

ORD. N° 1600 /

ANT.: Resolución Exenta N° 1.435, de 18 de junio de 2021, que ordena medidas provisionales pre-procedimentales que indica a la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas, en el marco de la operación de la unidad fiscalizable "Relleno Sanitario La Laja"; y ORD. N°905 de fecha 30.06.2021 de la I. Municipalidad de Puerto Varas.

1

MAT.: Informa medidas pre-procedimentales.

PUERTO VARAS, 20 DIC. 2021

DE: TOMÁS GÁRATE SILVA
ALCALDE MUNICIPALIDAD DE PUERTO VARAS

A: SR. CRISTÓBAL DE LA MAZA GUZMÁN
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE
Teatinos 248, Santiago

De mi consideración.

Junto con saludar, y en complemento de nuestro anterior ORD. N°905 de fecha 30 de junio de 2021 referido en el antecedente, mediante el cual interpusimos recurso de reposición en contra de la Resolución Exenta N° 1.435, de 18 de junio de 2021, que ordena medidas provisionales pre-procedimentales que indica a la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas, en el marco de la operación de la unidad fiscalizable "Relleno Sanitario La Laja", puedo informar a usted lo siguiente:

1) Adjunto información referida al cumplimiento de las medidas pre-procedimentales solicitadas, a saber:

- a. Monitoreo de Olores. (Anexo i)
- b. Caracterización de residuos. (Anexo ii)
- c. Compromiso de adquisición de equipos para la caracterización y monitoreo de Biogás. En este punto, el titular compromete en breve plazo, la adquisición de un equipo GEM 5000, de última generación, para el monitoreo de gas CH₄, CO₂, H₂S, para el monitoreo repetitivo de las condiciones de generación y dispersión de los gases emitidos por el Relleno



UNIDAD JURIDICA
Fono: 65 2 361160
San Francisco 413
Puerto Varas

Sanitario, esto permitiría la generación expedita de información ambiental y de proceso respecto al Biogás.

- d. En forma adicional, se adjunta información y fechas de implementación respecto a medidas tomadas por el titular y la empresa operadora, para controlar las emanaciones actuales y futuras de biogás a la atmosfera, cumpliendo diseño de ingeniería considerado en RCA 214/2019, "Sistema de recolección y quema de biogás". (Anexo iii)

2

2) Dado el cumplimiento en extenso de las medidas pre-procedimentales impuestas, mediante Resolución Exenta SMA, N° 1.435, de 18 de junio de 2021, además de la programación e inicio de actividades tendientes a la implementación de una solución a los eventos que dan pie la fiscalización fuente de dicha resolución, es que se solicita a usted:

- a. Dar por cumplidas las medidas pre-procedimentales impuestas en R.ex. N° 1.435 del 18/06/2021.
- b. Para el evento que esa Superintendencia diera por cumplidas en forma satisfactoria las medidas pre-procedimentales instruidas, solicitamos tenernos por desistidos del recurso de reposición interpuesto por el titular, mediante ORD. N°905 de fecha 30 de junio de 2021.

Sin otro particular, se despide atentamente,


TOMAS GÁRTE SILVA
ALCALDE

TGS/MCM/MBA/FTC/FAM/fam



ENVIRO metrika

TSG

21,0
320,0
0,02

MEDICIÓN

MONITOREO

MODELACIÓN AMBIENTAL

INFORME

TSG environmental
info@tsgenviro.com
www.tsgenviro.com

Santiago - Chile
Europa 2066
Providencia
(56 2) 2623 1562

Concepción - Chile
Arturo Prat 199
Torre A oficina 1401
(56 41) 383 3978

Atención Clientes (56 2) 2668 1260

PROYECTO: **P6464B** - Estudio de Impacto Olorante

Fecha: Diciembre 2021

SOLICITANTE: **INTERASEO CHILE S.A.**

At: Sra. Gissele Saavedra

Nombre Reporte: Estudio de Impacto Odorante
Relleno Sanitario La Laja

Reporte nº: Final 1.0

Código de proyecto: P 6464B

Palabras clave: Concentración de olor, descriptor, dispersión, emisión, NCh3190:2010, NCh 3386:2015, modelación odorante, muestreo olfatométrico, nota de olor, olfatometría, panel, tasa de emisión odorante.

Preparado a petición de: INTERASEO CHILE S.A.

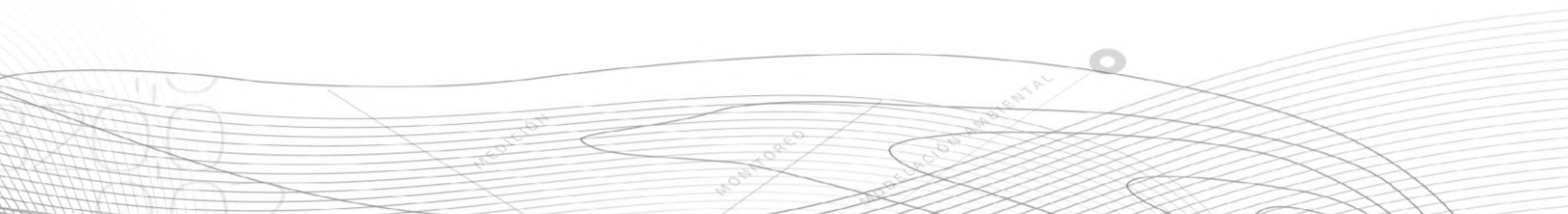
Contacto: Sra. Gissele Saavedra – Directora de Disposición Final

Preparado por: Envirometrika
Europa 2066 – Providencia – Santiago – Chile ☎ 56 2 2668 1260
Arturo Prat 199 –Torre A of 1401 Concepción ☎ 56 41 383 3978
e-mail: info@envirometrika.com
www.envirometrika.com



Autores: María José Bravo
Paola Viera


Firmado y aprobado por: Envirometrika por Héctor Vergara

Fecha: Octubre 2021 (Muestreo y análisis olfatométrico)
Noviembre 2021 (Despacho reporte borrador)
Diciembre 2021 (Despacho reporte final)



CONTROL DE CAMBIOS

DESARROLLADO POR:	FIRMA	ÁREA
María José Bravo		Consultoría
Paola Viera		Consultoría

REVISADO POR:	FIRMA	ÁREA
María José Bravo		Consultoría

APROBADO POR:	FIRMA	ÁREA
Héctor Vergara		Subgerencia

REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
V 0.1	1ª revisión reporte borrador, para entrega al cliente	17 de noviembre del 2021
V 1.0	Envío reporte versión final	3 de diciembre del 2021

GLOSARIO

Término	Definición	Fuente
Altura de Mezcla	Parte Superior de la capa de mezcla. Determina el alcance vertical del proceso de dispersión de los contaminantes liberados debajo de ella.	[2]
Área de influencia	Área o espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.	[1]
Área de percepción	Superficie determinada en la cual existe la probabilidad de percepción de olor, generados por una instalación en estudio, bajo un criterio de calidad definido.	[3]
Calmet	Modelo meteorológico que simula campos de viento, temperaturas y otras variables meteorológicas (datos observados o de pronóstico), conteniendo análisis y tratamientos parametrizados para efectos de terreno (tierra y agua) en un dominio de modelación tridimensional.	[3]
Calpost	Módulo de visualización que permite el procesamiento de los datos de salida de Calpuff, según los percentiles definidos en el modelo de entrada.	[3]
Calpuff	Modelo de dispersión no estacionario (tipo "puff") Lagrangiano Gaussiano, capaz de representar el transporte y dispersión de contaminantes sobre una base de campos de viento construido con Calmet. El modelo evalúa la contribución de un "puff" en la concentración atmosférica de una especie de interés sobre un receptor, en un instante determinado.	[3]
Capa de mezcla	Profundidad vertical donde se produce el mezclado de contaminantes atmosféricos.	[3]
Caudal de olor	Cantidad de unidades de olor europeas que pasa a través de una superficie dada por unidad de tiempo. Es el producto de la concentración de olor, la velocidad de salida y el área de emisión o el producto de la concentración del olor y el caudal volumétrico pertinente. Su unidad es ou_E/h (o ou_E/min o ou_E/s , respectivamente). TSG Environmental utiliza el concepto de Tasa de Emisión Odorante (TEO)	[4]
Ciclo de operación	Periodo de tiempo que indica el funcionamiento efectivo de una unidad de proceso o planta.	[3]
Concentración de olor	Número de unidades de olor europeas en un metro cúbico de gas en condiciones normales.	[4]
Dirección del viento	Punto cardinal desde donde procede el viento.	[3]
Dispersión	Conjunto de procesos complejos de transporte, mezcla y transformaciones químicas que dan lugar a una distribución variable (espacial y temporal) de la concentración de una especie.	[3]
Dominio	Área de estudio determinada en función de la magnitud del proyecto, sus emisiones y presencia de receptores.	[3]
Elevaciones de terreno	Representación espacial de unidades geomorfológicas de un dominio determinado (curvas de nivel).	[3]
Escenario de modelación	Conjunto de variables que conforman los datos de entrada (input) para un modelo y que en su combinación representan una condición específica de operación o emisión.	[3]

Término	Definición	Fuente
Estación superficial	Conjunto de instrumentos destinados a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.	[3]
Fuente Difusa	Fuentes con dimensiones definidas (mayoritariamente fuentes superficiales) que no tienen un flujo de gas residual definido.	[1]
Fuente Fugitiva	Fuentes esquivas o de difícil identificación que liberan cantidades indefinidas de sustancias olorosas (por ejemplo, fugas de válvulas y juntas, aperturas de ventilación pasiva, otros.).	[1]
Fuente Puntual	Fuente estacionaria discreta, de emisión de gases a la atmósfera a través de conductos, de dimensión y caudal de aire definidos (por ejemplo: chimeneas, ventosas, otros.).	[1]
Grilla	Subdivisión de un dominio de modelación. Define la resolución utilizada en un modelo en base a la dimensión de cada celda.	[3]
Inmisión de Olor	Es el impacto de olor en el ser humano (olores en el aire ambiente). Ellos pueden ser descritos en términos de frecuencia, duración, calidad (tipo), intensidad y disgusto subjetivo (efecto hedónico) de las concentraciones de olores por encima del umbral de olor.	[1]
Isolínea	Línea que conecta concentraciones de igual valor de una especie.	[3]
Meteorología pronóstico	Datos meteorológicos obtenidos a partir de un modelo de predicción que integran información meteorológica tridimensional, abarcando varias capas verticales a una resolución determinada sobre un dominio especificado.	[3]
Meteorología superficial	Registros de parámetros meteorológicos medidos por una estación superficial.	[3]
Modelo / Modelización odorante	Herramienta de pronóstico aplicada en la evaluación de impacto odorífero, que incluye las ecuaciones que describen la relación entre la concentración de olor de una zona, con la tasa de emisión de una instalación, y los factores que afectan a la dispersión y la dilución atmosférica.	[3]
Olfatometría	Medición de la respuesta de los panelistas a estímulos olfativos.	[1]
Olfatometría Dinámica	Olfatometría que usa un olfatómetro dinámico.	[1]
Olor	Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles.	[1]
Olor compuesto	Es el que se percibe como consecuencia de la mezcla de más de un olor simple.	[1]
Olor Simple	Es el que percibe el olfato como consecuencia de la emisión de un compuesto químico o sustancia olorosa determinada.	[1]
Parámetros meteorológicos	Variables atmosféricas medibles, ejemplo velocidad, dirección de viento, temperatura, humedad, entre otras.	[3]
Percentil	Es una medida estadística de posición no central, que representa los valores de cierta variable que están por debajo de un porcentaje, el cual puede ser un valor de 1% a 100% (en otras palabras, el total de los datos es dividido en 100 partes iguales). Se representa con la letra P y los más utilizados son el percentil 99.5 y 98. Dentro de un modelo de dispersión un percentil representa la excedencia permitida.	[3]

Término	Definición	Fuente
Percepción	Tomo de conciencia del efecto de un estímulo sensorial simple o complejo.	[3]
Perfiles de percepción	Caracterización de un periodo de tiempo en el cual un receptor sensible evidencia probabilidad de percepción de una emisión bajo un criterio de calidad determinado. Puede ser expresado como el número de horas del mes o del año que excede un criterio definido.	[3]
Predominio de vientos	Condición determinada por vientos que proceden con mayor frecuencia desde una dirección más que desde otra.	[3]
Receptores	Punto de interés dentro del dominio de modelación, donde se evalúa el grado de percepción de las emisiones de una o más fuentes de una instalación en estudio. Un receptor podría representar una población, escuela, hospital, parque, flora, fauna, plantaciones agrícolas, entre otros.	[3]
Rosas de viento	Diagrama con líneas radiales la cuales muestran la frecuencia e intensidad de vientos desde cada dirección para un lugar determinado.	[3]
Sentido	Vector que indica hacia dónde va el viento.	[3]
Unidad de Olor Europea	Cantidad de sustancia(s) olorosa(s) que, cuando se evapora en 1 metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en un metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales.	[1]
Vientos calmos	Vientos caracterizados por tener una velocidad menor a 1 nudo o menos de 0,5 [m/s].	[3]

Fuentes:

[1] Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA, 2017.

[2] Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2012.

[3] Air Quality Dispersion Modeling – Related Model Support Programs, EPA.

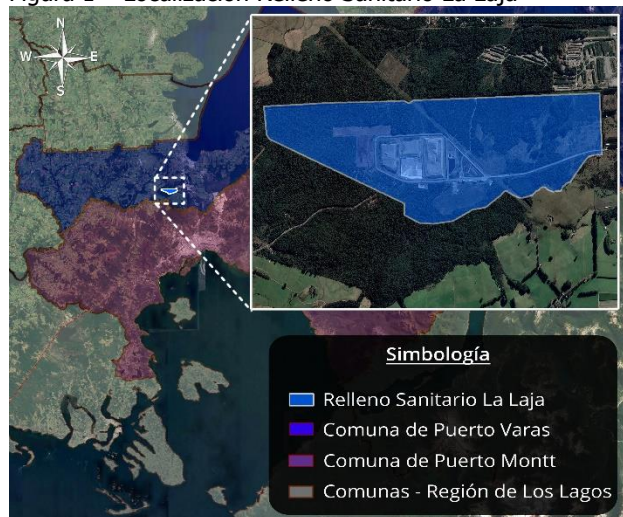
[4] NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente reporte, corresponde a los resultados del Estudio de Impacto Odorante solicitado por INTERASEO CHILE S.A., para la determinación del alcance odorante del Relleno Sanitario La Laja.

