UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial
MBA

PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO PARA EMPRESA ASESORA EN GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Tesis de Grado presentada por

Claudia Andrea Vicencio Vega

Como requisito para optar al grado de

MBA. Magíster en Gestión Empresarial

Director de Tesis: Dr. Sr. Fernando Yanine.

Enero 2017

RESUMEN EJECUTIVO

El sector de la construcción genera importantes impactos en la sociedad y en la economía, y es una de las actividades que más aporta y anticipa los ciclos económicos, impactando tanto en el mercado de factores productivos como en el mercado de recursos productivos. En general se reconoce como uno de los principales sectores de la economía y uno de los mayores responsables del crecimiento económico, dada su transversalidad e impacto en diversos sectores industriales. Sin embargo, también es un sector que genera importantes impactos o externalidades negativas, tanto desde el punto de vista del consumo de recursos como de la generación de residuos y escombros de la más diversa naturaleza, así como también de la contaminación medio ambiental.

Así las cosas, el concepto de sostenibilidad se erige como un tema que se debe incorporar en el sector de la construcción en todo su ciclo de intervención, desde el uso adecuado y eficiente de recursos, hasta la correcta disposición de aquellos elementos que no pueden ser utilizados nuevamente. Esto implica, que diversos actores están trabajando con miras a una construcción sustentable. Ante esta necesidad el presente trabajo busca generar un aporte a esta nueva mirada del sector de la construcción, proponiendo un modelo de negocio, para la creación de una empresa que asesore en la gestión de residuos de la construcción.

Este documento se ha estructurado de la siguiente manera, en el primer capítulo se presenta el estado del arte de la gestión de Residuos de la Construcción (RESCON). El capítulo segundo incluye lo relacionado al manejo de residuos de la construcción a nivel internacional y nacional, presentando experiencia de manejo de RESCON. En el tercer capítulo se incluye el análisis de la normativa relacionada con el tema en nuestro país. En el capítulo cuarto se presenta una aproximación teórica al modelo de negocio y la propuesta a la cual se le aplicará el modelo CANVAS. Finalmente, en el quinto capítulo se desarrolló la propuesta de modelo de negocio CANVAS, con el patrón de “plataforma multilateral” lo cual implica que el negocio reúne a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes, la empresa de gestión del RESCON actúa como intermediarios entre estos grupos para crear valor. Metodológicamente se trabajó con la técnica de “prototipo a diferentes escalas” en tres fases: Fase 1: Idea base del modelo o Dibujo en una servilleta; Fase 2: Definición del modelo de negocio y Fase 3: Incorporación de indicadores para el modelo que permitan determinar la viabilidad financiera de llevar a cabo el negocio.

En relación a la evaluación financiera, con horizonte de 5 años, el proyecto entrega un VAN positivo de 1.643 UF, una TIR de 43%, PRK de 3 años. Las cifras expuestas ratifican que el proyecto es viable, vale decir, se recupera la inversión, se obtiene lo exigido y se genera un excedente adicional. Para dar vida al negocio, el requerimiento de capital inicial asciende a 1044 UF.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO 2

1 INTRODUCCIÓN 11

1.1 Planteamiento del problema 11

1.2 Origen y propósito del estudio 13

1.3 Objetivos de la tesina 14

1.3.1 Objetivo general 14

1.3.2 Objetivos específicos 14

1.4 Alcance del estudio 14

1.5 Metodología de trabajo 15

2 ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN 18

2.1 Generación de residuos de la construcción 20

2.2 Clasificación de residuos de la construcción 22

2.2.1 Según actividades propias de la construcción 22

2.2.2 Según requerimientos de disposición final de los residuos 24

2.3 Composición de residuos de la construcción. 27

2.4 Ciclo de vida de residuos de la construcción al interior de una obra 30

2.4.1 Separación selectiva de residuos de la construcción 30

2.4.2 Almacenamiento y contenedores. 31

2.4.3 Separación de residuo de la construcción. 32

2.4.4 Traslado de residuos de la construcción al interior de una obra. 33

2.4.5 Transporte de residuos de la construcción. 33

2.4.6 Disposición final. 34

2.5 Beneficios de la gestión de residuos de la construcción. 35

2.6 Efectos ambientales negativos de la disposición sin gestión de residuos de la construcción. 36

2.7 Tratamiento y valorización de residuos de la construcción 37

3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL EXTRANJERO Y EN CHILE. 39

3.1 Gestión de residuos de la construcción en el extranjero. 39

3.1.1 Cantabria, España. 39

3.1.2 Cataluña, España. 40

3.1.3 San José, Costa Rica. 40

3.1.4 Ontario, Canadá. 41

3.1.5 Holanda, Bélgica y Dinamarca. 41

3.1.6 Finlandia, Austria y el Reino Unido. 42

3.1.7 Suecia, Alemania y Francia. 42

3.1.8 México. 42

3.1.9 Brasil. 43

3.2 Gestión de residuos de la construcción en Chile. 43

3.3 Evolución de la gestión de residuos de construcción en el país. 46

3.3.1 Acuerdo de Producción Limpia (APL), año 1997. 46

3.3.2 Política de gestión integral de residuos sólidos, 2005. 47

3.3.3 Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010. 48

3.3.4 Manual de referencia normativa aplicable al manejo de escombros y demolición, 2010. 50

3.4 Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2013-2020. 50

3.4.1 Código de Construcción Sustentable para Viviendas, Chile, 2014. 51

3.4.2 Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción, 2014. 52

3.5 Proyecto Construye 2025. 52

4 ANÁLISIS NORMATIVO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. 54

4.1 Decreto con Fuerza de Ley N°725, año 1967. 54

4.2 Decreto Supremo N° 458 año 1976. Ley General de Urbanismo y Construcción. 55

4.3 Decreto Supremo N°685 año 1992. 56

4.4 Decreto Supremo N° 47, año 1992. 56

4.5 Ley N° 19.300 Bases del Medio Ambiente y Ley N° 20.417. 56

4.6 Decreto Supremo N°594, año 2000. 57

4.7 El Decreto Supremo Nº 148, año 2004. 58

5 EL MODELO DE NEGOCIO 59

5.1 Los nueve módulos del modelo. 60

5.2 Patrones de modelos de negocio 63

5.2.1 Desagregación de modelos de negocio. 64

5.2.2 La larga cola (long tail) 65

5.2.3 Plataformas multilaterales 65

5.2.4 GRATIS como modelo de negocio 66

5.2.5 Modelos de negocio abiertos 67

5.2.6 Resumen de patrones de modelos de negocio 68

5.3 Técnicas de diseño de modelos de negocio 71

5.3.1 Aportaciones de clientes. 71

5.3.2 Ideación. 71

5.3.3 Pensamiento visual. 72

5.3.4 Creación de prototipos. 73

5.3.5 Narración de historias. 74

5.3.6 Escenarios. 76

6 MODELO DE NEGOCIO PARA EMPRESA QUE GESTIONE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. 77

6.1 Fase 1: Idea base del modelo o “Dibujo en una servilleta”. 78

6.2 Fase 2: Definición del modelo de negocio.....79

6.2.1 Área temática 1: Oferta.....79

6.2.2 Área temática 2: Usuarios. 86

6.2.3 Área temática 3: Infraestructura. 91

6.2.4 Área temática 4: Finanzas: 95

6.2.5 Lienzo completo del modelo de negocio.....101

6.3 Fase 3: Incorporación de indicadores para el modelo que permitan apreciar la viabilidad financiera del modelo de negocio.....103

6.3.1 El negocio.....103

6.3.2 Tamaño del mercado objetivo 108

6.3.3 Estimación de la demanda 108

6.3.4 Parámetros para la construcción del flujo de caja 110

6.3.5 Precio de venta.....110

6.3.6 Egresos operacionales 111

6.3.7 Inversión inicial 112

6.3.8 Depreciación e Ingresos no operacionales.....113

6.3.9 Inversión en capital de trabajo.....114

6.3.10 Flujo de caja 115

6.3.11 Flujo de caja con financiamiento 116

6.3.12 Análisis de sensibilidad.....118

CONCLUSIONES 120

BIBLIOGRAFÍA 127

Bibliografía.....127

Webgrafías.....128

ANEXOS 129

ANEXO 1: Proyectos con certificación CES a nivel nacional.....130

ANEXO 2: Proyectos en proceso de certificación CES a nivel nacional 131

ANEXO 3: Proyectos en pre-certificación CES a nivel nacional 133

ANEXO 4: Proyectos con certificación LEED 134

ANEXO 5: Simulación crédito de consumo.....143

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Ciclo de vida de residuos de la construcción en una obra.....30

Esquema 2. Ciclo de vida del RESCON 45

Esquema 3. Gestión del RESCON 46

Esquema 4. Integración de servicios 104

Esquema 5. Relación de los servicios ofrecidos.....105

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Generación de residuos sólidos industriales por sector.....19

Gráfico 2. Composición del RESCON en Chile 2012. 29

Gráfico 3. Recuperación del capital por la empresa gestión del RESCON 116

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Carta Gantt del estudio. 17

Imagen 2. Residuos habituales de la construcción. 27

Imagen 3. Áreas temáticas 59

Imagen 4. Modelo de Negocios Canvas 63

Imagen 5. Long Tail 65

Imagen 6. Patrón de plataforma multilateral 66

Imagen 7. Modelo general para la elaboración de modelo de negocio.....72

Imagen 8. Ejercicio de narración visual 73

Imagen 9. Evolución de prototipos de modelos de negocio.....74

Imagen 10. Técnicas de narración de historias 75

Imagen 11. Lienzo sencillo 79

Imagen 12. Módulo “Propuesta de valor” para el lienzo del modelo de negocio CANVAS. 85

Imagen 13. Etapas del ciclo de vida del RESCON 86

Imagen 14. Triada de la gestión del RESCON 87

Imagen 15. Área temática “Usuarios” del modelo de negocio CANVAS.....91

Imagen 16. Área temática “Infraestructura” del modelo de negocio CANVAS. 95

Imagen 17. Área temática “Finanzas” del modelo de negocio CANVAS. 100

Imagen 18. Lienzo de modelo de negocios 102

Imagen 19. Organigrama Empresa Gestión del RESCON 106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generación de residuos sólidos industriales (RSI) en Chile. 19

Tabla 2. Composición de los residuos de la construcción en Chile. 28

Tabla 3. Tres tipos principales de actividades empresariales.....64

Tabla 4. Principios de la Innovación 67

Tabla 5. Resumen patrones.....69

Tabla 6. Ideas claves 78

Tabla 7. ¿Qué valor proporcionamos a nuestros clientes?.....82

Tabla 8. ¿Qué problemas de nuestros clientes ayudamos a solucionar?.....83

Tabla 9. ¿Qué necesidades de los clientes satisfacemos?.....84

Tabla 10. ¿Qué paquetes de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de mercado? 85

Tabla 11. Canales de contacto de la empresa con los segmentos mercados 88

Tabla 12. Relaciones con los clientes.....90

Tabla 13. Recursos claves por segmento de mercado 92

Tabla 14. Actividades claves por segmento de mercado 93

Tabla 15. Asociaciones claves 94

Tabla 16. Fuentes de Ingreso por segmento de mercado 96

Tabla 17. Estructura de costos segmento empresas constructoras.....97

Tabla 18. Resumen estructura de costos segmento empresas constructoras.....99

Tabla 19. Tabla de personal 105

Tabla 20. Planilla mensual de Personal fijo de la empresa.....106

Tabla 21. Planilla de Personal variable por servicio.....107

Tabla 22. Creación y puesta en marcha de la empresa.....107

Tabla 23. Dimensión de mercado objetivo según CCHC 108

Tabla 24. Escenario base de evaluación de la viabilidad.....109

Tabla 25. Precio del servicio 111

Tabla 26. Tabla de ingresos en UF 111

Tabla 27. Egreso mensual empresa de Gestión del RESCON 111

Tabla 28. Egreso Anual empresa Gestión del RESCON 112

Tabla 29. Egreso Anual empresa Gestión del RESCON 112

Tabla 30. Inversión inicial empresa de gestión del RESCON 112

Tabla 31. Reinversión empresa gestión del RESCON.....113

Tabla 32. Reinversión en la empresa de gestión del RESCON 113

Tabla 33. Depreciación de equipos computacionales, valor libro e ingreso por venta de activos 113

Tabla 34. Ingresos no operacionales y depreciación de equipos computacionales empresa de gestión del RESCON 114

Tabla 35. Capital de trabajo 114

Tabla 36. Flujo de caja empresa de gestión del RESCON 115

Tabla 37. Indicadores de viabilidad económica de empresa de gestión del RESCON 115

Tabla 38. Detalle del préstamo 116

Tabla 39. Amortización de la deuda y pago de intereses en UF mensual 117

Tabla 40. Amortización y pago de intereses por año 117

Tabla 41. Indicadores de viabilidad económica de empresa de gestión del RESCON 118

Tabla 42. Indicadores de viabilidad del proyecto, sensibilizado el precio de venta.. 119

Tabla 43. Indicadores de viabilidad del proyecto, sensibilizado los egresos 119

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La industria de la construcción es uno de los principales motores de la actividad económica en nuestra economía, representando un 7% del PIB el segundo trimestre del año 2016[1]. Este sector impacta en los mercados de factores productivos de la economía no solo en la contratación de mano de obra que trabaja en el sector y sino que también en la demanda de factores productivos.

Respecto de su impacto en el mercado laboral, según informa la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC) en su Informe MACH 44[2], durante el primer trimestre de 2016, el sector construcción empleó a 704,4 mil personas, experimentando un avance anual de la ocupación de 7,6%.

En cuanto a la demanda de recursos productivos, recursos no renovables y de energía en sus distintas formas, la etapa de operación del sector construcción, según el Informe del Ministerio de Medio Ambiente "Estrategia Nacional de Construcción Sustentable"[3], es el responsable del 26% del consumo de energía en el país. Así mismo, este informe consiga que el agua potable sanitaria, que se utiliza principalmente en edificaciones, corresponde a un 6% de los usos consuntivos de los recursos hídricos.

En relación a la generación de residuos, el sector de la construcción, según el "Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile"[4], representa un 34% del total generado a nivel nacional, adicional a ello representa el 33% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Si se mide el volumen de residuos en términos de residuos industriales, el sector de la construcción se constituye en una de las principales fuentes de generación, alcanzando el 56%[5], lo que equivale a 5.821.000 toneladas de residuos anuales.

La Comisión Nacional de Medio Ambiente, CONAMA[6], definió a los residuos de la construcción (RESCON) como, "aquellos sólidos generados en faenas tales como: la construcción, reconstrucción, reparación, alteración, ampliación y demolición y obras de urbanización de cualquier tipo, sean urbanas o rurales".

Estos residuos de la construcción, de ahora en adelante RESCON, están constituidos básicamente por tierra y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, ladrillos, cristales, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos, enfierraduras, maderas y todos los desechos

---

[1]Banco Central de Chile, http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx
[2]http://www.cchc.cl/centro-de-informacion/publicaciones/publicaciones-mach/
[3]Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/2_Estrategia-Construccion-Sustentable.pdf
[4]"Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile", http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf
[5]Idem anterior
[6]Actual Ministerio de Medio Ambiente.

producidos por el movimiento de tierra e infraestructuras nuevas, como también los generados por demolición o reparación de estructuras antiguas.

Esta composición de residuos, además se cruza con distintos tipos de residuos, a saber, inertes, inorgánicos, peligrosos y domiciliarios, los que deben ser adecuadamente dispuestos, cumpliendo con la normativa vigente.

El manejo de los RESCON se está convirtiendo en un problema debido principalmente a la falta de planificación para una adecuada gestión al interior de la obra o intra obra (dentro de la frontera de la obra de construcción) y al exterior de la obra o peri obra (fuera de la frontera de la obra en construcción), así como de la inadecuada disposición final de los mismos, ya que se han depositado en vertederos ilegales, en muchas ocasiones de forma incontrolada y sin disminuir el volumen en origen.

En general, no se aprovecha el material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, se aumentan los volúmenes que acortan la vida útil de los vertederos controlados y, además, se afecta de manera negativa al entorno por los residuos que son irresponsablemente depositados en lugares no habilitados (quebradas, camino de tierra y terreno eriazos).

Entre los impactos negativos al medio ambiente que provoca el inadecuado manejo de los RESCON, se puede mencionar la contaminación de suelos y acuíferos, el deterioro paisajístico, la mezcla con otros residuos tales como urbanos y peligrosos, la destrucción de suelos aptos para otros usos y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

El año 2005, se crea la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que se refiere al manejo de todo tipo de residuos, sin embargo, la normativa específica que se refiere a la disposición de residuos de la construcción es escasa y está dada en forma muy general, las normas existentes vienen de distintas entidades públicas, lo cual dificulta su cumplimiento para una adecuada fiscalización. Además, cabe señalar que por esta misma razón no existe una completa voluntad del sector en abordar el tema de los residuos de construcción, pues hasta el día de hoy, no forman parte de la cultura de la obra.

Todo esto limita las posibilidades de una expansión del mercado del reciclaje y valorización de los residuos lo que hace que los costos de gestión de residuos de construcción sean muchas veces poco viables económicamente.

Este escenario puede cambiar dado que, si bien la legislación es escaza y general, a contar del año 2009, Chile ha desarrollado importantes iniciativas en materia de construcción sustentable, con grandes avances tanto en el sector público como privado. En el año 2012, se firmó un convenio marco de colaboración entre el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Energía y Ministerio del Medio Ambiente con el objetivo de coordinar, promover, difundir y fomentar la construcción sustentable en el país.

En dicho convenio se define el concepto de construcción sustentable como “un modo de concebir el diseño arquitectónico y urbanístico, que se refiere a la

incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, y 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."[7]

En ese mismo documento, nuestro país "define el compromiso de Estrategia Nacional de Construcción Sustentable que establezca los principales ejes para integrar el concepto de sustentabilidad en la planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones e infraestructura". Es por ello que se están realizando esfuerzos en definir metas al corto, mediano y largo plazo, con líneas de acción definidas e indicadores precisos que permitan monitorear el cumplimiento de los objetivos en el tiempo. Las principales variables que considera esta estrategia son: 1) Energía, 2) Agua, 3) Residuos, 4) Salud y bienestar y 5) Manejo/operación. Un ejemplo del avance que tiene la estrategia es el "Código de Construcción Sustentable para Viviendas", documento que se encuentra en etapa de consulta[8].

Este proyecto tomará como principal eje de acción la variable residuos, específicamente, los residuos de la construcción (RESCON) y el aprovechamiento que se les puede dar a estos como recurso productivo en otro proceso posterior. Para ello se considerará como objeto de estudio los residuos generados en la construcción de edificaciones de altura en la V región, para analizar la creación de una empresa que se dedique a la gestión de los residuos de la construcción que ellas generan.

Para ello será necesario conocer el volumen de residuo de la construcción generado en obras de edificación en altura para definir una alternativa de reciclaje o reutilización del recurso y proponer un modelo de negocio para la creación de una empresa que asesore en la gestión del residuo de la construcción. Para ello, se utilizará la herramienta Canvas de Osterwalder, para identificar y describir a los clientes, el valor agregado, actividades y recursos claves, redes de asociados y flujos de costo e ingreso.

1.2 Origen y propósito del estudio

Este estudio nace de una necesidad detectada por la autora a través de la interacción con representantes de la Cámara Chilena de la Construcción Valparaíso (CChC Valparaíso) y el Grupo de Residuos de la Escuela de Ingeniería en Construcción.

Con este estudio se busca generar un modelo de negocio que impulse a la industria de la construcción a la correcta separación en origen, demostrando que existen ventajas competitivas, incentivos económicos y cumplir con la normativa que Chile está generando para el futuro y la sustentabilidad de la industria.

---

[7]Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/2_Estrategia-Construccion-Sustentable.pdf
[8]http://csustentable.minvu.cl/wp-content/uploads/2015/09/Codigo-de-Construcción-Sustentable-Segunda-Version-Borrador.pdf

1.3 Objetivos de la tesina

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de negocio para una empresa asesora en gestión de residuos de la construcción.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir la situación actual del manejo de residuos de la construcción.
- Describir aspectos normativos de la gestión de residuos de la construcción y reutilización de estos.
- Determinar los lineamientos del modelo de negocio para empresa que maneje residuos de la construcción.
- Proponer un modelo de negocio CANVAS objetivado para empresa que gestiones residuos de la construcción.

1.4 Alcance del estudio

El rango de acción de esta tesis está contenido en el estudio de un proyecto de emprendimiento en temas de construcción sustentable, específicamente circunscrito a la identificación y cuantificación de RESCON que se generan en proyectos de edificación. Se busca identificar en los RESCON aquellos productos factibles de ser utilizados como recursos que se puedan gestionar para ser utilizados en un emprendimiento que genere valor agregado para la economía local y el medio ambiente. Es por ello que se propone generar un modelo de negocio para empresa que asesore en la gestión de residuos de la construcción.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se tienen aquellas asociadas al tiempo de estudio que se circunscribe a 06 meses, correspondiente al período de trabajo asignado para alcanzar los objetivos de tesina. Para ello se realizará en una primera etapa una investigación descriptiva[9], dado que se hará una reseña del RESCON, en la cual se identificarán las principales características de éste, haciendo una descripción detallada de los elementos que lo generan, componen y posibles usos. Para levantar esta información posiblemente se utilizarán técnicas como: la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental. Así mismo, en una segunda etapa se realizará una investigación del tipo exploratoria, dado que es un proyecto de negocio que no existe en la zona de estudio, y por lo tanto será necesario levantar las variables relacionada con el modelo de negocio a proponer.

---

[9]Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson educación.

1.5 Metodología de trabajo

Para el logro del objetivo general de esta tesina, se desarrollarán tres etapas asociadas a las siguientes actividades, distribuidas en 19 semanas:

Etapa I: Diagnóstico, 13 semanas para su desarrollo. Se estudiarán los principales conceptos relacionados con RESCON y Modelo de Negocio. Las etapas relacionadas con esta etapa son:

Actividad I.1: Recopilar información el marco conceptual de gestión de residuos de la construcción. 04 semanas

Actividad I.2: Recopilar información de gestión de residuos de la construcción a nivel internacional. Se realizará recopilación bibliográfica y digital de documentos relevantes en la temática. 04 semanas.

Actividad I.3: Recopilar información de gestión de residuos de la construcción a nivel nacional. Se realizará recopilación bibliográfica y digital de documentos relevantes en la temática. Así como entrevistas a expertos en el tema. 04 semanas.

Actividad I.4: Recopilar información del marco normativo vigente en el país, asociado a la gestión de residuos de la construcción. Se realizará recopilación bibliográfica y digital de documentos relevantes en la temática. 04 semanas.

Actividad I.5: Recopilar información del modelo Canvas de Osterwalder. Se realizará recopilación bibliográfica y digital. 05 semanas.

Etapa II: Análisis, 06 semanas de desarrollo, se trabajará en el análisis de la información levantada, se caracterizará e identificará la oportunidad de trabajar con residuos de la construcción como recurso productivo en un nuevo proceso. Para ello se deberán fijar criterios de decisión para identificar la oportunidad de negocio.

Actividad II.1: Determinar el volumen total de residuos generados en obras de edificación, en la etapa constructiva seleccionada, clasificación y categorización del mismo. 04 semanas.

Actividad II.2: Definición de criterios base para definir modelo de negocio. 03 semanas.

Etapa III: Propuesta, 04 semanas de desarrollo, se realizará una propuesta de modelo de gestión para un negocio que maneje residuos de la construcción.

Actividad III.1: Levantamiento de información relacionado con los elementos principales que permiten generar un modelo de negocio. 04 semanas.

Actividad III.2: Propuesta preliminar modelo de negocio. 04 semanas.

Etapa IV: Conclusiones y propuesta, 05 semanas, Se trabajará en la redacción de la propuesta final del proyecto y las conclusiones del mismo.

Actividad IV.1: Conclusiones objetivo específico 1. 01 semana.

Actividad IV.2: Conclusiones objetivo específico 2. 01 semana.

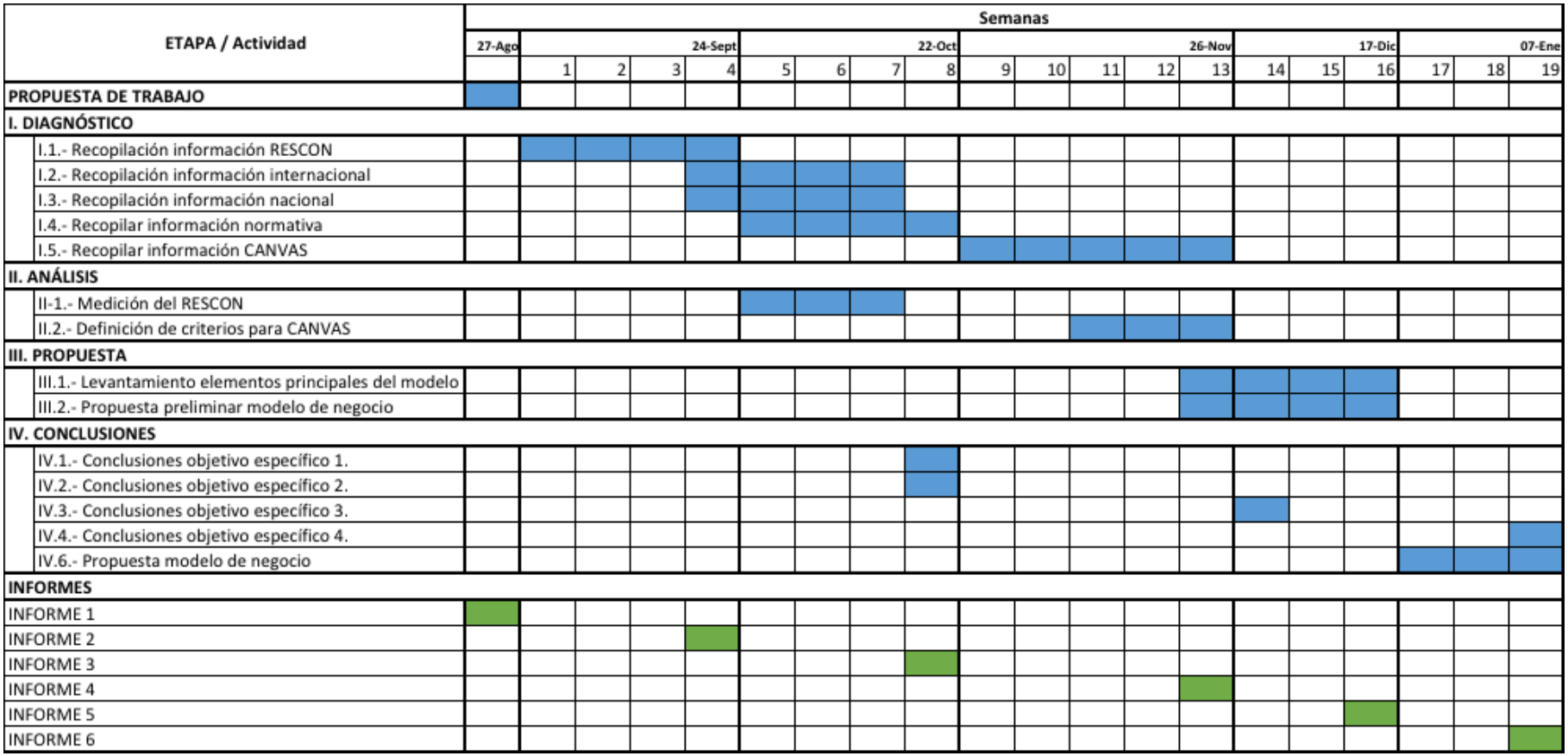
Actividad IV.3: Conclusiones objetivo específico 3. 01 semana.

Actividad IV.4: Conclusiones objetivo específico 4. 01 semanas.

Actividad IV.6: Propuesta modelo de negocio. 03 semanas.

En la siguiente imagen se presenta la carta Gantt del proyecto de tesis, que refleja la metodología a utilizar, los plazos para cada etapa y el desarrollo de cada una de las actividades y sus subproductos.

Imagen 1. Carta Gantt del estudio.



Fuente: Elaboración propia.

2 ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Gestión, según la Real Academia Española de la Lengua[10], es la acción y efecto de gestionar, que implica "Ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo". En este caso, ocuparse de los residuos de la construcción y a partir de esta gestión, proponer un modelo de negocio que permita utilizar residuos de la construcción en un emprendimiento que genere valor agregado para la economía local y el medio ambiente.

Un modelo de negocio "describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor"[11], en este caso la oportunidad esta en gestionar adecuadamente el residuo de la construcción que se genere en procesos de edificación.

Un residuo o desecho, según el D.S. Nº 148/2003 del Ministerio de salud (MINSAL) es una "sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar". Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), residuo es una "sustancia u objeto que: (i) se elimina o valoriza, (ii) está destinado a ser eliminado o valorizado, o (iii) debe, por las disposiciones de la legislación nacional, ser eliminado o valorizado[12]". Esta definición implica que un porcentaje del material que no se utilice, puede tener otra utilidad o incluso llegar a ser un elemento de valor para otra persona. Es por ello que esta definición es la que se utilizará en éste documento.

La OCDE, propone una clasificación básica de los residuos en dos categorías, como una forma de estandarizar los requerimientos, análisis y comparación de información respecto a residuos sólidos a nivel internacional, esta es: residuos sólidos industriales y residuos sólidos municipales.

El reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile de CONAMA, 2010, señala que los residuos sólidos del país para el año 2009 fue de 16,9 millones de toneladas de las cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales.

Los residuos sólidos industriales se pueden clasificar según el sector de actividad económica que lo genere, esto es: sector agrícola y silvícola, sector minero y cantera, sector manufacturero, sector producción de energía, sector distribución y purificación de agua, y sector construcción.

---

[10] www.rae.es

[11] Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. Barcelona, España.: Grupo Planeta.

[12] Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2010). *Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile*. Chile: CONAMA.

En la tabla 1, se presenta el volumen detallado por sector de generación de Residuos Sólidos Industriales

Tabla 1. Generación de residuos sólidos industriales (RSI) en Chile.

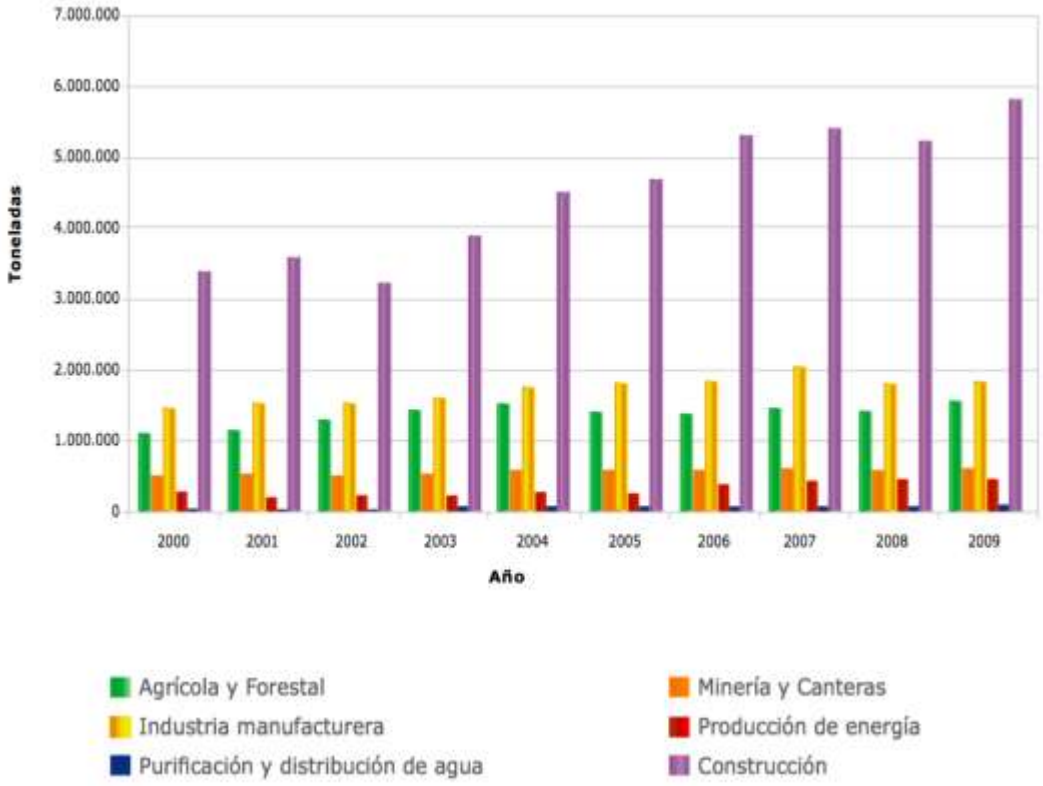
Sector	Generación de RSI (millones de toneladas)	Porcentaje (%)
Agrícola y silvícola	1,56	15
Minero y cantera	0,63	06
Manufacturero	1,83	18
Producción de energía	0,47	05
Distribución y purificación de agua	0,08	01
Construcción	5,82	56

Fuente: Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2010).

