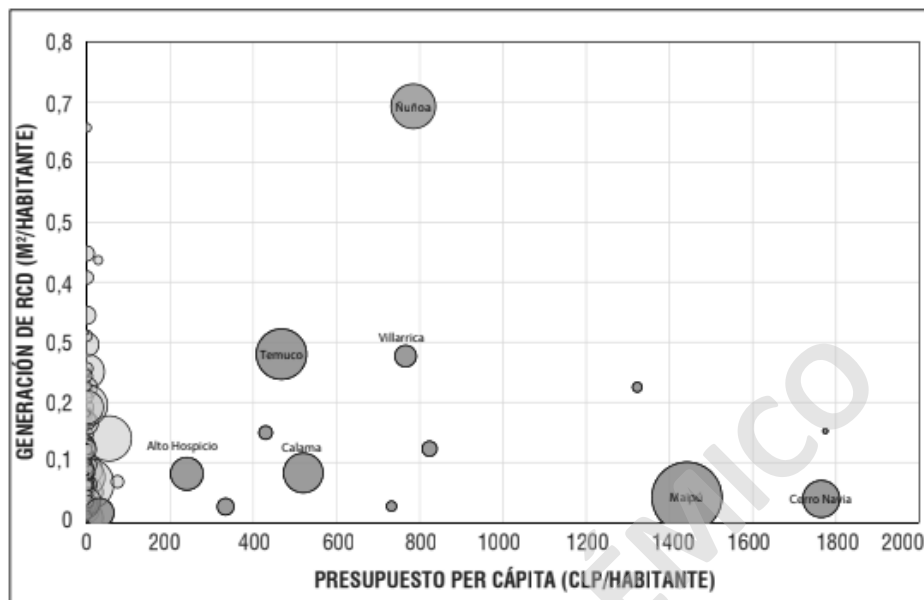
1.7 Índices de generación de residuos en la comuna de Ñuñoa

La imagen N°2 ilustra el presupuesto anual per cápita declarados por los municipios, en relación con la estimación de RCD generados per cápita en un año en la municipalidad. El tamaño de cada círculo da cuenta de la población social a dicha comuna, destacando aquellas que declaran gastar más de un 10% del ingreso estimado a partir de los permisos de edificación (Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2019), siendo reflejo de una visible disparidad entre comunas que actúan como focos de generación de RCD o foco de recepción de estos.

Según la Imagen N°2 la comuna de Ñuñoa muestra el indicador más alto en la Generación de RCD, lo que sitúa a esta comuna bajo el foco de esta investigación.

(Ossio et al., 2019).

Imagen N°2: Generación de RCD por comuna y presupuesto per cápita



Fuente: Políticas municipales estandarizadas para el manejo sustentable de residuos de construcción y demolición (2019)

1.8 Legislación Comunal de Ñuñoa

1.8.1 DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Disposiciones Generales:

Artículo 41°. En el presente título se establecen los estándares para la gestión integral de residuos y aplica a los bienes nacionales de uso público y todas aquellas calles y pasajes particulares entregados al uso público dentro de la comuna.

Artículo 51°. Los vehículos de carga, que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, sólidos o líquidos, no deben permitir escurrimientos, caída al suelo de residuos, o producir emanaciones nocivas y/o desagradables. Será obligatorio el uso de carpas u otros elementos protectores en vehículos cuya carga sea susceptible de quedar diseminada en su recorrido. En este caso, será responsabilidad de los ocupantes, o responsables del vehículo, efectuar la limpieza correspondiente, en forma inmediata, además de estar afecto al artículo de la presente Ordenanza. El presente Artículo se regirá de acuerdo con lo establecido en Ley N°20.879.

1.8.2 Capítulo 4° Sobre productores

Artículo 77°. Aquellos usuarios cuyo volumen de residuos exceda de [60] litros promedio diario, deberán realizar la recolección y disposición final en forma particular, o contratando un servicio de recolección y transporte del excedente de estos residuos domiciliarios, en cuyo caso, las personas naturales o jurídicas que realicen este servicio, deberán solicitar una autorización a la Municipalidad, según lo dispuesto en la presente Ordenanza.