El Relleno se ubica en la comuna de Puerto Varas, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos.

Figura 1 – Localización Relleno Sanitario La Laja



Fuente: Envirometrika - Google Earth, 2021.

El objetivo fue determinar el alcance odorante del Relleno Sanitario La Laja, en la situación operacional actual de emisión.

El plan de trabajo consideró las siguientes etapas:

1. Levantamiento de información y planificación: Programación de fechas y horarios de muestreo.
2. Muestreo y análisis olfatómico: 13 de octubre'21.
3. Cálculos de tasas de emisión de olor (TEO) y preparación de datos para ingreso al software de modelación.
4. Modelación de dispersión de olores.
5. Obtención de resultados.
6. Análisis y elaboración de reporte.

El plan de muestreo y análisis olfatómico fue ejecutado acorde a las normas metodológicas de muestreo NCh 3386:2015¹ y análisis olfatómico según NCh 3190:2010².

¹ Instituto Nacional de Normalización. (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile

² Instituto Nacional de Normalización. (2010). *NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*. Chile.

Se identificaron las fuentes con emisión directa al aire ambiente y se procedió a su caracterización (estructural, espacial y operacional).

Tabla 1 – Fuentes emisoras Relleno Sanitario La Laja

Nº	Área	Fuente odorante	Cantidad de fuentes
1	Alveolo 1	Drenajes verticales (Chimeneas)	40
2	Planta Tratamiento de RILes	Piscina ecualizados o lixiviados crudo	1
3	Periferia Alveolo 2	Piscina almacenamiento aguas escorrentía	1
4	Planta Tratamiento de RILes	Piscina SBR Tratamiento Lixiviados	1
5	Alveolo 1	Zona de descarga de residuos	1

Fuente: Envirometrika en base a información proporcionada por titular.

La modelación de dispersión de olor consideró la proyección de un escenario operacional anual de 44 fuentes emisoras.

La representación operacional y estructural de las fuentes, siguió los lineamientos y recomendaciones descritos en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA³ (SEA, 2012) y la Guía de evaluación de impacto ambiental por olores⁴ (SEA, 2017).

El software empleado para la modelación de la dispersión atmosférica de olores corresponde al recomendado por la Environmental Protection Agency (EPA), Calpuff View, versión 8.6.0, el cual requiere de datos de entrada tales como de características físicas de las fuentes, valores de emisión, variables meteorológicas e información topográfica y de uso de suelos.

Los receptores evaluados corresponden a 7 puntos de interés, símil a los puntos de medición de olor en terreno definidos en el Plan de Seguimiento Ambiental, dentro del dominio del estudio.

Tabla 2 – Puntos receptores de interés

ID	Receptores	Coordenadas UTM [m]	
		(WGS84-H18)	
		X: Este	Y: Norte
R1	Límite Sur Relleno	665.065	5.417.201

³ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

⁴ Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA*. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

ID	Receptores	Coordenadas UTM [m]	
		(WGS84-H18)	
		X: Este	Y: Norte
R2	Vivienda Zona Norte	665.804	5.419.294
R3	Vivienda Camino Los Arrayanes	665.937	5.419.683
R4	Loteo La Cascada	663.977	5.416.785
R5	V-592	666.741	5.416.235
R6	Camino Vertedero	667.800	5.417.607
R7	V-590	661.742	5.416.808

Fuente: Envirometrika en base a información proporcionada por titula.

Para la cuantificación del impacto por olores se siguieron los lineamientos de la Guía para la Predicción y Evaluación de impactos por Olor (SEIA, 2017).⁵ La cuantificación del impacto se realizó a través de la excedencia del criterio de calidad y la cantidad de horas al año con percepción de olor en los puntos receptores.

Al no contar con criterios de calidad para evaluación de impactos por olor en Chile, se trabajó en una revisión de criterios a nivel internacional aplicados al rubro en estudio. Con esta revisión, se utilizó como referencia la resolución vigente N° 1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia⁶.

La norma de referencia señala como criterio de calidad $C_{P98-1h} = 3 \text{ [ouE/m}^3\text{]}$, para actividades asociadas a **tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia**.

Tabla 3 – Criterio de calidad utilizado en las modelaciones

Actividad	Nivel permisible
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	3 [ouE/m ³]

Fuente: Envirometrika, 2021.

El escenario de modelación corresponde a la situación operacional actual del relleno, el que modela la situación de emisión actual de la empresa con lo muestreado en octubre de 2021.

⁵ Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA*. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

⁶ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Resolución N° 1541 – 2013 Niveles permisibles de calidad del

Tabla 4 – Escenario modelado

Escenario	Modelo	Percentil	Criterio de calidad
Situación actual	M1: Isolíneas de olor	98	3 [ouE/m ³]
	M2: Frecuencia percepción horaria		
	M3: Frecuencia de percepción mensual		

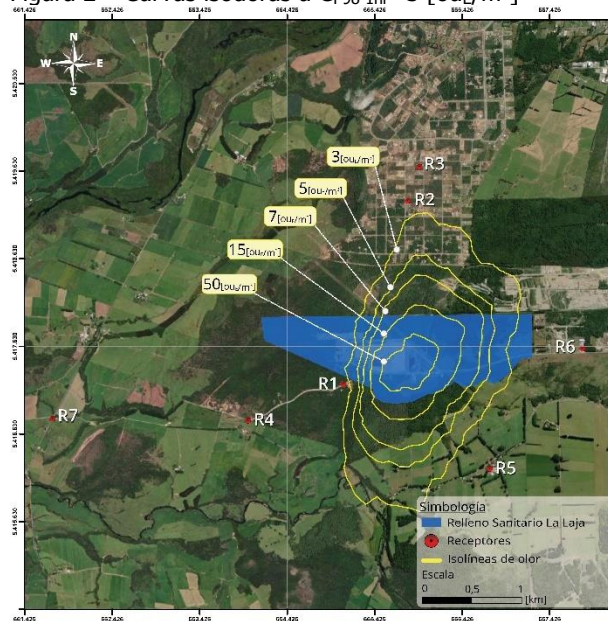
Fuente: Envirometrika, 2021.

Resultados

Del escenario operacional de la planta como situación actual, emitiría aproximadamente una TEO de 193.483 [ouE/s].

Estos valores modelados a un criterio de $C_{P98-1h} = 3 \text{ [ouE/m}^3\text{]}$ arrojó un alcance odorante de 298 [ha]⁷.

Figura 2 – Curvas isodoras a $C_{P98-1h} = 3 \text{ [ouE/m}^3\text{]}$



Fuente: Envirometrika, 2021.

El alcance de la pluma a 3 [ouE/m³] se desplazaría según los siguientes sentidos⁸:

Tabla 5 – Alcance de la pluma odorante [km]

Alcance de la pluma [km]	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
	1,10	0,76	0,00	0,54	1,19	0,43	0,00	0,02

Fuente: Envirometrika, 2021.

aire o de inmisión y procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos. Minambiente. Colombia.

⁷ No considera las [ha] de impacto odorante dentro del perímetro.

⁸ Distancias consideradas desde el perímetro del RSSL.

Para los receptores evaluados y los niveles de emisión de olor del total de fuentes emisoras cuantificados en terreno, el modelo no acusa probabilidad de superación del criterio de calidad definido para la presente evaluación, provenientes del Relleno Sanitario La Laja, o superación de los niveles definidos como "molestos".

En la siguiente tabla se informa el valor máximo de concentración odorante que percibirían los receptores en análisis.

Tabla 6 – Valores máximos de concentración de olor en receptores

ID	Receptores	Concentración máxima [ou _E /m ³]		Percepción de olor sobre 3 [ou _E /m ³]
		Percentil 99,5	Percentil 98	
R1	Receptor 1	24	2	No
R2	Receptor 2	4	2	No
R3	Receptor 3	3	1	No
R4	Receptor 4	1	<1	No
R5	Receptor 5	5	1	No
R6	Receptor 6	2	<1	No
R7	Receptor 7	<1	<1	No

Fuente: Envirometrika, 2021.

La modelación a percentil C_{P98} y C_{P99,5}, no acusa concentraciones de olor sobre el criterio de calidad de 3 [ou_E/m³] en los receptores de interés.

Conclusión

Lo muestreado en la situación actual de la planta generaría una Tasa de Emisión Odorante de 193.483 [ou_E/s]. Estas emisiones modeladas a un criterio desde las 3 [ou_E/m³], generaría un alcance odorante de 298 hectáreas las que no afectarían a los receptores en análisis.

En cuanto a las emisiones odorantes de las fuentes, el estudio arrojó que "Piscina equalizados o lixiviados crudo" tuvo un aporte del 58% al total de la TEO del relleno y la suma entre las fuentes "Piscina equalizados o lixiviados crudos" y "Piscina almacenamiento agua escorrentía" tuvo un aporte del 82% a la TEO total.

Como concentración máxima obtenida del modelo en receptores en análisis, se tuvo que los receptores R1 y R2 arrojaron valores de 2 [ou_E/m³] estando por debajo del criterio de calidad 3 [ou_E/m³], en que ambos receptores se encuentran a una distancia de 250 [m] y 1.587 [m] desde el límite interno del relleno, respectivamente.

ÍNDICE

CONTROL DE CAMBIOS	3
GLOSARIO	4
RESUMEN EJECUTIVO	7
ÍNDICE	10
1 ANTECEDENTES	13
1.1 Antecedentes generales	13
1.2 Fuentes odorantes	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 ALCANCES	17
3.1 Del Muestreo y Olfatometría	17
3.2 Del Modelo de dispersión odorante	18
3.2.1 Del modelo	18
3.2.2 De los receptores de olor	18
3.2.3 Del límite de exposición:	19
3.2.4 De la entrega de Resultados	20
4 RESULTADOS	21
4.1 Emisión Odorante: EO y TEO	21
4.2 Cuantificación según curvas de iso-concentración de olor	23
4.2.1 Área de impacto – Situación actual	23
4.3 Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor	24
4.4 Cuantificación de la Concentración máxima en los receptores	25
5 CONCLUSIONES	26
6 BIBLIOGRAFÍA	27
7 APENDICE	28
7.1 Plan de trabajo	28
7.2 Terreno y Laboratorio	29
7.2.1 Muestreo	29
7.2.2 Análisis de laboratorio	31
7.2.3 Resultados de concentración	34
7.2.4 Parámetros ambientales del muestreo y análisis	35
7.2.5 Parámetros evaluados en el análisis	36
7.2.6 Fotografías del muestreo	37
7.2.7 Certificados	38
7.3 Modelo de dispersión	44
7.3.1 Características y operación de las fuentes	44
7.3.2 Descripción del modelo	44
7.3.3 Dominio de modelación	45
7.3.4 Base meteorológica y grilla de muestreo	45
7.3.5 Elevaciones de terreno	46
7.3.6 Uso de suelo	47
7.3.7 Análisis meteorológico de pronóstico	48

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 – Fuentes emisoras Relleno Sanitario La Laja	7
Tabla 2 – Puntos receptores de interés	7
Tabla 3 – Criterio de calidad utilizado en las modelaciones	8
Tabla 4 – Escenario modelado	8
Tabla 5 – Alcance de la pluma odorante [km]	8
Tabla 6 – Valores máximos de concentración de olor en receptores	9
Tabla 7 – Punto central RSSL	13
Tabla 8 – Identificación fuentes emisoras al ambiente	14
Tabla 9 – Fuentes y equipos de muestreo	17
Tabla 10 – Receptores de interés	18
Tabla 11 – Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos, normativa Colombia	20
Tabla 12 – Descripción escenarios modelados	20
Tabla 13 – Ranking TEO [ouE/s] fuentes situación actual	22
Tabla 14 – Frecuencia de percepción horaria	24
Tabla 15 – Frecuencia de percepción mensual	24
Tabla 16 – Valores de concentración máxima en receptores	25
Tabla 17 – Determinación de homogeneidad en fuentes pasivas por medio de la Temperatura [°C]	29
Tabla 18 – Resumen fuente muestreada según tipo y homogeneidad de superficie	30
Tabla 19 – Parámetros medidos en fuente puntual	30
Tabla 20 – Escala de Intensidad	31
Tabla 21 – Escala de Ofensividad	31
Tabla 22 – Escala de Tono Hedónico	31
Tabla 23 – Ranking de concentración de olor	34
Tabla 24 – Parámetros ambientales registrados en el muestreo y análisis	35
Tabla 25 – Parámetros controlados durante la medición	36
Tabla 26 – Rosas y campos de viento pronóstico anual	48

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 – Localización Relleno Sanitario La Laja	7
Figura 2 – Curvas isodoras a $C_{P98-1hr}=3$ [ouE/m ³]	8
Figura 3 – Localización RSSL	13
Figura 4 – Ubicación Drenaje vertical (chimeneas)	14
Figura 5 – Ubicación fuentes situación actual	15
Figura 6 – Distribución de rosa de vientos según ubicación geográfica de los puntos receptores	19
Figura 7 – E1/M1: M1 isolíneas de olor de todas las fuentes situación actual, $C_{P98-1h}= 3$ [ouE/m ³]	23
Figura 8 – Rueda de olor General	32
Figura 9 – Rueda de olor Compostaje	33
Figura 10 – Dominio de modelación	45
Figura 11 – Elevación de terreno del dominio	46
Figura 12 – Uso de suelo del dominio	47

ÍNDICE IMÁGENES

Imagen 1 – Drenaje vertical (chimeneas)	37
Imagen 2 – Zona de descarga de residuos	37
Imagen 3 – Piscina de almacenamiento de agua escorrentía	37
Imagen 4 – Piscina equalizados o lixiviados crudos	37
Imagen 5 – Piscina SBR tratamiento lixiviado	37

ÍNDICE ESQUEMAS

Esquema 1 – Plan de trabajo Estudio de Impacto Odorante (EIO)	28
---	----

ÍNDICE CERTIFICADOS

Certificado 1 – Certificado de calibración olfatómetro dinámico ECOMA TO8	38
Certificado 2 – Certificado de gas patrón n-butanol para la calibración de panelistas	39
Certificado 3 – Certificado de ensayo de aptitud 2021-2022	40
Certificado 4 – Certificado de calibración de panelistas	41
Certificado 5 – Orden de trabajo 13 octubre 2021	42
Certificado 6 – Declaración de nivel operacional 13 de octubre 2021	43

1 ANTECEDENTES

INTERASEO CHILE S.A., ha solicitado a TSG Environmental SpA., área Envirometrika, realizar un Estudio de Impacto Odorante (EIO) del Relleno Sanitario La Laja para la situación actual (SA) año 2021. Esto en el marco del proceso de evaluación interna.