La tabla anterior muestra que el sector construcción es el mayor generador de residuos sólidos industriales, con una participación que alcanza un 56% y al calcular esta participación en relación al total de residuos generados por el país representa un 34%.

El comportamiento de la evolución de los Residuos Sólidos Industriales desde el año 2000 al 2009 se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Generación de residuos sólidos industriales por sector



Fuente: “Primer reporte de residuos sólidos en Chile”.

Al analizar la variación de las tasas individuales de generación de residuos por sector entre los años 2000-2009 en Chile, la mayor diferencia se presenta en el sector de la construcción, pasando de 3,38 a 5,82 millones de toneladas durante el tiempo analizado, lo que representa un incremento del 72%, en 10 años.

Los residuos de la construcción (RESCON), según lo define la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), son "todos aquellos materiales de desecho generado por la actividad de demolición, excavación, remodelación y/o construcción de una obra tanto pública como privada, el cual puede ser valorizado o eliminado"[13]. En general, son todos los residuos que se generan tanto en actividades directas, indirectas y asociadas a la construcción.

2.1 Generación de residuos de la construcción

Los residuos de la construcción provienen de "Demolición de edificios e infraestructuras"; "Rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes"; "Construcción de nuevos edificios y estructuras" y finalmente "Producción de materiales de construcción".

Aquellos provenientes de construcción de nuevos edificios y estructura, puede dividirse de acuerdo al objeto de la construcción en:

- **Demolición y limpieza de terreno:** Esta faena corresponde al desmantelamiento y demolición de la edificación, así como también, la limpieza del terreno donde se emplazará la nueva obra. Los materiales de la etapa de desmantelamiento tales como ventanas, puertas, artefactos, entre otros, son retirados cuidadosamente para su posterior comercialización. En la etapa de demolición es destruida la edificación y el escombro resultante es llevado a un relleno de residuos inertes. Por último, en la etapa de limpieza de terreno, normalmente la vegetación existente es enviada a un vertedero de residuos orgánicos y la tierra vegetal enviada a relleno o acopiada en la misma obra para reutilizar en la construcción de áreas verdes.

- **Excavación:** Corresponde a la excavación para cimientos, rebajes de terreno o para los subterráneos proyectados, siendo los dos últimos los que generan mayores volúmenes. El material extraído, cuando corresponde a un suelo de buena calidad, es utilizado como relleno en otras obras o enviado a una planta de producción de áridos. En Chile en un gran porcentaje de ciudades la calidad de los suelos permite su reutilización.

[13]Cámara Chilena de la Construcción. (2012). *Estudio preliminar residuos de la construcción en Antofagasta RESCON*. Antofagasta: CChC.

- **Construcción de edificaciones:** Esta faena corresponde a los trabajos de materialización de una obra de edificación, desde entibaciones, cimientos hasta las obras de terminación y exteriores. En esta etapa se generan residuos orgánicos, inertes y peligrosos. Estas obras pueden ser desarrolladas en zonas urbanas o fuera de ellas. Los residuos orgánicos principalmente corresponden a restos de alimentos, guantes de cuero, telas entre otros y son retirados o deben ser retirados por los servicios municipales, en algunos casos con pago por este servicio. Los residuos inertes son acumulados contenedores adecuados, para ser transportados a vertederos autorizados. En algunos casos son empleados, por descuido, los servicios de empresas no autorizadas y sin el control debido. Por último, el volumen de residuos peligrosos generados en una obra es pequeño y corresponden principalmente a restos de pinturas, desmoldante, aceites, entre otros. Una práctica de algunas constructoras es devolver los envases a sus proveedores quienes envían estos residuos junto a los propios a vertederos autorizados para este fin.

- **Construcción de obras civiles:** Estas obras pueden ser desarrolladas en zonas urbanas o fuera de ellas, y en cada caso los residuos tienen un tratamiento diferente desde el punto de vista de disposición final. En el caso de zonas urbanas son tratados en forma similar a los residuos generados en edificaciones.

- **Construcción de represas y obras hidráulicas:** Estas obras, por lo general, se desarrollan fuera de áreas urbanas. Los residuos generados son proporcionalmente bajos en relación al volumen de obra y son dispuestos en un lugar que se autorice para estos efectos en el entorno de la obra.

- **Construcción de puertos y aeropuertos:** En general estos proyectos incluyen obras civiles y obras de edificación, y pueden estar en una zona urbana o fuera de ella. Los residuos en cada caso se tratan según lo descrito en los párrafos anteriores.

- **Obras para la minería:** Los residuos generados en obras para la minería en general son tratados y dispuestos según lo indicado por el mandante, haciéndose ellos responsables de su disposición final.

- **Industria que suministran insumos a la construcción:** Las industrias que fabrican insumos para la construcción producen residuos orgánicos, inertes y en algunos casos peligrosos. Los residuos inertes son en ocasiones reciclados en la misma industria o enviados a disposición final. Los residuos peligrosos son trasladados a empresas autorizados según lo establece la reglamentación vigente, para su neutralización y reservatorio. Las empresas que importan productos para la construcción prácticamente no generan residuos en el país. Esto incluye residuos tales como, restos de hormigón, restos de yeso, trozos de madera, placas de yeso-cartón, vidrios, perfiles de metalcom, materia orgánica de escarpe, restos de basura común producto de las comidas de los operarios, entre otros.

2.2 Clasificación de residuos de la construcción

La clasificación de residuos de la construcción se puede realizar en función de dos criterios, en base a las actividades propias de la construcción de la obra en edificación y en base a los requerimientos de disposición final de éstos.

2.2.1 Según actividades propias de la construcción

Al interior de una obra, durante el proceso de construcción se generan distintos tipos de residuos, que dependen de los materiales utilizados. Los desechos y los escombros suelen ser bastante visibles y en ocasiones molestos, no solo al interior de la obra, sino que también para la comunidad cercana al proyecto. Por ello, es importante mantener bajo control la cantidad de material sobrante, con posibilidad de reciclar o hasta de reutilizar este tipo de residuos.

Como ya se mencionó, la generación de escombros se produce en distintas etapas y es importante conocer cómo manejarla en cada uno de los procesos. Los principales procesos constructivos que impactan en la generación de residuos según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN)[14], son:

- **Escarpe:** Corresponde a la adecuación del terreno para iniciar la construcción. En esta etapa se retira el material vegetal y se mueven las tierras. Luego de clasificar los residuos, el descapote debe ser retirado inmediatamente, siendo transportado a la escombrera. Otra opción es utilizarlo en el relleno de jardineras y zonas verdes, para lo cual debe ser almacenado en un lugar en donde no sea arrastrado por la lluvia ni dispersado por el viento.

- **Excavaciones:** Al cimentar, construir alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo se generan grandes cantidades de material, estas pueden ser utilizadas más tarde como relleno o capas de base en la obra. Una buena mejor opción es usar un contenedor de estructura sólida para el almacenamiento temporal, esto evita la escorrentía. También es posible disponer cajones con tabique en mampostería, madera o metálicos, cubiertos con plásticos o lonas para impedir la dispersión.

- **Perfilamiento:** Se refiere a las labores para definir perfiles y niveles definitivos en los terrenos. Los materiales de esta etapa pueden ser tratados de la misma forma que en las excavaciones, y si no se reutilizan deben ser dispuestos como escombreras.

---

[14]UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. (2011). *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. San José, Costa Rica.: Impresiones Unicornio.

- **Demoliciones:** Los restos de mampostería, placas de concreto, vigas y columnas en concreto armado pueden usarse para el relleno de excavaciones. Si se reciclan el asfalto y el concreto, estos se pueden utilizar para la elaboración de nuevas mezclas, aplicarlos como material en obras de pavimentación o usarlos para el mantenimiento de vías. En última instancia, si los recursos no pueden ser reutilizados, deben ser enviados a la escombrera. En ella se deben clasificar en áridos y minerales, materiales metálicos, maderas, plásticos y papeles, para que luego sean tratados de la forma adecuada, evitando dañar al medio ambiente.

- **Construcción:** Durante la construcción se generan escombros en las siguientes actividades:
    - **Construcción de infraestructura:** Es la etapa en la que se da inicio a la cimentación y la colocación de vigas, columnas y placas. Los sobrantes corresponden a agregados pétreos y arenas de las mezclas de concreto, recortes de varilla o hierro, puntillas y retal de formaletas. Estos materiales pueden ser reciclados en:
        - Agregados pétreos y arenas: Para trabajos de relleno o adecuación de bases.
        - Elementos metálicos: Se separan, clasifican y pueden ser incorporados en procesos metalúrgicos.
        - Madera: Uso inmediato para trabajos menores, nuevas formaletas, escaleras o andamios para facilitar labores de la obra.
        - Instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, mecánicas, de gas y eléctricas): Aunque los restos de tuberías, trozos de cable, alambres y empaques en general, se producen en menor cantidad, es importante clasificarlos y reciclarlos. Existen alternativas industriales sencillas para la fabricación de mangueras y cauchos. Si no es posible aplicar esta opción se pueden enviar a co-procesamiento.

    - **Obra negra:** Se refiere a la elaboración de mampostería, pañetes y cubierta. La producción de escombros se concentra en retales y pedazos de ladrillo o teja, por lo que es necesario utilizar mallas de seguridad para cubrir las fachadas de la obra y evitar que pedazos caigan sobre la calzada o andenes.

    - **Obra gris:** Está relacionado a la elaboración de estucos, cielo raso, afinado de piso, carpintería en blanco y aparatos sanitarios. Sus restos corresponden a restos de cal, pinturas, envases y mortero o lechadas, recortes de viruta, aserrín de madera, carpintería metálica y empaques en general. Estos pueden ser utilizados en trabajos de relleno.

    - **Acabados:** Al ser actividades relacionadas con pintura, enchapes, instalación de accesorios, paisajismo o decoración, los escombros que se obtienen son muy similares a la etapa de obra gris.

2.2.2 Según requerimientos de disposición final de los residuos

En el Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile[15], se definen tres categorías de residuos según las consideraciones que se deben tener para su disposición final, ellos son: Residuos peligrosos, Residuos No peligroso y Residuos Inertes.

- **Residuo Peligroso:** "Residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud humana y/o al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna característica de peligrosidad".

  Según el Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos[16], un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características: toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad[17]. Bastará la presencia de una de estas características en un residuo para que sea calificado como peligroso. En el artículo 18 del mismo Reglamente se encuentra la descripción de los desechos considerados como peligrosos.

  Esta norma aplica también a todo lugar destinado a la acumulación o selección de residuos, basuras y desperdicios ubicados dentro del predio industrial, a plantas que generen residuos sólidos y que realicen el tratamiento y disposición final sea directamente o a través de terceros. Dentro de estos proyectos, se encuentran los inmobiliarios en etapa de construcción fuera y dentro del área urbana que generen escombros, envases, basuras, etc. Además, aplica a proyectos industriales y de equipamiento en la etapa de operación.

  Los residuos peligrosos (o contaminados en el caso de la construcción) no pueden ser reutilizados, por tanto, deben ser eliminados.

---

[15]Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2010). *Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile*. Chile: CONAMA.

[16]Ministerio de Salud. (2004). *DECRETO 148, Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. Septiembre 22, 2016, de Biblioteca del Congreso nacional de Chile Sitio web: https://www.leychile.cl/N?i=226458&f=2004-06-16&p=

[17] Proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos.
Un residuo tendrá la característica de corrosividad si presenta alguna de las siguientes propiedades:
a) Es acuoso y tiene un pH inferior o igual a 2 o mayor o igual a 12,5;
b) Corroe el acero (SAE 1020) a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de 55 ºC según el Método de la Tasa de Corrosión.
(Fuente: D.S. Nº 148/2003 de MINSAL)

El carácter peligroso de los RESCON se debe a diferentes causas, como son:

Que los materiales utilizados originalmente contuviesen proporciones altas de materiales que eran por sí peligrosos, como los fibrocementos, el plomo, los alquitranes y residuos de preservantes, adhesivos, colas y sellantes y ciertos plásticos.

Algunos materiales se convierten en peligrosos como consecuencia directa del medio en el cual han estado durante muchos años. Un ejemplo sería el de una industria en la que se han producido reacciones de superficie entre el material original inerte de los edificios y agentes químicos procedentes de procesos internos o próximos, arrastrados por el aire o el agua, y que han convertido en peligrosos a parte de los materiales de fábrica de la industria.

Ciertas cantidades de RESCON se convierten en peligrosas si materiales peligrosos se dejan en ellos o se mezclan con ellos. Este es el caso de envases de pinturas arrojados al acopio de ladrillos y hormigón, convirtiendo a todo el apilamiento en peligroso.

- **Residuo No Peligroso:** “Residuo o mezcla de residuos que no presentan ninguna característica de peligrosidad y genera o puede generar alguna reacción física, química y/o biológica.

  Los residuos no peligrosos son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

  Son residuos que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.

  Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los residuos peligrosos, porque determina su posibilidad de reciclaje.

  Se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general, por ejemplo, metales, maderas, papeles, cartón y plásticos.

  Según el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, los residuos no peligrosos son:

  1. Residuos de metales y residuos que contengan metales.

  2. Residuos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que a su vez puedan contener metales y materiales orgánicos.

  3. Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que pueden contener metales y materiales inorgánicos.

4. Residuos que puedan contener componentes inorgánicos u orgánicos.

La normativa de residuos no peligrosos es aplicada a todo lugar destinado a la acumulación o selección de residuos, basuras y desperdicios ubicados dentro del predio industrial, a plantas que generen residuos sólidos y que realicen el tratamiento y disposición final sea directamente a través de terceros. Dentro de estos proyectos, se encuentran los inmobiliarios en etapa de construcción fuera y dentro del área urbana que generen escombros. Además, aplica a proyectos industriales y de equipamiento en la etapa de operación.

- **Residuo Inerte:** “Residuo o mezcla de residuos que no genera, ni puede generar ninguna reacción física, química o biológica”.

  En otras palabras, es aquel residuo no peligroso, que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significas, no solubles ni combustibles, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

  La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

  Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes.

  Algunos ejemplos de estos residuos son ladrillos, tejas, azulejos, hormigón y morteros endurecidos.

En la siguiente imagen se presentan a modo de resumen las tres categorías de residuos más habituales de las obras de construcción.

Imagen 2. Residuos habituales de la construcción.

PELIGROSO	NO PELIGROSO	INERTES
• Fibrocemento • Plomos • Residuos de preservantes • Adhesivos • Colas • Sellantes • Otros enumerados en el art. 18 del decreto 148, en cualquiera de sus listas I, II y III	• Metales • Madera • Papel y Cartón • Plásticos • Otros (cartón-yeso y vidrio)	• Ladrillos • Tejas • Azulejos • Hormigón endurecido • Mortero endurecido

Fuente: Ministerio de Salud. (2004). DECRETO 148, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

2.3 Composición de residuos de la construcción.

La composición del RESCON, cambia en función del tipo de infraestructuras que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector. Se debe tener en cuenta que esta composición puede variar de un país a otro en función de la disponibilidad de las materias primas y de los planes de gestión que se aplique en cada obra de edificación.

La clasificación de los residuos de construcción por composición, indica los valores promedios de porcentajes de cada tipo de residuo, que son generados a medida que se desarrolla una obra de edificación.

Existen factores que determinan la composición y el volumen de los residuos de construcción generados en un determinado momento. Estas son:

- Tipo de actividad que origina los residuos: construcción, demolición o reparación y rehabilitación.

- Tipo de construcción que genera los residuos: edificios residenciales, industriales, de servicios, carreteras, obras hidráulicas, etc.

- Edad del edificio o infraestructura, que determina los tipos y calidad de los materiales obtenidos en los casos de demolición o reparación.

- Volumen de actividad en el sector de la construcción en un determinado período, que afecta indudablemente a la cantidad de residuos generados.

- Políticas vigentes en materia de vivienda, que condicionan la distribución relativa de las actividades de promoción de nuevas construcciones y rehabilitación de existentes o consolidación de cascos antiguos.

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) a través de su grupo de Gestión de Residuos Sólidos en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en Informe "Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción"[18], publican que la composición de los residuos de la construcción es la que se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 2. Composición de los residuos de la construcción en Chile.

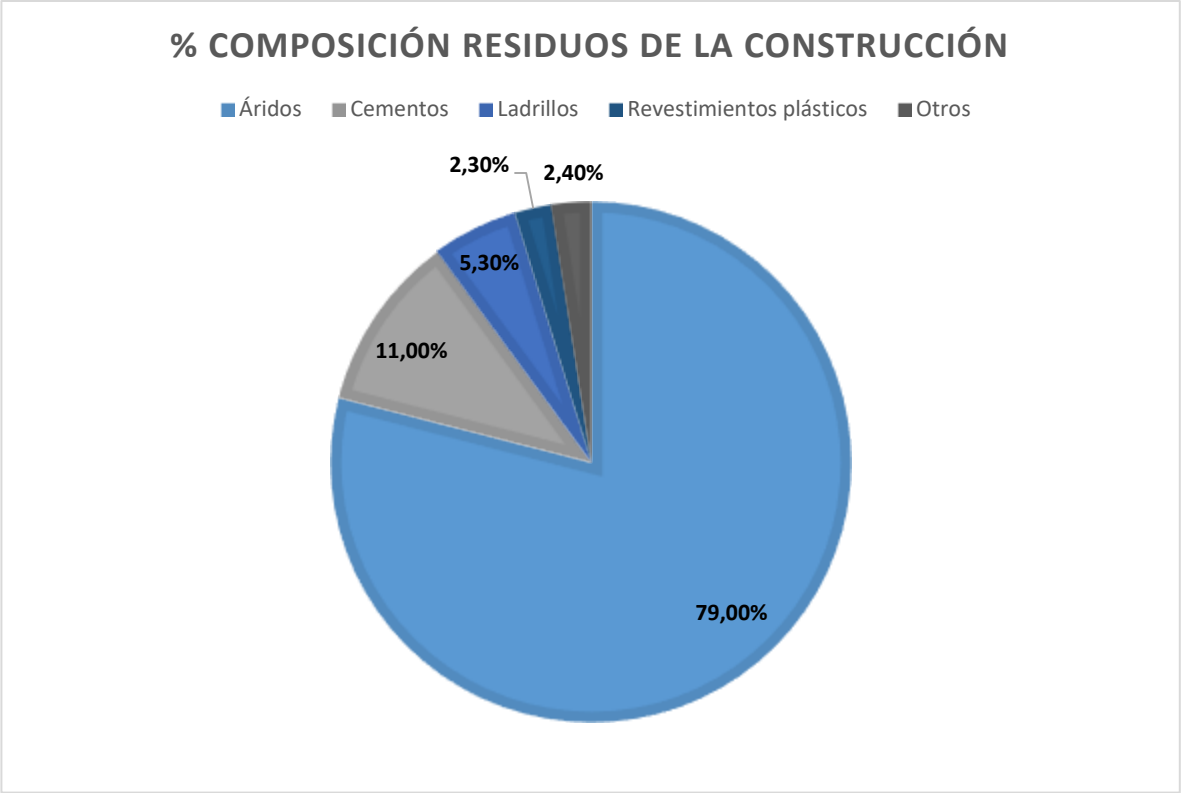
Material	% Composición
Áridos	79,00%
Cementos	11,00%
Ladrillos	5,30%
Revestimientos plásticos	2,30%
Otros	2,40%
Total	100,00%

Fuente: PUCV – MMA, Chile.

Gráficamente esta composición de Residuos de la Construcción se observa de la siguiente manera:

[18]Grupo de Residuos Sólidos PUCV & Ministerio del Medio Ambiente. (2012*). Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción*. Chile: PUCV.

Gráfico 2. Composición del RESCON en Chile 2012.



Fuente: PUCV – MMA, Chile.

Según los datos presentados en la Tabla 2, se observa que los residuos de mayor porcentaje de generación son los áridos, los cuales pueden provenir de las obras de excavación, escarpes y cortes. También pueden provenir de la construcción de terraplenes, faenas de relleno, cuando se sobrepasan cotas de bases o sub bases en caminos o bien a causa de errores en las cubicaciones que determinan la acción de generación de residuos áridos.

El segundo residuo con mayor aporte en generación son los cementos, que son materias primas en la elaboración de hormigones y como productos de adición para el mejoramiento de suelos.

En relación al ítem “Otros”, que representa un 2,40% del porcentaje, se consideran 23 materiales los cuales son: Maderas 0,44%, Yeso 0,39%, Fierro Red 0,32%, Cañería cobre 0,21%, Masisa0,18%, Parquet0,13%, Teja Arc.0,13%, Cerámica piso0,10%, Clavos y tornillos0,08%, Alambre 0,06%, Cerámica muro0,06%, Pizarreño0,05%, Baldosa0,05%, Tubo Fierro0,04%, Flexit 0,04%, Fierro Pe0,03%, Plancha Zinc0,02%, Azulejos0,02%, Tubo PVC0,01%, Fierro Pl0,01%, Bloques 0,01%, Teja Pizarreño0,01%, Alfombra 0,01%.

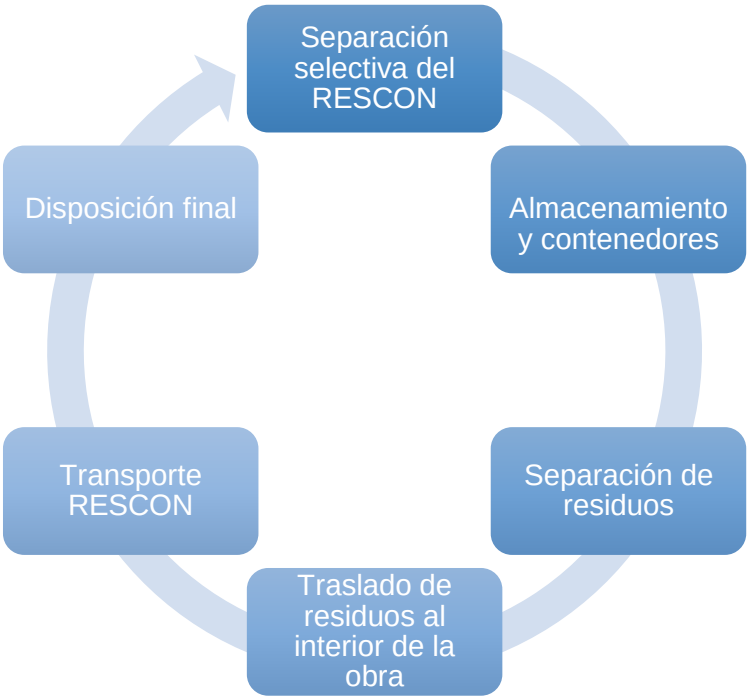
Al realizar un análisis general en los porcentajes de residuos generados de acuerdo a la materialidad, se puede inferir que los más altos porcentajes se dan en faenas

de obra gruesa. El principal motivo de esto, recae en que en esta etapa se requieren mayores volúmenes de áridos, morteros y ladrillos; los que generalmente son los principales materiales que conforman una estructura.

2.4 Ciclo de vida de residuos de la construcción al interior de una obra

El proceso estándar de la gestión de residuos al interior de una obra implica las etapas que se presentan en el siguiente esquema:

Esquema 1. Ciclo de vida de residuos de la construcción en una obra



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se explican cada una de las etapas del ciclo de vida de residuos de la construcción al interior de una obra.

2.4.1 Separación selectiva de residuos de la construcción

La separación es una actividad fundamental en la gestión de los residuos. Este procedimiento debe ser ejecutado desde el origen o fuente de generación del residuo, tomando en consideración las posibilidades de reciclaje del material y las posibles restricciones para la disposición final del desecho.

El objetivo principal es lograr maximizar la reutilización y aumentar las posibilidades de reciclaje. Para lograr el objetivo nombrado anteriormente, es necesario identificar los sitios de almacenamiento del RESCON y disponer contenedores para cada tipo de material según las posibilidades de valorización elegidas en el plan de gestión.

Para poder lograr las posibilidades de separación, es posible ponerse en contacto con las instalaciones y plantas de reciclaje de materiales y así conocer sus procedimientos operativos, como también las exigencias que imponen para recibir los residuos, las cantidades y procedimientos de retiro desde la obra, así como la cantidad de residuos y procedimientos de recepción en el lugar de entrega, precios y costos.

La gestión del RESCON dentro de la obra debe iniciar con una clara separación de estos mismos, debido a que así resulta más fácil identificar y cuantificar con mayor precisión los residuos que se están generando, además de conocer las áreas y etapas del proyecto donde se generan mayor cantidad de desechos. El llevar a cabo esta identificación facilita el circuito de transporte de RESCON dentro de la obra racionalizando el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos generados.

2.4.2 Almacenamiento y contenedores.

Una vez seleccionados y separados los residuos, se debe impedir que vuelvan a mezclarse con el resto, lo cual se logra disponiendo de contenedores adecuados con letrero que deben indicar de manera clara el tipo de residuo que contienen en su interior.

La capacidad de los contenedores debe corresponder a la cantidad de RESCON que se generan, de la frecuencia con que son retirados y los costos involucrados. Otra consideración de importancia es que cada contenedor debe ser construido con materiales adecuados que puedan resistir los esfuerzos a los que serán sometidos durante su manipulación como también a las características de los residuos que serán depositados en su interior.

Dentro de los contenedores utilizados en una obra, se pueden destacar:

- **Contenedores de escombros:** Son de gran tamaño, entre 10 m^3 y 13 m^3, de estructura metálica. En las obras de edificación en altura, se deben ubicar directamente bajo el ducto de conducción de escombros, de manera de facilitar el sistema de recolección de residuos.

- **Contenedores de residuos domésticos:** Existe una gran variedad de alternativas existentes para contenedores de estos residuos, sin embargo, en la industria de la construcción se ha optado por el uso de contenedores de polietileno de alta densidad, con tapa y ruedas.

  Hay distintos tipos de tamaños de contenedores, entre 90 litros y 110 litros, sin embargo, para el uso intra obra se recomienda utilizar un tamaño

intermedio, de manera de permitir el traslado de los residuos desde el sitio de colación y oficinas de los trabajadores, hasta el punto final de recolección.

- **Contenedores para residuos peligrosos:** A causa de los riesgos asociados al manejo de los residuos peligrosos, se deben considerar mayores exigencias para su almacenamiento en comparación a los demás residuos. Se deben tomar ciertas consideraciones para la correcta elección de los contenedores:

  El contenedor siempre debe estar en buenas condiciones, lo cual debe ser inspeccionado semanalmente, además de no presentar oxidación, moho o abolladuras que lo puedan debilitar.

  No mezclar en un mismo contenedor residuos peligrosos que puedan reaccionar entre ellos.

  El contenedor debe ser compatible con el residuo que contenga, es decir, no debe existir una reacción química entre el material del contenedor y los residuos que contiene.

  El contenedor debe mantenerse cerrado, a excepción de cuando se incorporen residuos. Debe contener tapones, los que siempre estarán atornillados o el aro de cierre de la tapa removible abrochado.

  Cuando se almacenen residuos en un contenedor, este último debe tener un etiquetado en donde se identifique el generador del desecho, el proceso donde se genera, el residuo y fecha de almacenamiento y un distintivo que informa el riesgo asociado al residuo.

- **Contenedores para residuos comercializables:** Para poder definir el tipo más adecuado de contenedor, se debe considerar la composición y tamaño del residuo que se pretende comercializar. Existe una gran variedad de contenedores, dentro de los cuales, una alternativa adecuada es utilizar de paredes de mallas metálicas, permitiendo así un control visual de los residuos depositados en su interior.

2.4.3 Separación de residuo de la construcción.

Para comenzar a realizar la separación de los RESCON, se debe difundir entre los trabajadores los beneficios que traerá una iniciativa de esta índole. Esta es una condición indispensable que garantiza que la separación de los residuos alcance el mayor grado de desarrollo posible.

Una manera para motivar la separación de los residuos en los trabajadores, es la disposición de afiches y carteles alusivos en todos los sectores donde estén ubicados los contenedores. En estos afiches, se debe deben señalar el recorrido y el destino que tendrán los residuos. Además, es necesario disponer de elementos

de difusión que señalen las distintas etapas del desarrollo de la obra y que expongan de forma clara de llevar a cabo de forma adecuada los procesos de manipulación, almacenamiento y destino generados en cada etapa, indicando cómo y dónde se descargarán los residuos, como también la forma en que debe ser realizado el transporte de estos.

2.4.4 Traslado de residuos de la construcción al interior de una obra.

Al interior de las obras de construcción, surge la necesidad de trasladar los residuos, que pueden ser manejados o no en contenedores, desde distintos sectores, hasta un acopio o contenedor de mayor tamaño para su posterior transporte.

En obras de edificación en altura, se deben trasladar los RESCON entre los distintos niveles, lo que, sumado a la escasez de espacio y al gran número de trabajadores desempeñándose en el mismo lugar, obliga generar un sistema continuo para retirar los residuos desde los lugares de trabajo. Existen diversas alternativas para realizar el traslado, entre ellos:

- **Uso de grúas horquillas y mini cargadores:** son una buena alternativa para el traslado de residuos en obras de construcción en extensión o a nivel del suelo. Los cargadores permiten trasladar los residuos acopiados sobre el terreno hacia un contenedor o sitio de acopio, para posteriormente ser transportados hasta su disposición final.

- **Ductos de conducción o chute:** son ductos que se van prolongando a medida que aumenta la altura de la obra. Su materialidad es de plástico, y permiten un sencillo ensamble entre sus partes, lo que facilita el depósito de los residuos sin interrumpir el flujo de estos desde los niveles superiores hasta los inferiores. El uso de estos ductos tiene el inconveniente de que solo permiten el paso de residuos de tamaño limitado y no facilitan la separación en origen de estos.

- **Grúas de levante:** permiten el traslado de contenedores en un amplio radio al interior de la obra. A diferencia de los ductos de conducción, permiten el traslado de residuos en forma separada.

2.4.5 Transporte de residuos de la construcción.

El transporte de los RESCON la mayoría de las veces queda en manos de privados quienes toman la decisión del destino final de que les darán, ya sea si:

- Los reutilizará, como en el caso de la madera, ladrillos, la tierra que cuenta con un buen contenido vegetal
- Los dispondrá en terrenos que se rellenan, en los cuales sus propietarios y/o encargados tienen un rango tarifario, el cual que va desde recibir gratuitamente hasta cobrar por su disposición. El umbral son los precios de

los botaderos controlados o de los rellenos sanitarios versus las distancias recorridas.
- Los dispondrá en sitios habilitados para la correcta disposición final.

La recolección y transporte está sujeta a sencillos criterios, en donde en primer lugar se debe describir en un formulario los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario. En ese documento se debe explicitar la cantidad de residuos generados, su tipo (peligroso, no peligroso o inerte), ubicación y tipo de faena, de manera tal que quien transporte el RESCON, debe llevar este documento hasta el sitio de disposición final, para que en este lugar sea certificado por un registro que los residuos han sido dispuestos en un depósito autorizado. Los criterios utilizados en el procedimiento de transporte son:

- El responsable de dar inicio al procedimiento es el propio generador de los RESCON.
- Por cada despacho de RESCON que se retire de la obra de construcción, se debe emitir un documento de declaración.
- El RESCON debe tener un destino establecido, que debe ser indicado en el documento de declaración.
- El documento de declaración debe acompañar al RESCON durante todo el trayecto hasta el destino de disposición final.
- Si se transportan residuos del tipo peligroso, se debe dar información sobre la clase de peligrosidad de estos.
- El envío del RESCON por parte del generador y la recepción de estos por parte del destinatario deben ser informadas a la autoridad pertinente.

El proceso expuesto anteriormente, además de constituir una herramienta de fiscalización para las autoridades, sirve además como un instrumento de gestión para la empresa.

2.4.6 Disposición final.

El sitio de disposición final corresponde a toda instalación que producto de un estudio de ingeniería será utilizado para el confinamiento de residuos por un periodo de tiempo determinado. La instalación puede ser realizada sobre el suelo o en excavaciones, siempre y cuando no cree inconvenientes o peligros para la seguridad o salud pública, provocando el menor impacto posible al medio ambiente.