Artículo 79°. Cuando el retiro y transporte de excedentes, a que se refiere el artículo anterior, se efectúe en forma particular, será obligatorio presentar, en caso de que lo solicite la Dirección de Medio Ambiente, una declaración, autorizada ante notario, o un contrato, en que se señale claramente el lugar de disposición final de residuos, y la documentación pertinente que acredite el cumplimiento de lo indicado en los dos artículos precedentes de esta Ordenanza. Artículo 80°. Los sobre productores deberán retirar sus residuos desde el interior de la propiedad por el camión correspondiente. En aquellos locales que no tengan espacio para el ingreso del camión, y que deban sacar sus residuos hacia el exterior deberán utilizar contenedores que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas en el capítulo 2° del presente título. Una vez efectuado el retiro deberán ingresar de inmediato los contenedores al interior de dicho local.

(Ordenanza ambiental y desarrollo sustentable, Municipalidad de Ñuñoa)

1.9 Planteamiento del problema

La problemática asociada a este proyecto hace referencia a los niveles de residuos producidos por la industria de la construcción y el poco involucramiento por parte de las empresas constructoras/ inmobiliarias frente a la gestión de dichos residuos. Dicha problemática está directamente relacionada con la conservación del medio ambiente, los recursos naturales y el suelo del país.

Además, se incluye la poca información proporcionada por las empresas constructoras e inmobiliarias, ya que no existe una declaración general por parte de estas, tampoco en los estudios anteriormente realizados se proporciona una información completa por parte de todas las instituciones, ya que las preguntas no fueron respondidas por completo

Por lo anterior se realizará una encuesta enfocada en dilucidar el nivel de acercamiento que los profesionales tienen en relación con esta temática, intentando crear una base de datos lo más cercana a la realidad de la industria.

La pregunta de investigación del proyecto es: ¿Cuál es la disposición de las empresas constructoras cuyas obras corresponden a edificación residencial en altura, ubicados en la comuna de Ñuñoa, a implementar un plan de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD)?

CAPÍTULO 2 - METODOLOGÍA

2.1 Viabilidad del proyecto

El trabajo que se va a realizar es la creación de una encuesta la cual contiene como pregunta principal la tenencia de una gestión de residuos, y de ser una respuesta positiva se agregan preguntas relacionadas con la forma de manejo de dicho plan de gestión dentro de la empresa y específicamente dentro del proyecto encuestado, con la finalidad de diagnosticar la gestión de residuos a nivel de la comuna. Dicha encuesta se realizará una vez, en 5 obras de construcción de edificación en altura activas en Ñuñoa. Una vez obtenidos los resultados de las encuestas se procederá a crear una base de datos que logre evidenciar la realidad de la comuna.

- **Viabilidad temporal:** Se contempla un plazo de 2 semanas desde el envío de la encuesta a las obras definidas, aceptando una muestra de 5 obra como mínimo para considerar el estudio representativo.
- **Viabilidad económica:** No aplica debido a que no va a existir un gasto elevado, dado que no se realizarán estudios específicos, maquetas, ni softwares destinados al análisis de datos.
- **Viabilidad Técnica:** Las encuestas necesarias para la realización de este proyecto, van a ser efectuadas por la autora del proyecto.

2.2 Creación de la encuesta

Para dar comienzo a la encuesta se debe conocer si la obra dispone de un plan de Gestión de RCD incorporado en su plan de trabajo, por lo que la primera pregunta es:

- *Dentro de la planificación de la obra, ¿existe un plan de Gestión de residuos de construcción y demolición?*
 - Si ()
 - No () ¿Por qué? :

Una vez informado si existe o no un plan de Gestión, se deben identificar los factores que influyen en la toma de decisión de implementar un plan de gestión de RCD en las empresas constructoras previamente, para que exista un listado ya definido y que las respuestas no sean tan amplias.

- *¿Cuál es el principal factor que influye en la decisión de su obra/empresa para la implementación de un plan de gestión de RCD?*

FACTOR 1: Tener control y conocimiento del destino de los RCD para el cuidado de las zonas de sacrificio.