1.1 Antecedentes generales

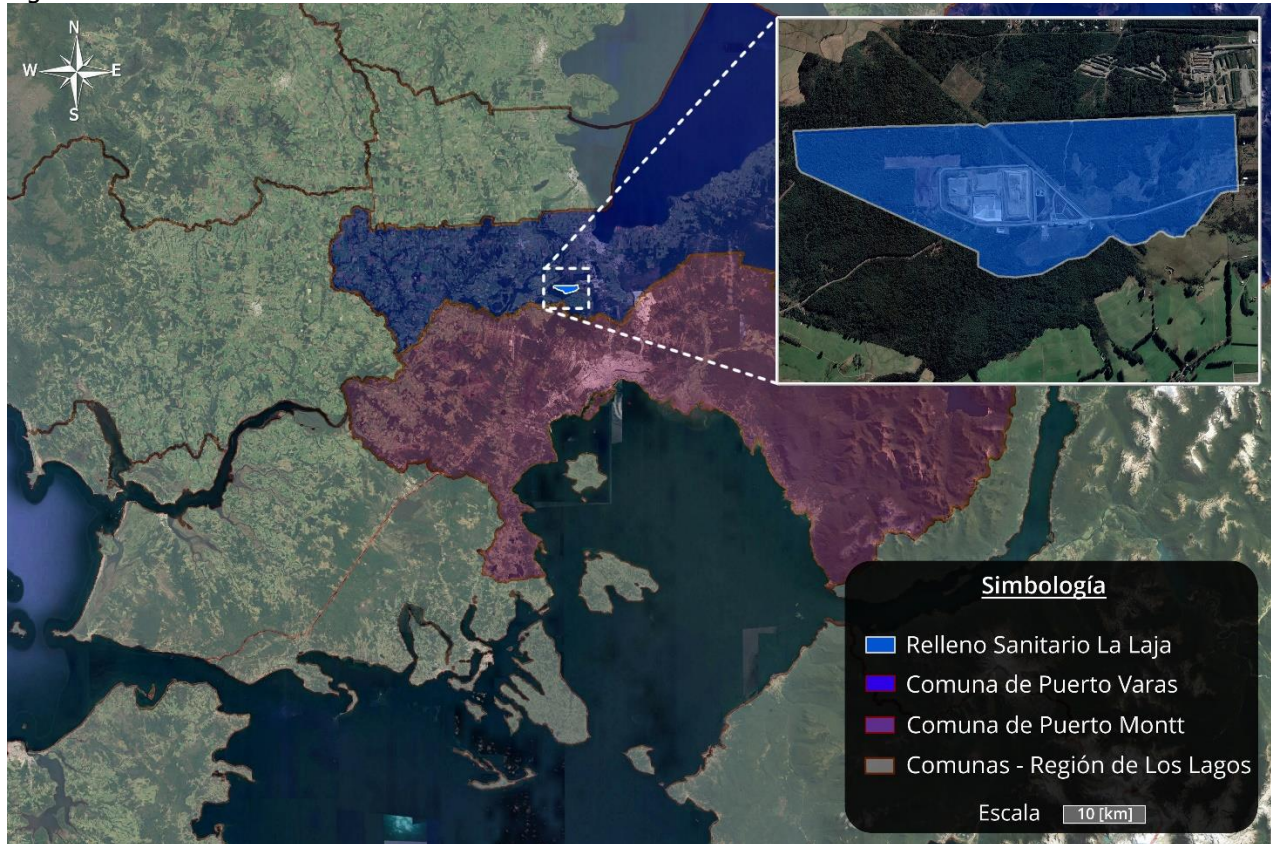
El Relleno Sanitario La Laja (ahora en adelante RSLL) se encuentra ubicada en la comuna de Puerto Varas, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos. El relleno está centrado en las siguientes coordenadas:

Tabla 7 – Punto central RSLL

Punto central	Coordenadas UTM WGS-18G [m]	
	X: Este	Y: Norte
Relleno Sanitario La Laja	665.757	5.417.516

Fuente: Envirometrika, 2021.

Figura 3 – Localización RSLL



Fuente: Envirometrika - Google Earth, 2021.

1.2 Fuentes odorantes

Las fuentes que emiten al aire ambiente están distribuidas en 44 fuentes en total, entre la zona de relleno y Periferia. En la siguiente tabla y figuras se indica la ubicación de cada fuente:

Tabla 8 – Identificación fuentes emisoras al ambiente

N°	Área	Fuente odorante	Cantidad	Coordenadas UTM	
				X: Este	Y: Norte
1	Alveolo 1	Drenaje vertical (Chimeneas)	40	-	-
2	Planta Tratamiento de RILes	Piscina ecualizados o lixiviados crudo	1	665.826	5.417.370
3	Periferia Alveolo 2	Piscina almacenamiento aguas escurrentía	1	665.584	5.417.295
4	Planta Tratamiento de RILes	Piscina SBR Tratamiento Lixiviados	1	665.840	5.417.522
5	Alveolo 1	Zona de descarga de residuos	1	665.727	5.417.503

Fuente: Envirometrika en base a información proporcionada por titular.

En la siguiente figura se indica la ubicación de las 40 chimeneas (drenaje vertical) de la Zona de Relleno, Alveolo 1.

Figura 4 – Ubicación Drenaje vertical (chimeneas)



Fuente: Envirometrika – Google Earth, 2021.

A continuación, se indica la ubicación de las fuentes correspondientes a Piscinas y Zona de descarga.

Figura 5 – Ubicación fuentes situación actual



Fuente: Envirometrika – Google Earth, 2021.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Caracterizar la situación odorante del Relleno Sanitario La Laja, bajo condiciones de operación actual.

2.2 Objetivos específicos

- Muestrear las fuentes emisoras en base a NCh 3386:2016⁹.
- Analizar muestras según NCh 3190:2010¹⁰.
- Calcular la Tasa de Emisión odorante (TEO) de las fuentes en estudio.
- Determinar el alcance odorante de la planta, vía modelación de dispersión odorante de acuerdo con un criterio de calidad $C_{P98-1hr} = 3 [ou_E/m^3]$.
- Evaluar el alcance odorante en receptores de interés en la situación actual.

⁹ Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile.

¹⁰ Instituto Nacional de Normalización (2010). *NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica"*, Chile.

3 ALCANCES

3.1 Del Muestreo y Olfatometría

- El muestreo y análisis olfatométrico se realizó con fecha 13 y 14 de octubre del 2021.
- El muestreo se basó en la normativa chilena NCh 3386:2015¹¹, el que consideró:
 - Número de muestras.
 - Duración del muestreo.
 - Determinación de instrumento de muestreo.
- La determinación de tipos de fuentes, equipos de muestreo y el proceso de toma de muestras se llevó a cabo según la NCh 3386:2015 y DIN EN 15259:2005¹². El detalle de las fuentes se muestra a continuación:

Tabla 9 – Fuentes y equipos de muestreo

Nº	Nombre fuente	Cantidad de muestras por fuente	Tipo de fuente	Instrumento de muestreo
1	Drenaje vertical (chimeneas)	3	Puntual	Sonda directa
2	Piscina ecualizados o lixiviados crudo		Difusa pasiva	Túnel de viento
3	Piscina almacenamiento aguas escurrentía			
4	Piscina SBR Tratamiento de lixiviado			
5	Zona de descarga de residuos			

Fuente: Enviometrika, 2021.

- Al momento de ejecutar muestreo en fuente "Piscina SBR Tratamiento de Lixiviado" los agitadores no se encontraban operativos por mantención.
- El muestreo se ajustó a las condiciones de seguridad, desplazamiento y factibilidad técnica. No se registraron condiciones ambientales que pudieran afectar el muestreo.
- El transporte, almacenamiento y recepción de muestras se realizó de acuerdo con lo establecido en la NCh 3386:2015 y NCh 3190:2010¹³.
- El equipo utilizado para el análisis corresponde a un olfatómetro dinámico, marca ECOMA TO8, cuyo funcionamiento es mediante test si/no.
- Los análisis y cálculos de la concentración de olor se realizaron acorde a las exigencias y recomendaciones de la NCh 3190:2010.
- La concentración de olor se basa en la NCh 3190:2010, la cual fue homologada de la norma europea UNE EN 13725:2003 que especifica "el número de unidades de olor europeas por metro cúbico en condiciones normales". La medida de ésta está dada en unidades de olor europeas y su símbolo es [ouE/m³].

¹¹ Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile.

¹² DIN EN 15259 (2008-01): "Luftbeschaffenheit / Messung von Emissionen aus stationären Quellen / Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht" Germany.

¹³ Instituto Nacional de Normalización (2010). *NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica"*, Chile.

3.2 Del Modelo de dispersión odorante

3.2.1 Del modelo

Los criterios aplicados al modelo de dispersión contemplaron:

- Base meteorológica de pronóstico procesada mediante MMIF, para generar archivos de campo de viento tridimensionales y otras variables meteorológicas de ingreso al software de modelación.
- Meteorología de pronóstico WRF año 2020.
- Dominio de modelación correspondiente a 50x50 [km].
- Resolución de 1 [km] (espaciado de la cuadrícula), aplicando grilla de muestreo hasta un espaciado de receptor igual a 125 [m], con el fin de obtener isolíneas más definidas en los puntos de evaluación.

3.2.2 De los receptores de olor

Los receptores de olor corresponden a las personas que perciben el olor y, por lo tanto, los posibles impactos por emisiones de esta componente. Además de la presencia de personas, también se debe considerar como receptores, los sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turista, por ejemplo, viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio, como bodegas de granos y talleres, hospitales, establecimientos educacionales y de recreación.

De acuerdo con lo anterior, los receptores evaluados corresponden a 7 puntos de interés, símil a los puntos de medición de olor en terreno definidos en el Plan de Seguimiento Ambiental, los que se definen en la siguiente tabla:

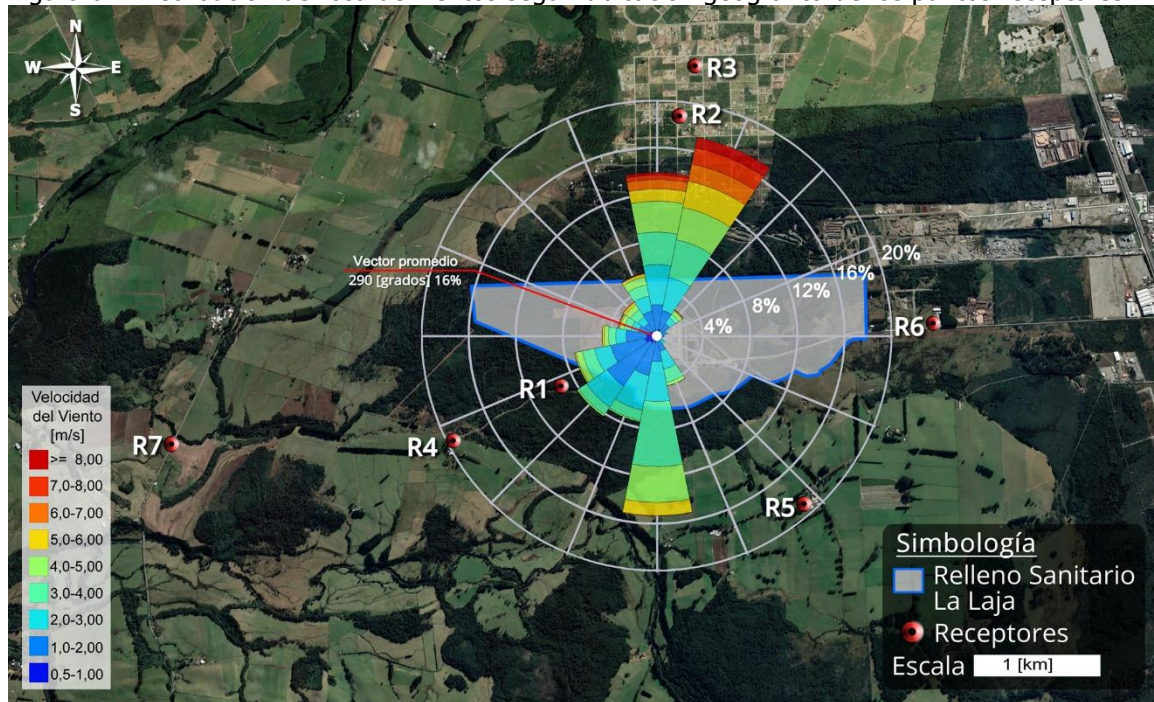
Tabla 10 – Receptores de interés

ID	Receptores	Coordenadas UTM [m] (WGS84-H18/18Sur)		Orientación	Distancia del receptor al perímetro del predio* [m]
		X: Este	Y: Sur		
R1	Límite Sur Relleno	665.065	5.417.201	SO	108
R2	Vivienda Zona Norte	665.804	5.419.294	N	1.330
R3	Vivienda Camino Los	665.937	5.419.683	N	1.726
R4	Loteo La Cascada	663.977	5.416.785	SO	1.204
R5	V-592	666.741	5.416.235	SE	1.128
R6	Camino Vertedero	667.800	5.417.607	E	576
R7	V-590	661.742	5.416.808	SO	3.176

Fuente: Envirometrika en base a información proporcionada por titular.

*El predio tiene un área de 218 [ha] aprox.

Figura 6 – Distribución de rosa de vientos según ubicación geográfica de los puntos receptores



Fuente: Envirometrika – Google Earth, 2021.

3.2.3 Del límite de exposición:

Los modelos de dispersión odorante normalmente utilizan un criterio horario (1 hora), basado en la evaluación odorante alemana. Por lo tanto, la evaluación de olor está basada en la frecuencia de ocurrencia de las horas de olor en el año¹⁴. La mayoría de las guías de modelación de olor toman en cuenta al menos un 98% de las horas del año para evaluar el impacto de las emisiones generadas por las fuentes representadas. Con relación a lo anterior, se recomienda el uso de percentil 98 para propósitos comparativos.¹⁵

Environment Agency (UK) recomienda el percentil 98, como el adecuado para estimar concentraciones de olor, a través de modelación de dispersión atmosférica, debido a que este percentil tiene una relación directa con la molestia producida por olor¹⁶.