Actualmente, el RESCON es recibido en vertederos autorizados, con la salvedad que sean pequeñas proporciones, utilizadas para el recubrimiento de otros residuos. Normalmente se recibe tierra y ripios, dejando fuera los escombros, debido a su heterogénea composición en cuanto a su tamaño.

El RESCON presenta como gran problema su gran volumen y falta de periodicidad en su generación, lo cual provoca que el transporte se realice en forma privada, no teniendo ningún control sobre su disposición. La disposición de estos residuos se realiza principalmente en cuatro instalaciones:

- **Relleno sanitario:** son instalaciones destinadas a la eliminación de residuos sólidos, en la cual se disponen residuos domiciliarios y asimilables. Esta instalación es diseñada, construida y operada con el fin de minimizar las molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población, como también daños para el medio ambiente, en la cual los residuos son compactados en capas hasta alcanzar el mínimo volumen y son cubiertas diariamente.

- **Relleno de seguridad:** instalación que está destinada a la disposición final de residuos peligrosos en el suelo, la cual está diseñada, construida y operada según los requerimientos que se señalan en el "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos". En estas instalaciones se reciben residuos tales como restos y trozos de asbesto, recipientes con adhesivos, combustibles y compuestos químicos que requieran de tratamiento previo antes de su disposición final. La misión principal de estos lugares es aislar hidráulicamente los desechos del suelo de fundación, de modo tal que se previene y evita la contaminación de aguas subterráneas.

- **Vertederos ilegales de residuos sólidos:** corresponden a sitios en donde se depositan residuos sólidos en forma ilegal por un periodo prolongado de tiempo.

- **Botadero controlado:** estas instalaciones son generalmente grandes porciones de terreno, que provienen mayoritariamente de la extracción de áridos y que es rellenado con RESCON y posteriormente nivelado, con la intención de ser recuperado para otros usos. Para enviar los residuos a estos botaderos, la Municipalidad respectiva de la comuna debe dar la autorización.

2.5 Beneficios de la gestión de residuos de la construcción.

El sector de la construcción ha crecido exponencialmente en las últimas décadas, lo que ha significado una enorme producción de desechos y residuos derivados del ejercicio de la construcción y demolición. Estos residuos en el mejor de los casos van a parar a botaderos autorizados, pero no es el caso de la mayoría, ya estos terminan depositados ilegalmente en cualquier lugar, dañando el medio ambiente, contaminado suelos y acuíferos, generando un impacto visual del paisaje, sin mencionar que se pierden recursos que aún poseen potencial para ser valorizados y reintegrados a la construcción. Al dejar pasar esta oportunidad de reutilizar estos residuos se ve en la necesidad de utilizar nuevas materias primas de la naturaleza, lo que asienta aún más el impacto medio ambiental de este rubro.

Por lo mencionado anteriormente, una planta de tratamiento de RESCON conllevaría los siguientes beneficios:

- **Disminución del número de vertederos ilegales:** Disminuiría su vertido en lugares no autorizados, generalmente zonas periféricas de las ciudades, lo

que supone la contaminación de los suelos, acuíferos y el impacto visual del paisaje.

- **Disminución de volúmenes en vertederos autorizados:** Descongestionaría los vertederos ya que el 56% de los residuos producidos por las industrias pertenecen al área de la construcción, por lo que gran parte del RESCON termina en estos lugares, originados a gran escala por las empresas constructoras o en menor medida de procedencia domiciliaria, debido a las ampliaciones o construcciones menores que realizan los habitantes.

- **Menor explotación de recursos naturales:** Un punto importante es la reutilización de los materiales que componen los RESCON, lo cual fomenta la conservación de los recursos naturales, como es el caso de los áridos recuperados del hormigón, disminuyendo la extracción de áridos de las canteras. Al mismo tiempo la utilización de los RESCON como material de relleno, disminuye la demanda sobre empréstitos, favoreciendo la no explotación de los mismos.

- **Preparación para el reciclaje:** La separación por medio de la selección en los residuos sólidos tratados en las plantas de tratamiento, va en directo beneficio del reciclaje de los materiales tratados, ya que estos quedan en condiciones que permiten a las plantas de reciclaje transformar y aprovechar los materiales que pueden ser reutilizados, promoviendo la sustentabilidad en los ciclos de desarrollo.

2.6 Efectos ambientales negativos de la disposición sin gestión de residuos de la construcción.

Entre los efectos ambientales negativos de la disposición se debe mencionar principalmente el hecho que tanto en botaderos de escombros como en los vertederos ilegales y vías públicas la presencia de los RESCON es un llamado a la disposición de otros tipos de residuos siendo los de origen domésticos aquellos que primero puedan combinarse, ya que la falta de educación ambiental de las personas, les impide tomar conciencia del daño que ocasionan, ya que asumen que la presencia de acumulación de residuos en un sitio no autorizado, corresponde a un sitio destinado a tal propósito.

Conforme aumenta el nivel de vida, la renta per cápita, en forma directa y proporcional aumenta la actividad de la construcción, demolición, restauración y reparación de la edificación. Con ello aumenta también la generación y la necesidad de transporte y disposición de los RESCON. Algunos problemas generados por una ineficiente gestión del RESCON son:

- **El deterioro del paisaje**: corresponde al más frecuente de los efectos ambientales adversos que los RESCON producen, encontrándose en todas

las fases de su gestión y con particular acento en la disposición final sobre todo cuando se realiza de manera clandestina.

- **Obstrucciones en la red de desagües:** cada vez que se acopian RESCON sea en pequeñas cantidades o bien en grandes volúmenes, como los de algunos vertederos ilegales, surgen las inundaciones, las cuales dependiendo del tamaño de las obstrucciones y de la pluviometría del área pueden tener características de catástrofes locales o zonales.

- **Contaminación de suelos y agua:** aunque ello rara vez es tomado en cuenta, los RESCON son también fuente potencial de contaminación de suelos y aguas a través de los líquidos lixiviados, los cuales son líquidos que han percolado a través de los residuos sólidos y que en ese proceso disuelven o suspenden materiales extractados de dichos residuos.

2.7 Tratamiento y valorización de residuos de la construcción

Una parte de los residuos de la construcción no peligrosos e inertes, son los residuos valorizables, que son aquellos que podemos darle un uso posterior, es un residuo que no podemos eliminar ni tachar como defectuoso, siendo que tiene un posible valor adicional.

Una de las herramientas que se utiliza en el control de residuos es la regla de Reducir, Reutilizar y Reciclar, que asumen el compromiso con el medio ambiente.

- **Reducir (prevención):** Si se disminuye la generación de residuos, los volúmenes que se deben enviar a disposición serán menores, y también lo serán los problemas derivados de su gestión. En cuanto a los residuos que se originan en el proceso, se debe prestar atención a las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción.

- **Reutilizar:** esta alternativa de tratamiento de los residuos de construcción implica la reutilización de los recursos obtenidos en nuevas construcciones.

  La ventaja de esta opción es la de impedir la contaminación, debido a que a través de este mecanismo desaparece el residuo, reconvirtiendo las tareas de demolición o desmontado de edificaciones existentes y la recogida de restos en las unidades de obra nuevas, formando parte de un nuevo proceso de producción con los materiales que van a ser reutilizados.

  Las opciones de reutilización son las siguientes:
  - **Reutilización directa en la propia obra:** esta opción implica dos fases, una es la selección previa del material de residuo y la otra es limpieza previa del mismo. Una vez seleccionado y limpio, el residuo se encuentra en perfecto estado para ser reutilizado. Con esta alternativa, los productos originales no son alterados en su forma ni en sus propiedades.

- **Reutilización en otras obras:** Esta alternativa es igual que la anterior desde el punto de vista productivo, con la diferencia que es necesario transportar los materiales a la obra de destino. Desde el punto de vista económico, la situación es muy diferente, llegando a presentar incluso inconvenientes, ya que en este caso, la decisión sobre el nuevo destino de los materiales que van a ser reutilizados, está vinculada a la existencia de mercados donde se vendan y compren los productos obtenidos como residuo de otras obras.

- **Reciclar:** Esta alternativa consiste en la reconversión de los residuos en nuevas materias primas, que puedan ser utilizadas en la fabricación de nuevos productos para ser empleados en nuevas obras.

  Con respecto a la reutilización, presenta diferencias, ya que los productos originales son alterados en su forma original y en sus propiedades, por tanto, se trata de reutilizar después de transformar el residuo en otros productos.

3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL EXTRANJERO Y EN CHILE.

3.1 Gestión de residuos de la construcción en el extranjero.

En el siguiente apartado se presentan experiencia de gestión de residuos dela construcción en el extranjero, con casos en España, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, Austria, Suecia, Alemania, Francia, Canadá, Costa Rica, México y Brasil. En general esta experiencia de gestión de residuos, se refiere a planes de manejo intra obra, modelos de gestión a nivel país y proyectos de manejo de residuos fuera dela obra, que implican trasformación de residuos en recursos.

3.1.1 Cantabria, España.

En la comunidad autónoma española de Cantabria, se creó la "*Guía de divulgación para la gestión de residuos de construcción y demolición en Cantabria"*[19], la cual pretende ser utilizada como directriz a los gestores de proyectos de construcción y demolición, y así servir como ayuda en la elaboración técnica de la documentación que debe acompañar a los permisos de edificación, como también ser usada por los agentes que intervienen en la ejecución de obras, de manera tal que conozcan cuales son las vías adecuadas para la gestión de cada tipo de residuo que se genera en las obras.

Además, se incluyen aspectos que involucran a los gestores de RESCON, como los son las autorizaciones para las actividades de valorización o eliminación, y a los administradores de obras de tipo acondicionamiento, restauración y relleno, donde serán utilizados residuos inertes que provienen de una operación de valorización, que también requieren de autorización por parte del ente fiscalizador ambiental correspondiente.

La guía también está dirigida a las Municipalidades, con el propósito de describir las tareas a realizar para así controlar adecuadamente el flujo del RESCON que se genera en obras de estos municipios, y de este modo se gestionen de manera adecuada, evitando la disposición final sin control y sin autorización.

El foco de la guía, recae en los RESCON, salvo algunas excepciones como los son:

- Las piedras y tierras, contaminadas o no.
- RESCON generado en obras y que sean regulados por alguna norma específica, cuando no estén mezclados con otros RESCON.

---

[19]Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. (2010). *Guía práctica, Gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs).* ESPAÑA: Gobierno de Cantabria.

- Los residuos de las industrias extractivas.

3.1.2 Cataluña, España.

En Cataluña, se llevó a cabo el *"Programa de Gestión de Residuos de la Construcción en Cataluña"*[20], que pretende ser un instrumento de planificación, ordenación territorial, económica y ambiental de las infraestructuras y de las actividades dedicadas a la gestión de residuos de la construcción, mediante el establecimiento de un modelo operativo que introduzca criterios mínimos de calidad ambiental y de gestión en las instalaciones de valorización y tratamiento del rechazo, de forma que se mantenga, o incluso se aumente, el alto nivel de protección del medio ambiente de las instalaciones actuales y futuras y se favorezca la valorización de los residuos como apuesta decidida por una gestión más sostenible de los residuos de la construcción.

Además, se busca determinar el número de instalaciones máximas razonables para dar respuesta a las necesidades de gestión, permitiendo un alto nivel de gestión ambiental de los residuos de construcción, en cumplimiento de los objetivos que la Comisión Europea establece en materia de reciclaje y seguridad ambiental de las instalaciones.

Sumado a lo anterior, el Programa de Gestión fue creado para coordinar las actuaciones necesarias a fin de desarrollar el modelo de gestión adecuado e implementar las infraestructuras necesarias e impulsar actividades de divulgación y formación.

3.1.3 San José, Costa Rica.

En la ciudad costarricense de San José, se desarrolló un documento llamado "*Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción"*[21], la cual se enfoca en aspectos ambientales de los procesos y actividades que generan escombros y otros residuos de construcción de infraestructura en general. El énfasis que se da en esta guía es la aplicación de buenas prácticas de gestión ambiental.

El objetivo general del documento es brindar a quienes estén relacionados con la gestión de los RESCON, a las autoridades ambientales y a la sociedad en general, una herramienta de gestión, con las acciones y medidas necesarias para promover un desempeño ambiental sostenible para el desarrollo de proyectos de construcción, mediante la presentación de una descripción de las acciones involucradas en los procesos de generación de escombros y otros residuos de la

---

[20]Consejo de Dirección de la Junta de Residuos. (2005). *Programa de gestión de residuos de la construcción en Cataluña* 2001-2006 (PROGROC). España: Cataluña.
[21]UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. (2011). *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. San José, Costa Rica: Impresiones Unicornio.

construcción, sus posibles impactos y las medidas ambientales a aplicar durante su diseño, ejecución y monitoreo.

Además, con este documento se pretende Apoyar a los particulares y desarrolladores del sector en la gestión ambiental y social de sus acciones, para que el sector contribuya al desarrollo sostenible de Costa Rica, lo cual puede ser aplicado a Chile.

Sumado a lo anterior, se busca constituir un instrumento técnico y de cumplimiento para agilizar, mejorar y armonizar el sistema de evaluación de impacto ambiental, apuntado en las obras de construcción.

3.1.4 Ontario, Canadá.

En la provincia de Ontario, en Canadá, se ideó un documento llamado *"A Guide to Waste Audits and Waste Reduction Work Plans For Construction & Demolition Projects"*[22], la cual tiene la intención de servir como ayuda para entender los mínimos requerimientos para conducir y preparar planes de reducción de residuos de construcción y demolición.

Según la guía, la implementación de auditorías de desechos y planes de reducción de RESCON, contribuye significativamente a los esfuerzos por promover la reducción de los residuos y los incineradores como el enfoque principal para la gestión de los RESCON.

En el documento, se describen los requerimientos generales para llevar a cabo un plan de gestión y reducción dentro de una obra para posteriormente ser implementado. Además, se identifican los proyectos de construcción y demolición que deben implementar un este plan de reducción y cualquier consideración especial para aplicar a estos proyectos.

Se exponen también los pasos que se deben seguir y las listas de comprobación que se pueden utilizar para llevar a cabo una auditoría de residuos y preparan el plan de trabajo de reducción de residuos.

3.1.5 Holanda, Bélgica y Dinamarca.

En estos países se supera la cifra del 90% de reciclaje para la fracción de hormigón, ladrillos, tejas y otros elementos de RESCON.

---

[22]Ministry of the Environment's Public Information Centre. (2008). *A Guide to Waste Audits and Waste Reduction Work Plans For Construction & Demolition Projects*. Ontario: Canada.

En Holanda y Bélgica, mantienen este grado de reciclaje para el resto de las fracciones que componen el RESCON, llegando a reciclar el 100% del asfalto procedente del residuo de construcción de carreteras.

Este elevado porcentaje de reciclaje se debe principalmente, a la escasez de materias primas para la obtención de áridos vírgenes, y la dificultad de encontrar emplazamientos para vertederos, unidas a otras medidas de carácter legal y económico.

3.1.6 Finlandia, Austria y el Reino Unido.

Estos tres países reciclan entre el 40% y 45% de los RESCON.

En Austria y Finlandia se recicla entre el 50% y el 76% de hormigón, ladrillos, tejas y otros elementos.

Los factores que en estos países han impulsado el reciclaje, residen en una política de gestión de residuos que ha utilizado instrumentos de tipo económico (impuestos sobre el vertido) y legales (obligación de demoler selectivamente, acuerdos voluntarios, planificación y control).

3.1.7 Suecia, Alemania y Francia.

En estos países se recicla entre el 15% y el 20% de los RESCON

La baja cuota de reciclaje en Alemania contrasta con el elevado número de machacadoras operativas que hay en este país (1.000 con capacidad media de triturar 120.000 t/año). lo contrario sucede con los datos para el reino unido, donde se estiman solamente entre 50% y el 100% machacadoras y sin embargo reciclan en tomo al 45% de los RESCON.

3.1.8 México.

En el año 2004 se inauguró la primera planta de tratamiento de RESCON, siguiendo el ejemplo de países europeos desarrollados.

Esta planta se encuentra en el distrito federal de México bajo el nombre de “Concretos Reciclados S.A. de C.V.”, esta empresa realizó una inversión aproximadamente de 2 millones de dólares para lograr sus objetivos, y utilizando tecnología de punta como máquinas de trituración computarizadas y robotizadas que son capaces de procesar 4.000 toneladas de residuos al día en dos turnos de trabajo.

La planta recibe camiones con residuos de la construcción a un precio de 0,06 dólares por metro cubico, con el requisito de que no se encuentren mezclados con

residuos orgánicos o cualquier otro residuo que no se clasifique como RESCON. Los residuos que se aceptan son concreto, cerámicos, ladrillos, mampostería, tabiques, etc.

3.1.9 Brasil.

Uno de los países pioneros en gestión y tratamiento de los RESCON en Latino América es Brasil, las ordenanzas en este país, específicamente en la ciudad de Bello Horizonte dictan que son los empresarios los que deben hacerse cargo de los residuos de la demolición y construcción.

Los residuos eran depositados en vertederos ilegales al igual de lo que sucede en el resto del continente, causando graves problemas medio ambiéntales. Es por esto que en 1993 el municipio de esta ciudad implantó el programa de “Recuperación Ambiental y Reciclaje de Residuos de Construcción Civil”, uno de los puntos fuertes de este programa es la introducción de “carroceiros” los cuales son recolectores informales de RESCON que utilizan carros tirados por caballos para el transporte de los residuos. Desde el inicio del programa se han implementado 400 carroceiros, los cuales deben contar con una licencia y registrar sus carros cada año de forma gratuita para recibir una tarjeta de identidad y tarjeta de vacunación para su caballo, además cuentan con asistencia veterinaria para estos.

Otro componente del programa integra cooperativas de recolectores de RESCON informales, y la distribución descentralizada de 29 depósitos para recibir pequeñas cantidades de residuos, estos depósitos se llaman URPV (Unidades de Recepción de Pequeños Volúmenes). Estos contenedores pueden recibir hasta dos metros cúbicos de residuos diariamente; cabe destacar que los URPV ni los carroceiros aceptan residuos domésticos.

Las 3 plantas de tratamiento de RESCON que operan en la ciudad procesan estos residuos tomados de las unidades descentralizadas, de las construcciones del sector público, y de las empresas de construcción civil privadas, las cuales además tienen un programa de “separación en la fuente”.

Los residuos no tratados o rechazados por las plantan son depositados en los rellenos sanitarios de la ciudad.

En el año 2008, las 3 planta de tratamiento de RESCON que operan en la ciudad, en conjunto, procesaron un total de 132.934 toneladas de residuos, representando el 6.5% del residuo tratado en Bello Horizonte según un reporte de WIEGO (Mujeres por un Trabajo Informal).

3.2 Gestión de residuos de la construcción en Chile.

Una adecuada gestión de Residuos Sólidos de Construcción implica evitar o minimizar la generación de los residuos, incluyendo además el análisis de los

elementos y procesos que involucran la generación, transporte y disposición final de estos, es decir, la gestión de los residuos significa tener presente todo el ciclo de vida de los residuos.

La mejor gestión de residuos es aquella que tiene la intención de evitar su generación, y una vez que ya no se puede realizar este propósito, se debe concentrar en la minimización, disminuyendo la cantidad y peligrosidad de los residuos.

El proceso de minimización corresponde al conjunto de acciones organizativas, optativas y tecnológicas necesarias para disminuir la cantidad de los residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos en origen. La primera acción de gestión de residuos de la construcción es intentar reducir el volumen generado en la obra.

El conocer el ciclo de vida del RESCON permite identificar las etapas y procesos que constituyen un sistema de gestión de residuos. Las etapas y procesos están relacionados entre sí, actúan entre si y provocan restricciones entre cada uno de ellos.

Al definir un sistema de gestión de RESCON, es necesario distinguir las siguientes etapas del ciclo de vida:

- **Generación:** corresponde al momento en que un elemento se convierte en un producto inútil para su dueño, del cual tiene la obligación o intención de deshacerse. Es en esta etapa donde se deben poner los mayores esfuerzos, ya que hay que procurar evitar la generación de los RESCON y la minimización de los volúmenes.

- **Recolección:** es la acción de retirar el RESCON desde la fuente (sitio donde se genera), hasta un lugar de traspaso o almacenamiento, sin abandonar los límites del emplazamiento de la obra.

- **Almacenamiento:** es el receptáculo o el sitio de acopio que está destinado para el depósito de los RESCON.

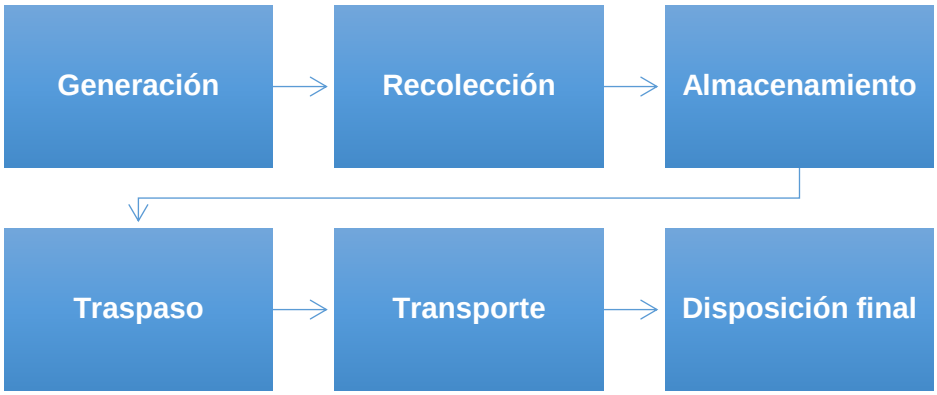
- **Traspaso:** es el mecanismo o la vía que se ocupa para conducir los RESCON entre distintos puntos al interior de la obra.

- **Transporte:** corresponde a la actividad realizada para retirar los RESCON desde el interior de la obra, para así ser conducidos a un sitio de destino final, que puede ser un vertedero o un centro de reciclaje.

- **Disposición final:** Es un sitio diseñado y autorizado para el depósito de residuos, que considera en su diseño y construcción las características de los residuos a depositar y medidas de higiene, seguridad y estabilidad estructural adecuadas.

En el siguiente esquema se muestran las etapas del ciclo de vida del RESCON:

Esquema 2. Ciclo de vida del RESCON



Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a la disposición final, en nuestro país, se reconocen distintos tipos de lugares donde depositar los RESCON, estos son:

- **Depósitos de escombros:** son sitios autorizados para recibir RESCON, los que están generalmente emplazados en canteras de áridos abandonadas o en terrenos con depresiones.

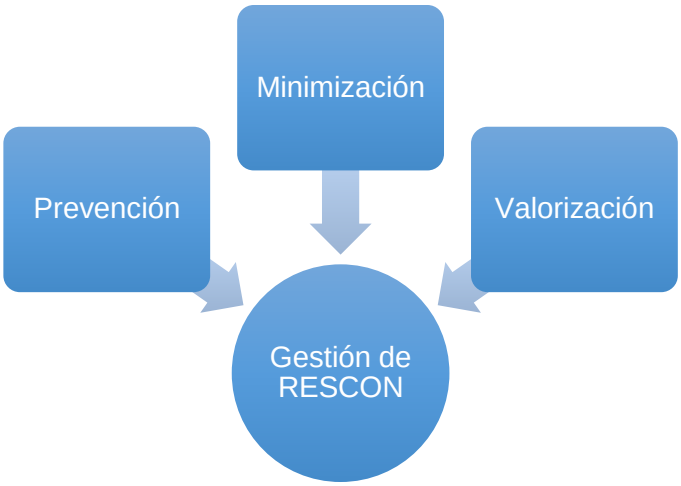
- **Relleno sanitario:** corresponde a un vertedero para residuos domiciliarios, que está diseñado para recibir residuos con alto contenido orgánico y rápida descomposición.

- **Relleno de seguridad:** corresponde a un vertedero para residuos peligrosos, diseñado especialmente de manera que garantice una total inmovilidad de los residuos que se depositen en su interior.

- **Instalaciones de reciclaje:** son instalaciones dedicadas a recuperar los elementos de valor que puedan estar contenidos en los propios residuos.

Después de la prevención y minimización, la valorización económica debe ser la siguiente prioridad en la gestión de los RESCON. La posibilidad de poder realizar el reciclaje depende de tres factores fundamentales, que son: la tecnología disponible, el grado de segregación alcanzado en la recolección y el contenido de contaminante contengan los residuos. En el siguiente esquema se observa esta triada de la gestión del RESCON.

Esquema 3. Gestión del RESCON



Fuente: Elaboración propia

3.3 Evolución de la gestión de residuos de construcción en el país.

Varias son al iniciativas que el país a impulsado para enfrentar la gestión de residuos de la construcción, entre ellos destaca:

3.3.1 Acuerdo de Producción Limpia (APL), año 1997.

Desde el año 1997, se comenzaron a plantear políticas de producción limpia, las que conllevaron a la conformación del Comité Público-Privado de Producción Limpia, actualmente Consejo nacional de producción limpia.

Este consejo fue creado por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), el cual posee el rol de coordinar y facilitar la ejecución de las líneas que dan impulso a la política de producción limpia definida por el gobierno para el periódo 2001-2005.

El objetivo general del APL, es servir como un instrumento de gestión que permita mejorar las condiciones productivas, ambientales, de higiene y seguridad laboral y de eficiencia energética de un determinado sector productivo, buscando generar unión y economías a escala en el logro de los objetivos acordados. Además, busca aumentar la eficiencia productiva y mejorar la competitividad de las empresas que lo subscriben.

El acuerdo entró en vigor en el año 2000 con un total de 51 empresas, entre los sectores comprometidos en estos APL, se encontraba la industria de la construcción, que correspondía al 3% del total de empresas participantes. Con este acuerdo se logró avanzar en el control de los RESCON de 0% a un 50%.

La Cámara Chilena de la Construcción incentiva el APL en el sector de la construcción en la Región Metropolitana teniendo como resultado (según datos de la Comisión Nacional del Medio Ambiente –CONAMA), el control de 230.000 m^3 de residuos de la construcción y la demolición, que corresponde al 15% del total generado, que sería de 1.539.000 m^3/año (CONAMA, 2000).

Este volumen es relativamente pequeño si se compara con un país como Holanda que genera un volumen de residuos de la construcción de 14 millones de toneladas por año (aproximadamente 7 millones de m^3).

El APL se mantuvo en práctica hasta el 2005 en la región Metropolitana, pero aún hay ciertas empresas privadas que siguen utilizando las políticas de protección medioambiental fijadas con el APL.

3.3.2 Política de gestión integral de residuos sólidos, 2005.[23]

Este documento de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, tiene como uno de sus aspectos más relevantes es que define la necesidad de contar con una gestion integral de residuos.

Así como esta política reconoce la diversidad de residuos existentes, también reconoce que los datos de volumen de residuos generados son escasos.

El objetivo general de esta política es lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con el minimo riesgo para la salud de la población y para el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos, que asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector. Para ello define 7 objetivos específicos relacionados con las áreas sanitarias, ambientales, económicas, educación, administración, información e institucionalidad, e incluyó un plan de trabajo a corto y mediano plazo, de 2005 a 2010.

Los principales resultados de la política son los siguientes:

- A nivel regulatorio, se elaboraron regulaciones al reglamento de residuos peligrosos, así como los reglamentos para rellenos sanitarios, residuos hospitalarios y lodos, y el reglamento de prohibición de exportación de baterías. Además, se elaboró una evaluación jurídica de una ley de residuos.

- En relación con los residuos municipales, se elaboraron guías para elaborar planes de gestión a nivel municipal, incluyendo su difusión y capacitación de funcionarios municipales. Asimismo, se elaboró un estudio sobre la gestión técnica, financiera e institucional del servicio de aseo domiciliario.

---

[23] Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2005). *Política de gestión integral de residuos sólidos*. Chile: CONAMA.

- Respecto de la difusión, comunicación y educación, se realizaron seminarios anuales de valorización y cada dos años las ferias nacionales de valorización, las ExpoRecicla. Además, se elaboraron un guía de apoyo docente y un manual para la gestión ambiental en establecimientos educacionales en colegios.

- Se diseñó un sistema de información de residuos no peligrosos, el SINADER.

- Para la implementación de la política se crearon la Secretaría Ejecutiva Nacional y Secretarías Ejecutivas Regionales en todas las regiones del país. Estas últimas elaboraron y ejecutaron sus respectivos planes de gestión.

- En el ámbito económico se elaboró el Reglamento para el cálculo de la tarifa para el servicio de aseo, no obstante, éste fue anulado antes de su entrada en vigencia. Se elaboraron bases tipo para la licitación de servicios de gestión de residuos, introduciendo el concepto de evaluación transparente, que han sido aplicado parcialmente por algunos municipios. Contrario a la propuesta, se aprobó la Ley de Rentas II, a través de la cual se aumentó la exención del pago por los servicios de aseo, de viviendas con avalúo menor a 25 UTM a viviendas con avalúo menor a 225 UTM, generando un mayor déficit en los presupuestos municipales, lo cual dificulta una mejora en la gestión de los residuos sólidos municipales.

3.3.3 Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, 2010.[24]

Este reporte sobre el manejo de residuos sólidos fue desarrollado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y resume los principales resultados del proyecto “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile”, finalizado en julio de 2010.

La información presentada se enmarca dentro de los objetivos de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos y además, responde a los compromisos que Chile tiene frente a la OCDE, respecto a difundir a la población información sobre el manejo de residuos. Esta información fue obtenida a partir de encuestas, factores de generación de residuos, estudios de diagnóstico, entre otros.

Los principales resultados mostrados en el reporte son los siguientes:

- De acuerdo a los resultados de las encuestas, factores de generación de residuos y estudios disponibles a nivel nacional, la generación estimada de residuos sólidos del país para el año 2009 fue de 16,9 millones de toneladas de las cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales. El sector

[24]Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2010). *Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile*. Chile: CONAMA.

construcción es el mayor generador de residuos, con una participación que varía entre el 26% y el 34% en el período 2000-2009 respecto al total de residuos generados por el país.

- Para el caso del reciclaje existe una clara tendencia al aumento donde los principales residuos reciclados en el país son el papel, con valores que van desde 233 a 375 mil ton/año, y la chatarra de fierro que presenta valores que van desde 226 a 440 mil ton/año para el período 2000-2009, y representan un incremento porcentual del 60% y 94%, respectivamente. Existe un sector informal asociado a la recolección de materiales reciclables del que no se tiene registro, y el que pudiese explicar ciertas diferencias entre los balances de materiales reciclados.

- El total de residuos peligrosos estimado, muestra un incremento en la tasa de generación en el período 2000-2005, pasando de 198 mil toneladas a 271 mil toneladas, respectivamente. A partir del año 2005, la generación de residuos peligrosos tiende a estabilizarse alrededor de las 250 mil toneladas, lo que podría encontrar su explicación en la entrada en vigencia de la implementación del D.S. 148 “Reglamento sanitario de manejo de residuos peligrosos”. Cabe hacer notar que los residuos peligrosos con un mayor porcentaje estimado de generación, son los solventes y los aceites minerales usados, los que corresponden al 15% de la totalidad estimada de residuos peligrosos para el año 2008.

- La generación estimada de residuos municipales a nivel nacional para el año 2009 fue de aproximadamente 6,5 millones de toneladas y la recolección de éstos correspondió aproximadamente a 6,2 millones de toneladas, presentando una cobertura de recolección estimada del 95%.

- Respecto a las instalaciones de valorización y eliminación de residuos sólidos, el año 2009 se registraron 318, de las cuales 134 fueron georreferenciadas. Del total de instalaciones:
    - 170 corresponden a disposición final de residuos no peligrosos,
    - 02 corresponden a instalaciones de disposición final de residuos peligrosos
    - 04 corresponden a instalaciones de disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos
    - 04 corresponden a instalaciones de tratamiento final (incineradoras de residuos peligrosos)
    - 97 corresponden a instalaciones de valorización de residuos no peligrosos
    - 26 corresponden a instalaciones de valorización de residuos peligrosos
    - 15 corresponden a instalaciones que valorizan ambos tipos de residuos.

3.3.4 Manual de referencia normativa aplicable al manejo de escombros y demolición, 2010.[25]

El terremoto del 27 de febrero de 2010 generó dentro de sus efectos más visibles una gran cantidad de escombros, que producto de la urgencia de su retiro se dispusieron en diversos sectores de la región del Bio bío de forma inorgánica y con precarias consideraciones ambientales.