- ❖ Justificación: Socialmente existe una segregación de las comunas, donde existe una tasa alta de generación de residuos por ciertas comunas de la región metropolitana, y a su vez existe una cantidad no menor de comunas que reciben estos residuos y son llamadas de “sacrificio” las cuales generalmente están ubicadas en las periferias de la región. Por esto existe un desbalance en las comunas, que aumenta la vulnerabilidad urbana de estas que están recibiendo los residuos. Los sitios en donde existe una disposición final ilegal producen una inestabilidad en los terrenos y una alteración de los drenajes naturales. Además, se reduce la posibilidad de la ocupación de estos terrenos para fines recreativos que propicien el bienestar de las comunidades.

(Ossio et al., 2019)

FACTOR 2: Cumplir con lo solicitado por la municipalidad y no arriesgarse a multas o paralizaciones

- ❖ Justificación: Según la normativa actual de la municipalidad de la comuna escogida, existe un estándar para la gestión de los residuos y este es aplicable a los bienes nacionales de uso público y a calles y pasajes particulares que son de uso público en la comuna.

La normativa además se refiere a los vehículos de carga que realizan el transporte de los residuos producidos por las obras de construcción, dejando claro que no debe existir escurrimiento o caída de material al suelo mientras se es transportado.

FACTOR 3: Impulsar la reutilización y reciclaje para reducción de costo en compra de materiales y ahorro en disposición de los desechos.

- ❖ Justificación: Reciclar, reutilizar y recuperar los desechos puede ahorrar dinero. Muchas de las constructoras que han optado por el manejo de residuos de construcción han hecho cambios en su forma de operar, así como algunas de sus prácticas para tomar ventaja de reducción de desechos. Esto lleva a reducir los costos por disposición final de los residuos, así como a obtener ganancias por el reciclaje, reutilización y recuperación de materiales.

(Ossio et al., 2019)

FACTOR 4: Controlar cualquier tipo de contaminación (suelo, aire o agua) que afecte a la comuna y sus habitantes.

- ❖ Justificación: El manejo inadecuado de los residuos de construcción y demolición produce una contaminación del suelo, del aire, de las aguas tanto superficiales como subterráneas, lo que produce un cambio en el entorno natural y el ecosistema del país.

El impacto ambiental de los residuos de construcción y demolición se pueden resumir en tres categorías:

- Contaminación ambiental.
- Degradación del medio ambiente.
- Sustitución por materiales vírgenes.

(Ossio et al., 2019)

- *¿En qué momento del desarrollo de la obra se implementó dicho plan de gestión de RCD ?*
 - ❖ Justificación: Es importante saber en que etapa de los proyectos se esta implementando el plan de gestión de RCD dado que eso da una noción del nivel de compromiso por parte de las empresas.
- *¿Quién es el encargado de controlar el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD en la obra?*
 - ❖ Justificación: Con esta respuesta lograremos saber si existe una tendencia en la elección del personal a cargo del control del cumplimiento del plan de gestión, además de saber si realmente es controlado o es solo algo que existe en papel.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

De la encuesta realizada se obtuvieron 5 respuestas de diferentes proyectos de la Comuna de Ñuñoa:

Tabla N°1: Proyectos Encuestados

	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	ETAPA DEL PROYECTO
Proyecto 1	Seminario	Seminario 850	Terminaciones
Proyecto 2	Guillermo Mann	Guillermo Mann 1305	Recepción Municipal
Proyecto 3	Manuel de Salas	Manuel de Salas 587	Terminaciones
Proyecto 4	Simón Bolívar	Simón Bolívar 5520	Terminaciones
Proyecto 5	Egaña-Comunidad Sustentable	Américo Vespucio 71	Obra Gruesa

Según la información obtenida de las 5 obras encuestadas se obtiene lo siguiente:

- **PREGUNTA 1:**

Dentro de la planificación de la obra, ¿existe un plan de Gestión de residuos de construcción y demolición?

- Si ()
- No () ¿Por qué?:

RESULTADO PREGUNTA 1:

Las 5 obras encuestadas respondieron con un “Si” a esta pregunta.

- **PREGUNTA 2:**

¿Cuál es el principal factor que influye en la decisión de su obra/empresa para la implementación de un plan de gestión de RCD?

Factor 1: Tener control y conocimiento del destino de los RCD para el cuidado de las zonas de sacrificio.