Al no contar con criterios de calidad para evaluación de impactos por olor en Chile, se trabajó en una revisión de criterios a nivel internacional aplicados al rubro en estudio, y que cuyo territorio guarde semejanza con la realidad nacional y/o local. Por esa razón se utilizó como referencia la resolución vigente N° 1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia¹⁷, debido a la similitud del entorno geográfico, social y urbano con la situación nacional y local. La norma de referencia señala el criterio de calidad usado fue de $C_{P98-1h} = 3 [ouE/m^3]$, como nivel permisible de calidad del aire para actividades asociadas a tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia. Este criterio indicaría el nivel de concentración de olor sobre el cual olores generados en

¹⁴ Environment Agency. (2007). *Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions*. Environment Agency.

¹⁵ Environment Agency. (2009). *Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management*. Environment Agency.

¹⁶ Environment Agency. (2007). *Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions*. Environment Agency.

¹⁷ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Resolución N° 1541 – 2013 Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión y procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos. Minambiente. Colombia.

la planta en estudio pudiesen ser percibidos por los receptores sensibles y, en consecuencia, con la probabilidad de generar molestia.

Tabla 11 – Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos, normativa Colombia

Actividad	Nivel permisible*
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	3 ouE/m ³

*Unidades de olor europeas (ouE) expresadas como el percentil 98 de las horas modeladas durante un año.

3.2.4 De la entrega de Resultados

Una vez procesados los datos, se configuran y obtienen los modelos para su interpretación. Los resultados son evaluados en términos de área y alcance odorante bajo el criterio de calidad definido, en función de los objetivos del estudio. Se presentan los resultados de:

1) Emisión Odorante (EO)

Se presentan los rankings de concentración [ouE/m³] y de la emisión odorante [ouE/s] de las fuentes emisoras.

2) Cuantificación según curvas de isoconcentración: Modelo de dispersión odorante

El modelo corresponde al percentil 98 anual de los promedios horarios de las concentraciones de olor (175 horas al año), utilizando meteorología de pronóstico WRF (2020), bajo un criterio de calidad de 3 [ouE/m³]. El escenario modelado, se presenta como isóneas de olor (alcance o nivel de exposición de olor) desde el criterio definido.

3) Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor

Corresponde a la sumatoria de horas anuales, distribuidas en horas del día (perfil horario) y mensualmente (perfil mensual), en las que existe la probabilidad de superar 3 [ouE/m³] en cada receptor sensible.

4) Cuantificación de concentración máxima

Corresponde al límite superior de los promedios horarios de la concentración de olor registrados en un punto receptor, bajo percentil 98, para la totalidad del periodo anual y es expresada en [ouE/m³]. A modo de ejemplo, el percentil 98 (P98) de los promedios horarios de concentración de olor en un periodo anual, excluye el 2% de las horas que agrupan los valores más altos (175 horas).

A continuación, se describen los escenarios a modelar

Tabla 12 – Descripción escenarios modelados

Escenario	Modelo	Percentil	Criterio de calidad
E1: Situación actual, todas las fuentes	M1: Isóneas de olor ^{a)} M2: Perfil horario M3: Perfil mensual	98	3 [ouE/m ³]

Fuente: Envirometrika, 2021.

^{a)} Alcance o nivel de exposición odorante.

4 RESULTADOS

4.1 Emisión Olorante: EO y TEO

Para obtener la emisión odorante del proyecto en ejecución, se obtuvieron los valores de concentración de olor por medio de muestreo de las fuentes basados en las normativas de muestreo NCh 3386:2015¹⁸. La concentración de olor (CO) está definida como el número de unidades de olor europeas en un metro cúbico de gas en condiciones estándar y se expresa en [ou_E/m³].

Para poder visualizar sensorialmente la concentración de olor, esta se expresa en decibeles [dB] como índice de olor, el que utiliza un método similar a la escala de decibeles de sonido. Si se quiere comparar sensorialmente la concentración de una muestra de olor respecto de otra muestra, una diferencia podrá ser percibida por la nariz humana solo cuando la variación sea superior a ±3. La forma de calcular este Índice es la siguiente:

Índice Olor¹⁹ (dB): Es el logaritmo decimal (Log₁₀) de la concentración de olor, multiplicado por 10

Para la determinación de la Tasa de Emisión Odorante (TEO) de las fuentes se basó en la cantidad de unidades de olor europeas que pasan a través de una superficie dada por unidad de tiempo, siendo el producto de la concentración de olor [ou_E/m³], la velocidad de salida [m/s] y el área de emisión [m²].

El flujo o caudal, en algunas fuentes es dado por el diseño del equipo de muestreo, y se encuentra acorde a la normativa metodológica mencionada.

$$\begin{aligned} \text{CO [ou}_E\text{/m}^3\text{]} * v \text{ [m/s]} &= \text{EO [ou}_E\text{/m}^2\text{s]} \\ \text{EO [ou}_E\text{/m}^2\text{s]} * A \text{ [m}^2\text{]} &= \text{TEO [ou}_E\text{/s]} \end{aligned}$$

Para fuentes medidas con campana o túnel de viento

$$\text{EO} = C * V * (A_t / A_s)^{20}$$

CO: Concentración de olor

A: Área de emisión

A_t: Sección transversal

EO: Emisión de olor

V: Velocidad de salida de aire oloroso

A_s: Superficie cubierta

TEO: Tasa de emisión de odorante

C: Concentración de olor

Una fuente con la mayor concentración no necesariamente se relaciona con una mayor emisión, pues como indican las fórmulas mencionadas, la emisión dependerá de las características operacionales y estructurales de las fuentes. A su vez, una fuente con la mayor emisión no siempre genera mayor exposición en las zonas de percepción de olor, ya que éste último dependerá de diversos factores como: variables meteorológicas, geográficas y topográficas de la zona en estudio, las características particulares del terreno de emplazamiento de las fuentes de la zona de inmisión, las características estructurales de las fuentes, como la altura y el área de emisión. También influye el tipo de fuente ya sea puntual, difusa o fugitiva, etc. Todo lo anterior deriva en que un mismo valor de emisión puede generar un mayor o menor nivel de exposición dependiendo de las características antes mencionadas. Por lo tanto, mediante la modelación de esta emisión, se pueden determinar las fuentes que generen mayores niveles de exposición, y en cuál de éstas es recomendable realizar modificaciones estructurales u operacionales para poder obtener una reducción relevante en el área de percepción.

¹⁸ Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile

¹⁹ Instituto Nacional de Normalización. (2010). *NCh3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*. Chile.

²⁰ *Ibid.*

A continuación, se presenta el ranking de emisiones, el que corresponde a la sumatoria de la tasa de emisión de todas las unidades emisoras. Este permite relacionar las emisiones de cada unidad con el nivel de actividad. Los resultados se ordenan de mayor a menor en términos de aporte porcentual con el fin de visualizar cuales son las unidades de la planta que presentan mayor emisión de olor.

Tabla 13 – Ranking TEO [ouE/s] fuentes situación actual

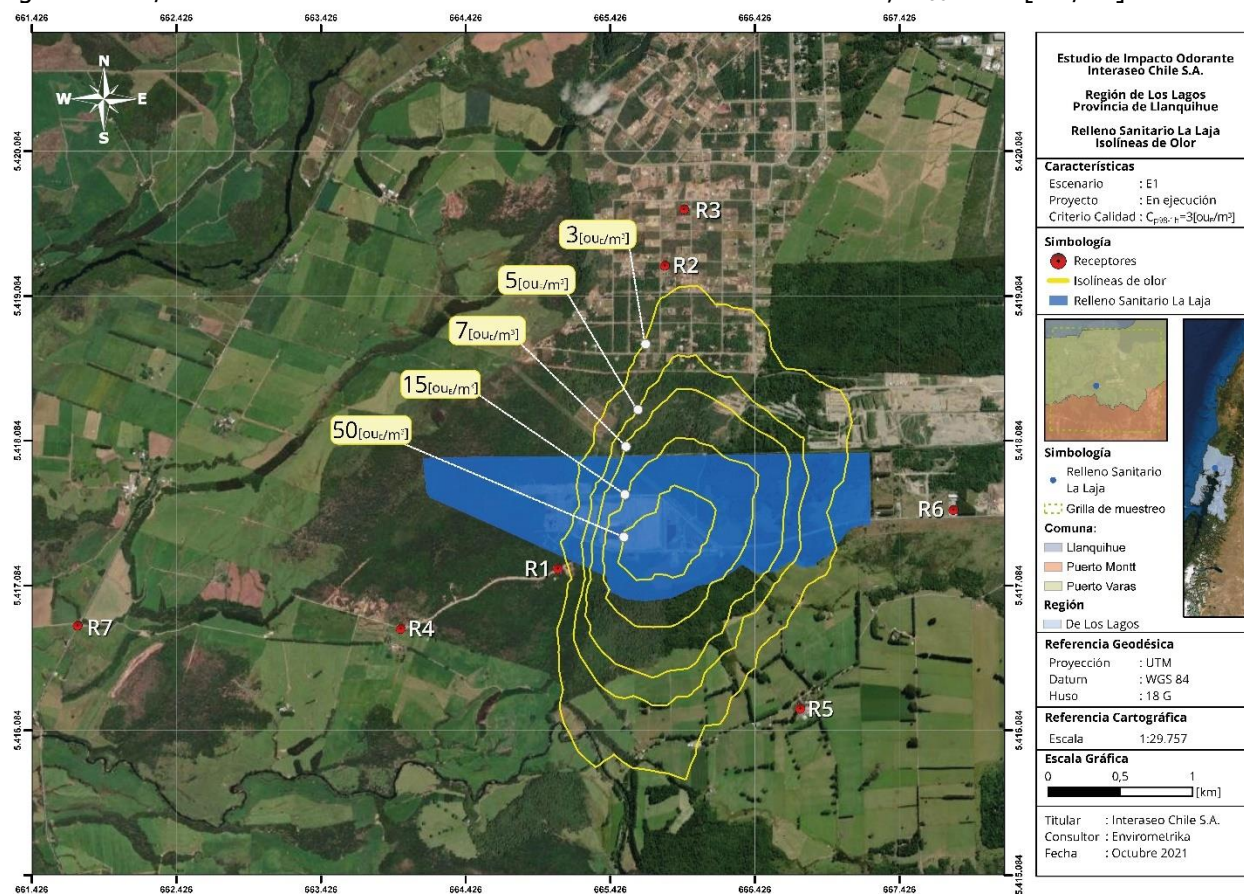
Nº	Fuente odorante	Área de emisión [m ²]	Velocidad [m/s]	CO [ouE/m ³]	EO [ouE/m ² *s]	TEO [ouE/s]	% TEO	% acum.
1	Piscina ecualizados o lixiviados crudo	5910,00	-	1.878	18,9	111.542	58%	58%
2	Piscina almacenamiento aguas esorrentía	2395,77	-	1.933	19,4	46.537	24%	82%
3	Zona de descarga de residuos	295,41	-	10.027	100,8	29.769	15%	97%
4	Drenaje vertical (Chimeneas)	0,02	0,73	10.522	7657,5	5.558	3%	100%
5	Piscina SBR Tratamiento Lixiviados	578,00	-	13	0,1	77	0%	100%
TEO Total						193.483	100%	-

Fuente: Envirometrika, 2021.

4.2 Cuantificación según curvas de iso-concentración de olor

4.2.1 Área de impacto – Situación actual

Figura 7 – E1/M1: M1 isólinas de olor de todas las fuentes situación actual, $C_{P98-1h} = 3 \text{ [ou}_E/\text{m}^3]$



Fuente: Envirometrika, 2021.

Valores límites de exposición

Concentración límite = $3 \text{ [ou}_E/\text{m}^3]$
 Criterio de cumplimiento = P98
 Tiempo de evaluación = 1 hora

Tasa de emisión de olor

193.483 [ou_E/s]

Al modelar la operación de las fuentes emisoras de olor de la situación actual del Relleno Sanitario La Laja, el impacto de olor tendría un alcance de 298 hectáreas^(a), no impactando a receptores en análisis.

El alcance de la pluma se desplazaría según los siguientes sentidos^(b):

Alcance [km]							
N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
1,10	0,76	0,00	0,54	1,19	0,43	0,00	0,02

El alcance máximo se registraría a 1,25 [km] en sentido SpSE.

^(a) Considera las [ha] de impacto odorante fuera del perímetro.

^(b) Dimensiones consideradas desde el perímetro de la planta, y centro geométrico.

4.3 Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor

La frecuencia de ocurrencia de concentración de olor desde 3 [ouE/m³], se presentan como tablas y gráficos que muestran la sumatoria de horas anuales, distribuidas en horas del día y meses del año. Estos resultados indicarían la probabilidad de superar concentraciones de olor desde 3 [ouE/m³], en los puntos evaluados.

La nomenclatura para este análisis corresponderá a:

- ✓ **Frecuencia horaria**= Cantidad de horas con olor del año, distribuidas en horas del día, en que existe la probabilidad de superar las 3 [ouE/m³] en el receptor evaluado.
- ✓ **Frecuencia mensual**= Cantidad de horas con olor del año, distribuidas en meses del año, en que existe la probabilidad de superar las 3 [ouE/m³] en el receptor evaluado.

A continuación, se presentan los resultados de la frecuencia de percepción de olor evaluada para el escenario modelado.

Tabla 14 – Frecuencia de percepción horaria

Hora del día	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 15 – Frecuencia de percepción mensual

Mes	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0

Los resultados de la modelación arrojaron que ningún receptor en estudio sería afectado por olores provenientes del RSL, en su condición operacional actual a un $C_{p98-1h} = 3$ [ouE/m³].

4.4 Cuantificación de la Concentración máxima en los receptores

Según lo indicado en el punto 4.4.2 de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Por Olor en el SEIA, se debe incorporar resúmenes estadísticos descriptivos asociados a la proyección máxima horaria en percentil 99,5 y percentil 98.

Para todos los efectos, las normativas se basan en evaluar proyectos bajo percentil 98 (Punto 4.4.3 de la Guía SEA 2017). El percentil 99,5 se evalúa para tener consideraciones de la peor condición.

En la siguiente tabla se informa el valor máximo de concentración odorante que percibirán los receptores en el escenario en análisis.