Junto con ser un problema para el entorno y para la calidad de vida de los habitantes, los escombros son una oportunidad de recuperar y reciclar una gran cantidad de materiales. Con esta convicción, un equipo de trabajo público – privado, liderado por la Cámara Chilena de la Construcción, impulsó junto a la CONAMA; la Seremi de Salud de la Región del Bío Bío; la Seremi de Obras Públicas de la Región del Bío Bío; la Asociación de Municipalidades de la Región y el Centro de Ciencias Ambientales EULA - CHILE de la Universidad de Concepción, la elaboración de un "Manual de Normativa Aplicable al Manejo de Escombros y Demoliciones".

Esta iniciativa busca orientar la generación de proyectos de gestión de desechos a través de la indicación de los procedimientos administrativos y requisitos legales que dichas actividades deben cumplir, con el objetivo de contribuir a una mejor gestión de los residuos sólidos en la región.

3.4 Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2013-2020.[26]

Este documento desarrollado el año 2013 por el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Energía y Ministerio del Medio Ambiente, establece los principales ejes para incorporar criterios de sustentabilidad en las distintas etapas de las obras de construcción.

Los criterios de sustentabilidad incorporan una serie de variables que pueden presentar las edificaciones e infraestructuras cuya ejecución conjunta faculta crear una construcción sustentable. Estas variables deben ser atendidas durante todo el ciclo de vida de lo que se construye.

La estrategia se encuentra constituída por cuatro ejes estratégicos:

- Hábitat y bienestar.
- Educación.
- Innovación y competitividad
- y Gobernanza;

---

[25]Cámara Chilena de la Construcción. (2010). *Manual de referencia normativa aplicable al manejo de escombros y demolición*. Concepción: CCHC.

[26]Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía (Minenergía) & Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2013). *Estrategia Nacional de Construcción Sustentable*. Chile.

Estos ejes engloban y desarrollan los asuntos prioritarios para el avance de la construcción sustentable en Chile.

3.4.1 Código de Construcción Sustentable para Viviendas, Chile, 2014.[27]

El Código de Construcción Sustentable para Viviendas es una guía de buenas prácticas para mejorar el desempeño ambiental de las viviendas, utilizando criterios objetivos y verificables.

Es un código nacional para ser utilizado en el diseño y construcción de viviendas nuevas o en viviendas renovadas, y para promover la mejora contínua en la construcción sustentable. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) es propietario y gestor del Código.

El Código cubre cuatro categorías principales de sustentabilidad:

- Energía
- Agua
- Residuos
- Salud y bienestar

También incluye varios temas adicionales que no clasifican dentro de las cuatro categorías principales, los que se han agrupado en una categoría llamada “Otros”.

Por otro lado, incorpora una lista exhaustiva de definiciones y material de referencia para todos los actores involucrados en el proceso constructivo. La evaluación del desempeño ambiental del Código es transparente y está abierta a observaciones. El Código se ha desarrollado mediante una extensa consulta con representantes de la industria, especialistas técnicos y representantes gubernamentales.

Finalmente, cabe remarcar que si bien el documento es considerado un primer esfuerzo por establecer la base sobre lo que se entenderá por construcción sustentable en la vivienda, queda abierto a ser mejorado en un futuro. Cualquier cambio significativo que se realice a ese documento, posterior a su lanzamiento, será objeto de una nueva consulta.

---

[27]Building Research Establishment & Gobierno de Chile. (2014). *Código de Construcción Sustentable para Viviendas, Chile*. Chile: X.

3.4.2 Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción, 2014.[28]

La Comisión de Desarrollo Sustentable de la Cámara Chilena de la Construcción, preparo esta Guía con el objeto de entregar información relacionada con Buenas Prácticas Ambientales para el sector de la Construcción.

Esta guía se encuentra especialmente orientada a obras de edicación y está dirigida a Inmobiliarias, Empresas Constructoras y Subcontratistas. En ella se proponen medidas de mitigación para atenuar los efectos que podrían generar las distintas actividades propias de la construcción, en los siguientes ámbitos:

- Emisiones a la atmósfera.
- Ruidos.
- Residuos.
- Relación con los vecinos.

Es importante destacar y tener presente que el cumplimiento de todas las medidas indicadas en esta Guía no asegura necesariamente el cumplimiento de las disposiciones exigidas en las distintas normativas y leyes sobre la materia, lo que puede garantizarse con un estudio específico de las condiciones particulares de cada obra.

3.5 Proyecto Construye 2025.[29]

Este programa busca mejorar la productividad en la industria nacional de la construcción de obras, en todas sus etapas, incorporando la sustentabilidad como un factor de competitividad. Para poder lograr con el objetivo general del Proyecto, se establecieron quince alternativas prioritarias, las que cuentan con diferentes niveles de implementación y financiamiento.

El desafío del programa es convertir a Chile en un referente internacional en productividad y sustentabilidad, a través de acciones directas dentro del ciclo de vida de la edificación que permitan al sector contribuir activamente a un desarrollo económico dinámico y sostenido, basado en principios de equidad intergeneracional, competitividad, innovación, habitabilidad y bienestar de la comunidad.

Actualmente, la mayoría de los proyectos de edificación e infraestructura se diseñan y planifican en poco tiempo, con metodologías y herramientas obsoletas y con poca visión de sostenibilidad lo que no permite incorporar la complejidad que éstos conllevan y resguardar su calidad integral, traduciéndose en mayores tiempos y costos que los originalmente concebidos, afectando la productividad y retardando la

---

[28]Cámara Chilena de la Construcción. (2014). *Guía de buenas prácticas ambientales para la Construcción*. Chile: CChC.
[29]CORFO. (2015). *Construye 2025*. octubre 17, 2016, de Transforma economía productiva y diversificad Sitio web: http://www.chiletransforma.cl/programa/programa-construye-2025/

disponibilidad de las obras para los fines que fueron creadas. Mejorar la competitividad y sustentabilidad del sector es uno de sus mayores desafíos, debido a su alto impacto económico, social y ambiental.

La serie de programas que componen la hoja de ruta buscan:

- Dar cumplimiento al desarrollo de plataformas tecnológicas que faciliten los trámites habituales en la gestión de la edificación,
- Mejorar las normas existentes,
- Perfeccionar las metodologías enfocadas a las fases de diseño, construcción y operación de edificaciones
- Solucionar asimetrías de información, entre mandantes, oferentes, clientes finales
- Incrementar la productividad operacional de la construcción de edificaciones al 2025
- Aumentar la proporción de edificios sustentables en el mercado.

4 ANÁLISIS NORMATIVO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

El Ministerio de Desarrollo Social (ex Ministerio de Planificación y Cooperación), en el documento sobre políticas públicas[30], en el manejo de residuos sólidos señala que "En toda economía, el crecimiento económico del país, reflejado en el crecimiento del PIB, el ingreso per cápita y otros indicadores económicos, trae consigo el crecimiento en el consumo y, en la cantidad de desechos producidos; de manera que la sociedad debe comenzar a preocuparse seriamente de resolver qué hacer con los residuos generados para evitar eventuales problemas de salud pública y minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente".

Actualmente en Chile, las normas existentes para la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos de construcción es escasa, a pesar de que el sector de la construcción genera grandes volúmenes de residuos. La legislación del país se ha enfocado en su totalidad en los Residuos Sólidos Domésticos (RSD) y Residuos Sólidos Industriales (RSI) de alta peligrosidad, es por esta razón que los RSD son utilizados como referente para los demás tipos de desecho.

Para resolver el tema de escasez normativa, es que el año 2005 el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, aprobó la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos[31], elaborada por un comité técnico, con representantes del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Ministerio de Salud, Ministerio de Economía, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo y la Comisión Nacional del Medio Ambiente. El objetivo de esta política es "*lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con el mínimo riesgo para la salud de la población y el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos, que asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector".* Y lo relevante de esta política, es que incorpora la necesidad de contar con una gestión integral de residuos que comprenda todas las etapas, desde su generación hasta su eliminación.

A continuación, se realizará un listado de leyes, decretos y reglamentos que son materia de estudio para el correcto desarrollo del proyecto de título. Sin embargo, existen normativas que son de carácter general, aplicables a todos los participantes de los residuos incluyendo los RESCON.

4.1 Decreto con Fuerza de Ley N°725, año 1967.

Esta normativa promulgada en noviembre del año 1967, aprueba el Código Sanitario, el cual rige todas las materias relacionadas con fomento, protección y

---

[30]Ministerio de Planificación de Chile (1994). *Documento sobre políticas públicas*. Gobierno de Chile. Chile.
[31]Consejo directivo CONAMA. (2005*). Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Chile.

recuperación de la salud de los habitantes. Regula aspectos específicos asociados a la higiene y seguridad del ambiente como lugar de trabajo.

Indica en su artículo 80° que es función del Servicio Nacional de Salud (SNS) autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

Al otorgar la autorización, el SNS es el encargado de determinar las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas.

4.2 Decreto Supremo N° 458 año 1976. Ley General de Urbanismo y Construcción.

Esta normativa es más bien del tipo administrativo y contiene las normas que establecen el cumplimiento obligatorio de las normas emanadas de los servicios de utilidad pública, en materia de instalaciones de los edificios, pero no se indica normativa asociada a los residuos que se generan en las construcciones que realizan.

El artículo 41°, inciso 3° de la Ley General de Urbanismo y Construcción define el Plan Regulador Comunal como "*Un instrumento constituido por un conjunto de normas adecuadas, condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos y la comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales de trabajo, equipamiento y esparcimiento".*

El Plan Regulador, otorga espacios a la protección del medio ambiente, haciéndose evidente en la lectura del inciso 4° del artículo 41° que establece que "*Sus disposiciones se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamientos y jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos densidables y determinación de prioridades en la urbanización de terreno para la expansión de la ciudad en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y enérgicas y además aspectos urbanísticos*".

En general, esta norma no se refiere directamente al problema de los residuos de la construcción, sin embargo, producto de las relaciones dentro de este mismo sector de ordenamiento jurídico, la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades considera la obligación genérica de protección del medio ambiente. Lo cual hace que ambas normas se ajusten, primando la Ley Orgánica Constitucional, debiendo adecuarse las ordenanzas Municipales.

4.3 Decreto Supremo N°685 año 1992.

Ratifica el Convenio de Basilea, el cual regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.

4.4 Decreto Supremo N° 47, año 1992.

De este decreto nace La Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, la cual establece los pasos para obtener los permisos de edificación y sus trámites, manejo y disposición de residuos.

El artículo 5.1.1 establece que para construir, reconstruir, reparar, alterar, ampliar y demoler un edificio, o ejecutar obras menores, variar el destino de un edificio existente o modificar sus instalaciones interiores, se deberá solicitar permiso al Director de Obras Municipales (DOM) respectivo.

Establece en su artículo 5.8.3 que, en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar una serie de medidas:

La primera de ellas, tiene como objetivo mitigar el impacto de las emisiones de polvo y mineral producido en las faenas de demolición, relleno y excavación. La segunda medida 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.

Por último, establece que el aseo del espacio público que enfrenta la obra se debe encontrar en condiciones adecuadas, esto implica, retirar los escombros cuando superen los 3 metros sobre el suelo y arrojar el material sobre conductos cerrados que eviten la dispersión del polvo. También establece que es el encargado de la obra el responsable de cumplir con las medidas de prevención en una obra de demolición.

4.5 Ley N° 19.300 Bases del Medio Ambiente y Ley N° 20.417.

Esta normativa fue promulgada y publicada en marzo del año 1994, que establece las Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) la cual estipula en el título I artículo 1° “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”

La disposición que tiene mayor relación con el RESCON es el Título II, Párrafo 2°. La ley se refiere al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual le corresponderá a la Comisión Regional o Nacional del Medio Ambiente (CONAMA,

desde año 2010 Ministerio del Medio Ambiente) la administración del sistema de evaluación, así como la coordinación de los organismos del Estado involucrados en el mismo, para los efectos de obtener los permisos de carácter ambiental respecto de proyectos o actividades sometidos al SEIA. La creación de la CONAMA sentó las bases para una institucionalidad de tipo transversal y de carácter coordinador.

Los permisos o pronunciamientos debían ser emitidos por los organismos del Estado de acuerdo con la legislación vigente, respecto de proyectos o actividades que deben ser sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los cuales son nombrados en el artículo 10°. En este mismo artículo es donde se incorpora el tema de los residuos en sus letras i) y o), se puede decir, que en el artículo 10° letra o) define entre proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental la disposición de los residuos sólidos industriales, categoría donde se encuentran los RESCON. En consecuencia, se señala que los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias que son nombradas en la Ley.

Aunque se creó la CONAMA para ejecutar los permisos medioambientales a través de un SEIA, al trabajar en la fiscalización con diferentes servicios públicos se encontró con diversas metodologías que llevaron a que perdiera su poder rector de fiscalización.

Luego que se efectuara el Informe de Evaluación del Desempeño Ambiental, realizado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) respecto al período 1994-2000, este organismo le otorgó a Chile una serie de sugerencias medioambientales, entre las cuales destacan "*desarrollar y fortalecer las instituciones ambientales en los ámbitos nacional y regional*". A la vez, hizo un llamado a fortalecer "*la capacidad de cumplimiento y fiscalización, incluso mediante reformas institucionales, como, por ejemplo, el establecimiento de un órgano de inspección ambiental*". Tras estas propuestas de la OCDE y la publicación de la Ley N° 20.417 el año 2010, se crea el Ministerio del Medio Ambiente (organismo regulador), el Servicio de Evaluación Ambiental (organismo evaluador) y la Superintendencia del Medio Ambiente (organismo sancionador).

4.6 Decreto Supremo N°594, año 2000.

Este decreto nace del Decreto Supremo N° 745 promulgado el año 1992 y que luego es modificado en el Decreto 2.605 el año 1995, el cual es finalmente derogado el año 2000 con el N°594.

El siguiente decreto establece un Reglamento sobre las condiciones sanitarias y Ambientales básicas en los lugares de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieran condiciones especiales. Además, en su artículo 1°, instaura los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

El artículo 2°de este cuerpo normativo dispone que corresponderá a los Servicios de Salud, y en la Región Metropolitana al Servicio de Salud del Ambiente, fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y las del Código Sanitario en la misma materia, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.

Al mismo tiempo decreta que la empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella.

En el Título II de este cuerpo normativo, Párrafo I referido a las condiciones generales de construcción y sanitarias, artículo 4° dispone que "*La construcción, reconstrucción, alteración, modificación y reparación de los establecimientos y locales de trabajo en general se regirán por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones vigente".*

El artículo 18° y 19° establece que la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria, además instaura la definición de residuo sólido industrial.

Finalmente, el artículo 20° dispone que la empresa encargada debe presentar a la autoridad sanitaria una declaración que constate la cantidad y calidad de los RSI que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos; los cuales, el reglamento los deja establecidos.

4.7 El Decreto Supremo Nº 148, año 2004.

En el artículo N° 18 del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, efectúa la descripción de los desechos considerados como tal. Esta norma aplica también a todo lugar destinado a la acumulación o selección de residuos, basuras y desperdicios ubicados dentro del predio industrial, a plantas que generen residuos sólidos y que realicen el tratamiento y disposición final sea directamente o a través de terceros.

Dentro de estos proyectos, se encuentran los inmobiliarios en etapa de construcción fuera y dentro del área urbana que generen escombros, envases, basuras, etc. Además, aplica a proyectos industriales y de equipamiento en la etapa de operación.

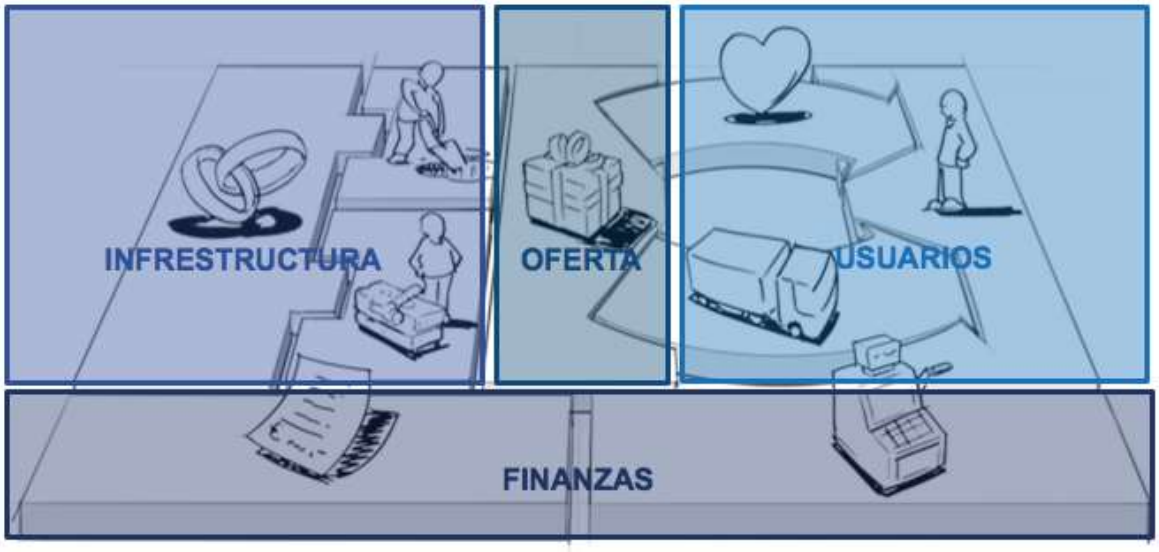
5 EL MODELO DE NEGOCIO

En términos generales, el modelo de negocio Canvas de Osterwalder describe la lógica con la que las organizaciones operan, definiendo entre otros, la oferta, cómo atraer clientes y cómo generar beneficios.

El diseño de un modelo de negocios, es parte fundamental de la estrategia de la empresa, ya que sirve como una guía para organizar la idea de negocio. En otras palabras "Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor[32]", es una especie de anteproyecto de una estrategia que se aplicará en las estructuras, procesos y sistemas de una empresa.

Según proponen A. Osterwälder & Y. Pigneur (2001), "la mejor manera para describir un modelo de negocio es dividirlo en nueve módulos básicos, los cuales representen el método que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro principales áreas de un negocio: oferta, usuarios, infraestructura y finanzas" y se presentan gráficamente en la siguiente imagen.

Imagen 3. Áreas temáticas



Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta.

[32]Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta.

Estas cuatro áreas temáticas agrupan los nueve módulos del modelo según en el siguiente detalle:

1. **Oferta:** incluye el módulo 1) propuesta de valor.
2. **Usuarios:** incluye los módulos 2) Segmentos de mercado; 3) Canales; 4) Relaciones con clientes.
3. **Infraestructura:** incluye los módulos 5) Recursos clave; 6) Actividades clave; 7) Asociaciones clave
4. **Finanzas:** incluye los módulos 8) Fuentes de ingresos; 9) Estructura de costos.

5.1 Los nueve módulos del modelo.

La metodología Canvas es una herramienta para la creación y el desarrollo de modelos de negocio que basados en el desarrollo de estrategia empresarial permiten describir de manera lógica la forma en que un modelo de negocio en marcha o recién iniciado crea, entrega y genera valor. Este proceso de desarrollo es parte de la estrategia, por lo que es importante estructurar este tipo de recursos para conocer en profundidad cómo opera una empresa y conocer las fortalezas y debilidades de la misma.

El modelo de negocio Canvas se basa en un lienzo dividido en los siguientes nueve módulos y se definen según:

1. **Segmentos de mercado:** Una empresa atiende a uno o varios segmentos de mercado. Los clientes son el centro de cualquier modelo de negocio, ya que ninguna empresa puede sobrevivir durante mucho tiempo si no tiene clientes (rentables), y es posible aumentar la satisfacción de los mismos agrupándolos en varios segmentos con necesidades, comportamientos y atributos comunes.
    a. Un modelo de negocio puede definir uno o varios segmentos de mercado, ya sean grandes o pequeños. Las empresas deben seleccionar, con una decisión fundamentada, los segmentos a los que se van a dirigir y, al mismo tiempo, los que no tendrán en cuenta.
    b. Una vez que se ha tomado esta decisión, ya se puede diseñar un modelo de negocio basado en un conocimiento exhaustivo de las necesidades específicas del cliente objetivo.
    c. Los grupos de clientes pertenecen a segmentos diferentes si: a) sus necesidades requieren y justifican una oferta diferente; b) son necesarios diferentes canales de distribución para llegar a ellos; c) requieren un tipo de relación diferente; d) su índice de rentabilidad es muy diferente; e) están dispuestos a pagar por diferentes aspectos de la oferta.

2. **Propuestas de valor:** Su objetivo es solucionar los problemas de los clientes y satisfacer sus necesidades mediante propuestas de valor. En este módulo

se describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico.

   a. La propuesta de valor es el factor que hace que un cliente se decante por una u otra empresa; su finalidad es solucionar un problema o satisfacer una necesidad del cliente. Las propuestas de valor son un conjunto de productos o servicios que satisfacen los requisitos de un segmento de mercado determinado. En este sentido, la propuesta de valor constituye una serie de ventajas que una empresa ofrece a los clientes.
   b. Algunas propuestas de valor pueden ser innovadoras y presentar una oferta nueva o rompedora, mientras que otras pueden ser parecidas a ofertas ya existentes e incluir alguna característica o atributo adicional.

3. **Canales:** Las propuestas de valor llegan a los clientes a través de canales de comunicación, distribución y venta.
   a. En el siguiente módulo se explica el modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor.
   b. Los canales de comunicación, distribución y venta establecen el contacto entre la empresa y los clientes. Son puntos de contacto con el cliente que desempeñan un papel primordial en su experiencia. Los canales tienen, entre otras, las funciones siguientes: a) dar a conocer a los clientes los productos y servicios de una empresa; b) ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor de una empresa; c) permitir que los clientes compren productos y servicios específicos; d) proporcionar a los clientes una propuesta de valor; e) ofrecer a los clientes un servicio de atención posventa.

4. **Relaciones con clientes:** Las relaciones con los clientes: se establecen y mantienen de forma independiente en los diferentes segmentos de mercado. En este módulo se describen los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado.
   a. Las empresas deben definir el tipo de relación que desean establecer con cada segmento de mercado. La relación puede ser personal o automatizada. Las relaciones con los clientes pueden estar basadas en los fundamentos siguientes: a) captación de clientes, b) fidelización de clientes y c) estimulación de las ventas (venta sugestiva).
   b. El tipo de relación que exige el modelo de negocio de una empresa repercute en gran medida en la experiencia global del cliente.

5. **Fuentes de ingresos:** Las fuentes de ingresos se generan cuando los clientes adquieren las propuestas de valor ofrecidas.
   a. Se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado (para calcular los beneficios, es necesario restar los gastos a los ingresos).
   b. Si los clientes constituyen el centro de un modelo de negocio, las fuentes de ingresos son sus arterias. Las empresas deben preguntarse lo siguiente: ¿por qué valor está dispuesto a pagar cada segmento de mercado? Si responde correctamente a esta pregunta,

la empresa podrá crear una o varias fuentes de ingresos en cada segmento de mercado. Cada fuente de ingresos puede tener un mecanismo de fijación de precios diferente: lista de precios fijos, negociaciones, subastas, según mercado, según volumen o gestión de la rentabilidad.

c. Un modelo de negocio puede implicar dos tipos diferentes de fuentes de ingresos: a) Ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales de clientes. b) Ingresos recurrentes derivados de pagos periódicos realizados a cambio del suministro de una propuesta de valor o del servicio posventa de atención al cliente.

6. **Recursos clave:** En este módulo se describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione.
    a. Todos los modelos de negocio requieren recursos clave que permiten a las empresas crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos. Cada modelo de negocio requiere recursos clave diferentes.
    b. Los recursos clave pueden ser físicos, económicos, intelectuales o humanos. Además, la empresa puede tenerlos en propiedad, alquilarlos u obtenerlos de sus socios clave.

7. **Actividades clave:** Estas actividades son las acciones más importantes que debe emprender una empresa para tener éxito, y al igual que los recursos clave, son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con clientes y percibir ingresos. Además, las actividades también varían en función del modelo de negocio.

8. **Asociaciones clave:** Algunas actividades se externalizan y determinados recursos se adquieren fuera de la empresa. En este módulo se describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio.
    a. Las empresas se asocian por múltiples motivos y estas asociaciones son cada vez más importantes para muchos modelos de negocio. Las empresas crean alianzas para optimizar sus modelos de negocio, reducir riesgos o adquirir recursos. Se definen cuatro tipos de asociaciones: a) Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras; b) Coopetición: asociaciones estratégicas entre empresas competidoras; c) Joint ventures: (empresas conjuntas) para crear nuevos negocios; d) Relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de los suministros.

9. **Estructura de costes:** Los diferentes elementos del modelo de negocio conforman la estructura de costos que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio.
    a. En este módulo se describen los principales costos en los que se incurre al trabajar con un modelo de negocio determinado. Tanto la creación y la entrega de valor como el mantenimiento de las relaciones con los clientes o la generación de ingresos tienen un costo. Estos costos son relativamente fáciles de calcular una vez que se han

definido los recursos clave, las actividades clave y las asociaciones clave. No obstante, algunos modelos de negocio implican más costos que otros.

La siguiente imagen muestra gráficamente como es la configuración de los nueve módulos que permiten construir el lienzo estratégico.

Imagen 4. Modelo de Negocios Canvas

Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta.

5.2 Patrones de modelos de negocio

Tal como propone Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011), en su libro “Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores”, existen 5 patrones de modelos de negocio

Estos patrones se elaboran a partir de conceptos de gestión empresarial y se adaptan al lienzo de modelo de negocio para permitir la comparación de conceptos, facilitar su comprensión y simplificar su aplicación.

Estos patrones se basan en los conceptos de: desagregación, larga cola (long tail), plataforma multilateral, GRATIS y modelo de negocio abierto.

5.2.1 Desagregación de modelos de negocio

El concepto de empresa desagregada sostiene que existen fundamentalmente tres tipos de actividades empresariales diferentes:

- Innovación de productos.
- Gestión de relaciones con clientes.
- Gestión de infraestructuras.

Cada uno de estos tipos tiene diferentes imperativos, desde la economía, la cultura y la competencia. Las tres actividades pueden coexistir en una misma empresa, aunque lo ideal es que se desagreguen en entidades independientes con el fin de evitar conflictos o renuncias no deseadas.

Tabla 3. Tres tipos principales de actividades empresariales

	Innovación de productos	Gestión de relaciones con clientes	Gestión de infraestructuras
Economía	Una entrada temprana en el mercado permite cobrar precios altos y hacerse con una elevada cuota de mercado. La velocidad es esencial.	El elevado costo de la captación de clientes obliga a conseguir una elevada cuota de gasto. Es esencial contar con una economía de campo.	Un nivel elevado de costos fijos requiere grandes volúmenes para conseguir un coste por unidad bajo. Es esencial contar con una economía de escala.
Cultura	La lucha se centra en el talento. Pocas barreras de entrada. Prosperan muchas empresas pequeñas.	La lucha se centra en el ámbito. Consolidación rápida. Dominan unos cuantos jugadores importantes.	La lucha se centra en la escala. Consolidación rápida. Dominan unos cuantos jugadores importantes.
Competencia	Se centra en los empleados. Se mima a los talentos creativos.	Orientación al servicio. “El cliente es lo primero”.	Se centra en los costos. Hace hincapié en la estandarización, la previsibilidad y la eficiencia.

Fuente: Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 59.

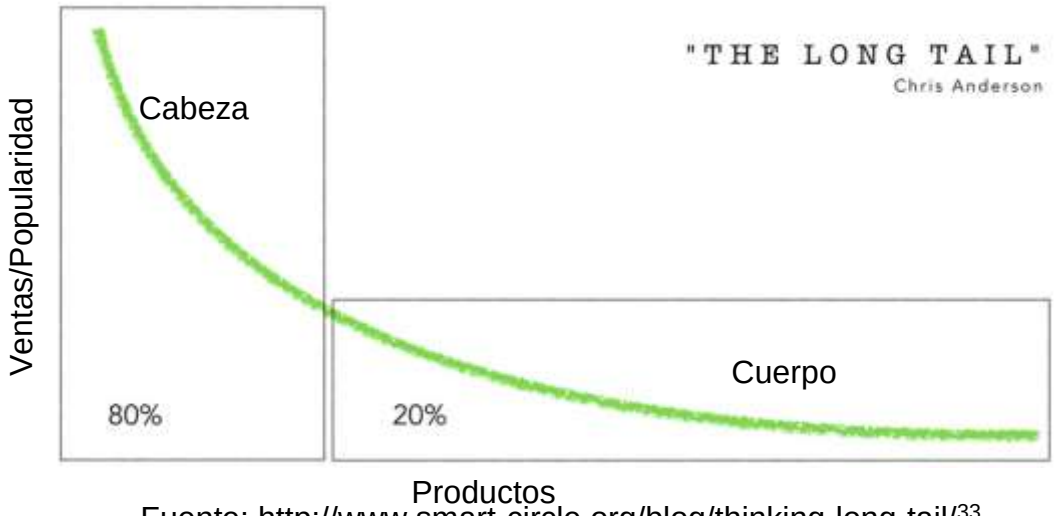
5.2.2 La larga cola (long tail)

El principio de los modelos de negocio de larga cola (long tail) es que basan su efectividad en vender menos unidades de más cosas (o lo que es lo mismo, centrar el foco en vender un número mayor de productos (el 80%) con menor volumen de ventas). Y esto sucede porque cada vez más los consumidores prefieren productos o servicios de nicho, más específicos y que satisfacen mejor sus necesidades, que productos generalistas.

En este caso, el total de las ventas de productos especializados puede ser tan lucrativo como el modelo tradicional, donde un número reducido de éxitos de ventas generan la mayor parte de los ingresos.

Los modelos de negocio de larga cola requieren costos de inventario bajos y plataformas potentes para que los compradores interesados puedan acceder fácilmente a los productos especializados.

Imagen 5. Long Tail



Fuente: http://www.smart-circle.org/blog/thinking-long-tail/[33]

5.2.3 Plataformas multilaterales

Las plataformas o mercados multilaterales reúnen a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes, que actúan como intermediarios entre estos grupos para crear valor.

Este tipo de plataformas son valiosas para un grupo de clientes si los demás grupos de clientes también están presentes y crea valor al permitir la interacción entre los

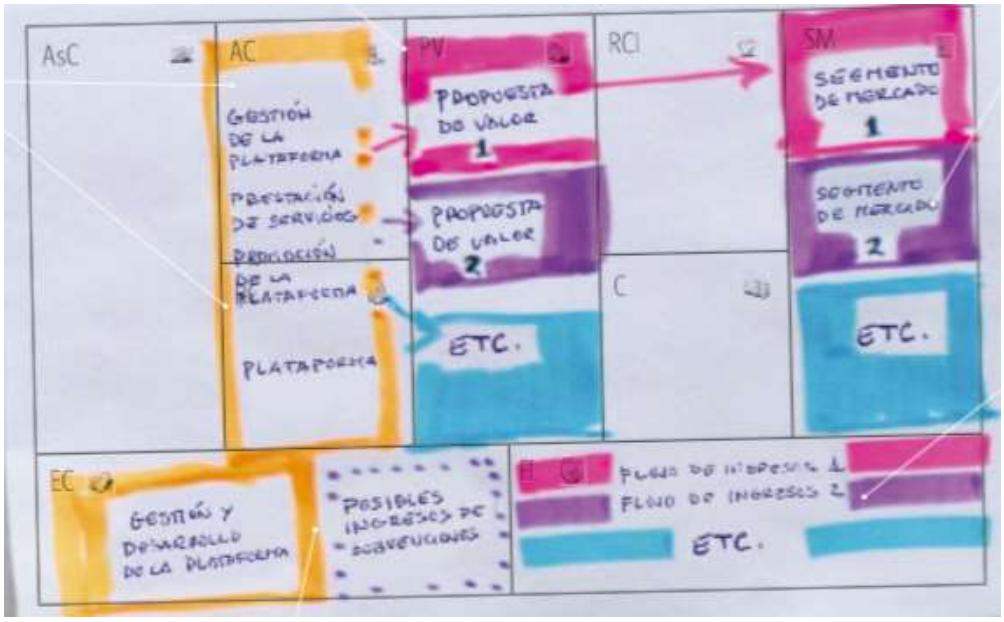
[33] Kees Jansen. (2015). Thinking in The Long Tail. septiembre, 2016, de Smart Circle Sitio web: http://www.smart-circle.org/blog/thinking-long-tail/

diferentes grupos de clientes. El valor de las plataformas multilaterales aumenta a medida que aumenta el número de usuarios, este fenómeno se conoce como “efecto de red”.

Los operadores de plataformas multilaterales deben preguntarse lo siguiente: ¿podemos atraer a un número suficiente de clientes en cada lado de la plataforma?, ¿qué lado está más supeditado a los precios?, ¿es posible atraer a ese lado con una oferta subvencionada?, ¿el otro lado de la plataforma generará ingresos suficientes para cubrir las subvenciones?