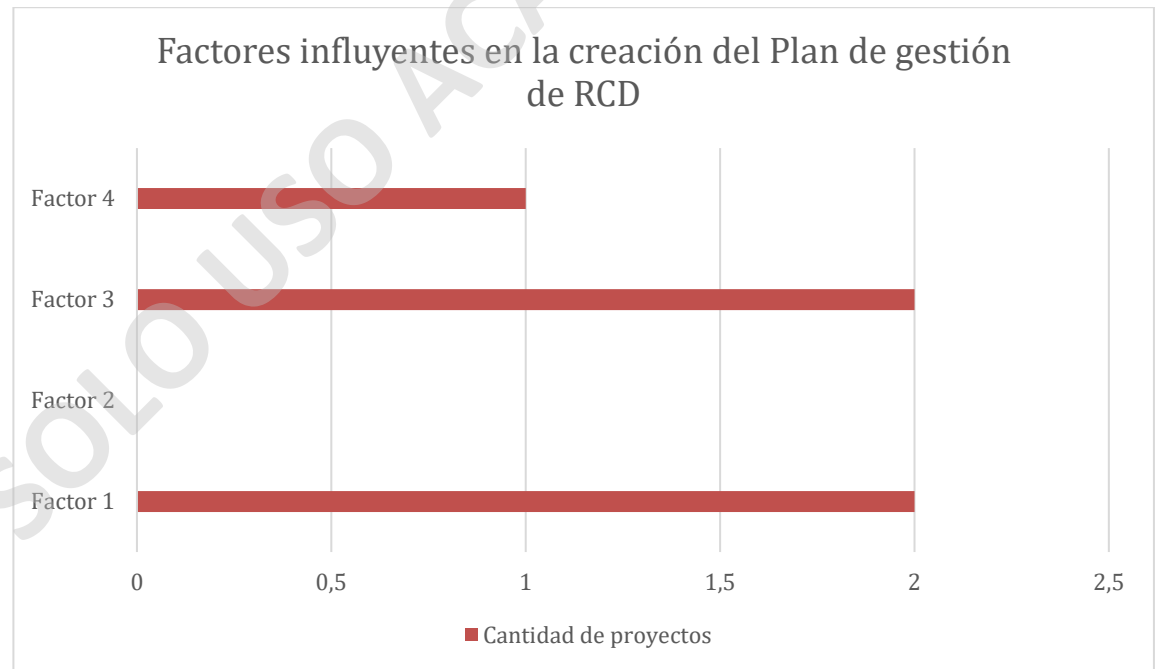
Factor 2: Cumplir con lo solicitado por la municipalidad y no arriesgarse a multas o paralizaciones

Factor 3: Impulsar la reutilización y reciclaje para reducción de costo en compra de materiales y ahorro en disposición de los desechos.

Factor 4: Controlar cualquier tipo de contaminación (suelo, aire o agua) que afecte a la comuna y sus habitantes.

RESULTADO PREGUNTA 2:

Gráfico N°1: Factores influyentes en la creación del plan de gestión de RCD.



● **PREGUNTA 3:**

¿En qué momento del desarrollo de la obra se implementó dicho plan de gestión de RCD?

RESULTADO PREGUNTA 3:

- Tres obras respondieron que el plan es implementado desde el inicio de demolición y obra gruesa.
- Dos de las obras refieren que el plan es implementado en la etapa de Diseño, una de las obras informa que el proyecto tiene certificación verde, y dentro de los requisitos era obtener un 10% de revalorización del total de escombros que se generarán. El otro proyecto informa que está declarado en la RCA -DIA.