Tabla 16 – Valores de concentración máxima en receptores

ID	Receptores	Concentración máxima [ouE/m ³]		Percepción de olor sobre 3 [ouE/m ³]	Distancia del receptor al perímetro [m]
		Percentil 99,5	Percentil 98		
R1	Límite Sur Relleno	24	2	No	108
R2	Vivienda Zona Norte	4	2	No	1.330
R3	Vivienda Camino Los Arrayanes	3	1	No	1.726
R4	Loteo La Cascada	1	<1	No	1.204
R5	V-592	5	1	No	1.128
R6	Camino Vertedero	2	<1	No	576
R7	V-590	<1	<1	No	3.176

Fuente: Envirometrika, 2021.

La modelación a percentil C_{P98} y $C_{P99.5}$, no acusa concentraciones de olor sobre el criterio de calidad de 3 [ouE/m³] en los receptores de interés.

5 CONCLUSIONES

Lo muestreado en la situación actual de la planta generaría una Tasa de Emisión Odorante de 193.483 [ou_E/s]. Estas emisiones modeladas a un criterio desde las 3 [ou_E/m³], generaría un alcance odorante de 298 hectáreas las que no afectarían a los receptores en análisis.

En cuanto a las emisiones odorantes de las fuentes, el estudio arrojó que "Piscina ecualizados o lixiviados crudo" tuvo un aporte del 58% al total de la TEO del relleno y la suma entre las fuentes "Piscina ecualizados o lixiviados crudos" y "Piscina almacenamiento agua escorrentía" tuvo un aporte del 82% a la TEO total.

Como concentración máxima obtenida del modelo en receptores en análisis, se tuvo que los receptores R1 y R2 arrojaron valores de 2 [ou_E/m³] estando por debajo del criterio de calidad 3 [ou_E/m³], en que ambos receptores se encuentran a una distancia de 250 [m] y 1.587 [m] desde el límite interno del relleno, respectivamente.

6 BIBLIOGRAFÍA

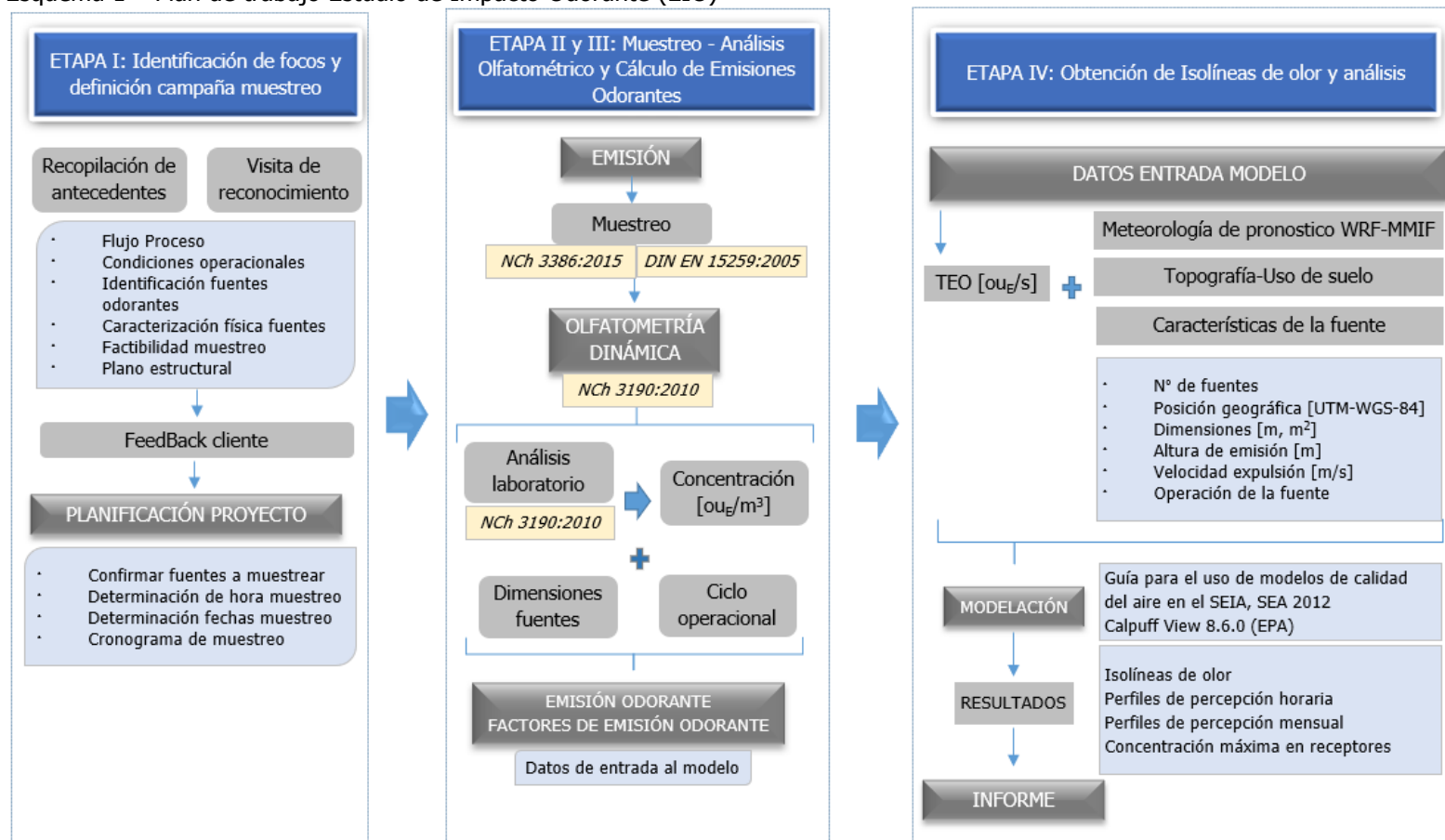
- Brashers, B., Emery, C. (2014). Draft User's Manual: The Mesoscale Model Interface Program (MMIF), Version 3.1. U.S. Environmental Protection Agency.
- DIN EN 15259 (2008-01): "Luftbeschaffenheit / Messung von Emissionen aus stationären Quellen / Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht". Germany.
- Environment Agency. (2007). Review of Dispersion Modelling for Odor Predictions. Environment Agency.
- Environment Agency. (2009). Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odor Management. Environment Agency.
- Instituto Nacional de Normalización. NCh ISO 17025:2017. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración," Chile.
- Instituto Nacional de Normalización. (2010). NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. Chile.
- Instituto Nacional de Normalización. (2015). NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría. Chile.
- MacGinley and Mac Ginley (1997). Rueda de Olor General.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Resolución N° 1541 – 2013 Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión y procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos. Minambiente. Colombia.
- Scire, J., Strimaitis, D., Yamartino, R. (2000). A User's Guide for the Calpuff Dispersion Model. Earth Tech, Inc.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental, Chile.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.
- Suffet, I.H., & Rosenfeld, P.E. (2007). The anatomy of odour wheels for odours of drinking water, wastewater, compost and the urban environment. *Water science and technology: a journal of the International Association on Water Pollution Research*, 55 5, 335-44.

7 APENDICE

7.1 Plan de trabajo

A continuación, se detallan las metodologías aplicadas en el desarrollo de este estudio:

Esquema 1 – Plan de trabajo Estudio de Impacto Odorante (EIO)



Fuente: Envirometrika, 2021

7.2 Terreno y Laboratorio

7.2.1 Muestreo

a) Fuentes Difusas Pasivas: Determinación de la homogeneidad y puntos de muestreo

Las fuentes difusas pasivas son fuentes de emisión bidimensional sin flujo o con flujo débil, cuya velocidad de flujo es inferior a 30 [m/h].

La determinación de homogeneidad de una fuente difusa pasiva se realiza por medio de un perfil de temperatura (temperatura de inserción), midiendo la temperatura por área parcial a una profundidad de inserción de 150 [mm] aprox. Si el perfil de temperatura es constante, es un indicativo de un flujo uniforme.

Por lo tanto, para las fuentes difusas pasivas, la homogeneidad se determinó con un perfil de temperatura (temperatura de inserción), o una inspección visual (para detectar espacios, lugares secos, espuma, líquido), Si el perfil de temperatura (temperatura mayor/temperatura menor) difiere como máximo en un factor de 2, se puede considerar la fuente como homogénea.

El perfil de temperatura se realizó donde se tuvo acceso a la fuente, para insertar el instrumento de medición (termocupla).

Una vez clasificada la fuente como homogénea, la determinación de los puntos de muestreo se realizó según:

Área de superficie hasta 100 [m²] ⇒ al menos 3 Ptos de medición
 Área de superficie hasta 1.000 [m²] ⇒ al menos 5 Ptos de medición

Tabla 17 – Determinación de homogeneidad en fuentes pasivas por medio de la Temperatura [°C]

Fuentes	Temperaturas [°C]					Prom	Factor
	P1	P2	P3	P4	P5		
Piscina ecualizado o lixiviado Crudo	14,7	14,7	14,6	14,7	14,7	14,7	1,0
Piscina almacenamiento agua esorrentía	13,4	13,4	13,4	13,5	13,5	13,4	1,0
Piscina SBR tratamiento de lixiviado	14,5	13,7	14,5	14,5	14,4	14,3	1,1
Zona de descarga de residuos	13,5	13,8	12,5	12,4	13,2	13,1	1,1

Fuente: Envirometrika, 2021.

Basados en este criterio de temperatura, las fuentes se caracterizaron como **homogéneas**.

Además, se complementó con una inspección visual para determinar diferencias en la superficie

En base a la determinación de la pasividad y homogeneidad de las fuentes, se determinó el número de puntos y tiempo de muestreo:

Tabla 18 – Resumen fuente muestreada según tipo y homogeneidad de superficie

Fuente	Equipo utilizado	Área [m ²]	Nº puntos medición	Promedio Perfil térmico [°C]	Tipo de superficie	Tiempo total de muestreo [min]
Piscina ecualizado o lixiviado Crudo		5.910		14,7		
Piscina almacenamiento agua escorrentía	Túnel de viento	2.396	5	13,4	Homogénea	30
Piscina SBR tratamiento de lixiviado		578		14,3		
Zona de descarga de residuos		295		13,3		

Fuente: Envirometrika, 2021.

b) Fuentes puntuales

Para determinar el flujo odorante de las fuentes puntuales, es necesario medir directamente la velocidad de emisión, realizando una grilla en el plano de medición. Para la especificación de las líneas de medición requeridas y para la selección de los puntos de muestreo, se deben cumplir las disposiciones contenidas en la DIN EN 15259:2005²¹. Lo mismo se aplica a la selección de los puntos de muestreo de las muestras de olor.

Tabla 19 – Parámetros medidos en fuente puntual

Fuente	Equipo	Tipo ducto	Área ducto de emisión [m ²]	Mínimo Nº puntos muestreo (DIN 15259)	Puntos de medición	Velocidad de salida promedio [m/s]	Temperatura promedio de salida [°C]	Tiempo total de muestreo [min]
Drenaje vertical (chimeneas)	Sonda directa	Circular	0,018	1	3	0,73	17,6	30

Fuente: Envirometrika, 2021.

²¹DIN EN 15259 (2008-01): "Luftbeschaffenheit / Messung von Emissionen aus stationären Quellen / Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht" Germany.

7.2.2 Análisis de laboratorio

- Los análisis se realizaron acorde a las exigencias y recomendaciones de la NCh 3190:2010, y siguiendo los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la NCh ISO 17025:2017.
- El tiempo máximo transcurrido entre la toma de muestra y el análisis fue de 20:39 horas, cumpliendo con la NCh 3190:2010, que estipula un plazo máximo de 24 horas para el análisis de las muestras.
- La intensidad, tono hedónico y ofensividad se definieron mediante las siguientes escalas:

Tabla 20 – Escala de Intensidad

Intensidad	
0	Sin olor
1	Muy suave
2	Suave
3	Media
4	Fuerte
5	Muy fuerte

Tabla 21 – Escala de Ofensividad

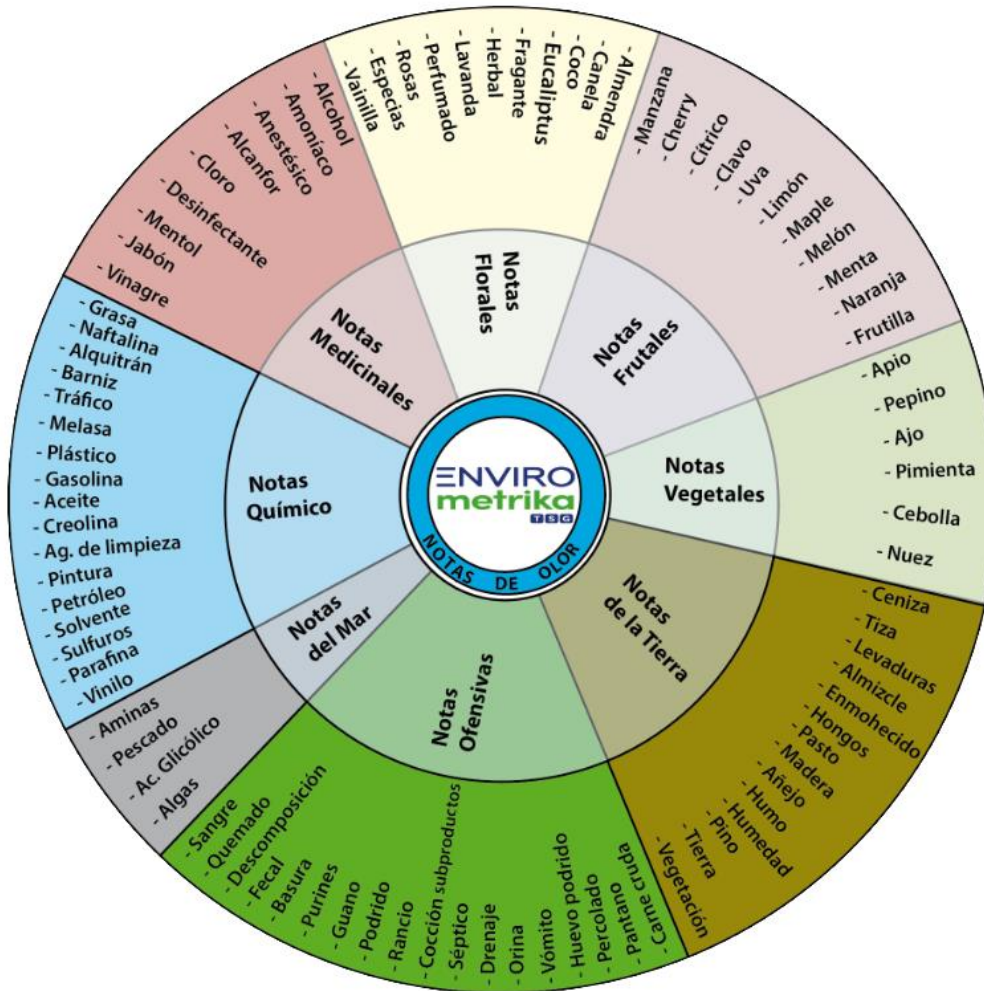
Ofensividad	
1	No ofensivo
2	Levemente ofensivo
3	Ofensivo
4	Muy ofensivo
5	Extremadamente ofensivo

Tabla 22 – Escala de Tono Hedónico

Tono hedónico	
4	Extremadamente agradable
3	Muy agradable
2	Agradable
1	Levemente agradable
0	Neutro
-1	Levemente desagradable
-2	Desagradable
-3	Muy Desagradable
-4	Extremadamente desagradable

- Para la clasificación de los descriptores se utilizaron las ruedas de olor General y de compostaje, las cuales se puede apreciar a continuación. Se ocupa la rueda de compostaje debido a que los descriptores que ésta contiene se adecúan más al proceso del relleno en cuestión.