La siguiente imagen muestra un ejemplo de lienzo de modelo de negocio de plataforma multilateral

Imagen 6. Patrón de plataforma multilateral



Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 87.

5.2.4 GRATIS como modelo de negocio

En el modelo de negocio gratis, al menos un segmento de mercado se beneficia constantemente de una oferta gratuita.

Existen varios patrones que hacen posible esta oferta gratuita, entre otros se puede mencionar:

- **Oferta gratuita:** basada en una “Plataforma multilateral”, publicidad.
- **Freemium:** se entrega el servicio base en forma gratuita y se cobra por el servicio opcional premium.

- **El cebo y el anzuelo (bait and hook):** se genera una oferta inicial gratuita o a un precio bajo que lleva a los clientes a realizar nuevas compras.

En este modelo de negocio, una parte del modelo o un segmento del mercado financia los productos o servicios que se ofrecen gratuitamente a otra parte del modelo o del segmento.

5.2.5 Modelos de negocio abiertos

Los modelos de negocio abiertos se pueden utilizar para crear y captar valor mediante la colaboración sistemática con socios externos.

Esto puede hacerse de "afuera hacia adentro", hacen referencia a la apertura del proceso de investigación de una empresa a terceros o desde "adentro hacia fuera", proporcionando a terceros ideas o activos que no se estén utilizando en la empresa. Es decir, pueden crear más valor, explotar mejor sus procesos de investigación y rentabilizarlos si:

- Integran conocimientos, objetos de propiedad intelectual y productos externos en su trabajo de innovación.
- Externalizan productos, tecnologías, conocimientos y objetos de propiedad intelectual que no se utilizan en la empresa.

En la tabla siguiente se muestran los principios de la innovación que identifican Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011), en su libro "Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores".

Tabla 4. Principios de la Innovación

Cerrada	Abierta
Los talentos de nuestro sector trabajan para nosotros.	Debemos trabajar tanto con talentos de la empresa como con talentos externos.
Para beneficiarnos del trabajo de investigación y desarrollo (I+D), debemos encargarnos del descubrimiento, el desarrollo y la provisión de valor.	El trabajo de I+D externo puede crear un valor notable; los procesos internos de I+D son necesarios para acreditar parte de este valor.
Si realizamos la mejor investigación del sector, ganaremos.	No tenemos que investigar para beneficiarnos de la investigación.
Si generamos la mayoría de las ideas del sector, o las mejores, ganaremos.	Si utilizamos las mejores ideas internas y externas, ganaremos.
Debemos controlar nuestro proceso de innovación para que la competencia no se beneficie de nuestras ideas.	Debemos rentabilizar el uso de nuestras innovaciones por parte de terceros, así como adquirir objetos de propiedad intelectual (PI) de terceros, siempre que vayan a favor de nuestros intereses.

Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 111.

5.2.6 Resumen de patrones de modelos de negocio

En la siguiente tabla se comparan los cinco patrones de negocio, analizando las siguientes dimensiones:

- Contexto (antes).
- Reto
- Solución (después)
- Fundamento
- Ejemplos

Tabla 5. Resumen patrones

	Desagregación de modelos de negocio	La larga cola	Plataformas multilaterales	GRATIS como modelo de negocio	Modelos de negocio abiertos
Contexto (antes)	Un modelo integrado combina la gestión de infraestructuras, la innovación de productos y las relaciones con los clientes bajo un mismo techo.	La propuesta de valor se dirige únicamente a los clientes más rentables.	Una propuesta de valor para cada segmento de mercado.	Sólo se ofrece una propuesta de valor de coste y valor elevados a los clientes que pagan por el servicio o producto.	Los recursos de I+D y las actividades clave se concentran en la empresa: • Las ideas sólo se conciben internamente • Los resultados sólo se explotan internamente.
Reto	Los costos son muy elevados. Se mezclan varias culturas empresariales opuestas en una sola entidad, lo cual tiene como resultado renuncias no deseables.	La creación de propuestas de valor para segmentos de mercado poco rentables resulta demasiado cara.	La empresa no capta clientes nuevos potenciales que estén interesados en unirse a la cartera de clientes actual de la empresa (por ejemplo, desarrolladores de videojuegos que quieren llegar a los usuarios de las consolas).	El elevado precio disuade a los clientes.	El proceso de I+D es caro y/o la productividad no es la adecuada.

	Desagregación de modelos de negocio	La larga cola	Plataformas multilaterales	GRATIS como modelo de negocio	Modelos de negocio abiertos
Solución (después)	La empresa se divide en tres modelos independientes, aunque complementarios, que se ocupan de: • Gestión de infraestructuras • Innovación de productos • Relaciones con clientes.	La nueva propuesta de valor, o la propuesta adicional, se dirige a un amplio abanico de nichos de mercado que antes eran poco rentables y que, en conjunto, son rentables.	Se añade una propuesta de valor que da acceso al segmento de mercado de una empresa (por ejemplo, un fabricante de videoconsolas que proporciona a los desarrolladores de software acceso a sus usuarios).	Se ofrecen varias propuestas de valor a diferentes segmentos de mercado con fuentes de ingresos diferentes, una de las cuales es gratuita (o muy barata).	Se recurre a socios externos para aprovechar los recursos y las actividades de I+D. Los recursos internos de I+D se convierten en una propuesta de valor y se ofrecen a los segmentos de mercado que estén interesados.
Fundamento	La mejora de las herramientas de gestión y TI permite separar y coordinar modelos de negocio diferentes con un costo inferior, eliminando así las renuncias no deseables.	La mejora de la gestión de operaciones y TI permite ofrecer propuestas de valor personalizadas a una extensa cartera de clientes nuevos con un costo bajo.	Un intermediario que explota una plataforma en dos o más segmentos de mercado añade fuentes de ingresos al modelo inicial.	Los segmentos de mercado que disfrutan de la propuesta gratuita están subvencionados por los clientes que pagan, que quieren atraer al mayor número posible de usuarios.	La adquisición de I+D a fuentes externas puede ser más económica y reducir el plazo de comercialización. Las innovaciones desaprovechadas pueden generar ingresos si se venden fuera de la empresa.
Ejemplos	Banca privada Empresas de telecomunicaciones móviles	Sector editorial (Lulu.com) LEGO	Google Consolas de videojuegos de Nintendo, Sony, Microsoft Apple iPod, iTunes, iPhone	Publicidad y periódicos Flickr Skype (en vez de empresa de telecomunicac.) Gillette (Cuchilla y hojas de afeitar)	Procter & Gamble GlaxoSmithKline InnoCentive

Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, páginas 118 y 119.

5.3 Técnicas de diseño de modelos de negocio

Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011), definen seis técnicas de diseño de modelos de negocio, “aportaciones de clientes”, “ideación”, “pensamiento visual”, “creación de prototipos”, “narración de historias” y “escenarios”. A continuación, se presentan cada una de las técnicas.

5.3.1 Aportaciones de clientes.

Implica ver el modelo con los ojos del cliente, lo cual le permitirá descubrir nuevas oportunidades. Esta técnica no implica tomar la visión del cliente como único punto de partida para una iniciativa de innovación, sino tener en cuenta su perspectiva a la hora de evaluar el modelo de negocio.

El éxito de la innovación se basa en una profunda comprensión de los clientes, su entorno, sus rutinas diarias, sus preocupaciones y sus aspiraciones. Entre las preguntas claves a considerar al momento de aplicar esta técnica se encuentran:

- ¿Qué servicios necesitan nuestros clientes y cómo podemos ayudarles?
- ¿Qué aspiraciones tienen nuestros clientes y cómo podemos ayudarles a alcanzarlas?
- ¿Qué trato prefieren los clientes?
- Como empresa, ¿Cómo podemos adaptarnos mejor a sus actividades cotidianas?
- ¿Qué relación esperan los clientes que establezcamos con ellos?
- ¿Por qué valores están dispuestos a pagar nuestros clientes?

5.3.2 Ideación.

La innovación en modelos de negocio consiste en desafiar las normas para diseñar modelos originales que satisfagan las necesidades desatendidas, nuevas u ocultas de los clientes.

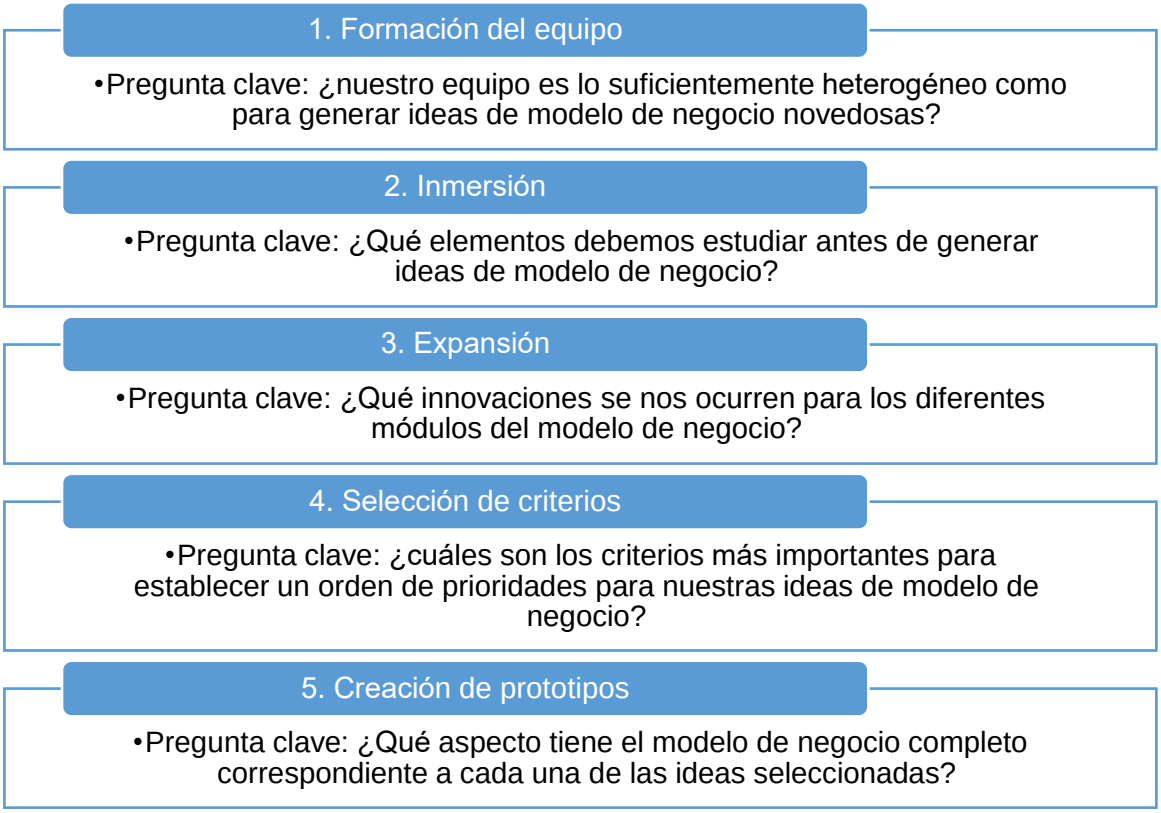
Para encontrar opciones nuevas o mejores, es necesario generar un puñado de ideas para después elegir las más apropiadas. De esto se deduce que la ideación tiene dos fases principales:

- La generación de ideas, donde lo importante es la cantidad, y
- La síntesis, en la que las ideas se comentan y combinan para finalmente escoger un número reducido de opciones viables.

Estas opciones no siempre serán modelos de negocio disruptivos, también pueden ser innovaciones que amplíen el alcance de un modelo de negocio existente con el fin de mejorar la competitividad.

En la siguiente imagen se muestra un método general de generación de modelo de negocio:

Imagen 7. Modelo general para la elaboración de modelo de negocio



Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 142.

5.3.3 Pensamiento visual.

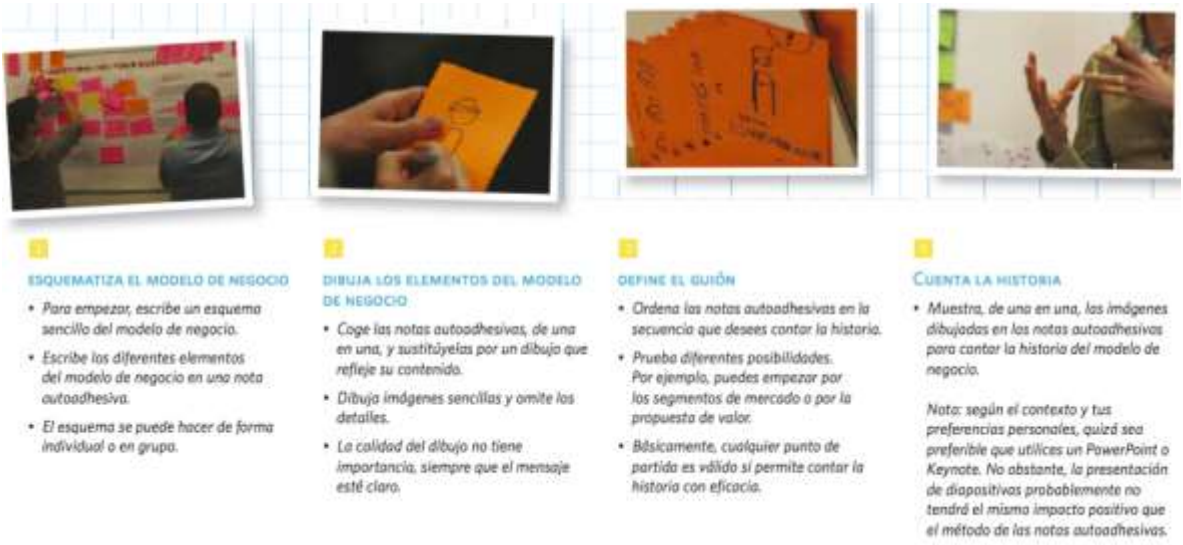
Implica el uso de herramientas visuales como fotografías, esquemas, diagramas y notas autoadhesivas para crear significado y establecer un debate en relación al tema tratado.

Osterwalder y Pigneur definen dos técnicas, el uso de notas autoadhesivas y la combinación de dibujos con el lienzo de modelo de negocio. Además, identifican cuatro procesos que el pensamiento visual ayuda a mejorar:

- Comprensión
- Diálogo
- Exploración
- Comunicación.

En la siguiente imagen se muestra el ejemplo de un ejercicio de narración visual:

Imagen 8. Ejercicio de narración visual



Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 159.

5.3.4 Creación de prototipos.

Este método convierte los conceptos abstractos en tangibles y facilita la exploración de ideas nuevas.

La creación de prototipos procede de los ámbitos del diseño y la ingeniería, donde se utiliza principalmente en el diseño de productos, la arquitectura y el diseño de interacción. En la gestión empresarial no es tan habitual, dada la naturaleza más intangible del comportamiento y la estrategia empresarial.

- Un prototipo de modelo de negocio puede cobrar la forma de un bosquejo, un concepto muy estudiado descrito en un lienzo de modelo de negocio o una hoja de cálculo que simule la mecánica financiera de una nueva empresa.
- Un prototipo de modelo de negocio no es necesariamente un borrador del modelo de negocio real, sino una herramienta para reflexionar sobre las direcciones que podría tomar el modelo de negocio.

Una técnica para utilizar este patrón es el “prototipo a diferentes escalas”, que implica pasar de un bosquejo hasta prototipos de modelos de negocios elaborados exhaustivos, en la siguiente imagen se observa una evolución de prototipos:

Imagen 9. Evolución de prototipos de modelos de negocio

Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 165.

5.3.5 Narración de historias.

Sirve para explicar eficazmente en qué consiste el modelo de negocio. Es una herramienta ideal para preparar un debate en profundidad sobre un modelo de negocio y la lógica que hay detrás de él.

La narración de historias aprovecha el poder explicativo del lienzo de modelo de negocio, ya que acaba con la incredulidad ante lo desconocido. Existen varias técnicas de narración de historias:

- Discurso e imagen
- Videoclip
- Juego de rol
- Texto e imagen
- Tira cómica

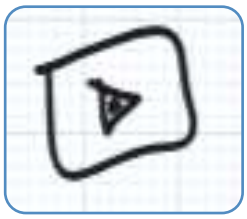
La elección de la técnica se debe realizar cuando se conozcas al público y el contexto en que se presentará la historia.

En la siguiente imagen, se describen cada una de las técnicas, se propone cuando usarla y el costo que implica su utilización:

Imagen 10. Técnicas de narración de historias

Discurso e imagen

- **Descripción:** Cuenta la historia de un protagonista y su entorno con una o varias imágenes
- **Cuándo:** Presentación en grupo o conferencia
- **Tiempo y costo:** Bajo

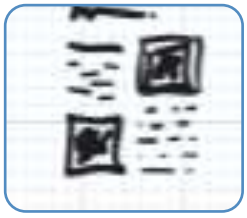


Videoclip

- **Descripción:** Cuenta la historia de un protagonista y su entorno con vídeo para desdibujar la línea que separa la realidad de la ficción.
- **Cuándo:** Presentación ante un público numeroso o uso interno, para la toma de decisiones con importantes implicaciones económicas
- **Tiempo y costo:** Medio-alto

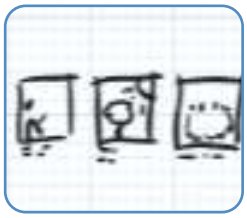
Juego de rol

- **Descripción:** Asigna un papel protagonista a cada uno de los participantes para que la situación parezca real y tangible.
- **Cuando:** Talleres donde los parti- cipantes presentan ideas nuevas para modelos de negocio.
- **Tiempo y costo:** Bajo.



Texto e imagen

- **Descripción:** Cuenta la historia de un protagonista y su entorno mediante texto e imágenes.
- **Cuándo:** Informes o reproducciones ante un público numeroso.
- **Tiempo y costo:** Bajo



Tira cómica

- **Descripción:** Utiliza una tira cómica para contar la historia de un protagonista de forma tangible.
- **Cuándo:** Informes o presentaciones ante un público numeroso.
- **Tiempo y costo:** Medio-bajo.

Fuente: Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores. Barcelona, España: Grupo Planeta, página 178.

5.3.6 Escenarios.

Son guías útiles para orientar el diseño de nuevos modelos de negocio o la innovación a partir de modelos existentes. Convierten lo abstracto en tangible.

Su función principal es aportar al proceso de desarrollo del modelo de negocio un contexto de diseño específico y detallado. Osterwalder y Pigneur, definen dos tipos de escenarios:

- En el primer tipo de escenario se describen diversos aspectos relacionados con el cliente, por ejemplo ¿cómo se utilizan los productos o servicios?, ¿qué tipos de clientes los utilizan? o ¿cuáles son las preocupaciones, los deseos y los objetivos de los clientes?
- En un segundo tipo de escenario se describe el entorno en que un modelo de negocio competirá en el futuro. En este caso, el objetivo no es predecir el futuro, sino imaginar varios futuros con detalles concretos.

6 MODELO DE NEGOCIO PARA EMPRESA QUE GESTIONE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El modelo de negocio a evaluar implica la creación de una empresa que gestione residuos de la construcción, esto implica crear un modelo de negocio para una empresa que atienda a dos tipos de clientes interdependientes entre sí, y que en la actual gestión del residuo de la construcción esta relación no se ha formalizado.

Además, la aparición de este tipo de empresa genera externalidades para un tercer actor en la gestión de residuos de la construcción como son las empresas de reciclaje de recursos obtenidos de la gestión del RESCON.

En términos generales, se aplicará el modelo de negocio Canvas de Osterwalder para describir la lógica con la que la organización a evaluar deberá operar. Dadas las características de la industria y del servicio que se desea entregar se trabajará con el patrón de “plataforma multilateral”, dado que el servicio implica reunir a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes, y la actuación de la empresa crea valor para ambos clientes.

Metodológicamente se trabajará con la técnica creación de prototipos de modelo de negocio, en su versión de “prototipo a diferentes escalas”, para ello se trabajará en tres fases:

- Fase 1: Idea base del modelo o Dibujo en una servilleta.
- Fase 2: Definición del modelo de negocio.
- Fase 3: Incorporación de indicadores para el modelo que permitan apreciar la factibilidad financiera de éste.

En la fase 1, se genera un lienzo de negocio sencillo, solo considera las principales ideas claves y sienta las bases del modelo a evaluar. Su objetivo es dar a conocer la idea general del modelo.

En la fase 2, se presentan las cuatro áreas temáticas que agrupan los nueve módulos del modelo (ver Imagen 2: Áreas temáticas). Se definirán cada uno de los componentes del modelo, y se determinarán las principales relaciones que se detectan entre los nueve módulos.

El análisis parte desde el área temática “Oferta”, a partir de ella se definirá el área temática “Usuarios”, para luego levantar el área temática “Infraestructura” y finalmente el área temática “Financiera” del modelo de negocio.

En la fase 3, se genera un flujo de caja y se calculan los indicadores para determinar la viabilidad de la implementación del modelo de negocio.

6.1 Fase 1: Idea base del modelo o “Dibujo en una servilleta”.

Las ideas claves a considerar en el desarrollo del modelo de negocio se presentan en la siguiente tabla, según su nivel de aproximación con el negocio a evaluar y se han clasificado en “Del entorno”, nacen de la sistematización de información del Capítulos 1, 2 y 3 de este documento, y “De la empresa”, que son los lineamientos base del negocio:

Tabla 6. Ideas claves

Del entorno	Existe una clara orientación a nivel nacional para impulsar en el país la “Estrategia Nacional de Construcción Sustentable”, cuyo eje principal es integrar el concepto de sustentabilidad en la planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones e infraestructura. Una de sus principales temáticas es el manejo de los residuos
	Corfo a través del proyecto Construye 2025, está trabajando en temáticas asociadas a la gestión de residuos de la construcción. Para ello ha definido una hoja de ruta que implica las siguientes temáticas: - Prevenir la generación de residuos. - Incorporar el concepto del ecodiseño en materiales. - Incorporar el concepto de estandarización de productos prefabricados. - Generar información de lugares de disposición autorizados y no. - Definir marco legal para la gestión del RESCON. - Generar incentivos para que las constructoras reciclen. - Generar información de caracterización de residuos. - Generar iniciativas de valorización de residuos.
	La Ley REP y su futura implementación impactará en las inmobiliarias (dueñas de los proyectos) y su rol en la gestión de los residuos. Esto implica mayores exigencias a las constructoras en el manejo del RESCON.
	La Ley REP busca oficializar a los “recolectores” como una interfaz entre la generación del residuo y el manejo de la valorización y/o disposición final de este.
De la empresa	Empresa orientada a la gestión de residuos de la construcción.
	Se relacionará con - Empresas Inmobiliarias - Empresas Constructoras - Empresas Recicladoras - Empresa de Disposición final.
	Se dedica a proponer alternativa de manejo de residuos de la construcción durante el proceso de edificación.
	Implementa el manejo del residuo de la construcción al interior de la obra.
	Retira el residuo de la obra
	Transforma residuos en recursos, es decir recicla y vende material.

Fuente: Elaboración propia

Es necesario señalar que, el negocio no se orientará en esta primera etapa a atender proyectos de remodelación de viviendas particulares, solo se orientará a la

edificación de inmuebles nuevos. Por lo anterior, obras de demolición y otras obras civiles quedan fuera del alcance del estudio del modelo de negocio.

Con estas premisas se elabora el primer lienzo del negocio como una aproximación sencilla del modelo a evaluar, lo que se busca con él es dar a conocer la idea general del negocio.

Imagen 11. Lienzo sencillo

Socios Claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
- Empresa de Disposición final. - Empresa de auditoría - Ministerio del medio ambiente - Proyecto construye 2025	- Certificar al equipo auditor. **Recursos claves** - Equipos e instalaciones para tratamiento de rescon. - Equipo para ofrecer asesoría	**Empresa orientada a la gestión de residuos de la construcción** - Proyecto de gestión de rescon - Implementación de planes - Asesoría - Certificación	- Plataforma digital - Aplicación para seguimiento. - Directa **Canales** - Canales de venta propios - Plataforma digital	- Empresas Inmobiliarias - Empresas Constructoras - Empresas Recicladoras
Estructura de costos - Costos de operación - Costos disposición final - Fuentes de financiamiento		**Fuentes de ingresos** - Venta de servicios - Venta de material recuperado		

Fuente: Elaboración propia

6.2 Fase 2: Definición del modelo de negocio.

En este apartado se hará referencia a la información que permite generar el modelo de negocio. Se estructura el apartado en las 04 áreas temáticas y se relacionarán estas áreas con información de la industria de la construcción y con casos reales o autores que han dado alguna respuesta al tema plateado y como este se resuelve

6.2.1 Área temática 1: Oferta

Ésta área temática incluye el módulo **"Propuesta de valor",** cuyo objetivo es identificar una serie de ventajas que el servicio ofrece y lograr que el cliente se decida por esta solución.

Como se mencionó, el negocio a evaluar es el de la creación de una empresa que maneje residuos de la construcción como un servicio externalizado por la constructora y que es bien valorado por la empresa inmobiliaria.

La industria de la construcción es uno de los motores principales que impulsa el desarrollo y el progreso de la comunidad nacional. Los “productos” de la construcción afectan en forma directa al desempeño y desarrollo de la sociedad, y son utilizados intensivamente por todos los miembros de ella. En relación a ello Peralta y Serpell (2010)[34] citan a Duhart quién plantea:

“Existe un marcado carácter policíclico en la actividad del sector; en otras palabras, las variaciones en los niveles de producto sectorial son en el mismo sentido que las variaciones del total de la economía”.

Desde el punto de vista económico es posible distinguir tres grandes rubros dentro de la industria de la construcción:

- **Obras de edificación:** viviendas, edificios habitacionales o residenciales y no habitacionales o públicos (hospitales, oficinas, escuelas, establecimientos comerciales, etc.).
- **Obras civiles:** obras de ingeniería tales como puertos, construcciones marítimas (plataformas, cañerías submarinas, etc.), puentes, caminos, carreteras, túneles, represas, aeropuertos, etc.
- **Obras industriales:** obras relacionadas con el montaje de equipos e instalaciones de plantas procesadoras industriales.

Dependiendo de cuál sea el agente económico que financie la inversión en un proyecto de construcción la obra será “pública” o “privada”.

La industria de la construcción involucra a diversos grupos de personas en el desarrollo global de cada proyecto, según Peralta y Serpell (2010) quienes citan a Oglesby, se distinguen 4 grupos de personas que intervienen en la construcción:

- **Dueños o mandantes (inmobiliarias):** Los dueños o mandantes son quienes conciben y modifican los proyectos de construcción. Generalmente seleccionan y designan los sitios o terrenos, establecen los requerimientos de diseño, proveen el financiamiento del proyecto, gestionan parte de los permisos necesarios y administran los contratos. En definitiva, son los dueños quienes contratan a empresas constructoras para que ejecuten un proyecto y administren los recursos necesarios (humanos, materiales y financieros) para convertirlo en una realidad. Los dueños son, además, los que tienen el mayor impacto en el desarrollo de la industria de la construcción, a través de las exigencias que imponen a los contratistas en la ejecución de los proyectos. Ellos pueden, a través de una buena selección, incentivar el aumento de la productividad y calidad de la construcción, al elegir contratistas no sólo en base al precio, sino que también en base a su desempeñó anterior en función de estas dos variables.

[34] Peralta, A. & Serpolle A. (1991, julio-diciembre). Características de la Industria de la Construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, Nº11, 16.

- **Diseñadores:** Generalmente son ingenieros, arquitectos y otros especialistas con las habilidades necesarias para llevar a cabo la transformación de las concepciones de los dueños en direcciones detalladas y específicas para la construcción, por medio de la confección de planos y especificaciones. Los diseñadores pueden operar como parte de un solo equipo diseñador y constructor, o bien, en forma separada. La tendencia actual en muchos países desarrollados es a la integración de estas funciones, utilizando contratos de diseño – construcción o contratos llave en mano.

- **Constructores (Contratistas y sub-contratistas):** Son un equipo de ingenieros y constructores con talentos apropiados para administrar los esfuerzos necesarios con el fin de convertir las direcciones de los diseñadores y el dueño (planos, especificaciones y otros documentos del contrato) en estructuras, plantas u obras en general. Ellos se encargan de comprar materiales de calidad y suministros, de adquirir, administrar y aprovisionar equipos de construcción, de atender y llevar a cabo el seguimiento en las materias financieras y de negocios de toda índole y de supervisar las operaciones de construcción.

- **Fuerza de trabajo:** La fuerza de trabajo está formada, particularmente, por trabajadores y capataces. Los trabajadores a través de sus habilidades y esfuerzos, canalizados individualmente o en cuadrillas dirigidas por capataces, transforman en una realidad concreta y tangible las direcciones descritas en los planos y especificaciones.

Al conocer a quienes intervienen en la industria de la construcción, se define que el negocio tendrá en consideración los siguientes dos tipos de segmento mercado, quienes por su naturaleza están directamente relacionados con la propuesta de valor, estos son:

- Dueños o mandantes, desde ahora en adelante **Empresas inmobiliarias**
- Constructores (contratistas y subcontratistas), desde ahora **Empresas constructoras**

Así mismo, dada la naturaleza propia del elemento central de trabajo del negocio, que es el residuo de la construcción, se identifica otro segmento de mercado, este es el de las **Empresas Recicladoras**. La actividad de las empresas recicladoras se centra en el proceso de recolección y transformación de materiales de desperdicio o usados en materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas.

La propuesta de valor del modelo de negocio que se está analizando se construirá contestando las siguientes preguntas teniendo en consideración los tres segmentos

de mercado definido (Empresas inmobiliarias, Empresas constructoras y Empresas recicladoras):

1. ¿Qué valor proporcionamos a nuestros clientes?
2. ¿Qué problema de nuestros clientes ayudamos a solucionar?
3. ¿Qué necesidades de los clientes satisfacemos?
4. ¿Qué paquetes de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de mercado?

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la información para la pregunta nº1 ¿Qué valor proporcionamos a nuestros clientes? para cada uno de los segmentos mercado, esta respuesta se construye al detectar los elementos que contribuyen a generar valor para el cliente:

Tabla 7. ¿Qué valor proporcionamos a nuestros clientes?

Segmento Mercado	Elementos que contribuyen a generar valor para el cliente	Valores cuantitativos	Valores cualitativos
Empresas inmobiliarias	- Novedad - Certificación trabajo bien hecho - Reconocimiento de marca	- Precio de la obra en mercado sustentable.	- Obra certificada en manejo sustentable del RESCON.
Empresas constructoras	- Mejora del rendimiento. - Novedad. - Diseño / comodidad. - Plan personalizado. - Certificación. - Reducción de riesgos. - Reducción de costos.	- Ahorro en horas hombre propias contratadas para construcción destinadas actualmente al manejo de RESCON.	- Diseño de una propuesta de manejo de RESCON específico para la obra.
		- Ahorro en capacitación para transformar al trabajador propio a la cultura de la gestión sustentable.	- Disminución de la resistencia al cambio en relación al manejo sustentable de los recursos.
		- Valorización y transformación del residuo en un recurso.	- El servicio se adaptará a las condiciones propias del proceso constructivo.
		- Disminución del costo de disposición final del RESCON.	- El servicio de manejo de RESCON incluye al finalizar la obra una certificación de manejo sustentable del RESCON.

Empresas recicladoras	- Mejora del rendimiento - Producto personalizado - Reducción de riesgos - Reducción de costos - Certificación	- Ahorro en costos de búsqueda de materiales. - Materiales en estado adecuado para el tratamiento.	- Materiales separados en origen.

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados los elementos de valor que se proporcionan a los clientes, se debe dar respuesta a la pregunta nº2, ¿Qué problemas de nuestros clientes ayudamos a solucionar? En la siguiente tabla se presentan los principales elementos de respuesta:

Tabla 8. ¿Qué problemas de nuestros clientes ayudamos a solucionar?

Segmento de mercado	Contexto	Problemas que ayudamos a solucionar
Empresas inmobiliarias	- Son quienes conciben y modifican los proyectos de construcción. - Establecen los requerimientos de diseño. - Contratan a empresas constructoras para que ejecuten un proyecto y administren los recursos necesarios (humanos, materiales y financieros) para convertirlo en una realidad. - Imponen restricciones a los contratistas en la ejecución de los proyectos.	- Facilita la obtención de certificados de sustentabilidad para el proyecto, específicamente en la línea de la adecuada gestión de residuos de la construcción.
Empresas Constructoras	- Las empresas constructoras son actualmente uno de los principales generadores de residuos industriales del país. - El sector público está trabajando en generar modelos y normativas para disminuir el volumen de RESCON y apostando por una construcción sustentable. - Las empresas constructoras no tienen incorporados en sus procesos el manejo del RESCON como prioridad, es más lo ven como un elemento que molesta en su proceso y su única finalidad en el manejo es deshacerse de él.	- Disminuir las perdidas por inadecuado manejo de recursos. - Controlar la generación de RESCON - Gestionar el manejo del RESCON dentro y fuera de la obra.