● **PREGUNTA 4:**

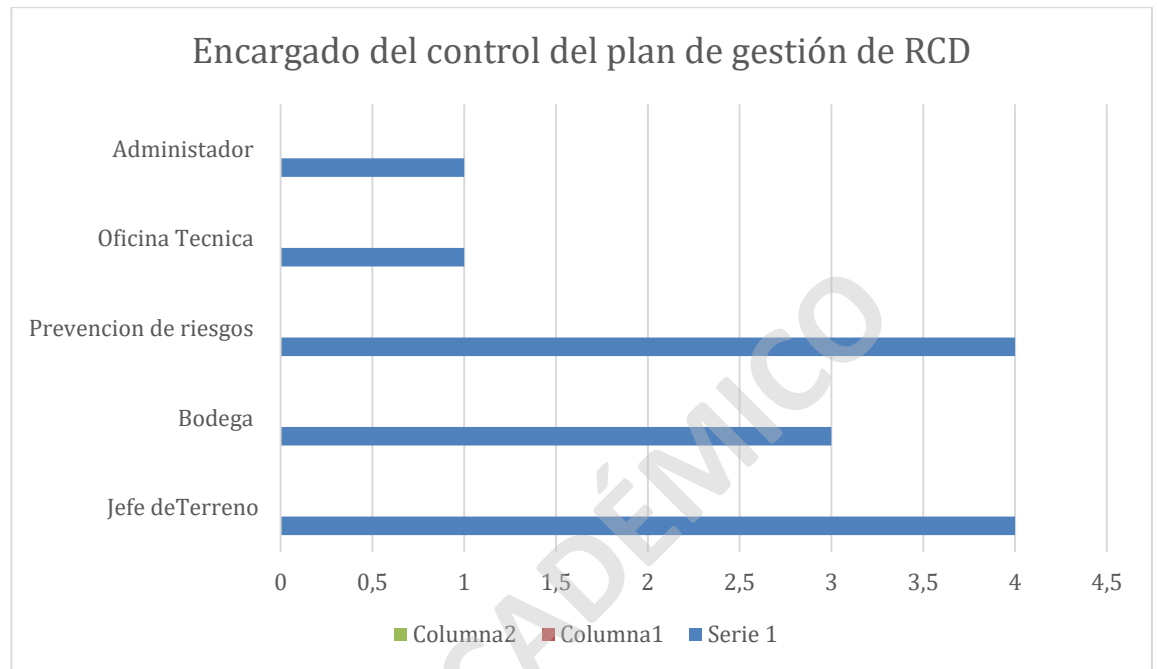
¿Quién es el encargado de controlar el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD en la obra?

RESULTADOS PREGUNTA 4:

Tabla N°2: Encargados según proyecto del control del plan de gestión de RCD

NOMBRE PROYECTO	ENCARGADO DEL CONTROL
Seminario	Oficina Técnica, Profesional de Terreno y Bodega.
Guillermo Mann	Administrador
Manuel de Salas	Jefe de Terreno, Prevención de riesgos y Bodega
Simón Bolívar	Jefe de Terreno, Prevención de riesgos y Bodega
Egaña-Comunidad Sustentable	Prevención de riesgos, profesionales de Obra y Mandante de obra.

Grafico N°2: Encargados de control del plan de gestión de RCD



CAPÍTULO 4 – ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Existencia del Plan de Gestión de RCD.

Con respecto a los datos obtenidos de las encuestas realizadas se logra extraer lo siguiente:

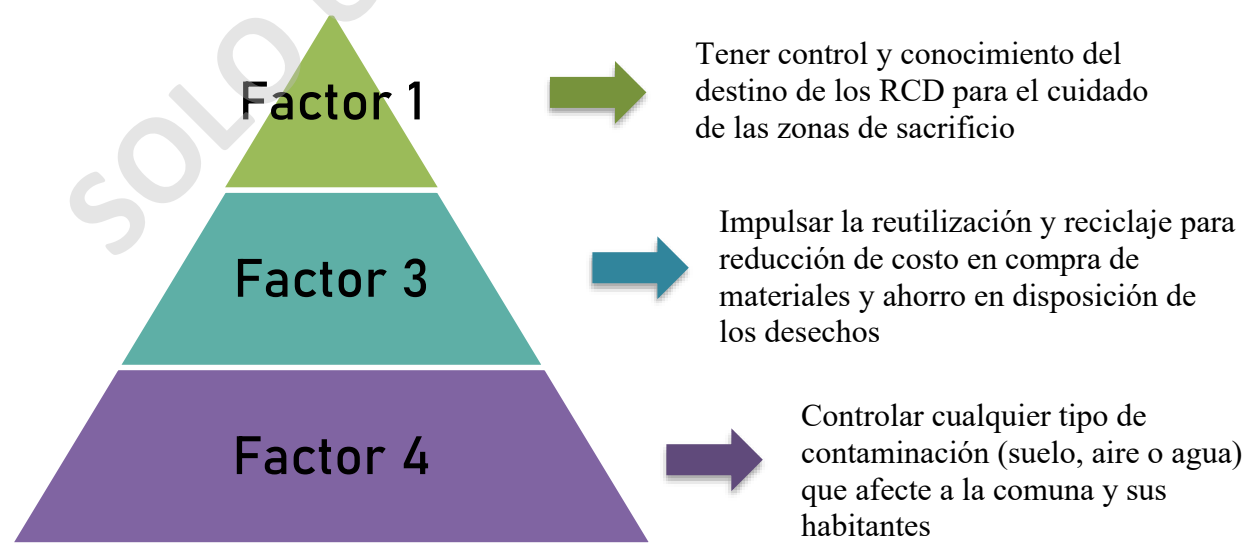
Todos los proyectos informan que, si poseen un Plan de Gestión de RCD, por lo que se puede entender que las obras de construcción de la comuna cuentan con la base del tratamiento de sus residuos dentro de su planificación.