Figura 8 – Rueda de olor General



Fuente: McGinley, M. and McGinley, D. (1997).

7.2.3 Resultados de concentración

En la siguiente tabla se informan las concentraciones de olor expresadas en [ouE/m³], decibeles [dB], tono hedónico, intensidad, ofensividad y descriptores. Los resultados están ordenados en función de la concentración de olor de cada fuente.

Tabla 23 – Ranking de concentración de olor

Fuente	Concentración de olor				TH	I	O	Descriptores
	[ouE/m ³]	MG	[dB]	MG				
Drenaje vertical (chimeneas)	8.192		39		-3	4	4	Lixiviado, ácido
	14.596	10.522	42	40	-3	4	4	
	9.742		40		-3	4	4	
Zona de descarga de residuos	7.512		39		-3	3	4	Basura, descomposición, agrio
	11.585	10.027	41	40	-3	3	4	
	11.585		41		-3	3	4	
Piscina almacenamiento agua escorrentía	1.579		32		-2	2	3	Humedad, lixiviado
	2.896	1.933	35	33	-2	2	3	
	1.579		32		-2	2	3	
Piscina ecualizados o lixiviados crudos	1.878		33		0	2	2	Humedad, tierra, lixiviado
	2.048	1.878	33	33	0	2	2	
	1.722		32		0	2	2	
Piscina SBR tratamiento lixiviado	13		11		0	1	2	Humedad, químico
	16	13	12	11	0	1	2	
	11		10		0	1	2	

Fuente: Envirometrika, 2021.

MG: Media geométrica; TH: Tono hedónico; I: Intensidad; O: Ofensividad

No se registraron desviaciones en el procedimiento de ensayo.

En los resultados, se observa que la fuente con mayor concentración de olor corresponde a Drenaje vertical (chimeneas).

A continuación, se entregan los registros solicitados de acuerdo con normativas: NCh 3386:2015²², NCh 3190:2010²³ y NCh ISO 17025:2017²⁴.

7.2.4 Parámetros ambientales del muestreo y análisis

Tabla 24 – Parámetros ambientales registrados en el muestreo y análisis

Fuente	Código muestra	Muestreo							Rango de T° [°C] durante el traslado, recepción y almacenamiento ²⁵	Recepción			Análisis		
		Fecha	Hora		T° [°C]	HR [%]	Presión [mbar]	Pre-dilución		Fecha	Hora	Hora	Pre-dilución	T°	Tiempo entre muestreo y análisis
			Inicial	Final											
Drenaje vertical (chimeneas)	6464B-1	13-10-2021	13:11	13:21	11,8	69,7	995,8	19,0-5,0	14-10-2021	6:00	9:10	1,0	21,6	19:49	
	6464B-2		13:28	13:38	11,8	68,5					9:23		21,9	19:45	
	6464B-3		13:45	13:55	11,7	68,1					9:38		21,7	19:43	
Piscina ecualizado o lixiviado Crudo	6464B-4		11:40	11:50	12,2	81,3	997,4	19,0-6,5		8:03	21,6	20:13			
	6464B-5		11:51	12:01	12,3	81,3				8:13	21,5	20:12			
	6464B-6		12:02	12:12	12,3	81,3				8:18	21,5	20:06			
Piscina almacenamiento agua escorrentía	6464B-7		12:30	12:40	11,6	80,9	996,3	1,0		8:26	21,9	19:46			
	6464B-8		12:41	12:51	11,6	79,5				8:48	21,8	19:57			
	6464B-9		12:53	13:03	11,7	79,6				8:59	21,5	19:56			
Piscina SBR tratamiento de lixiviado	6464B-10		11:00	11:10	11,9	81,2	998,0	19,0-6,5		7:40	21,0	20:30			
	6464B-11		11:11	11:21	12,0	81,9				7:50	21,3	20:29			
	6464B-12		11:22	11:32	12,0	81,4				7:57	21,4	20:25			
Zona de descarga de residuos	6464B-13		10:15	10:25	11,5	81,1	997,0	19,0-6,5		6:54	19,8	20:29			
	6464B-14		10:26	10:36	11,7	81,5				7:01	20,5	20:25			
	6464B-15		10:38	10:48	11,8	81,9				7:27	20,7	20:39			

Fuente: Envirometrika, 2021.

²² Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh3386:2015* "Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría". Chile.

²³ Instituto Nacional de Normalización (2010). *NCh 3190:2010*. "Calidad de Aire – Determinación de concentración de olor por Olfatometría Dinámica." Chile.

²⁴ Instituto Nacional de Normalización *NCh ISO 17025:2017*. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración," Chile.

²⁵ Cumple con NCh 3190:2010 (T° < 25 [°C])

7.2.5 Parámetros evaluados en el análisis

En la siguiente tabla se pueden ver los parámetros evaluados previo y durante el análisis de muestras.

Tabla 25 – Parámetros controlados durante la medición

Parámetros	Cumple
Laboratorio sin olor	✓
Silica	✓
V°B° Aire	✓
Filtro UV ON	✓
Sin ruido	✓
15 min Ambientación	✓
Luz adecuada	✓
Contenedor muestra limpio y seco	✓

Fuente: Envirometrika, 2021.

7.2.6 Fotografías del muestreo

Imagen 1 – Drenaje vertical (chimeneas)



Imagen 2 – Zona de descarga de residuos



Imagen 3 – Piscina de almacenamiento de agua escorrentía



Imagen 4 – Piscina ecualizados o lixiviados



Imagen 5 – Piscina SBR tratamiento lixiviado



7.2.7 Certificados

Certificado 1 – Certificado de calibración olfatómetro dinámico ECOMA TO8

INFORME DE ENSAYO Test Report Nº: R8142 Página (page) 1 de 12	
 <i>calibración de analizadores de gas s.l.</i> C/Arrastaria,21 28022 Madrid Tel/ Fax: 91 847 8876	
INSTRUMENTO: Equipment	Olfatómetro
FABRICANTE: Manufacturer	ECOMA
MODELO: Model	TO8
IDENTIFICACIÓN: Identification	EO.8052 (LAB-OLF-01)
SOLICITANTE: Customer	The Synergy Group S.P.A. Av. Américo Vespucio 2296 Conchalí - Santiago de Chile
FECHA/S DE ENSAYO: Date/s of test	11/07/2019
Signatario/s autorizado/s Authorized signatory/ies	Fecha de emisión Date of issue
 Director Técnico	19 de julio de 2019
	
<small>Estos resultados son válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GAS S.L.</small>	

Certificado 2 – Certificado de gas patrón n-butanol para la calibración de panelistas

Airgas. an Air Liquide company	Airgas Specialty Gases Airgas USA, LLC 6141 Easton Road Bldg 2 Plumsteadville, PA 18949 Airgas.com		
CERTIFICATE OF ANALYSIS			
Grade of Product: CERTIFIED STANDARD-SPEC			
Customer:	INDURA SA	Reference Number:	160-402147189-1
Part Number:	X02NI99C15A08D4	Cylinder Volume:	85.1 Cubic Feet
Cylinder Number:	CC746558	Cylinder Pressure:	1167 PSIG
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Valve Outlet:	350SS
Analysis Date:	Jul 08, 2021		
Lot Number:	160-402147189-1		
Expiration Date: Jul 08, 2022			
Product composition verified by direct comparison to calibration standards traceable to N.I.S.T. weights and/or N.I.S.T. Gas Mixture reference materials.			
ANALYTICAL RESULTS			
Component	Req Conc	Actual Concentration (Mole %)	Analytical Uncertainty
1 BUTANOL	60.00 PPM	61.82 PPM	+/- 2%
NITROGEN	Balance		
Notes: GROSS WEIGHT: 25.98 kg NET WEIGHT: 2.8 kg			
			
 Approved for Release			Page 1 of 160-402147189-1

Certificado 3 – Certificado de ensayo de aptitud 2021-2022



Certificate for the Proficiency Test Olfactometry 2021

This certificate was issued to confirm the participation of the laboratory:

The Synergy Group Spa - Envirometrika
Envirometrika
7510317 Santiago
Chile

with the coding number: 118

in the international proficiency test for olfactometry, held in August/September 2021. The aim of the test was to determine the precision r and accuracy A_{od} of 1-butanol according to EN 13725:2003. Results of the participant are as follows:


Quality Parameter assessed using 1-Butanol in Nitrogen	Results (requirements according to EN 13725)
$A_{od} = 0,043$	complies with requirement: $A \leq 0,217$
$r = 0,098$	complies with requirement: $r \leq 0,477$

The odorant provided was: 1-butanol in nitrogen.

The participant nominated an independent observer (José Gregorio Lanza Marchin from The Synergy Group SPA (TSG-SPA)), that attended the first-time opening of the package and was present when samples were transferred into sample bags directly before the measurement. The observer was shown the resulting raw data and checked its transfer to the provided results list.

Number of participating laboratories: 37

Kiel, November 10th, 2021


Björn Maxeiner
Director & Head of PT Division


Dr.-Ing. Laura Brosig
Senior Consultant
& Deputy Head of PT Division



Individual result presentation is valid with Report EP-2021-01 Rev.00 only.

Olfasense GmbH www.olfasense.com

Certificado 4 – Certificado de calibración de panelistas



Santiago 14 de Octubre 2021

**CERTIFICADO INTERNO DE LABORATORIO OLFATOMETRÍA
ENVIROMETRIKA**

INTERASEO CHILE S.A. – Relleno Sanitario La Laja

El laboratorio de olfatometría, perteneciente a TSG Environmental, acredita que el staff de panelistas expertos del que dispone cumple con los requisitos de selección indicados en la Metodología NCh 3190:2010.

A continuación, se entrega listado de panelistas, quienes participaron en el análisis de muestras y que cumplen con los requisitos especificados en la normativa antes mencionada:

Nº	Código	Nombre	RUT	Criterios de Selección	
				$20 < S < 80$ [ppb]	$r < 2,30$
1	007	Claudio Ulloa	16.966.853-1	30,63	1,41
2	051	Anny Molero	26.801.541-8	38,12	1,58
3	619	Franco Rodríguez	18.109.776-6	44,40	1,58
4	918	Francisca Contreras	18.214.603-K	38,55	1,57

Anny Molero
Jefe de laboratorio
Envirometrika

Certificado 6 – Declaración de nivel operacional 13 de octubre 2021

ENVIRO metrika		FORMULARIO								Código: FR-TYM-07	
DECLARACIÓN NIVEL OPERACIONAL: La NCh3386 solicita una Declaración del cliente, indicando el estado operacional de la planta al momento de realizar el servicio.										Versión: 01	
										Fecha Aprob.: 23/06/2021	
										Pag:1 de 1	
Nº proyecto: <u>6464B</u>		Cliente: <u>INTERASEO</u>		Fecha: <u>13/10/21</u>		Tipo medición: <u>EIO</u>		MG: <u>/</u>		TEO: <u>/</u>	
ERD: <u>/</u>		MAPA: <u>/</u>									

Nº	Datos de la Instalación		Tipo fuente <small>DNA: #Pasos no aireado DA: #Pasos aireado P: positiva D: #Pasos volumen</small>	Fuentes			Estado Operacional							
	Área/Línea	Nombre de fuente		Cantidad		Fecha	Hora	% de operación						
				Total	Medición			25%	50%	75%	100%			
1	Piscina Descarga	AGUAS RESIDUOS	DNA	1	1	13/10/21	10:15					✓	✓	✓
2	Piscina SBR	TRATAMIENTO LIQUIDO	DNA	1	1	13/10/21	11:00					✓	✓	✓
3	Piscina Equalizado	AGUAS RESIDUOS C.M.U.	DNA	1	1	13/10/21	11:40					✓	✓	✓
4	Piscina Almacenamiento	AGUAS + SEDIMENTOS	DNA	1	1	13/10/21	12:30					✓	✓	✓
5	DRENAJE	URBICAS (HUMEDAS)	P	40	9	13/10/21	13:11					✓	✓	✓
6	 													
7	 													
8	 													
9	 													
10	 													

Nombre responsable (cliente): Pedro Burgos

Nombre responsable (TSG): Roberto Sepulveda

Observaciones: _____

Firma: _____

Firma: _____

7.3 Modelo de dispersión

7.3.1 Características y operación de las fuentes

Escenario 1 – Proyecto en ejecución

Consideró:

- 44 fuentes emisoras, asociadas a la operación actual del Relleno Sanitario La Laja, caracterizadas y representadas como 40 fuentes puntuales y 4 difusas.
- Configuración espacial, estructural, Tasa de Emisión de Olor (TEO) y ciclo de emisión de las fuentes identificadas, se basaron en la información levantada en terreno e informada por el solicitante.

Las fuentes consideraron ciclo de emisión diferenciado, el cual se describe a continuación.

Ciclo operación A

- Ciclo: continuo.
- Horario: lunes a domingo, 0:00 a 23:59 [hrs].
- Periodo: anual, 12 meses.
- Aplicable a fuentes: Todas las fuentes.

7.3.2 Descripción del modelo

La proyección de dispersión odorante considera la aplicación del software de modelación atmosférica "CALPUFF VIEW" versión 8.6.0, modelo alternativo indicado por EPA²⁶ (USA). El software contempla 3 módulos de análisis numérico: CALMET, CALPUFF (v7.2.1) y CALPOST.