	- En algún momento deberán hacerse cargo de la adecuada gestión de los RESCON, por lo tanto, la empresa viene a proponer una solución de manejo adecuada a cada realidad, apoyando en la disminución de la generación de residuos como apoyando en el adecuado manejo del residuo cuando este se genere y su posterior reutilización o disposición final.	
Empresas recicladoras	- La empresa recicladora necesita recursos para su posterior tratamiento. - La empresa que se propone, funcionará como un intermediario entre la empresa constructora (generadora del residuo) y la empresa recicladora (quien demanda residuos con potencial de transformación en material).	- Facilita el acceso a los residuos que generan las empresas constructoras

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se identifican los principales problemas que la empresa ayudará a solucionar, con ello como antecedente, se debe dar respuesta a la pregunta nº3, ¿Qué necesidades de los clientes satisfacemos? En la siguiente tabla se presentan los principales elementos de respuesta:

Tabla 9. ¿Qué necesidades de los clientes satisfacemos?

Segmento de mercado	Contexto
Empresas inmobiliarias	- Control de procesos - Obtención de un proyecto certificado
Empresas Constructoras	- Disminución del volumen de residuo a disposición final - Control y manejo de los residuos generados
Empresas recicladoras	- Acceso a material separado y resguardado adecuadamente para ser utilizado en el proceso de reciclaje.

Fuente: Elaboración propia

Identificadas las necesidades que vamos a satisfacer de los clientes, se debe dar respuesta a la pregunta nº4, ¿Qué paquetes de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de mercado? En la siguiente tabla se presentan los productos y servicios que la empresa ofrecerá a sus distintos segmentos de mercado:

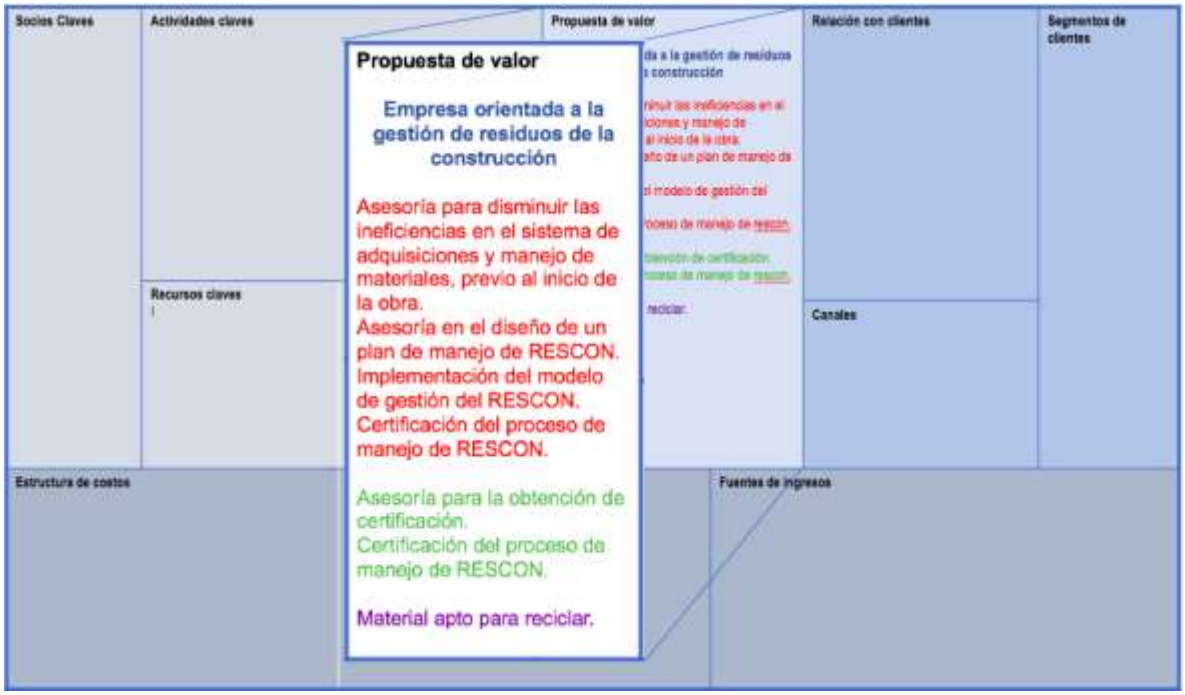
Tabla 10. ¿Qué paquetes de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de mercado?

Segmento de mercado	Productos o servicios ofrecidos
Empresas inmobiliarias	- Asesoría para la obtención de certificación. - Certificación del proceso de manejo de RESCON.
Empresas Constructoras	- Asesoría para disminuir las ineficiencias en el sistema de adquisiciones y manejo de materiales, previo al inicio de la obra. - Asesoría en el diseño de un plan de manejo de RESCON. - Implementación del modelo de gestión del RESCON. - Certificación del proceso de manejo de RESCON.
Empresas recicladoras	- Material apto para reciclar.

Fuente: Elaboración propia

Con esta información, el lienzo del proyecto en su “Área temática 1: Oferta”, en su módulo “Producto – Propuesta de valor”, queda estructurada de la siguiente manera:

Imagen 12. Módulo “Propuesta de valor” para el lienzo del modelo de negocio CANVAS.



Fuente: Elaboración propia

El módulo “propuesta de valor”, recoge los distintos productos y servicios que ofrecerá la empresa orientada a la gestión de residuos de la construcción para cada uno de los segmentos definidos.

Se han relacionados los productos para cada segmento mercado con un color identificador, a saber:

- Empresa inmobiliaria, color verde
- Empresa constructora, color rojo
- Empresa recicladora, color violeta

Con esta información de la propuesta de valor se procede a trabajar en la segunda área temática.

6.2.2 Área temática 2: Usuarios.

Esta área temática incluye los módulos **“Segmentos de mercado”**; **“Canales de contacto con los clientes**” y **“Relaciones con clientes”**. El objetivo de esta área temática es identificar los segmentos de mercado que el proyecto atenderá, como se deben generar las relaciones con los segmentos de mercado y que canales se utilizarán.

- **Módulo segmentos de mercado**

Como se explicó en el Capítulo 2, en su apartado 2.2, la gestión de los residuos de la construcción implica las siguientes etapas de ciclo de vida del RESCON:

Imagen 13. Etapas del ciclo de vida del RESCON

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la disposición final, en nuestro país, se reconocen distintos tipos de lugares donde depositar los RESCON, estos son:

- Depósitos de escombros
- Relleno sanitario
- Relleno de seguridad
- Instalaciones de reciclaje.

Siendo este último un segmento de mercado a considerar en la propuesta de modelo de negocio. Esta decisión se toma teniendo en consideración lo que dice la Cámara Chilena de la Construcción[35], "después de la prevención y minimización, la valorización económica debe ser la siguiente prioridad en la gestión de los RESCON".

En el siguiente esquema se observa esta triada de la gestión del RESCON.

Imagen 14. Triada de la gestión del RESCON

Fuente Elaboración propia

El modelo de negocio implica que la empresa atenderá a tres segmentos de mercado:

- Empresas inmobiliarias
- Empresas constructoras
- Empresas recicladoras.

Al observar la triada de la gestión de RESCON de la imagen anterior; prevención, minimización y valorización son aspectos que involucran a las tres empresas de segmento mercado. En ese sentido, se justifica su elección, porque:

- Las empresas inmobiliarias tendrán la ventaja de que las obras serán recibidas con certificado de manejo sustentable de los residuos que

[35] Cámara Chilena de la Construcción. (2012). *Estudio preliminar residuos de la construcción en Antofagasta RESCON*. Antofagasta: CChC.

genere el proyecto de su propiedad. Y por lo tanto recibirán los beneficios de prevenir la generación de RESCON.

- Las empresas constructoras son las principales beneficiadas con la creación de una empresa que les ayude a prevenir y minimizar la generación de residuos (ineficiencias), así como valorizar sus residuos para un uso posterior o disposición final.
- Las empresas recicladoras tendrán acceso a un recurso valorizado y con proceso de control.

En este caso, tal como se planteó, los grupos de clientes pertenecen a segmentos de mercado diferentes dado que:

- Sus necesidades requieren y justifican una oferta diferente
- Son necesarios diferentes canales de distribución para llegar a ellos
- Requieren un tipo de relación diferente
- Su índice de rentabilidad es muy diferente
- Están dispuestos a pagar por diferentes aspectos de la oferta.

Lo anterior implica que para la construcción del modelo de negocio se deberán considerar estas diferencias y, por lo tanto, los módulos del lienzo de negocio, contendrán información referente a cada segmento de mercado en particular e información que sea general para los tres tipos de cliente. Para ello se utilizará la nomenclatura por color:

- Empresa inmobiliaria, color verde
- Empresa constructora, color rojo
- Empresa recicladora, color violeta

- **Módulo canales de contacto con los clientes**

Las propuestas de valor llegan a los clientes a través de canales de comunicación, distribución y venta.

Los canales de comunicación para cada uno de los segmentos mercados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Canales de contacto de la empresa con los segmentos mercados

Segmento Mercado	Canal de Comunicación	Canal de distribución	Canal de venta
Empresas inmobiliarias	- Equipo comercial visita a terreno - Página web - Ferias empresariales	- Equipo comercial visita a terreno - Local de atención	- Equipo comercial visita a terreno - Local de atención
Empresas constructoras	- Equipo comercial visita a terreno - Página web	- Equipo comercial visita a terreno - Local de atención	- Equipo comercial visita a terreno - Local de atención

	- Ferias empresariales		
Empresas inmobiliarias	- Página web - Local de atención	- Venta por internet - Local de atención	- Venta por internet - Local de atención

Fuente Elaboración propia

Los canales de comunicación, distribución y venta establecen el contacto entre la empresa y los clientes. Son puntos de contacto con el cliente que desempeñan un papel primordial en su experiencia. Los canales tienen, entre otras, las funciones siguientes:

- Dar a conocer a los clientes los productos y servicios de la empresa
- Ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor de la empresa
- Permitir que los clientes compren productos y servicios específicos
- Proporcionar a los clientes una propuesta de valor
- Ofrecer a los clientes un servicio de atención posventa.

- **Módulo relaciones con los clientes**

Las relaciones con los clientes: se establecen y mantienen de forma independiente en los diferentes segmentos de mercado.

En este módulo se describen los diferentes tipos de relaciones que deberá establecer la empresa con cada uno de los segmentos de mercado definidos. En todos ellos lo que se busca es garantizar una experiencia global del cliente que permita la fidelización.

En todos los segmentos de mercado se trabajará en tres escenarios de actuación:

- Captación de clientes.
- Fidelización de clientes.
- Estimulación de las ventas (venta sugestiva).

En la siguiente tabla se presentan las principales relaciones que se buscan mantener, siendo las dos principales la relación personal o relación automatizada.

Tabla 12. Relaciones con los clientes

Escenario actuación	Empresa inmobiliaria		Empresa constructora		Empresa recicladora	
	Personal	Automat.	Personal	Automat.	Personal	Automat.
Captación de clientes	Asistencia personal	Pág. web	Asistencia personal	Pág. web	Asistencia personal	Pág. web
Fidelizac. De clientes	Asistencia personal exclusiva Creación colectiva	Pág. web Comunidades digitales Desarrollo de aplicación	Asistencia personal exclusiva Creación colectiva	Pág. web Comunidades digitales Desarrollo de aplicación	Asistencia personal	Pág. web Venta de recursos en línea Comunidades digitales Desarrollo de aplicación
Estimulac. De las ventas.	Participación en ferias empresariales y congresos	Pág. web Comunidades digitales difusión de casos de éxito.	Participación en ferias empresariales y congresos	Pág. web Comunidades digitales difusión de casos de éxito.	Asistencia personal	Pág. web Comunidades digitales difusión de casos de éxito.

Fuente: Elaboración propia

Con la información de los módulos “Segmentos de clientes”, “Canales de contacto con los clientes” y “Relaciones con los clientes”, el lienzo del proyecto en su “Área temática 2: Usuarios”, queda estructurada de la siguiente manera:

Imagen 15. Área temática "Usuarios" del modelo de negocio CANVAS.

Fuente Elaboración propia

El Área temática "Usuarios", recoge los distintos elementos que la empresa deberá considerar para mantener contacto con los segmentos mercados definidos.

Con esta información, como antecedente, se procede a trabajar en la tercera área temática.

6.2.3 Área temática 3: Infraestructura.

Esta área temática incluye los módulos **"Recursos clave"**; **"Actividades clave**" y **"Asociaciones clave**". El objetivo de esta área temática es identificar de qué manera debe operar la empresa para entregar el servicio a los segmentos de mercado a los que el proyecto atiende.

- **Módulo recursos clave**

  En este módulo se describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione. En la siguiente tabla se presentan los recursos necesarios para que la empresa atienda a cada uno de los segmentos mercados definido.

Tabla 13. Recursos claves por segmento de mercado

Recursos Claves	Segmentos de mercado		
	Empresas inmobiliarias	Empresas constructoras	Empresas recicladoras
Para crear la empresa	- Iniciación de actividades (propio) - Formalización de la constitución de la empresa (propio) - Licencias y sistemas computacionales (propio) - Oficina comercial equipada (arriendo) - Equipos computacionales (propio) - Recurso Humano (propio y externo) - Imagen corporativa (externo) - Página web (externo)		
			- Bodega de almacenamiento de material para venta (arriendo) - Equipamiento de la bodega (propio) - Máquinas para transporte de materiales (arriendo) - Camión para transporte de materiales (arriendo) - Equipamiento de seguridad (propio)
Para crear la propuesta de valor	- Equipos computacionales: computador, plotter, impresora, etc (propio) - Software de gestión (propio) - Recurso Humano (propio y externo)		
			- Software o sistema de control de inventarios (propio) - Página web (propio) - Desarrollo de aplicación digital (propio)
Para distribuir la propuesta de valor	- Página web (propio) - Automóvil de terreno (propio) - Recurso Humano (propio y externo)		
			- Camión para transporte de materiales (arriendo) - Equipamiento de seguridad (arriendo)
Para establecer relaciones con los clientes	- Página web (propio) - Automóvil de terreno (propio) - Recurso Humano (propio y externo)		
			- Aplicación digital (propio)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla hay elementos que se repiten, pero se ha dejado de esta manera para hacer un análisis exhaustivo de los recursos claves según su necesidad. Luego cuando sea necesario valorizar estos recursos, se calculará su cantidad según lo que se necesite, considerando economías de escala.

Además, se ha señalado en la tabla si el recurso clave considerado es:

- Propio, que forma parte de la organización.
- Externo, que debe ser contratado o externalizado
- Arriendo, que debe ser contratado según evento o período.

- **Módulo actividades clave**

Estas actividades son las acciones más importantes que debe realizar la empresa para tener éxito. Se reconocen 4 categorías de actividades claves: producción, resolución de problemas, plataforma digital y otras actividades.

Tabla 14. Actividades claves por segmento de mercado

Actividades Claves	Segmentos de mercado		
	Empresas inmobiliarias	Empresas constructoras	Empresas recicladoras
Para crear la propuesta de valor	- Identificar empresas que quieren obtener certificación de sustentabilidad.	- Conocimiento del proceso constructivo. - Generar propuesta de manejo de RESCON para la empresa constructora	- Determinar materiales necesitados por las recicladoras
Para distribuir la propuesta de valor	- Realizar visitas técnicas	- Implementar la propuesta de manejo de RESCON en el proceso constructivo	- Desarrollo de plataforma digital
Para establecer relaciones con los clientes	- Obtener o entregar certificación a la empresa inmobiliaria	- Identificar ahorros, beneficios y externalidades generados por la implementación de la propuesta de manejo de RESCON	- Asegurar volumen de residuos

Fuente: Elaboración propia

- **Módulo asociaciones clave:**

En este módulo se describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de la empresa de gestión de RESCON.

La teóricamente se definen cuatro tipos de asociaciones:

- Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras
- Coopetición: asociaciones estratégicas entre empresas competidoras
- Joint ventures: (empresas conjuntas) para crear nuevos negocios
- Relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de los suministros.

En la tabla siguiente se presentan las asociaciones claves que se identifican para que la empresa de manejo de RESCON pueda generar valor para cada uno de sus segmentos de mercado

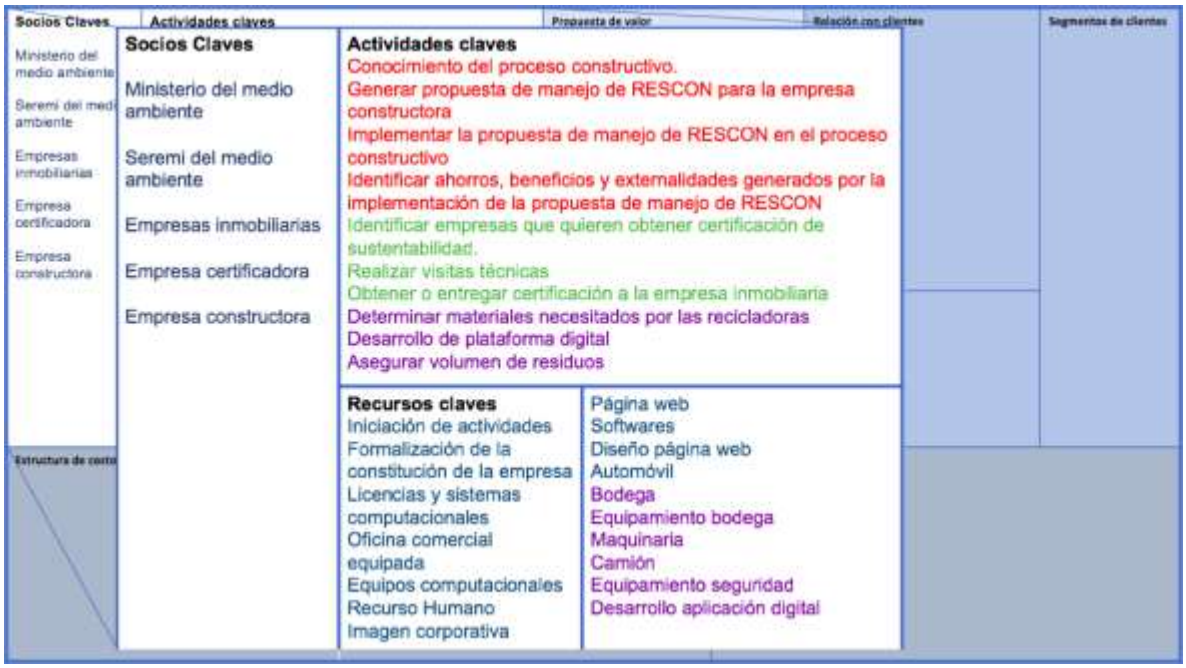
Tabla 15. Asociaciones claves

Asociaciones claves	Socio	Motivación
Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras	- Ministerio del medio ambiente - Seremi del medio ambiente	- Reducción de riesgos e incertidumbre - Conocimiento de los cambios en la normativa asociada al RESCON y aportar a la configuración de una normativa nacional
	- Empresas inmobiliarias	- Economías de escala para replicar el modelo en diversos proyectos.
Coopetición: asociaciones estratégicas entre empresas competidoras	- Empresa certificadora	- Eficiencia, para asegurar los procedimientos estándares en certificación de procesos.
Relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de los suministros.	- Empresa constructora	- Reducción de riesgos e incertidumbre - Economías de escala - Eficiencia - Compra de residuos para posterior venta

Fuente: Elaboración propia

El lienzo del modelo de negocio del proyecto en su “Área temática 3: Infraestructura”, recoge la información de los módulos “Socios claves”, “Recursos claves” y “Actividades claves”, queda estructurada de la siguiente manera:

Imagen 16. Área temática "Infraestructura" del modelo de negocio CANVAS.



Fuente: Elaboración propia.

El Área temática "Infraestructura", recoge los distintos elementos que la empresa deberá realizar para ofrecer el producto y servicio a los segmentos mercado definidos.

La información de ésta y las dos áreas temáticas precedentes sirve como input para estructurar la cuarta Área temática (que se desarrolla en el siguiente apartado), en la cual se cuantifican los elementos que se han identificado previamente y con los cuales se podrá estimar la rentabilidad del modelo de negocio.

6.2.4 Área temática 4: Finanzas:

Esta área temática incluye los módulos **"Fuentes de ingresos"**; **"Estructura de costos"**. El objetivo de esta área temática es identificar como se generarán los beneficios para la empresa y por lo tanto cuáles serán los principales inputs a considerar en el flujo de caja.

Se calculará el flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado y para ello será necesario restar los gastos a los ingresos, esto se hará en la próxima fase "Incorporación de indicadores para el modelo que permitan apreciar la factibilidad financiera de éste".

- **Módulo fuentes de ingresos**

Las fuentes de ingresos se generan cuando los clientes adquieren la propuesta de valor ofrecida. En este caso como se han identificado tres segmentos de clientes se procederá a identificar las fuentes de ingreso para cada uno de ellos.

En la siguiente tabla se presenta la información de las fuentes de ingreso por segmento de mercado:

Tabla 16. Fuentes de Ingreso por segmento de mercado

Fuentes de ingreso	Segmento de mercado	Tipo de ingreso	Método de fijación de precio
Venta de servicio	Empresa Constructora	Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa	Fijo: según características del plan a diseñar
		Asesoría en la implementación de plan de gestión	Fijo: según características de la implementación del plan diseñado
		Servicio de manejo de RESCON en la obra	Fijo: Lista de precio por visita a la obra
	Empresa Inmobiliaria	Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa	Fijo: según características del plan a diseñar
		Proceso de certificación de proyecto	Fijo: según características de la certificación a obtener
Venta de producto	Empresa Recicladora	Materiales susceptibles de nuevo uso (plásticos, áridos, fierro, vidrios y plásticos)	Fijo: según volumen
Cuota por uso	Empresa Constructora	Servicio de aseo de la obra	Fijo: Lista de precio por visita a la obra
Cuota por suscripción	Empresa Constructora	Arriendo de equipos para almacenamiento de residuos	Fijo: Lista de precio por visita a la obra
	Empresa Recicladora	Traslado de materiales	Fijo: Lista de precio por visita a la obra

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas fuentes de ingresos se explica a continuación, tanto en su alcance, precio y forma de pago

1. Asesoría en el diseño de plan de gestión de RESCON para la empresa: Servicio orientado a las empresas inmobiliarias y/o constructoras, para que incorporen criterios de manejo de residuos de la construcción en el proceso constructivo. Implica el análisis del proyecto y posterior propuesta de prevención, minimización y valorización de los residuos.

2. Asesoría en la implementación de plan de gestión: Servicio orientado a las empresas constructoras, para que incorporen en sus procesos constructivos

el adecuado manejo de residuos de la construcción en el proceso constructivo. Implica el acompañamiento durante el proceso constructivo para la correcta implementación de la propuesta de prevención, minimización y valorización de los residuos.

3. Servicio de manejo de RESCON en la obra: Implica disponer de personal en la obra para que realicen las labores de manejo de residuos de la construcción durante el proceso de construcción.

4. Proceso de certificación de proyecto: Implica el seguimiento y monitoreo del proceso de manejo del RESCON, con fines de entregar información que permita certificar el proceso.

5. Arriendo de equipos para almacenamiento de residuos: Implica el contar con elementos para apoyar la implementación del plan de manejo del RESCON, esto es contar con equipos de almacenamiento especiales por tipo de residuo a manejar.

6. Materiales susceptibles de nuevo uso (plásticos, áridos, fierro, vidrios y plásticos): Venta de material obtenido de la gestión del RESCON.

7. Traslado de materiales: Cobro por el retiro del material recuperado de la obra

- **Módulo estructura de costos**

En este apartado se presentan los diferentes elementos del modelo de negocio que conforman la estructura de costos que posibilitan la puesta en marcha del modelo de negocio.

Estos costos se calcularán en consideración a los módulos definidos previamente por segmento de mercado identificado:

Tabla 17. Estructura de costos segmento empresas constructoras

Módulo	Fuente	Costos	EC	EI	ER
Canales de comunicación con los clientes	Canal de comunicación	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	
		Equipo de atención a clientes			X
		Servicio de diseño Página web	X	X	X
		Arriendo de espacio en feria empresarial y su habilitación	X	X	
	Canal de distribución	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	

		Adquisición de vehículo comercial para visitas a clientes	X	X	X
		Arriendo de oficina comercial	X	X	X
		Habilitación de oficina comercial	X	X	X
		Servicio de diseño Página web			X
	Canal de venta	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	
		Vehículo comercial para visitas a clientes	X	X	
		Arriendo de oficina comercial	X	X	X
		Habilitación de oficina comercial	X	X	X
		Servicio de diseño Página web			X
Relaciones con los clientes	Captación	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	X
		Vehículo comercial para visitas a clientes	X	X	X
		Arriendo de oficina comercial	X	X	X
		Habilitación de oficina comercial	X	X	X
		Servicio de diseño Página web	X	X	X
	Fidelización	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	
		Equipo de atención a clientes			X
		Vehículo comercial para visitas a clientes	X	X	
		Arriendo de oficina comercial	X	X	X
		Habilitación de oficina comercial	X	X	X
		Servicio de diseño Página web	X	X	X
		Administración de redes sociales	X	X	X
		Servicio de desarrollo de aplicación	X	X	X
	Estimulación de las ventas	Arriendo de espacio en feria empresarial y su habilitación	X	X	
		Equipo de atención a clientes			X
		Arriendo de oficina comercial			X
		Habilitación de oficina comercial			X
		Servicio de diseño Página web	X		X
		Administración de redes sociales	X		X
Recursos claves	Creación de empresa	Iniciación de actividades (propio)	X	X	X
		Pago de trámites legales de constitución empresa	X	X	X
		Adquisición de software	X	X	X
		Adquisición de equipos computacionales	X	X	X
		Arriendo de oficina comercial	X	X	X
		Habilitación de oficina comercial	X	X	X
		Adquisición de insumos de oficina	X	X	X
		Adquisición de equipos computacionales	X	X	X
		Profesionales de la empresa	X	X	X
		Personal propio de administración y servicio	X	X	X
		Servicio de profesionales externos	X	X	X

		Servicio de diseño de imagen corporativa	X	X	X
		Servicio de diseño Página web	X	X	X
		Arriendo de bodega			X
		Habilitación de bodega			X
		Arriendo de maquinarias			X
		Arriendo de camión			X
		Adquisición de equipamiento de seguridad			X
	Para crear la propuesta de valor	Adquisición de equipos computacionales	X	X	X
		Adquisición de software de gestión	X	X	X
		Contratación de personal profesional y técnico	X	X	X
		Adquisición de software de control de inventarios			X
		Servicio de diseño Página web			X
		Servicio de desarrollo de aplicación			X
	Para distribuir la propuesta de valor	Servicio de diseño Página web	X	X	X
		Adquisición de vehículo comercial	X	X	X
		Contratación de personal	X	X	X
		Servicios de RRHH esporádicos	X	X	X
		Arriendo de camión			X
		Adquisición de equipamiento de seguridad			X
	Para establecer relaciones con los clientes	Servicio de diseño Página web	X	X	X
		Adquisición de vehículo comercial	X	X	X
		Contratación de personal	X	X	X
		Servicios de RRHH esporádicos	X	X	X
		Servicio de desarrollo de aplicación			X

Fuente: Elaboración propia

En la tabla precedente se han enumerado todas las fuentes de egreso según módulo. Si se observa se repiten elementos, en la tabla siguiente se presentan los costos por segmento mercado identificado

Tabla 18. Resumen estructura de costos segmento empresas constructoras

	Costos	EC	EI	ER
1	Contratación equipo de venta, profesional experto	X	X	X
2	Contratación equipo de atención a clientes			X
3	Servicio de diseño Página web	X	X	X
4	Arriendo de espacio en feria empresarial y su habilitación	X	X	
5	Adquisición de vehículo comercial para visitas a clientes	X	X	X
6	Arriendo de oficina comercial	X	X	X
7	Habilitación de oficina comercial	X	X	X

8	Servicio de administración de redes sociales	X	X	X
9	Servicio de desarrollo de aplicación	X	X	X
10	Iniciación de actividades	X	X	X
11	Pago de trámites legales de constitución empresa	X	X	X
12	Adquisición de software técnico, de gestión y de inventario	X	X	X
13	Adquisición de equipos computacionales	X	X	X
14	Adquisición de insumos de oficina	X	X	X
15	Contratación Personal propio de administración y servicio	X	X	X
16	Contratación de servicio de profesionales externos	X	X	X
17	Servicio de diseño de imagen corporativa	X	X	X
18	Arriendo de bodega			X
19	Habilitación de bodega			X
20	Arriendo de maquinarias			X
21	Arriendo de camión			X
22	Adquisición de equipamiento de seguridad			X

Fuente: Elaboración propia

El lienzo del modelo de negocio del proyecto en su “Área temática 4: Finanzas”, resume la información de los módulos “Fuentes de ingresos” y “Estructura de costos” la cual queda estructurada de la siguiente manera:

Imagen 17. Área temática “Finanzas” del modelo de negocio CANVAS.

Fuente: Elaboración propia

Está área temática incluye los principales ítems de ingreso y egreso necesarios para determinar la rentabilidad del modelo de negocio. Con diferentes colores se han estructurado los ingresos y egresos para hacer referencia a aquellos que se generan por cada segmento de mercado, existiendo a la vez ítem de ingreso y egreso comunes a los tres segmentos.

6.2.5 Lienzo completo del modelo de negocio

A continuación, en la siguiente tabla, se presenta el lienzo con las definiciones de cada uno de los módulos.

Se han utilizado colores para relacionar los módulos con cada uno de los segmentos de mercado.

- Verde, para el segmento empresas inmobiliarias
- Rojo, para el segmento empresas constructoras
- Violeta, para el segmento empresas recicladoras
- Azul, para los temas comunes a todos los segmentos.

Imagen 18. Lienzo de modelo de negocios

Socios Claves

Ministerio del medio ambiente

Seremi del medio ambiente

Empresas inmobiliarias

Empresa certificadora

Empresa constructora

Actividades claves

Conocimiento del proceso constructivo.
Generar propuesta de manejo de RESCON para la empresa constructora
Implementar la propuesta de manejo de RESCON en el proceso constructivo
Identificar ahorros, beneficios y externalidades generados por la implementación de la propuesta de manejo de RESCON
Identificar empresas que quieren obtener certificación de sustentabilidad.
Realizar visitas técnicas
Obtener o entregar certificación a la empresa inmobiliaria
Determinar materiales necesitados por las recicladoras
Desarrollo de plataforma digital
Asegurar volumen de residuos

Recursos claves

Iniciación de actividades
Formalización de la constitución de la empresa
Licencias y sistemas computacionales
Oficina comercial equipada
Equipos computacionales
Recurso Humano
Imagen corporativa
Página web
Softwares
Diseño página web
Automóvil
Bodega
Equipamiento bodega
Maquinaria
Camión
Equipamiento seguridad
Desarrollo aplicación digital

Propuesta de valor

Empresa orientada a la gestión de residuos de la construcción

Asesoría para disminuir las ineficiencias en el sistema de adquisiciones y manejo de materiales, previo al inicio de la obra.
Asesoría en el diseño de un plan de manejo de RESCON.
Implementación del modelo de gestión del RESCON.
Certificación del proceso de manejo de RESCON.

Asesoría para la obtención de certificación.
Certificación del proceso de manejo de RESCON.

Material apto para reciclar.