Es importante visibilizar que a pesar de que el 100% de la muestra informa que cuenta con un plan de gestión de RCD, esto no genera un impacto en el nivel de producción de residuos de la comuna que sigue siendo alta, esto puede estar relacionado a que, a pesar de poseer un plan de gestión, este en su mayoría solo tiene como alcance el control de la disposición de los residuos producidos, no la idea de disminuir dicha producción.

4.2 Factores influyentes en la creación del Plan de Gestión de RCD.

Con respecto a los Factores que estos proyectos identifican como principales a la hora de implementar su plan de gestión de RCD se logra extraer lo siguiente:

Figura N° 1: Jerarquía de factores influyentes en la creación de un plan de gestión de RCD



El punto más alto de la pirámide muestra la principal tendencia que hace referencia a tener control y conocimiento del destino de los RCD para el cuidado de las zonas de sacrificio, ambos proyectos de la misma empresa, por lo que se deduce que la mirada de la empresa apunta hacia el control de los residuos que están produciendo y hacia cuidar que el destino de dichos desechos sea a un lugar autorizado, este punto esta situado en el primer lugar de la pirámide ya que a parte de su puntuación tiene estrecha relación con las respuestas sobre la implementación de los planes de gestión donde se indica que el plan es implementado desde el inicio de los proyectos por lo que solo apunta hacia la preocupación por la disposición de los residuos.

En el centro de la pirámide tenemos en factor 3 referida a Impulsar la reutilización y reciclaje para reducción de costo en compra de materiales y ahorro en disposición de los desechos, comentando uno de ellos además que el edificio tiene certificación verde, el cual tiene como requisito obtener un 10% de revalorización del total de escombros que se generan, lo que da a entender que existe una intención de acercarse a la sustentabilidad en sus procesos constructivos, fomentando una construcción pensada en el uso de un 100% del material.

En la base de la pirámide se encuentra el factor 4 que hace referencia a controlar cualquier tipo de contaminación (suelo, aire o agua) que afecte a la comuna y sus habitantes, agregando que la empresa constructora se encuentra fomentando la ecología, mediante la colocación de “Comunidad Sustentable” al nombre del proyecto, generando además una imagen más sustentable y ecológica a los posibles compradores de dichos proyectos.

4.3 Etapa de implementación del Plan de Gestión de RCD.

Según los datos recopilados, los proyectos en su mayoría implementan el plan de gestión de RCD en el inicio de la obra, por lo que existe un manejo de los residuos durante todo el proyecto en su proceso de ejecución o construcción el que apunta principalmente al retiro de los residuos y su disposición hacia un lugar autorizado, no así en su proceso de diseño que es en donde se debería implementar.

A su vez nos encontramos con 2 proyectos que informan que su plan de gestión es implementado desde la etapa de diseño, por que dichos proyectos son pensados y diseñados con la idea de una disminución en la producción de residuos y una revalorización de los escombros que se generan, logrando obtener en uno de los casos la certificación verde y el otro proyecto informa que está declarado en la RCA -DIA. Estos proyectos no solo cumplen con lo solicitado por la municipalidad de la comuna, sino que van mas allá realizando una labor que tanto beneficiosa para la población, sino que también para ellos mismos, ya que al presentarse como un proyecto “eco-sustentable” existe un mayor interés por parte de los posibles compradores.