CALMET es un modelo que simula campos de viento, temperaturas y otras variables meteorológicas, en un dominio de modelación tridimensional. Sin embargo, en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA se menciona que "...En el caso de CALPUFF, se recomienda usar la información del modelo de pronóstico directamente, sin usar el preprocesador CALMET"²⁷.

De acuerdo con lo anterior, se utilizó como preprocesador meteorológico el modelo MMIF²⁸ recomendado por EPA (USA), siendo una alternativa a CALMET en la generación de los campos tridimensionales para la evaluación en el análisis de impacto en la calidad del aire²⁹.

CALPUFF es un modelo tipo "puff" Lagrangiano Gaussiano no estacionario, capaz de modelar el transporte y dispersión de contaminantes sobre un campo de viento tridimensional.

Este tipo de modelo permite la representación de una pluma de emisión continua como un número discreto de paquetes de material correspondiente a la especie de interés.

El modelo evalúa la contribución de un "puff" en la concentración atmosférica de un receptor en un instante determinado. Luego, la concentración total en un receptor resultará de la sumatoria de las contribuciones de todos los "puff"³⁰.

Finalmente, el modelo CALPOST procesa las salidas de CALPUFF creando así, los archivos con las tabulaciones necesarias para la evaluación de los resultados según los percentiles definidos en el modelo.

²⁶ Environmental Protection Agency, U.S.

²⁷ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

²⁸ Mesoscale Model Interface Program, MMIF.

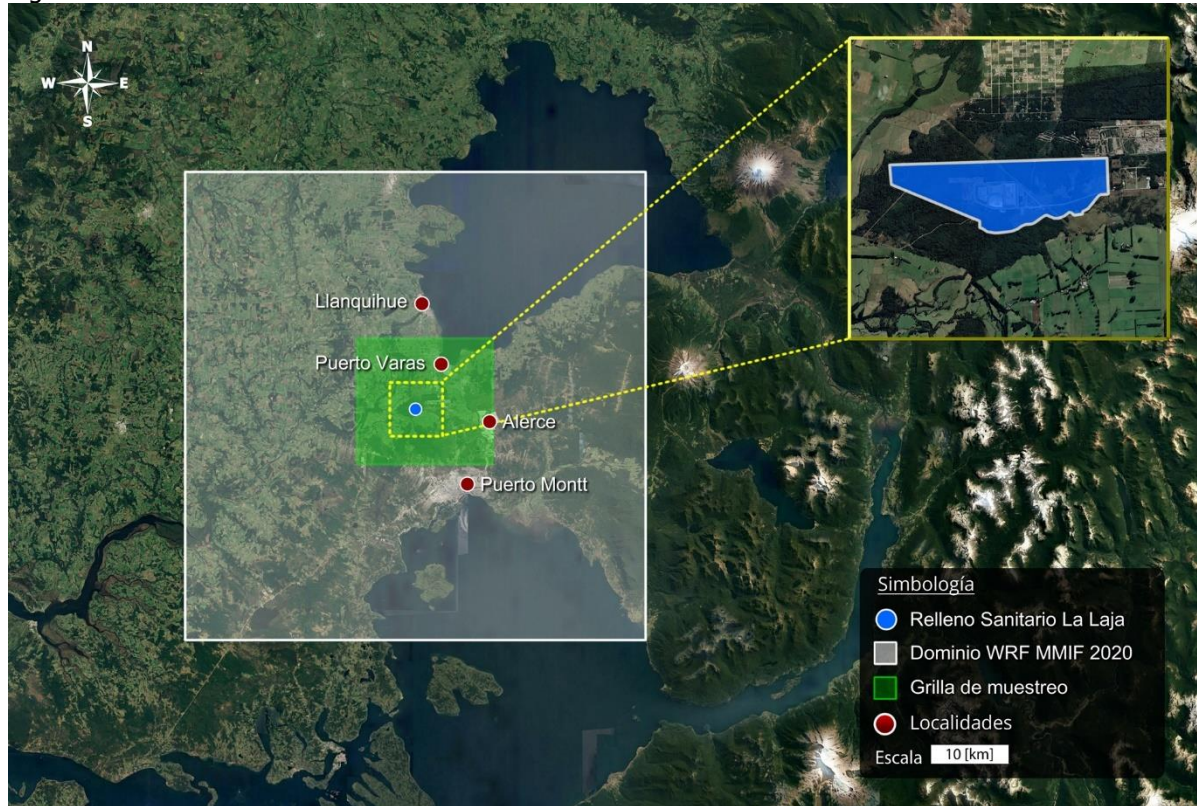
²⁹ Brashers, B., Emery, C. (2014). *Draft User's Manual: The Mesoscale Model Interface Program (MMIF), Version 3.1*. U.S. Environmental Protection Agency.

³⁰ Scire, J., Strimaitis, D., Yamartino, R. (2000). *A User's Guide for the Calpuff Dispersion Model*. Earth Tech, Inc.

7.3.3 Dominio de modelación

El dominio o área de modelación se determinó en función de la magnitud del proyecto y sus emisiones, así como la presencia de receptores³¹. El área de modelación cubrió un dominio de aproximadamente 50 x 50 [km], abarcando una superficie de 2.500 [km²].

Figura 10 – Dominio de modelación



Fuente: Envirometrika - Google Earth, 2021.

7.3.4 Base meteorológica y grilla de muestreo

Los datos meteorológicos utilizados corresponden a los generados por el modelo numérico de pronóstico WRF³², según recomendación del SEA³³ en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA, y fueron preprocesados mediante el modelo MMIF³⁴.

Los datos de pronóstico corresponden al año 2020 (enero 01 00:00 a diciembre 31 23:00), con una resolución inicial de 1 [km], considerando 11 niveles verticales de datos meteorológicos siendo el nivel más bajo de aproximadamente 0 [m] a nivel del suelo, centrado en las coordenadas: Latitud - 41.377125° S, Longitud -73.021214° O. Adicionalmente, se aplicó una grilla de muestreo, cubriendo un área aproximada de 306 [km²] con un espaciado de receptor de hasta 125 [m].

³¹ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

³² Weather Research and Forecasting Model, WRF.

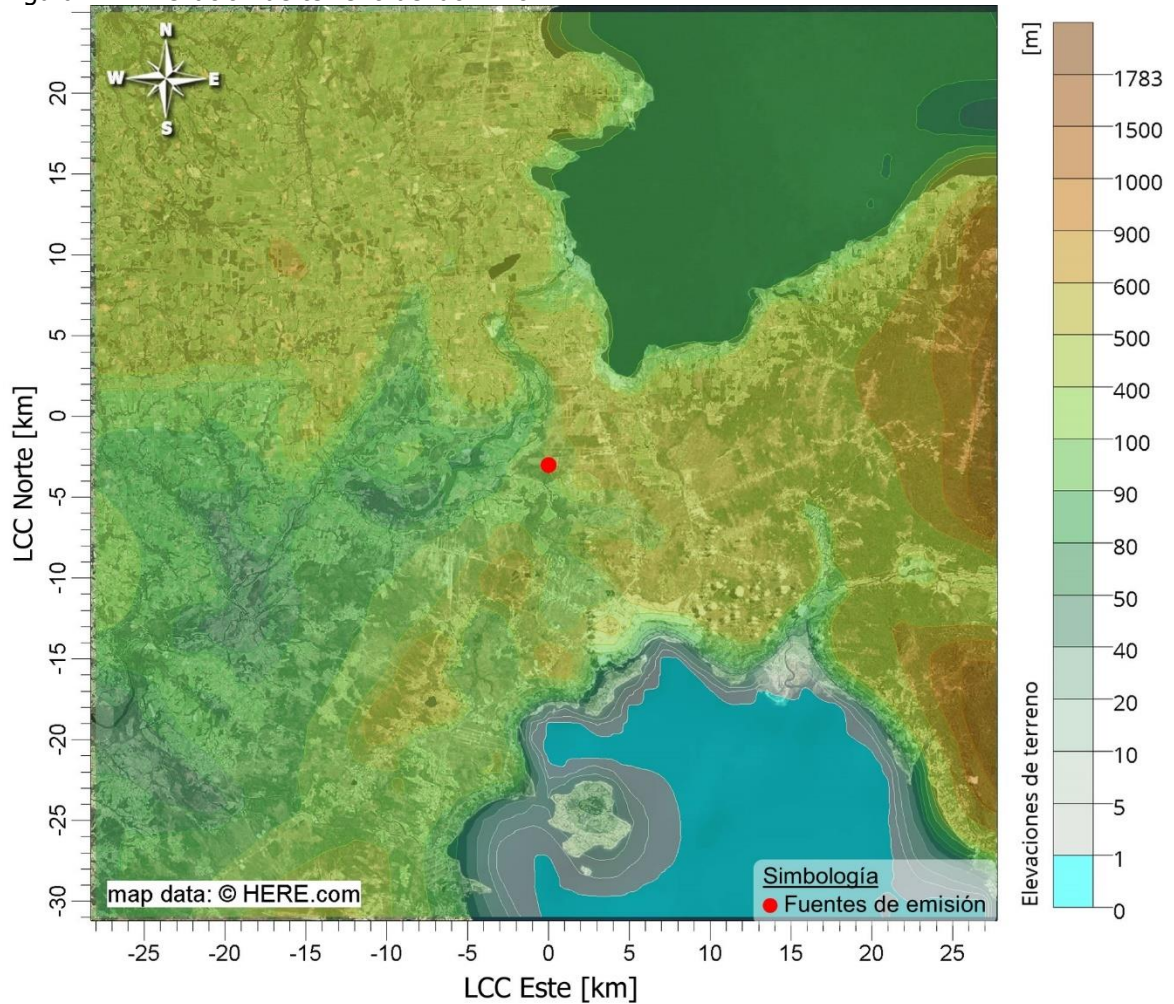
³³ Servicio de Evaluación Ambiental, SEA.

³⁴ Mesoscale Model Interface Program, MMIF.

7.3.5 Elevaciones de terreno

Los componentes geofísicos del dominio de modelación fueron adquiridos desde la base de "U.S. Geological Survey (USGS) - Global Multi-resolution Terrain Elevation Data 2010 (GMTED2010)" con curvas de nivel de resolución 30 [arc-second], equivalente a 1 [km] aproximadamente.

Figura 11 – Elevación de terreno del dominio

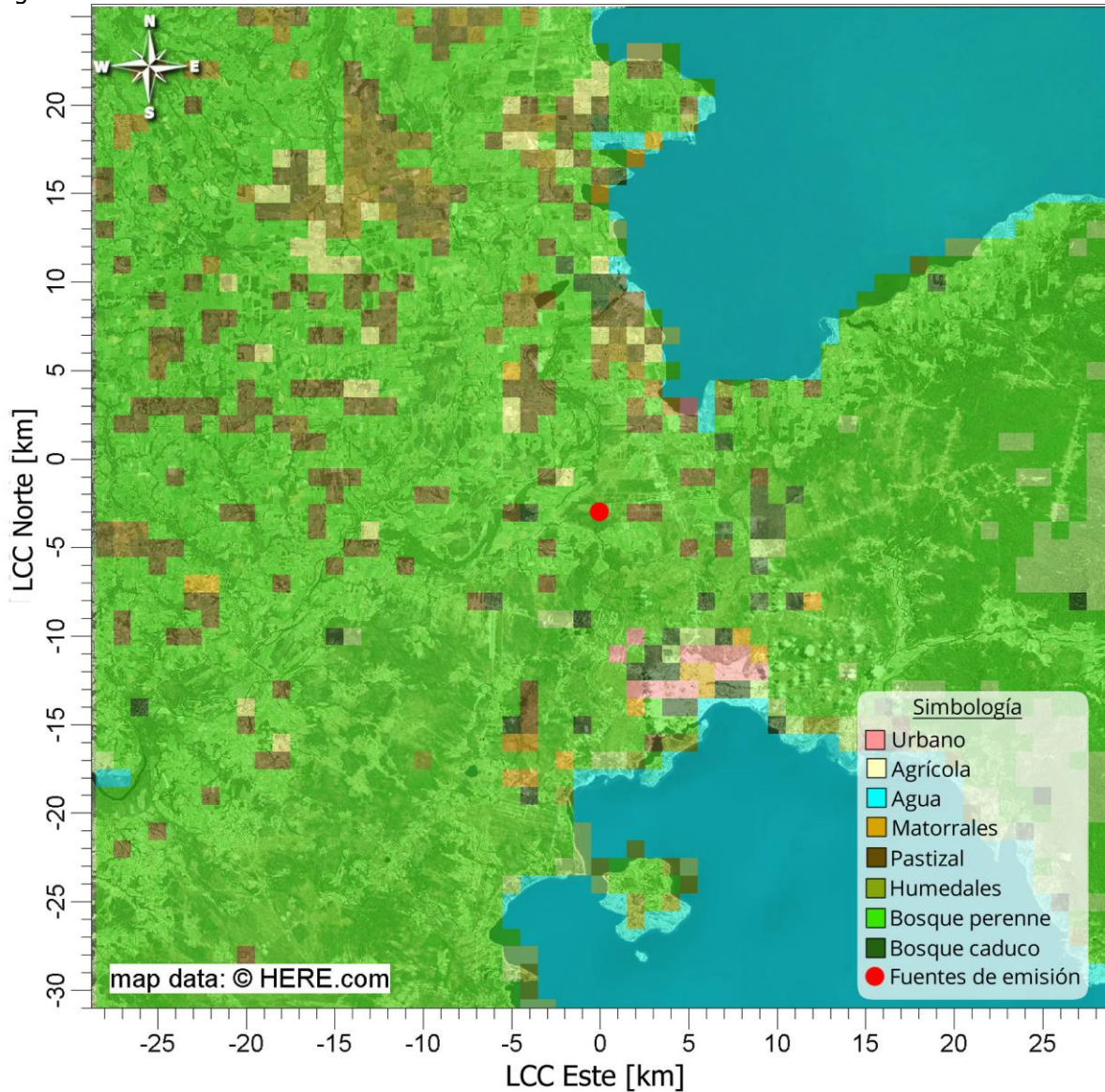


Fuente: Envirometrika. "Uso de suelo – Dominio de modelación" [Ortofoto]. Octubre 2021. Software: Calpuff View. Versión 8.6.0 Toronto, ON: Lakes Environmental Software, 1995-2020.

7.3.6 Uso de suelo

El uso de suelo fue provisto desde la base de datos "Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)" para Sudamérica con una resolución 15 [arc-second], cercano a 500 [m] aproximadamente.