Relación con clientes

Asistencia personal
Página web
Desarrollo de aplicación
Comunidades digitales
Asistencia personal exclusiva
Creación colectiva
Participación en ferias empresariales y congresos
Asistencia personal exclusiva
Creación colectiva
Participación en ferias empresariales y congresos
Venta on line

Canales

Página web
Local de atención
Equipo comercial visita a terreno
Ferias empresariales
Equipo comercial visita a terreno
Ferias empresariales
Venta por internet

Segmentos de clientes

Empresas Constructoras

Empresas Inmobiliarias

Empresas Recicladoras

Estructura de costos

Contratación equipo de venta, profesional experto
Servicio de diseño página web
Arriendo de espacio en feria empresarial y su habilitación
Adquisición de vehículo comercial para visitas a clientes
Arriendo de oficina comercial
Habilitación de oficina comercial
Servicio de administración de redes sociales
Servicio de desarrollo de aplicación
Iniciación de actividades
Pago de trámites legales de constitución empresa
Adquisición de software técnico, de gestión y de inventario
Adquisición de equipos computacionales
Adquisición de insumos de oficina
Contratación Personal propio de administración y servicio
Contratación de servicio de profesionales externos
Servicio de diseño de imagen corporativa
Contratación equipo de atención a clientes
Arriendo de bodega
Habilitación de bodega
Arriendo de maquinarias
Arriendo de camión
Adquisición de equipamiento de seguridad

Fuentes de ingresos

Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa
Asesoría en la implementación de plan de gestión
Servicio de manejo de RESCON en la obra
Servicio de aseo de la obra
Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa
Proceso de certificación de proyecto
Arriendo de equipos para almacenamiento de residuos
Materiales susceptibles de nuevo uso (plásticos, áridos, fierro, vidrios y plásticos)
Traslado de materiales

Fuente: Elaboración propia

6.3 Fase 3: Incorporación de indicadores para el modelo que permitan apreciar la viabilidad financiera del modelo de negocio.

Para determinar la viabilidad financiera del modelo de negocio se tendrá en consideración los siguientes aspectos en relación al servicio.

6.3.1 El negocio

Actualmente en la industria de la construcción no existe preocupación por el adecuado manejo de los residuos que se generan en el proceso de la construcción, la orientación es hacia la productividad y en el plano de los RESCON a deshacerse rápidamente de todos aquellos elementos que estorban a la productividad (Peralta, A. & Serpolle A.,1991).

La autoridad ambiental está trabajando para desarrollar una construcción sustentable en nuestro país, y como primera herramienta lanza, en el año 2013, la "Estrategia Nacional de Construcción Sustentable"[36], a partir de allí se han realizado múltiples esfuerzos por gestionar de manera adecuada el RESCON, entre otros tipos de residuos.

Es a partir de allí, que se espera que las empresas de la industria de la construcción evoluciones a una industria con objetivos de sustentabilidad ambiental, es por ello que surge la oportunidad de negocio, que es crear una empresa que se dedique a gestionar residuos de la construcción, abordando un vacío que existe actualmente en el mercado de la industria de la construcción.

Se identifican a partir del modelo de negocio (apartado 6.2.1) que la empresa actuará como nexo entre empresas inmobiliarias, constructoras y recicladoras; y que la empresa ofrecerá los siguientes servicios (definidos en el apartado 6.2.4):

- **Asesoría en el diseño de plan de gestión de RESCON para la empresa:** Servicio orientado a las empresas inmobiliarias y/o constructoras, para que incorporen criterios de manejo de residuos de la construcción en el proceso constructivo. Implica el análisis del proyecto y posterior propuesta de prevención, minimización y valorización de los residuos.

- **Asesoría en la implementación de plan de gestión:** Servicio orientado a las empresas constructoras, para que incorporen en sus procesos constructivos el adecuado manejo de residuos de la construcción en el proceso constructivo. Implica el acompañamiento durante el proceso constructivo para la correcta implementación de la propuesta de prevención, minimización y valorización de los residuos.

[36] Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía (Minenergía) & Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2013). *Estrategia Nacional de Construcción Sustentable*. Chile.

- **Servicio de manejo de RESCON en la obra:** Implica disponer de personal en la obra para que realicen las labores de manejo de residuos de la construcción durante el proceso de construcción.

- **Proceso de certificación de proyecto:** Implica el seguimiento y monitoreo del proceso de manejo del RESCON, con fines de entregar información que permita certificar el proceso.

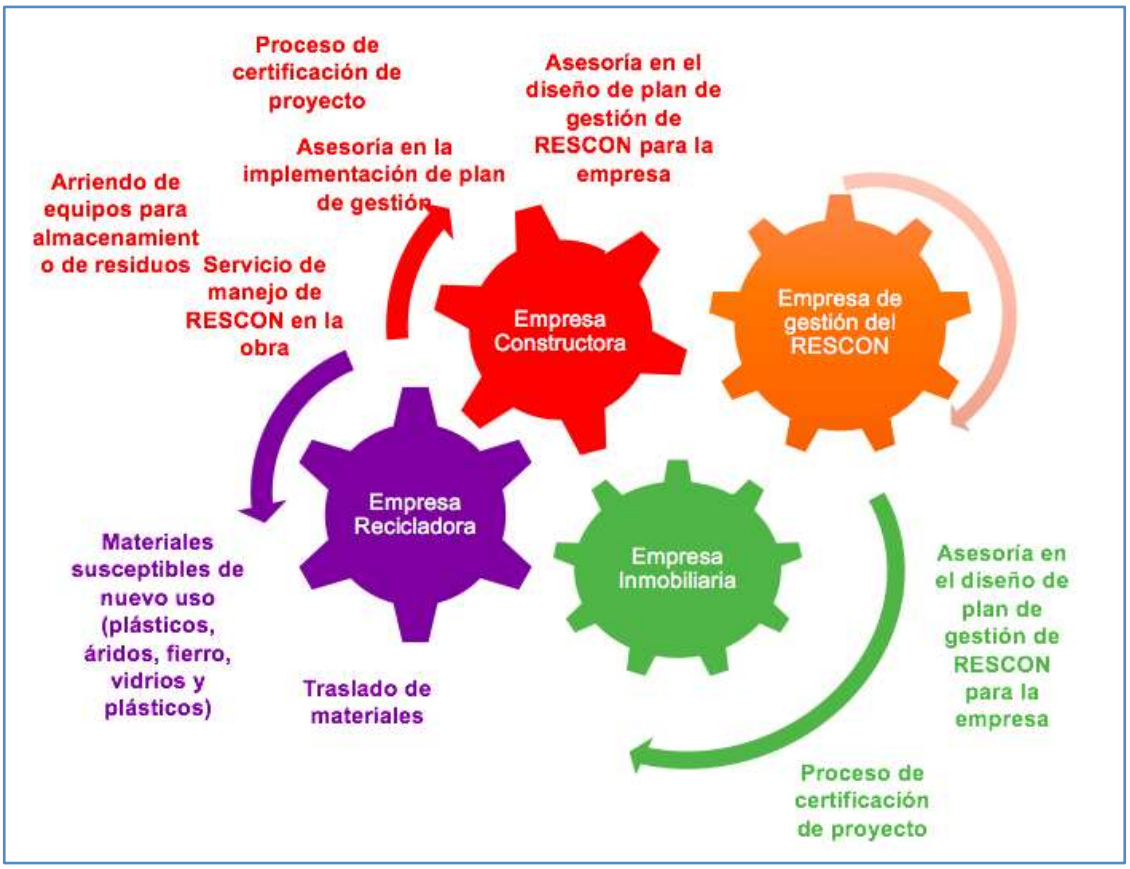
- **Arriendo de equipos para almacenamiento de residuos:** Implica el contar con elementos para apoyar la implementación del plan de manejo del RESCON, esto es contar con equipos de almacenamiento especiales por tipo de residuo a manejar.

- **Materiales susceptibles de nuevo uso (plásticos, áridos, fierro, vidrios y plásticos):** Venta de material obtenido de la gestión del RESCON.

- **Traslado de materiales:** Cobro por el retiro del material recuperado de la obra

A modo de comprender mejor la idea del servicio entregado se desarrolló el siguiente esquema:

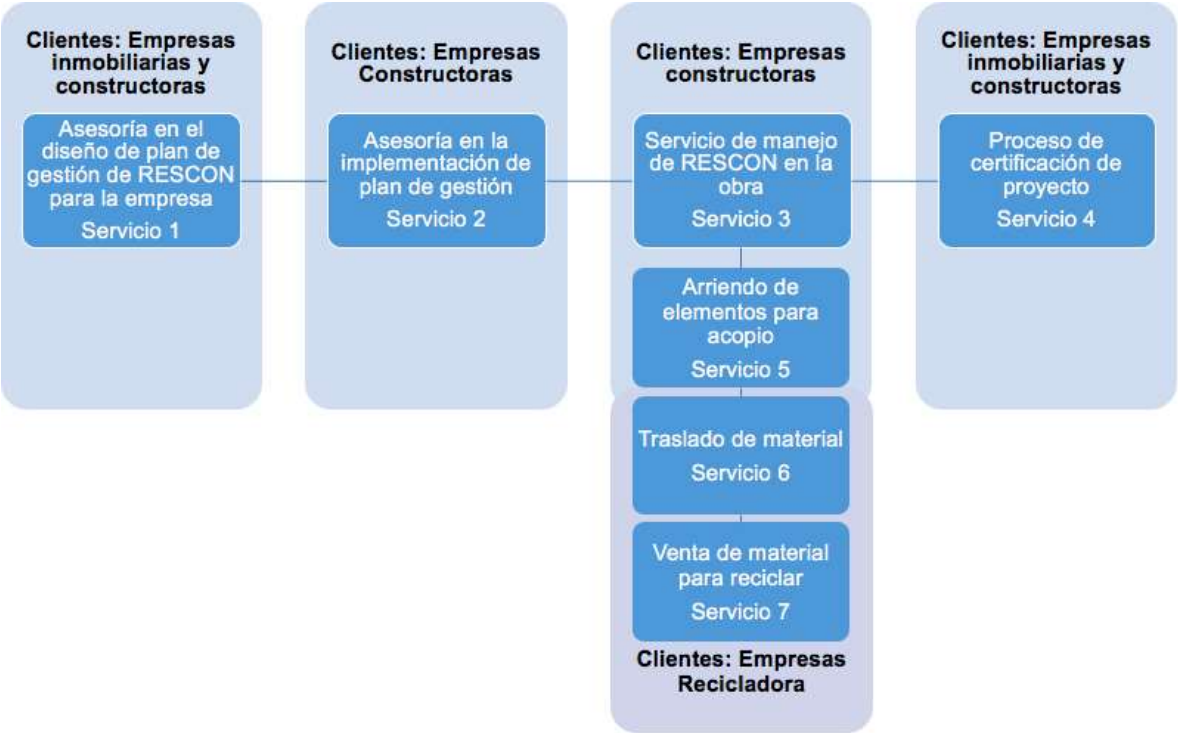
Esquema 4. Integración de servicios



Fuente: Elaboración propia

Se elabora el siguiente esquema para ver como los servicios, si bien son independientes, están relacionados unos con otros.

Esquema 5. Relación de los servicios ofrecidos



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el esquema, los servicios del 1 al 4 se pueden prestar como continuación de servicio, especialmente pensando en la empresa constructora. En cuanto a los servicios 5, 6 y 7, estos nacen de la necesidad del cliente relacionado con la ejecución del servicio 3.

Para efectos de cálculo de viabilidad del proyecto, se considerará que la estructura organizacional estará compuesto por personal fijo y por personal variable, en la siguiente tabla se observa esta división:

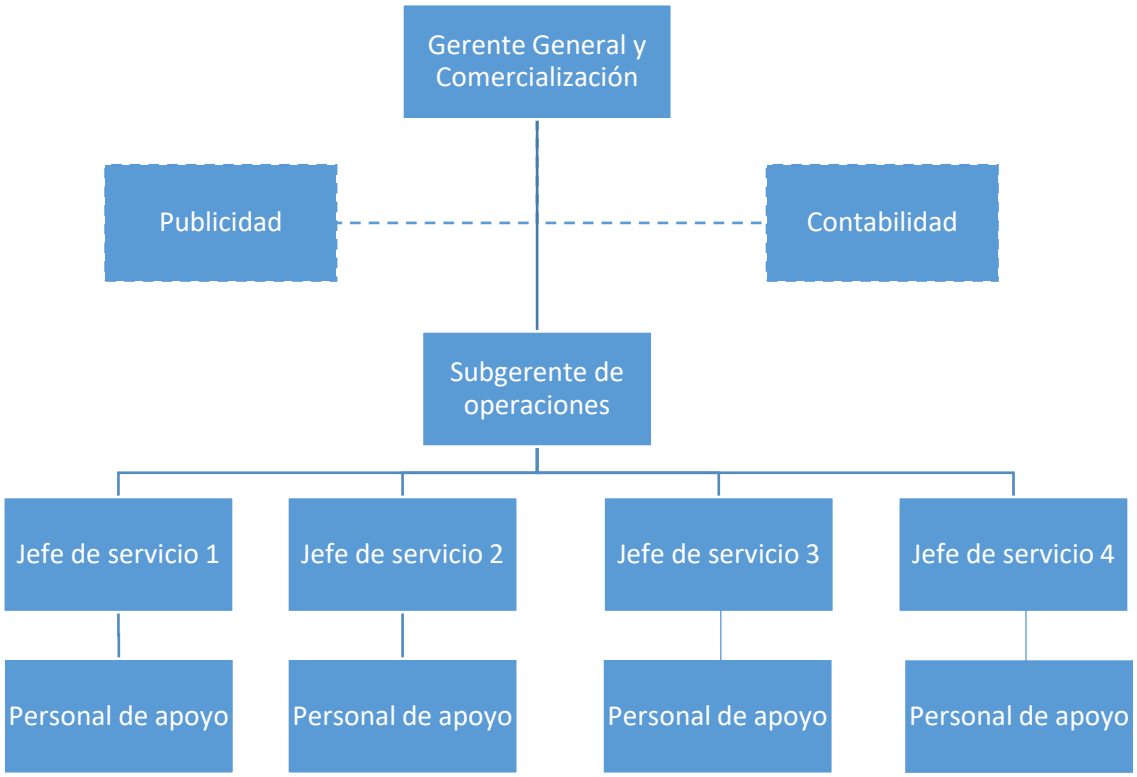
Tabla 19. Tabla de personal

Cargo	Tipo de permanencia
Gerente General y Comercialización	Fijo
Subgerente de operaciones	Variable
Jefe de servicio 1	Variable
Jefe de servicio 2	Variable
Jefe de servicio 3	Variable
Jefe de servicio 4	Variable
Servicio contabilidad	Fijo
Servicio publicidad	Considerado en costo operacional

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa:

Imagen 19. Organigrama Empresa Gestión del RESCON



Fuente: Elaboración propia

Para efectos del cálculo de la planilla mensual, se considerará un costo fijo de $2.800.000, que equivale a 106 UF[37], según el siguiente detalle:

Tabla 20. Planilla mensual de Personal fijo de la empresa

Cargo	Costo mensual en $	Costo mensual en UF
Gerente General, RRHH y Comercialización	$2.000.000	76
Contabilidad	$800.000	30
Total Mensual	**$2.800.000**	**106**

Fuente: Elaboración propia

Y en relación a los costos variables se considerará para cada uno de los servicios valores diferenciados que se presentan en la siguiente tabla:

[37] Valor de la UF al 7 de enero de 2017, $26.354.-

Tabla 21. Planilla de Personal variable por servicio

Cargo	Costo en $	Costo en UF	Costo con descuento en UF
Servicio 1	$7.300.000	277	---
Servicio 2	$4.100.000	156	---
Servicio 3	$5.900.000	224	134
Servicio 4	$5.300.000	201	117

Fuente: Elaboración propia

Además, para la puesta en marcha la empresa de Gestión del RESCON, necesita realizar tramite legales y de creación y puesta en marcha de la empresa. Además, se ha decidido iniciar las operaciones con oficina en coworking, para alivianar la estructura de costos, se debe adquirir licencias, equipos computacionales e implementos de seguridad personal para las vistas a terreno, entre otros. En la siguiente tabla se presenta detalle de estos gastos y además se hace distinción entre aquellos que forman parte de la inversión y de costos de operación. Se presentan valores en pesos y en UF:

Tabla 22. Creación y puesta en marcha de la empresa

Cargo	Monto en $	Monto en UF	Costo	Inversión
Iniciación de actividades y escrituración de la empresa	$990.000	38		X
Oficina, La oficina se contratará en servicio coworking por lo tanto se pagará un monto mensual, por oficina amoblada de 17 m2. Incluye gastos comunes, agua, luz, seguridad, secretaría, baños, y café/té.	$350.000	13	X	X
Sala de reuniones, se considera la contratación de espacio para 10 reuniones mensuales	$59.500	2	X	
Equipos computacionales, se considera la adquisición de 3 notebook y sus correspondientes licencias y 1 impresora	$2.500.000	95		X
Página web y material de marketing	$2.000.000	76		X
Mantención de marketing	$1.000.000	38	X	
Insumos de oficina	$150.000	6	X	X
Equipo de seguridad	$150.000	6		X

Fuentes: Elaboración propia

6.3.2 Tamaño del mercado objetivo

En el apartado 5.2.2, se han definido tres segmentos de mercado, a saber:

- Empresas inmobiliarias
- Empresas constructoras
- Empresas recicladoras

Para efectos de cálculo de viabilidad del modelo de negocio, solo se considerarán los servicios orientados a las empresas inmobiliarias y constructoras. En cuanto a la prestación de servicios orientados a las empresas recicladoras, la empresa de gestión del RESCON actuará como intermediario, para efectos de liberar a la empresa constructora del residuo tratado. Por lo tanto, los servicios 5, 6 y 7 no se valorizarán.

Para determinar la demanda de la empresa de gestión de residuos se considerará como universo a las empresas socias de la CCHC, con ello como antecedente, se cuenta con:

Tabla 23. Dimensión de mercado objetivo según CCHC

Segmento Mercado	Cantidad
Empresas inmobiliarias	9
Empresas constructoras	69

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción

6.3.3 Estimación de la demanda

Para estimar la demanda se utilizará la tasa de crecimiento de certificación de edificios en la región en relación a los edificios certificados a nivel nacional.

En relación al número de edificios certificados bajo Certificación Edificio Sustentable - CES[38], en el país hay 04 edificios con Certificación (ver Anexo 1), hay 26 proyectos en proceso de certificación CES (ver Anexo 2) y hay 09 edificios con pre-certificación CES (ver Anexo 3). De ellos, existen 02 proyecto en proceso de certificación en la V región, lo que corresponde a un 07% del total de edificios en proceso de certificación, ambos proyectos entraron en proceso el año 2016.

En relación al número de edificios con certificación LEED[39], existen en nuestro país un total de 67 edificios certificados (ver Anexo 4), de ellos 33 cuentan con

---

[38] Certificación Edificio Sustentable, *Proyectos Certificados*, http://www.certificacionsustentable.cl/certificacion

[39] LEED es un programa de certificación independiente y es el punto de referencia al nivel nacional aceptado para el diseño, la construcción y la operación de construcciones y edificios sustentables de alto rendimiento. Desarrollado en el año 2000 por el U.S. Green Building Council (USGBC), el consejo de construcción sustentable al nivel nacional para los Estados Unidos, mediante un

certificación del proceso de Reciclaje de desechos de la construcción. De los 67 edificios certificados no existen edificios certificados en la V región.

Para estimar la demanda, se tomará como referencia el escenario presentado en la siguiente tabla, la cual muestra la evolución de servicio para los 5 años de evaluación del negocio de manejo de RESCON:

Tabla 24. Escenario base de evaluación de la viabilidad

Período	Servicio	Duración	Cantidad	Precio
Año 1	Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	01	Precio de lista
	Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	01	Precio de lista
	Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	01	Precio de lista
Año 2	Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	01	Precio de lista
	Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	01	Precio de lista
	Servicio 3: Proyecto de manejo del RESCON	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
	Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
Año 3	Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	01	Precio de lista
	Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	01	Precio de lista
	Servicio 3: Proyecto de manejo del RESCON	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
	Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
Año 4	Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	01	Precio de lista
	Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	01	Precio de lista
	Servicio 3: Proyecto de manejo del RESCON	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
	Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2

procedimiento consensual, LEED sirve como herramienta para construcciones de todo tipo y tamaño. La certificación LEED ofrece una validación por parte de terceros sobre las características sustentables de un proyecto.

Año 5	Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	01	Precio de lista
	Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	01	Precio de lista
	Servicio 3: Proyecto de manejo del RESCON	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2
	Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	01	Precio con descuento por combinar con servicio 2

Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Parámetros para la construcción del flujo de caja

Para el cálculo de la viabilidad económica, se considerarán los siguientes supuestos:

- El horizonte de tiempo para la evaluación será de 05 años.
- Para poder mitigar el efecto inflación, las cifras se manejarán en UF, del día 07 de enero de 2017.
- Se considerará el inicio de las operaciones de la empresa de gestión del RESCON para el año 2017, por lo tanto, se considera un impuesto a la renta de 25% para el primer año y para los años 2, 3, 4 y 5, se considera un impuesto de 27%.
- Para efecto de la estimación de los ingresos, se considera que el primer servicio ocurrirá al mes 6. También se consideran descuentos acordes a la política de precios definida en el punto 6.3.3., en ese mismo apartado se define un escenario conservador de venta del servicio.
- Para efectos del cálculo de egresos para los 05 años de análisis, se asume un aumento de estos en un 5% anual.
- Se utilizará una tasa de descuento de 12%.

6.3.5 Precio de venta

Tal como se observa en la tabla precedente, la empresa estará orientada a brindar 4 servicio, estos son:

- Servicio 1: Asesoría diseño del plan
- Servicio 2: Asesoría implementación plan
- Servicio 3: Proyecto de manejo del RESCON
- Servicio 4: Certificación de proyecto

El precio de venta para cada uno de los servicios se presenta en la siguiente tabla

Tabla 25. Precio del servicio

Servicio	Duración	Precio de lista en UF	Precio mensual en UF	Precio con descuento mensual en UF
Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	1.795	449	---
Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	4.354	242	---
Servicio 3: Manejo del RESCON en la obra	18 meses	5.963	331	199
Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	5.675	315	183

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, los ingresos anuales proyectados para el proyecto son los que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 26. Tabla de ingresos en UF

FUENTES DE INGRESO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	3.467	10.352	12.223	10.634	10.552

Fuente: Elaboración propia

6.3.6 Egresos operacionales

Los egresos mensuales fijos en UF, para la empresa, según la información del apartado 6.3.1., son los siguientes:

Tabla 27. Egreso mensual empresa de Gestión del RESCON

Fuentes de egreso	Valor mensual en UF
Recurso Humano Mensual	106
Oficina	13
Sala de reuniones	2
Marketing anual	38
Insumos de oficina	6

Fuente: Elaboración propia

También existen egresos variables, según el siguiente detalle anual y que nace de los períodos en los se realizan los servicios 1, 2, 3 y 4:

Tabla 28. Egreso Anual empresa Gestión del RESCON

EGRESOS VARIABLES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Egresos operacionales	2.178	6.608	7.873	6.814	6.803

Fuente: Elaboración propia

Se considerará que el egreso de la empresa de Gestión de RESCON es la sumatoria de ambas tablas presentadas, se asume para el cálculo de los egresos de un año para el otro un aumento de 5% de los costos. Por lo tanto, los egresos anuales de la empresa son:

Tabla 29. Egreso Anual empresa Gestión del RESCON

FUENTES DE EGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Egresos operacionales	4.163	8.692	10.062	9.112	9.216

Fuente: Elaboración propia

6.3.7 Inversión inicial

Para determinar la viabilidad del negocio, se considerarán los ítems que se presentan en la siguiente tabla y que corresponden a egresos asociados a la inversión inicial de la empresa de gestión de RESCON. Todos estos ítems han sido valorizados en UF y corresponden a un total de 341 UF:

Tabla 30. Inversión inicial empresa de gestión del RESCON

Fuentes de egreso	Inversión inicial en UF
Recurso Humano Fijo	106
Iniciación de actividades	38
Oficina	13
Sala de reuniones	2
Equipos computacionales	95
Página web y material de marketing	76
Insumos de oficina	6
Equipo de seguridad	6
Total Inversión Inicial	**341**

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se reconocen los siguientes ítems de reinversión:

Tabla 31. Reinversión empresa gestión del RESCON

Fuentes de egreso	Reinversión anual
Recambio de equipos computacionales	95
Recambio de equipo de seguridad	6

Fuente: Elaboración propia

Se considera que el recambio de equipos computacionales ocurrirá cada 3 años y el recambio de equipos de seguridad se realizará en forma anual, por lo tanto, la tabla de reinversión para la empresa será la siguiente:

Tabla 32. Reinversión en la empresa de gestión del RESCON

FUENTES DE INVERSIÓN Y EGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Reinversión	6	6	101	6	6

Fuente: Elaboración propia

6.3.8 Depreciación e Ingresos no operacionales

Para efecto del cálculo de la depreciación, de los equipos computacionales, se considera una depreciación acelerada de 2 años[40], como los equipos se cambiarán a los 3 años, al momento de deshacerse del activo este estará totalmente depreciado, por lo tanto, no se considera valor libro.

Tabla 33. Depreciación de equipos computacionales, valor libro e ingreso por venta de activos

Equipo a Depreciar	Monto	Vida útil Depreciación acelerada	Monto a depreciar	Precio de venta	Valor libro
Equipos computacionales	95	2 años	47	43	0

Fuente: Elaboración propia

Como al año 3 se realiza reinversión, se produce la venta del activo depreciado a un precio de 45% del valor de comprar, lo cual representa para la empresa un ingreso no operacional de 43 UF.

En la siguiente tabla se presentan los ingresos no operacionales y los montos de depreciación anual de la empresa:

[40] http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

Tabla 34. Ingresos no operacionales y depreciación de equipos computacionales empresa de gestión del RESCON

Ítem	0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingreso no operacional				43		
Depreciación		-47	-47		-47	-47

Fuente: Elaboración propia

6.3.9 Inversión en capital de trabajo

Para efectos del cálculo de capital de trabajo, se determina el monto de flujo de caja para el año 1, si este valor es positivo, se procederá a calcular un capital de trabajo asociado a los egresos operacionales por un período de 6 meses. Si el flujo de caja del año 1 es negativo, se considerará ese monto como capital de trabajo.

La situación una vez calculado el flujo de caja es la siguiente, producto de la actividad de negocio se genera una pérdida de 702 UF, la que se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 35. Capital de trabajo

Ítem	AÑO 1
Ingreso por venta UF	3.467
Ingreso no operacional	
Egresos	-4.163
Depreciación	-47
Amortización	
Utilidad antes de impuesto	**-744**
Impuesto 25% Año 1 y 27% siguientes años	0
Utilidad después de impuesto	**-744**
Depreciación	47
Amortización	
Inversión	
Capital de trabajo	
Reinversión	-6
FLUJO DE CAJA	**-702**

Fuente Elaboración propia

6.3.10 Flujo de caja

Con la información generada, se construye el flujo de caja del proyecto base, el cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 36. Flujo de caja empresa de gestión del RESCON

Ítem	0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingreso por venta UF		3467	10352	12223	10634	10552
Ingreso no operacional		0	0	43	0	0
Egresos		-4163	-8692	-10062	-9112	-9216
Depreciación		-47	-47		-47	-47
Amortización						
Utilidad antes de impuesto		**-744**	**1612**	**2204**	**1474**	**1288**
Impuesto 25% Año 1 y 27% siguientes años		0	-435	-595	-398	-348
Utilidad después de impuesto		**-744**	**1177**	**1609**	**1076**	**941**
Depreciación		47	47		47	47
Amortización						
Inversión	-341					
Capital de trabajo	-702					
Reinversión		-6	-6	-101	-6	-6
Préstamo						
Flujo de caja	**-1044**	**-702**	**1219**	**1509**	**1118**	**982**

Fuente: Elaboración propia

Con la información el flujo de caja, se calcula el VAN, TIR y PRK, los cuales se presenta en la siguiente tabla:

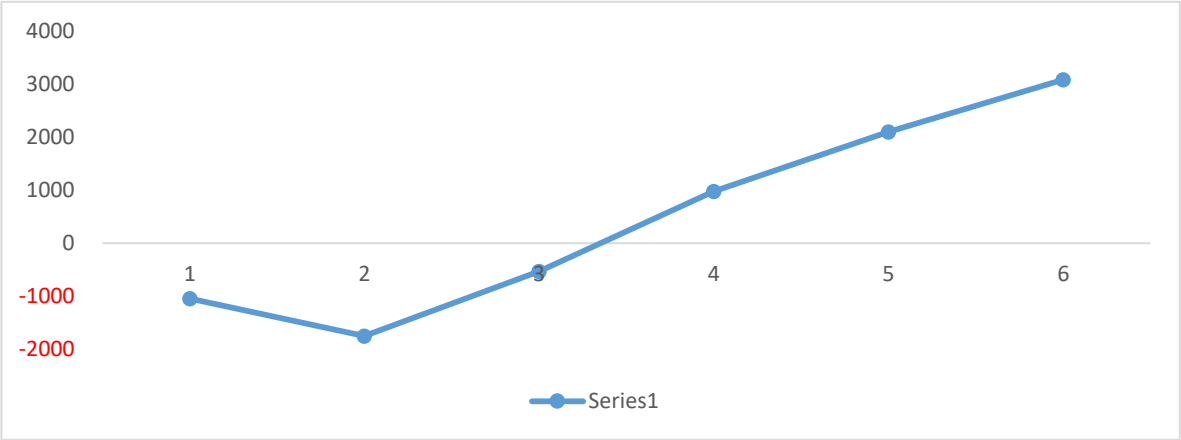
Tabla 37. Indicadores de viabilidad económica de empresa de gestión del RESCON

Indicador	Valor
Tasa de descuento (%)	12%
VAN	1.643
TIR	43%
PRK	Al año 3

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico, se presenta la trayectoria de la curva de recuperación del capital, en ella se observa que la recuperación se produce al año 3:

Gráfico 3. Recuperación del capital por la empresa gestión del RESCON



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, dada la configuración del negocio y con los parámetros descritos para este escenario base, se observa que "**el proyecto es viable"**.

6.3.11 Flujo de caja con financiamiento

Como se observa en la tabla 36, el flujo de caja, en el período "Año 1", representa un flujo de caja negativo de 702 UF, que se consideró como el costo de capital de trabajo.

En aquel contexto, los ingresos proyectados no alcanzan a cubrir los egresos proyectados para el proyecto. Para hacer frente a este déficit, se ha decidido evaluar la alternativa de financiamiento externo con un préstamo bancario, por el monto de 702 UF, con el cual se logra financiar el capital de trabajo de la empresa.

En Anexo 5 se adjunta cotización del crédito de consumo y en la siguiente tabla se presentan los detalles del crédito.

Tabla 38. Detalle del préstamo

Monto en UF	Monto en pesos	Cuotas	Tasa de Interés	Seguros, impuestos y gastos notariales en UF al año
702	$18.504.110	24	2,12%	21

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la tabla de intereses de préstamo y de amortización de la deuda es la siguiente:

Tabla 39. Amortización de la deuda y pago de intereses en UF mensual

Nº	Saldo deuda en UF	Cuota en UF	Interés en UF	Amortización en UF
1	702	38	15	23
2	679	38	14	23
3	656	38	14	24
4	632	38	13	24
5	608	38	13	25
6	583	38	12	25
7	558	38	12	26
8	532	38	11	26
9	506	38	11	27
10	479	38	10	27
11	452	38	10	28
12	424	38	9	29
13	395	38	8	29
14	366	38	8	30
15	336	38	7	31
16	305	38	6	31
17	274	38	6	32
18	242	38	5	32
19	210	38	4	33
20	177	38	4	34
21	143	38	3	35
22	108	38	2	35
23	73	38	2	36
24	37	38	1	37

Fuente: Elaboración propia

Además, se debe considerar en el descuento antes de impuesto los seguros, impuestos y gastos notariales que corresponden a 21 UF al año, por lo tanto, el descuento de intereses antes de impuesto y la amortización de la deuda anualizada es la siguiente:

Tabla 40. Amortización y pago de intereses por año

ítem	AÑO 1	AÑO 2
Interés	-165	-77

Amortización	307	395

Fuente: Elaboración propia

Con ello incorporado en el flujo de caja se calcula el VAN, TIR y PRK, los cuales se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 41. Indicadores de viabilidad económica de empresa de gestión del RESCON

Indicador	Sin financiamiento	Con financiamiento
Tasa de descuento (%)	12%	12%
VAN	1.643	2.741
TIR	43%	108%
PRK	Al año 3	Al año 3

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, dada la configuración del negocio y con los parámetros descritos para este escenario con financiamiento, se observa que también "**el proyecto es viable"** y en comparación al proyecto sin financiamiento los indicadores son mayores en este escenario.

En relación a los riesgos asociados al proyecto sin financiamiento v/s con financiamiento se observa que estos no son tan elevados.