4.4. Responsables

En el caso de los responsables del cumplimiento del Plan de Gestión de RCD existe una tendencia en donde se da como resultado en primer lugar la participación de jefes de Terreno y Prevención de Riesgos que son los profesionales que se encuentran generalmente a cargo del orden y cuidado tanto de los trabajadores como del entorno en las obras de construcción

A continuación, se encuentra el encargado de bodega quien es quien generalmente realiza la coordinación y la comunicación directa con las empresas encargadas del retiro de los residuos de las obras.

Y finalmente con menor numero se encuentra el administrador y oficina técnica, quienes en general se encargan de realizar los contratos de las empresas que realizan el retiro de los residuos.

Por lo que se puede concluir que en su mayoría las personas encargadas son las que se encuentran directamente trabajando en terreno y preocupándose de las condiciones de este.

CONCLUSIÓN

Según los resultados del proyecto se puede concluir principalmente que, si existe una disposición por parte de las empresas constructoras ante la implementación de un plan de gestión de RCD, dado que el 100% de la muestra indica que si posee un plan de gestión para la regulación de sus residuos.

En segundo lugar, se logra identificar según las respuestas obtenidas de la pregunta N°2 de la encuesta realizada, que el principal factor influyente en la toma de la decisión de la creación de un plan de gestión de RCD para las empresas constructoras es el tener control y conocimiento del destino de los RCD para el cuidado de las zonas de sacrificio, en síntesis, existe una mayor preocupación por la disposición de los residuos producidos que de la reducción en la producción de residuos por parte de los proyectos de construcción de la comuna de Ñuñoa. Cabe mencionar que es de suma importancia la preocupación por el destino de los residuos para cuidar las zonas donde existen vertederos o “comunidades de sacrificio”, pero esto no aborda la raíz de esta problemática.

Finalmente se puede evaluar el nivel de compromiso por parte de las empresas constructoras, donde logramos visualizar que la implementación del plan de gestión de RCD en su mayoría se da desde el inicio de las obras, no siendo abordado desde la etapa de diseño de los proyectos, por lo tanto, existe un manejo de los residuos visto solo desde el foco de la eliminación de forma correcta de los residuos orientado solo a cumplir con la normativa de las municipalidades y las entidades correspondientes. Dejando de lado la visión más sustentable orientada a la disminución de los residuos lo que abordaría el problema de forma más integral.

Con este proyecto se logra evidenciar que a pesar de que existe un plan de gestión de RCD, este no logra mitigar la problemática de la comuna.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Molina-Ramírez, J., Ossio, F. y Urría, D. (2019). Políticas municipales estandarizadas para el manejo sustentable de residuos de construcción y demolición.

CDT - Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2018). Diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos de las empresas del sector construcción, y propuesta de acuerdo de producción limpia.

Convenio interministerial de construcción sustentable, 2012

Decreto Supremo DS 75, Establece condiciones para el transporte de carga que se indica, Mayo 25, 1987, Diario Oficial [D.O.] (Chile)

Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. (2016). Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR).

Ley N.º 20.879, Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, Noviembre 16, 2015, Diario Oficial [D.O.] (Chile)

Ley N° 18.695, Ley orgánica constitucional de municipalidades, Marzo 29, 1988, Diario Oficial [D.O.] (Chile)

Ley N° 20.920, Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, Mayo 17, 2016, Diario Oficial [D.O.] (Chile)

Decreto N.º298, Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, Noviembre 25, 1994, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Decreto N°594, Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, Septiembre 15, 1999, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Decreto Supremo N°148, Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, Junio 12, 2003, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Decreto Supremo N°189, Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, Agosto 18, 2005, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Decreto supremo N°1, Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, retc, Enero 02, 2013, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Decreto 47 Fija nuevo texto de la ordenanza general de la ley general de urbanismo y construcciones, Abril 16, 1992, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Norma Técnica INN 3322, colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos, Junio 24, 2013, Diario Oficial [D.O.] (Chile).

Ordenanza ambiental y desarrollo sustentable, Municipalidad de Ñuñoa