- Si el proyecto se realiza sin financiamiento: Para la implementación y puesta en marcha del negocio se debe constituir la empresa con un capital total de 1.044 UF o su equivalente en pesos de $27.503.610.- Una parte de estos recursos se destinará a financiar la inversión de activos fijos y la otra parte a financiar el capital de trabajo requerido el primer año.
- En caso de solicitar financiamiento: Para la implementación y puesta en marcha del negocio se debe constituir la empresa con un capital total de 341UF o su equivalente en pesos de $8.999.500.- se considerará solo el 33% del monto de constitución de la empresa (sin financiamiento), el capital propio se destinará a financiar la inversión en activos fijos y el financiamiento bancario, que corresponde la 67% ($18.504.110.-) se destinará a cubrir el capital de trabajo requerido el primer año.

6.3.12 Análisis de sensibilidad

Para efectos de análisis de sensibilidad del proyecto se eligen dos variables:

- Precio de venta: Se evalúa con +/- 10% y +/- 5%
- Egresos del proyecto: se evalúa con +/- 10% y +/- 5%

El primer análisis hace referencia a la variación de precios, los resultados de este análisis se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 42. Indicadores de viabilidad del proyecto, sensibilizado el precio de venta

	Disminución de ingresos		Aumento de ingresos	
INDICADOR	**-10%**	**-5%**	**+5%**	**+10%**
VAN	-1.181	57	2.535	3.774
TIR	-13%	13%	51%	67%
PRK	No	Al año 5	Al año 3	Al año 3

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el proyecto es viable ante aumentos de los ingresos. Sigue siendo viable ante disminuciones de precios de hasta un 5%, sin embargo, ante disminuciones de 10%, se vuelve inviable el proyecto. En todos los casos analizados en que el VAN es positivo la inversión se recupera a los 3 años cuando hay aumentos de ingresos y en 5 años cuando hay disminuciones de ingreso.

El segundo análisis de sensibilidad, hace referencia las variaciones de los egresos de la empresa de Gestión del RESCON, los resultados que se obtienen son los siguientes:

Tabla 43. Indicadores de viabilidad del proyecto, sensibilizado los egresos

	Disminución de egresos		Aumento de egresos	
Indicador	**-10%**	**-5%**	**+5%**	**+10%**
VAN	4.264	3.161	957	-146
TIR	113%	88%	37%	8%
PRK	Al año 2	Al año 3	Al año 3	Al año 5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la empresa de gestión de RESCON es viable en todos los escenarios analizados, tanto si disminuyen los egresos y en un aspecto más positivo el proyecto sigue siendo rentable si los costos aumentan hasta un 10%. En todos los casos analizados, la inversión se recupera entre los 2 y los 5 años.

CONCLUSIONES

Es innegable el aporte que genera para la economía la industria de la construcción, por un lado, representa un motor de crecimiento económico, una importante fuente de empleo y fuente demandante de factor productivo. Por otro lado, representa uno de los sectores de mayor generación de residuos en el país, representando un 34% del total de residuos generado a nivel nacional en un año.

Este elevado volumen de residuo de la construcción (RESCON) se está convirtiendo en un problema debido principalmente a:

- La inadecuada gestión del RESCON al interior y exterior de la obra.
- La inadecuada disposición final del RESCON, ya que en algunos casos se depositan en vertederos ilegales, en muchas ocasiones de forma incontrolada y sin disminuir el volumen en origen. Y en otros casos cuando llegan a lugares de disposición final legales, su impacto en la vida útil de estos lugares es importante, dado el volumen manejado.

Esta elevada participación en la generación de este pasivo ambiental y el escaso manejo del RESCON, implicó el objetivo general de esta tesina, que es el "***desarrollar un modelo de negocio para una empresa que gestione residuos de la construcción con fines comerciales".*** Dados los resultados de este documento el modelo de negocio propuesto se considera viable de implementar.

Respecto del logro de los objetivos específicos que permitieron proponer el modelo de negocio para una empresa que gestione residuos de la construcción estos fueron logrados, a continuación, se entrega detalle de estos.

Respecto del objetivo específico 1, *"Describir la situación actual del manejo de residuos de la construcción"*, se observa que a nivel internacional existe una creciente preocupación por la adecuada gestión de este pasivo ambiental. Esto queda de manifiesto en las distintas propuestas y modelos de gestión del RESCON que se utilizan en países en Europa y América, los cuales se presentan en el documento.

Todas las propuestas revisadas, tienen un foco común en el "Reducir, Reusar y Reciclar los residuos para transformarlos en un recurso productivo", es decir nuevos materiales o usos para la industria de la construcción. Aun cuando existe este manejo del RESCON, existe una fracción que no logra esta transformación a recurso y por lo tanto debe ser llevada a disposición final. Con todo lo anterior, el impacto en generación de pasivo ambiental disminuye.

Esta constante preocupación por la gestión del RESCON ha llevado al desarrollo de normativa que propende al correcto manejo del residuo para su posterior utilización y disminución de externalidades al medio ambiente.

En cuanto a la gestión del RESCON en Chile, existen iniciativas aisladas que propenden a la adecuada gestión del RESCON, "Reducir, Reusar y Reciclar los

residuos para transformarlos en un recurso productivo", sin embargo, esta no es una práctica común en la industria de la construcción en el país.

Respecto del objetivo 2 de esta tesina *"Describir aspectos normativos de la gestión de residuos de la construcción y reutilización de estos",* se observa que, en Chile, si bien existe una normativa relacionada con el manejo de residuos en general amparada por la Ley 19.300 y diversas normativas y decretos de distintos organismos públicos (como Ministerio de vivienda y urbanismo, Ministerio de salud, Municipalidades y Servicios), no existe una normativa específica para el adecuado manejo del RESCON. No obstante, se observa que existe una creciente preocupación en gestionar una política a nivel nacional de Construcción Sustentable, la cual creará los lineamientos para una industria de la construcción que propenda a la sostenibilidad, incluyendo entre sus ámbitos de acción, el manejo del RESCON.

En relación al logro del objetivo 3 "Determinar los lineamientos del modelo de negocio para empresa que maneje residuos de la construcción". Se trabajó con el modelo de negocio Canvas de Osterwalder, con el cual se describió la lógica con la que la empresa de gestión del RESCON debería operan, lo cual se constituyó en la guía para organizar la idea de negocio. Para ello, el modelo de negocio fue dividido en nueve módulos, los cuales representen el método que debería seguir la empresa para conseguir ingresos.

Estos nueve módulos cubren las cuatro principales áreas de un negocio, a saber:

- Oferta: incluye el módulo "propuesta de valor".
- Usuarios: incluye los módulos "Segmentos de mercado"; "Canales" y "Relaciones con clientes".
- Infraestructura: incluye los módulos "Recursos clave"; "Actividades clave" y "Asociaciones clave"
- Finanzas: incluye los módulos "Fuentes de ingresos" y "Estructura de costos".

Respecto de cómo se trabaja un modelo de negocio para configurar la propuesta final se analizaron 5 patrones, estos son:

- *Desagregación de modelos de negocio*, en 3 tipos de actividades diferentes, Innovación de productos, Gestión de relaciones con clientes y Gestión de infraestructuras.
- Larga cola (long tail), este patrón de modelo de negocio basa su efectividad en vender menos unidades de más cosas.
- GRATIS, en este patrón de modelo de negocio, se detecta que existe al menos un segmento de mercado que se beneficia constantemente de una oferta gratuita.
- Modelo de negocio abierto, este patrón se puede utilizar para crear y captar valor mediante la colaboración sistemática con socios externos.

- Plataforma multilateral, en este patrón de modelo de negocio, se reúnen a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes, que actúan como intermediarios entre estos grupos para crear valor.

Para efectos de construcción del modelo de negocio para la empresa de gestión del RESCON, se utiliza este último patrón, “Plataforma multilateral”, dado que el negocio actúa como intermediario entre tres grupos de segmento de mercado para crear valor, a saber: Empresas inmobiliarias, Empresas constructoras y Empresas recicladoras.

Respecto de las técnicas de diseño de modelo de negocio, Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011), definen seis técnicas de diseño de modelos de negocio, “aportaciones de clientes”, “ideación”, “pensamiento visual”, “creación de prototipos”, “narración de historias” y “escenarios”.

La técnica seleccionada para trabajar el modelo de negocio es “Creación de prototipos”, para ello se trabajó en tres fases:

- En la fase 1, se genera un lienzo de negocio sencillo, solo considera las principales ideas claves y sienta las bases del modelo a evaluar. Su objetivo es dar a conocer la idea general del modelo.
- En la fase 2, se presentan las cuatro áreas temáticas que agrupan los nueve módulos del modelo.
  Se definió cada uno de los componentes del modelo, y se determinaron las principales relaciones que se detectan entre los nueve módulos. El análisis partió desde el área temática “Oferta”, a partir de ella se definió el área temática “Usuarios”, para luego levantar el área temática “Infraestructura” y finalmente el área temática “Financiera” del modelo de negocio.
- En la fase 3, se generó un flujo de caja y se calcularon los indicadores para determinar la viabilidad de la implementación del modelo de negocio.

De las fases 1 y 2 se obtiene el lienzo del modelo de negocio base para la empresa de gestión del RESCON, que se presenta en la siguiente imagen:

Socios Claves

Ministerio del medio ambiente

Seremi del medio ambiente

Empresas inmobiliarias

Empresa certificadora

Empresa constructora

Actividades claves

Conocimiento del proceso constructivo.
Generar propuesta de manejo de RESCON para la empresa constructora
Implementar la propuesta de manejo de RESCON en el proceso constructivo
Identificar ahorros, beneficios y externalidades generados por la implementación de la propuesta de manejo de RESCON
Identificar empresas que quieren obtener certificación de sustentabilidad.
Realizar visitas técnicas
Obtener o entregar certificación a la empresa inmobiliaria
Determinar materiales necesitados por las recicladoras
Desarrollo de plataforma digital
Asegurar volumen de residuos

Recursos claves

Iniciación de actividades
Formalización de la constitución de la empresa
Licencias y sistemas computacionales
Oficina comercial equipada
Equipos computacionales
Recurso Humano
Imagen corporativa
Página web
Softwares
Diseño página web
Automóvil
Bodega
Equipamiento bodega
Maquinaria
Camión
Equipamiento seguridad
Desarrollo aplicación digital

Propuesta de valor

Empresa orientada a la gestión de residuos de la construcción

Asesoría para disminuir las ineficiencias en el sistema de adquisiciones y manejo de materiales, previo al inicio de la obra.
Asesoría en el diseño de un plan de manejo de RESCON.
Implementación del modelo de gestión del RESCON.
Certificación del proceso de manejo de RESCON.

Asesoría para la obtención de certificación.
Certificación del proceso de manejo de RESCON.

Material apto para reciclar.

Relación con clientes

Asistencia personal
Página web
Desarrollo de aplicación
Comunidades digitales
Asistencia personal exclusiva
Creación colectiva
Participación en ferias empresariales y congresos
Asistencia personal exclusiva
Creación colectiva
Participación en ferias empresariales y congresos
Venta on line

Canales

Página web
Local de atención
Equipo comercial visita a terreno
Ferias empresariales
Equipo comercial visita a terreno
Ferias empresariales
Venta por internet

Segmentos de clientes

Empresas Constructoras

Empresas Inmobiliarias

Empresas Recicladoras

Estructura de costos

Contratación equipo de venta, profesional experto
Servicio de diseño página web
Arriendo de espacio en feria empresarial y su habilitación
Adquisición de vehículo comercial para visitas a clientes
Arriendo de oficina comercial
Habilitación de oficina comercial
Servicio de administración de redes sociales
Servicio de desarrollo de aplicación
Iniciación de actividades
Pago de trámites legales de constitución empresa
Adquisición de software técnico, de gestión y de inventario
Adquisición de equipos computacionales
Adquisición de insumos de oficina
Contratación Personal propio de administración y servicio
Contratación de servicio de profesionales externos
Servicio de diseño de imagen corporativa
Contratación equipo de atención a clientes
Arriendo de bodega
Habilitación de bodega
Arriendo de maquinarias
Arriendo de camión
Adquisición de equipamiento de seguridad

Fuentes de ingresos

Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa
Asesoría en la implementación de plan de gestión
Servicio de manejo de RESCON en la obra
Servicio de aseo de la obra
Asesoría en el diseño de plan de gestión para la empresa
Proceso de certificación de proyecto
Arriendo de equipos para almacenamiento de residuos
Materiales susceptibles de nuevo uso (plásticos, áridos, fierro, vidrios y plásticos)
Traslado de materiales

Por otro lado, con la Fase 3 de la técnica seleccionada, se alcanza el logro del objetivo específico 4, *"Proponer un modelo de negocio CANVAS objetivado para empresa que gestiones residuos de la construcción",* esto implicó el definir el negocio a evaluar, con ello, se describen los principales componentes del negocio. Entre ellos, se definió que el proyecto se evalúa en su viabilidad económica en una primera etapa con las siguientes características:

- Solo se venderán 4 servicios de los 7 definidos, estos son: Asesoría en el diseño de plan de gestión de RESCON para la empresa, Asesoría en la implementación de plan de gestión, Servicio de manejo de RESCON en la obra y finalmente Proceso de certificación de proyecto. Para cada uno de ellos se calculó su precio de venta junto con una política de precios y descuentos. Cada servicio tiene considerado entre sus costos directos un equipo especifico.

Servicio	Duración	Precio de lista en UF	Precio mensual en UF	Precio con descuento mensual en UF
Servicio 1: Asesoría diseño del plan	04 meses	1.795	449	---
Servicio 2: Asesoría implementación plan	18 meses	4.354	242	---
Servicio 3: Manejo del RESCON en la obra	18 meses	5.963	331	199
Servicio 4: Certificación de proyecto	18 meses	5.675	315	183

- Se definió que la estructura organizacional en una primera etapa, estará compuesto por personal fijo y por personal variable, según la siguiente tabla:

Cargo	Tipo de permanencia
Gerente General y Comercialización	Fijo
Subgerente de operaciones	Variable
Jefe de servicio 1	Variable
Jefe de servicio 2	Variable
Jefe de servicio 3	Variable
Jefe de servicio 4	Variable
Servicio contabilidad	Fijo
Servicio publicidad	Considerado en costo operacional

- Para el cálculo de la viabilidad económica, se consideraron los siguientes supuestos:

Supuestos
El horizonte de tiempo para la evaluación es de 05 años.
Para mitigar el efecto inflación, las cifras se manejarán en UF, del día 07 de enero de 2017.
Se consideró el inicio de las operaciones de la empresa de gestión del RESCON para el año 2017, por lo tanto, se considera un impuesto a la renta de 25% para el primer año y para los años 2, 3, 4 y 5, se considera un impuesto de 27%.
Para efectos de la estimación de ingresos, se consideró que el primer servicio ocurrirá al mes 6.
Se consideran descuentos acordes a la política de precios
Se definió un escenario conservador de venta del servicio.
Se consideró un aumento de 5% anual en los egresos.
Se utilizó tasa de descuento de 12%.

Con la información, el flujo de caja, se calculó el VAN, TIR y PRK, los cuales se presenta en la siguiente tabla:

Indicador	Proyecto puro	Proyecto con financiamiento
Tasa de descuento (%)	12%	12%
VAN	1.643	2.741
TIR	43%	108%
PRK	Al año 3	Al año 3

Por lo tanto, con los parámetros descritos, se observa que **"el proyecto es viable"**.

Se realizó análisis de sensibilidad con dos variables en los siguientes escenarios:

- Precio de venta: +/- 10% y +/- 5%
- Egresos del proyecto: +/- 10% y +/- 5%

Los resultados de VAN, TIR y PRK, son los siguientes:

	VARIACIÓN INGRESOS				VARIACIÓN EGRESOS			
INDICADOR	-10%	-5%	+5%	+10%	-10%	-5%	+5%	+10%
VAN	-1.181	57	2.535	3.774	4.264	3.161	957	-146
TIR	-13%	13%	51%	67%	113%	88%	37%	8%
PRK	No	Al año 5	Al año 3	Al año 3	Al año 2	Al año 3	Al año 3	Al año 5

Como se observa, ante disminuciones del 10% en los ingresos y aumentos del 10% de los egresos el proyecto no es viable. En todos los escenarios se observa que el proyecto es viable y que alcanza a recuperar la inversión en el período de evaluación.

Con esta información del logro de los objetivos específicos se alcanza el desarrollo del objetivo general del proyecto y se observa que se cumple, pues se ha

“desarrollado un modelo de negocio para una empresa que gestione residuos de la construcción con fines comerciales”.

Las principales oportunidades que hay que aprovechar con este negocio son:

Oportunidad de negocio Nº1: ***El negocio aborda un vacío que hoy existe en el mercado del RESCON.***

En el mercado del RESCON, se identifican claramente 3 actores, Empresas inmobiliarias, empresas constructoras y empresas recicladoras. Estas tres empresas no están relacionadas entre sí, es aquí donde surge la oportunidad, en tanto que lo que para una empresa es un residuo, para otra es un material con oportunidades de reciclaje y reutilización. Y esta empresa viene a generar este vínculo.

De esta manera, la empresa de Gestión del RESCON agrega valor de la siguiente manera:

- Para la empresa dueña del RESCON:
    - Gestionando la disminución y el manejo del RESCON
    - Logrando certificar el manejo del RESCON
- Para la empresa Recicladora:
    - Obteniendo un interlocutor apropiado para la obtención de RESCON con oportunidad de reciclaje y reutilización.

Oportunidad de negocio Nº2: ***El negocio apunta al creciente mercado de construcción sustentable.***

Se está desarrollando en el país una evolución de la industria de la construcción hacia una construcción sustentable. El marco normativo nacional se está desarrollando para propiciar, entre otros temas, el manejo adecuado del RESCON tanto en la minimización del volumen generado, como en su reutilización.

De esta manera, la empresa de Gestión del RESCON agrega valor a la industria de la construcción:

- Incorporando la sustentabilidad, específicamente en la gestión del RESCON, como factor adicional de competitividad para el proyecto inmobiliario
- Apoyando la reducción de costos asociados al RESCON

Para finalizar, se propone como tema de tesis a futuro “Proponer un Plan de negocio para la empresa que incorpore en el análisis los servicios orientados a la venta de recursos valorizados a partir de la gestión del RESCON”.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson educación.

Building Research Establishment & Gobierno de Chile. (2014). *Código de Construcción Sustentable para Viviendas, Chile*. Chile: X.

Cámara Chilena de la Construcción. (2010). *Manual de referencia normativa aplicable al manejo de escombros y demolición*. Concepción: CCHC.

Cámara Chilena de la Construcción. (2012). *Estudio preliminar residuos de la construcción en Antofagasta RESCON*. Antofagasta: CChC.

Cámara Chilena de la Construcción. (2014). *Guía de buenas prácticas ambientales para la Construcción*. Chile: CChC.

Cámara Chilena de la Construcción. (2016, Junio). *Mercado laboral.Informe MACH, Macroeconomía y Construcción*, 44, 118. p.p.14-16.

Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2005). *Política de gestión integral de residuos sólidos*. Chile: CONAMA.

Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2010). *Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile*. Chile: CONAMA.

Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. (2010). *Guía práctica, Gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs)*. ESPAÑA: Gobierno de Cantabria.

Consejo de Dirección de la Junta de Residuos. (2005). *Programa de gestión de residuos de la construcción en Cataluña* 2001-2006 (PROGROC). España: Cataluña.

Consejo Directivo CONAMA. (2005*). Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Chile.

Grupo de Residuos Sólidos PUCV & Ministerio del Medio Ambiente. (2012*). Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción*. Chile: PUCV.

Ministerio de Salud. (2004). *DECRETO 148, Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. Septiembre 22, 2016, de Biblioteca del Congreso nacional de Chile Sitio web: https://www.leychile.cl/N?i=226458&f=2004-06-16&p=

Ministerio del Medio Ambiente. (2011). *Informe del Estado del Medio Ambiente 2011*. Chile.

Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), Ministerio de Energía (Minenergía) & Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2013). *Estrategia Nacional de Construcción Sustentable*. Chile.

Ministerio de Planificación de Chile (1994). *Documento sobre políticas públicas*. Gobierno de Chile. Chile.

Ministry of the Environment's Public Information Centre. (2008). *A Guide to Waste Audits and Waste Reduction Work Plans For Construction & Demolition Projects*. Ontario: Canada.

Osterwälder, A. & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. Barcelona, España.: Grupo Planeta.

Peralta, A. & Serpolle A. (1991, julio-diciembre). Características de la Industria de la Construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, Nº11, 16.

UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe.. (2011). *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. San José, Costa Rica.: Impresiones Unicornio.

Webgrafías

Banco Central de Chile. (2016). *Producto interno bruto por actividad económica*. septiembre 07, 2016,09:05 h, de Banco Central de Chile Sitio web: http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx

Certificación edificio sustentable, *Proyectos Certificados*, http://www.certificacionsustentable.cl/certificacion

CORFO. (2015). *Construye 2025*. octubre 17, 2016, de Transforma economía productiva y diversificad Sitio web: http://www.chiletransforma.cl/programa/programa-construye-2025/

Ministerio de Salud. (2004). *DECRETO 148, Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. Septiembre 22, 2016, de Biblioteca del Congreso nacional de Chile Sitio web: https://www.leychile.cl/N?i=226458&f=2004-06-16&p=

Napier, T.. (2012). *Construction Waste Management. septiembre 09, 2016, 20:30 h. de* National Institute of Building Sciences*.* Sitio web: https://www.wbdg.org/resources/cwmgmt.php

ANEXOS

ANEXO 1: Proyectos con certificación CES a nivel nacional

Nº	PROYECTO	MANDANTE	REGIÓN	ARQUITECTO	AÑO
1	SEDE CCHC OSORNO	Cámara Chilena de la Construcción	Osorno, Región de Los LAgos	Scheel Arquitectos	
2	ESCUELA MANUEL ANABALÓN PANGUIPULLI	Corporación Municipal de Panguipulli	Panguipulli, Región de Los Ríos	Gubbins Arquitectos Consultores	
3	EDIFICIO PDI PUERTO MONTT	Policía de Investigaciones de Chile	Puerto Montt, Región de Los Lagos	PLAN Arquitectos Ltda.	
4	EDIFICIO CORPORATIVO TRANSOCEÁNICA	Inmobiliaria Business Park Limitada	Vitacura, Región Metropolitana	+ arquitectos	

Fuente: Certificación edificio sustentable, http://www.certificacionsustentable.cl/certificacion

ANEXO 2: Proyectos en proceso de certificación CES a nivel nacional

Nº	PROYECTO	MANDANTE	REGIÓN	ARQUITECTO	AÑO
1	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL SAN ANTONIO	Instituto Nacional de Deportes	San Antonio, Región de Valparaíso	Max Mendez	2016
2	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL QUINTA NORMAL	Instituto Nacional de Deportes	Quinta Normal, Región Metropolitana	Max Mendez	2016
3	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL LA UNION	Instituto Nacional de Deportes	La Unión, Región de los Ríos	Max Mendez	2016
4	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL CHILLAN VIEJO	Instituto Nacional de Deportes	Chillán Viejo, Región del Biobío	Max Mendez	2016
5	CESFAM NUEVO AMANECER	Municipalidad de Temuco	Temuco, Región de la Araucanía	Arquitectonica Ltda.	2016
6	CENTRO DIA CAJA COMPENSACION LOS ANDES	Caja de Compensación Los Andes	Viña del Mar, Región de Valparaíso	Lira Arquitectos Asociados	2016
7	RETEN ALEMANIA	Sin Información	Taltal, Región de Antofagasta	Bortnik Yurisic Arquitectos Asociados Ltda.	2016
8	CONSULTORIO GENERAL PERQUENCO	Dirección de Arquitectura Región de la Araucanía, MOP	Perquenco, Región de la Araucanía	Crisosto Smith Arquitectos	2016
9	ESCUELA ESPECIAL ÑIELOL	Ilustre Municipalidad de Temuco	Temuco, Región de la Araucanía	Arquitectonica Ltda.	2016
10	LICEO B-15 JORGE TEILLIER	Ilustre Municipalidad de Lautaro	Lautaro, Región de la Araucanía	Arquitectonica Ltda.	2016
11	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL SAN RAMON	Instituto Nacional de Deportes	San Ramón, Región Metropolitana	Massmann Arquitectos & Cia. Ltda.	2016
12	EDIFICIO CONSISTORIAL TUCAPEL	Ilustre Municipalidad de Tucapel	MN Asesoría y Desarrollo de Proyectos Ltda.	MN Asesoría y Desarrollo de Proyectos Ltda.	2016
13	ESCUELA LOS TRONCOS	Ilustre Municipalidad de Teodoro Schmidt	Teodoro Schmidt, Región de la Araucanía	Andrés Sepúlveda, O+S Arquitectos	2016

14	ESCUELA ESTACION TOLTEN	Ilustre Municipalidad de Teodoro Schmidt	Teodoro Schmidt, Región de la Araucanía	Andrés Sepúlveda, O+S Arquitectos	2016
15	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL CALDERA	Instituto Nacional de Deportes	Caldera, Región de Atacama	PHH Arquitectos	2016
16	OFICINAS CAJA LOS ANDES	Caja de Compensación Los Andes	Providencia, Región Metropolitana	MASFERNANDEZ Arq. Asc. | LIRA Arq. Asc. (Habilitación)	2016
17	C. E. EDUARDO DE LA BARRA, PEÑALOLÉN	Corporación Municipal de Peñalolén	Peñalolén, Región Metropolitana	Marsino Arquitectos	2016
18	EDIFICIO ADM. CENTRAL ANGOSTURA	Colbún S.A.	Quilaco, Región del Bío Bío	Prado Arquitectos	2016
19	FISCALIA LOCAL LOS ANGELES	Ministerio Público	Los Ángeles, Región del Bío Bío	Crisosto Smith Arquitectos	2016
20	EDIFICIO CONSISTORIAL CURARREHUE	Gobierno Regional de la Araucanía	Curarrehue, Región de la Araucanía	Crisosto Smith Arquitectos	2016
21	ESCUELA COLLIN ALTO	Dirección de Arquitectura Región de la Araucanía, MOP	Vilcún, Región de la Araucanía	Aura Arquitectos	2016
22	TALLER VIALIDAD PUTRE	Dirección de Arquitectura Región de Arica y Parinacota, MOP	Putre, Región de Arica y Parinacota	Soc. Arquitectura Arquiferreira	2016
23	LICEO MARÍA DEL TRÁNSITO DE LA CRUZ	Ilustre Municipalidad de Molina	Molina, Región del Maule	7 Sur	
24	EDIFICIO CONSISTORIAL TIERRA AMARILLA	Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla	Tierra Amarilla, Región de Atacama	Crisosto Smith Arquitectos	2016
25	SUCURSAL BCI VITACURA ORIENTE	Banco de Crédito e Inversiones	Vitacura, Región Metropolitana	Gabriele Stange, Arquiambiente Ltda.	
26	EDIFICIO DUOC UC SAN BERNARDO	Fundación DUOC	San Bernardo, Región Metropolitana	Gubbins Arquitectos & + arquitectos	

Fuente: Certificación edificio sustentable, http://www.certificacionsustentable.cl/certificacion

ANEXO 3: Proyectos en pre-certificación CES a nivel nacional

Nº	PROYECTO	MANDANTE	REGIÓN	ARQUITECTO	AÑO
1	LICEO EXPERIMENTAL ARTÍSTICO	Ministerio de Educación	Quinta Normal, Región Metropolitana	Martín Hurtado	
2	COLEGIO BERNARDO O'HIGGINS, TOCOPILLA	Gobierno Regional de Antofagasta	Tocopilla, Región de Antofagasta	Valle y Cornejo Arquitectos Ltda.	2016
3	BIBLIOTECA REGIONAL DE LA SERENA	Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos - MINEDUC	La Serena, Región de Coquimbo	Valle y Cornejo Arquitectos Ltda.	2016
4	CREA AYSEN	Dirección de Arquitectura Región de Aysén, MOP	Coyhaique, Región de Aysén	Crisosto Smith Arquitectos	2016
5	CENTRO DEPORTIVO INTEGRAL MARIQUINA	Instituto Nacional de Deportes	San José de la Mariquina, Región de los Ríos	Massmann Arquitectos & Cia. Ltda.	2016
6	CUARTEL BOMBEROS CUNCO	Dirección de Arquitectura Región de la Araucanía, MOP	Cunco, Región de la Araucanía	Soc. Arquitectura Arquiferreira	2016
7	CENTRO EDUCACIONAL ANDACOLLO	Ilustre Municipalidad de Andacollo	Andacollo, Región de Coquimbo	Arqloft EIRL	
8	JUZGADO DE FAMILIA YUMBEL	Corporación Administrativa del Poder Judicial	Yumbel, Región de la Araucanía	Fermín Bustamante, Intexa Ingeniería	
9	COMPLEJO EDUCACIONAL REINO DE SUECIA	Gobierno Regional de la Araucanía	Puerto Saavedra, Región de la Araucanía	Crisosto Smith Arquitectos	2016

Fuente: Certificación edificio sustentable, http://www.certificacionsustentable.cl/certificacion

ANEXO 4: Proyectos con certificación LEED

EDIFICIO BELLET

EDIFICIO CENTREX L´OREAL

EDIFICIO CERRO EL PLOMO

EDIFICIO CORPORATIVO MOLYMET

EDIFICIO COSTANERA COSAS

EDIFICIO DE LA CONSTRUCCIÓN

EDIFICIO DE OFICINAS LA CONCEPCIÓN

EDIFICIO EL VERGEL

EDIFICIO ESMERALDA BHP

EDIFICIO FOSTER

EDIFICIO FUNDACIÓN MINERA ESCONDIDA

EDIFICIO HORIZONTES

EDIFICIO JARDINES DE LAS CONDES

EDIFICIO LAS CONDES 13800

EDIFICIO LATIN CAPITAL

EDIFICIO NUEVA DE LYON 145

EDIFICIO NUEVA MACKENNA

EDIFICIO OMBU

EDIFICIO PLAZA BELLET

EDIFICIO PUERTO CENTRO

EDIFICIO RAFAEL SANZIO

EDIFICIO TORRE DEL SOL

EDIFICIO WHITE

FALABELLA CALAMA

FALABELLA SAN BERNARDO

FALABELLA SAN FELIPE

GEOTEL APART CALAMA

HOGAR FUNDACIÓN LAS ROSAS

HOMECENTER SODIMAC COPIAPÓ

HOMECENTER SODIMAC QUILICURA

HOTEL THE SINGULAR PATAGONIA

HOTEL POSADA DE MIKE RAPU

I-PAT PAZ CORP

POCH
IBM DATACENTER

POCH
IRI CALAMA - FUNDACIÓN TELETÓN

POCH
IRI COPIAPÓ - FUNDACIÓN TELETÓN

POCH
IRI COYHAIQUE – FUNDACIÓN TELETÓN

LICEO CLAUDINA URRUTIA DE LAVÍN

MALL ARAUCO QUILICURA

EA
MONEDA BICENTENARIO

idem
NUEVA APOQUINDO TORRE 1

idem
NUEVA APOQUINDO TORRE 3

OFICINAS BHP BILLITON PAMPA NORTE PISO 6

OFICINAS BHP BILLITON PAMPA NORTE PISO 9

EA
OFICINAS ROCHE CHILE

POCH
PLANTA CAROZZI - CENTRO CÍVICO

POCH
PLANTA CAROZZI - EDIFICIO CEREALES

POCH
PLANTA CAROZZI - EDIFICIO PASTAS

PLANTA EMBOTELLADORA ANDINA
ANDINA

PLANTA OMNINUTS

PLAZA SAN DAMIAN OFFICE BUILDING

RENAISSANCE SANTIAGO HOTEL

SUCURSAL BBVA TERRITORIA EL BOSQUE

TERRITORIA EL BOSQUE

TITANIUM LA PORTADA

TRANSELEC HEADQUARTERS

TRANSOCEANICA BUSINESS PARK

UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES

VALLE SAN FRANCISCO - EDIFICIO 6 Y 7

ANEXO 5: Simulación crédito de consumo

Simulación de Crédito de Consumo

Monto Líquido del Crédito:	**$ 18.504.110**
Monto Bruto del Crédito:	$ 19.600.314
Seguro Desgravamen: (obligatorio)	$ 163.793
Seguro Cesantía Involuntario: (opcional)	$ 774.497
Impuesto Timbres y Estampillas:	$ 156.803
Gastos Notariales:	$ 1.111
Cuotas:	**24**
Primer Vencimiento:	20/02/2017
Tasa de Interés Internet:	1,12 % mensual (13,44 % anual)
CAE:	19,52% anual
Costo Total del Crédito:	$ 22.499.470

Crédito en 24 Cuotas de: **$ 937.478** Sí, acepto condic

Fuente: Banco de Chile. http://bancochile.cl