Figura 12 – Uso de suelo del dominio



Fuente: Enviometrika. "Uso de suelo – Dominio de modelación" [Ortofoto]. Octubre 2021. Software: Calpuff View. Versión 8.6.0 Toronto, ON: Lakes Environmental Software, 1995-2020.

7.3.7 Análisis meteorológico de pronóstico

La evaluación del comportamiento de los parámetros meteorológicos de velocidad y dirección del viento; y su interacción a nivel local, se obtuvo a partir de la serie de datos de la grilla meteorológica de pronóstico WRF-MMIF'20, en base a coordenadas representativas de la instalación en donde se encuentran localizadas las fuentes de emisión consideradas en el estudio. Los datos horarios comprenden el periodo anual entre 00:00 01ene'20 y 23:00 de 31dic'20.

Los campos de viento están determinados por la velocidad del viento y las componentes vectoriales de dirección, producto del comportamiento dinámico de las masas de aire. La interacción de estas componentes caracteriza el comportamiento del viento y el cómo intervienen en la dispersión de contaminantes en el área de interés.

Tabla 26 – Rosas y campos de viento pronóstico anual

	Rosa de vientos	Distribución de velocidad del viento	Características
Anual Nocturno (00:00 a 6:59 horas)			<p>Los vientos en su mayoría provinieron desde el rango de dirección N - NNE (37%). La distribución del viento tuvo un comportamiento asimétrico positivo, con una mayor frecuencia en el rango 1-2 [m/s] (32%). La intensidad de velocidad del viento varió desde ventolina a brisa muy débil³⁵.</p> <p>Velocidad promedio de viento: 2,59 [m/s].</p> <p>Frecuencia de vientos calmos: 4,41%.</p>
Anual AM (7:00 a 14:59 horas)			<p>Las masas de aire provinieron en mayor frecuencia desde el rango de dirección N - NNE con un 32%, luego, en menor medida, desde la componente S (18%). En general, la intensidad del viento varió desde brisa muy débil a brisa moderada³⁶. Respecto a la distribución de los vientos, éstos tuvieron una curva heterogénea.</p> <p>Velocidad promedio de viento: 3,12 [m/s].</p> <p>Frecuencia de vientos calmos: 3,38%.</p>
Anual PM (15:00 a 23:59 horas)			<p>El viento predominio desde la componente S (19%), seguido por vientos desde la componente NNE (14%) y N (12%). La velocidad de los vientos se caracterizó como ventolina³⁷. La distribución de frecuencia de velocidad del viento tuvo un comportamiento asimétrico positivo, con una mayor frecuencia en el rango 1-2 [m/s] (27%).</p> <p>Velocidad promedio de viento: 2,88 [m/s].</p> <p>Frecuencia de vientos calmos: 1,97%</p>

Fuente: Envirometrika, 2021.

³⁵ Organización Meteorológica Mundial (2010). Manual de claves, Claves internacional, Volumen I.1 Parte A – Claves alfanuméricas – Escala Beaufort de Viento. OMM-N°306, Suiza: OMM.

³⁶ *Ibíd.*

³⁷ *Ibíd.*

ENVIRO metrika

TSG

MEDICIÓN

MONITOREO

MODELACIÓN AMBIENTAL

INFORME

TSG environmental
info@tsgenviro.com
www.tsgenviro.com

Santiago - Chile
Europa 2066
Providencia
(56 2) 2623 1562

Concepción - Chile
Arturo Prat 199
Torre A oficina 1401
(56 41) 383 3978

Atención Clientes (56 2) 2668 1260

PROYECTO: **P6500A** Medición de Olor y Gases en Terreno

Fecha: diciembre 2021

SOLICITANTE: **INTERASEO CHILE S.A.**

At: Sra. Gissele Saavedra

Nombre Reporte: Medición de Olor y Gases en Terreno
INTERASEO CHILE S.A. – Relleno sanitario La Laja

Reporte nº: Final 1.0

Código de proyecto: P6500A

Palabras clave: Descriptor, frecuencia de olor, gases, grilla, hora de olor, intensidad, NCh3190:2010, nota de olor, panel, ofensividad.

Preparado a petición de: INTERASEO CHILE S.A.

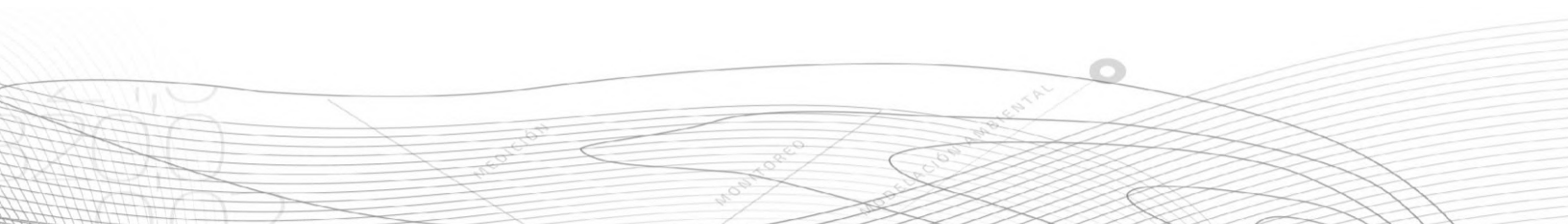
Contacto: Sra. Gissele Saavedra – Directora de disposición final

Preparado por: Envirometrika
Europa 2066 – Providencia – Santiago – Chile ☎ 56 2 2668 1260
Arturo Prat 199 –Torre A of 1401 Concepción ☎ 56 41 383 3978
e-mail: info@envirometrika.com
www.envirometrika.com


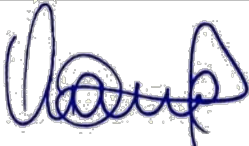
Autores: Camila Romero
Omar Araneda

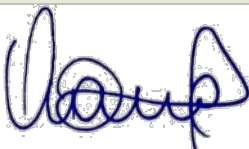
Firmado y aprobado por: Envirometrika por Héctor Vergara


Fecha: Octubre 2021 (Medición en terreno)
Noviembre 2021 (Emisión reporte borrador)
Diciembre 2021 (Emisión reporte final)



CONTROL DE CAMBIOS

DESARROLLADO POR:	FIRMA	ÁREA
Camila Romero		Consultoría
Omar Araneda		Consultoría

REVISADO POR:	FIRMA	ÁREA
Omar Araneda		Consultoría

APROBADO POR:	FIRMA	ÁREA
Héctor Vergara		Subgerencia

REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
V 0.1	1ª revisión reporte borrador	11 de noviembre de 2021
V 1.0	Envío reporte final	03 de diciembre de 2021

GLOSARIO

- **% Frecuencia de olor:** es el número de “observaciones” con olor atribuibles al foco, sin categorizar por nivel de intensidad, expresada en porcentaje respecto del total de mediciones para el punto.
- **Criterio para mediciones positivas y hora de olor:** Para cada punto de medición se calcula el porcentaje de evaluaciones positivas (% Folor). Esto es el número de “observaciones” con olor atribuibles al foco, sin categorizar por nivel de intensidad, expresada en porcentaje respecto del total de mediciones para el punto.
- **Hora de olor (HO):** frecuencia de olor para cada emisor en forma individual de Folor $\geq 10\%$.
- **Límite de inmisión:** límites para zonas urbanas y/o donde pernoctan personas (frecuencia 10%) y para zonas rurales o zonas industriales (frecuencia 15%).
- **Medición individual:** Una medición individual es la medición del impacto del olor hecha por un panelista en un punto de medición durante un periodo de medición definido. El periodo de medición debe ser de al menos 10 minutos para poder obtener datos representativos con al menos un 80% de certeza de la situación de olor en una hora. Las mediciones individuales son llevadas a cabo para obtener la característica de impacto de olor. El resultado es el porcentaje de olor durante el periodo.
- **Olfatometría dinámica:** un olfatómetro dinámico entrega un flujo de mezclas de gases olorosos y neutros con factores de dilución conocidos en una salida común.
- **Panel:** grupo de panelistas calificados para participar en una medición de una muestra de gas oloroso, usando olfatometría dinámica.
- **Sniff Testing:** método que se basa en mediciones de porcentajes de frecuencia de olor, en puntos definidos de olores en el aire ambiente, llevado a cabo por panelistas calibrados como evaluadores sensoriales, quienes realizan la medición vía inhalación regular de aire durante un tiempo definido (medición individual). Cada medición debe tener un tiempo total de duración de 10 minutos, de manera de alcanzar un 80% de representatividad en la evaluación de la situación particular en esa hora.

ÍNDICE

CONTROL DE CAMBIOS.....	3
GLOSARIO.....	4
ÍNDICE.....	5
1 INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Identificación de componentes ambientales y de la institución	7
1.2 Plan de seguimiento ambiental.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo general.....	10
2.2 Objetivos específicos	10
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1 Descripción del área y puntos de evaluación	11
3.1.1 Medición de Olor en Terreno y Medición de Gases	11
3.1.2 Medición de Gases Chimeneas.....	12
3.2 Descripción de la instalación y de las fuentes de emisión de olores.....	14
3.3 Metodología de la Medición de Olor en Terreno (MOT) y Medición de Gases (MG).....	14
3.3.1 Límite de inmisión según Normativa Internacional (Alemania).	14
3.3.2 Procedimiento	15
3.3.3 Selección y calibración de panelistas	15
3.3.4 Medición de Gases Odorantes (MG)	15
3.4 Metodología de Medición de Gases Odorantes Chimeneas.....	16
3.5 Período de evaluación.....	17
4 RESULTADOS.....	18
4.1 Medición de Olor en Terreno (MOT) y Medición de Gases (MG) al aire ambiente	18
4.1.1 MOT	18
4.1.2 MG al aire ambiente.....	23
4.2 Medición de Gases Odorantes Chimeneas	24
5 DISCUSIONES.....	26
6 CONCLUSIONES.....	27
7 BIBLIOGRAFÍA.....	28
8 ANEXOS.....	29
8.1 Plan de trabajo.....	29
8.2 Ruedas de olor	30
8.3 Fotografías de la medición	31
8.3.1 MOT	31
8.3.2 MG Chimeneas	33
8.4 Certificados.....	34

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 – Ubicación puntos medición de olor en terreno propuestos en el plan de seguimiento.....	9
Tabla 2 – Ubicación puntos medición de olor en terreno.....	12
Tabla 3 – Ubicación de Chimeneas de venteo	13
Tabla 4 – Composición de biogás	13
Tabla 5 – Notas de olor RSLL.....	14
Tabla 6 – Valores límites de frecuencia de olor en el ambiente.....	14
Tabla 7 – Especificaciones de medición de gases	15
Tabla 8 – Especificaciones de medición de gases	16
Tabla 9 – Programa de medición de olor en terreno	17
Tabla 10 – Resultados MOT – Día 1 – 13 de octubre'21.....	18
Tabla 11 – Resultados MOT – Día 2 – 14 de octubre'21.....	20

Tabla 12 – Resultados MOT – Día 3 – 15 de octubre’21	21
Tabla 13 – Límite de Inmisión GOAA	22
Tabla 14 – Resultados medición de gases puntos MOT	23
Tabla 15 – Resultados medición de gases Chimeneas	24

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 – Puntos de medición de olor en terreno propuestos en el plan de seguimiento	8
Figura 2 – Localización del RSLI y área de evaluación	11
Figura 3 – Ubicación de Chimeneas de venteo	12
Figura 4 – Resultados MOT – Día 1 – 13 de octubre’21	18
Figura 5 – Resultados MOT – Día 2 – 14 de octubre’21	20
Figura 6 – Resultados MOT – Día 3 – 15 de octubre’21	21
Figura 7 – Rueda de olor General	30

ÍNDICE IMÁGENES

Imagen 1 – Equipo OdaLog	16
Imagen 2 – Equipo Dräger	16
Imagen 3 – Equipo Testo	16
Imagen 4 – Punto 1	31
Imagen 5 – Punto 2	31
Imagen 6 – Punto 3	31
Imagen 7 – Punto 4	31
Imagen 8 – Punto 5	31
Imagen 9 – Punto 6	31
Imagen 10 – Punto 7	32
Imagen 11 – Punto 8	32
Imagen 12 – Punto 9	32
Imagen 13 – Punto 10	32
Imagen 14 – Punto 11	32
Imagen 15 – Punto 12	32
Imagen 16 – Punto 13	33
Imagen 17 – Medición en Chimenea 1	33
Imagen 18 – Medición en Chimenea 2	33

ÍNDICE ESQUEMAS

Esquema 1 – Plan de Trabajo MOT + Medición de gases	29
Esquema 2 – Plan de Trabajo Medición de gases Chimeneas	29

1 INTRODUCCIÓN

INTERASEO CHILE S.A., ha solicitado a TSG Environmental, área Envirometrika, realizar un Medición de Olores en Terreno en el Relleno Sanitario La Laja con el objetivo de verificar si se perciben olores provenientes del relleno en comunidades aledañas. Esto en el marco de un seguimiento ambiental comprometido en la RCA N°214/2009.

1.1 Identificación de componentes ambientales y de la institución

Identificación de la RCA

Resolución de Calificación Ambiental N°214/2009 del 13 de mayo de 2009, que califica ambientalmente el proyecto "EIA Relleno Sanitario La Laja" y, específicamente el Plan de seguimiento del cumplimiento ambiental (PSCA).

Identificación del titular

Razón social: Ilustre Municipalidad e Puerto Varas
RUT: 69.220.200-7
Dirección: San Francisco N°431, Puerto Varas
Contacto: Gissele Saavedra
Correo electrónico: gsaavedra@interaseo.com.co

Componentes ambientales considerados

Aire

Variables ambientales

Olores

Identificación de la institución responsable de las actividades

Razón social: The Synergy Group SpA.
RUT: 96.767.690-k
Dirección: Europa 2066, Providencia
Correo electrónico: info@envirometrika.com
Elaboración Reporte: Camila Romero – Omar Araneda
Medición de Olor en Terreno y gases: Camila Gutiérrez – Tomás Silva – Camila Valenzuela
Medición gases chimeneas: Roberto Sepúlveda

1.2 Plan de seguimiento ambiental

De acuerdo con la documentación entregada por el solicitante, el plan de seguimiento ambiental para la fase de operación del proyecto propuesto en base a los requerimientos de la RCA N°214/2009, considera lo siguiente:

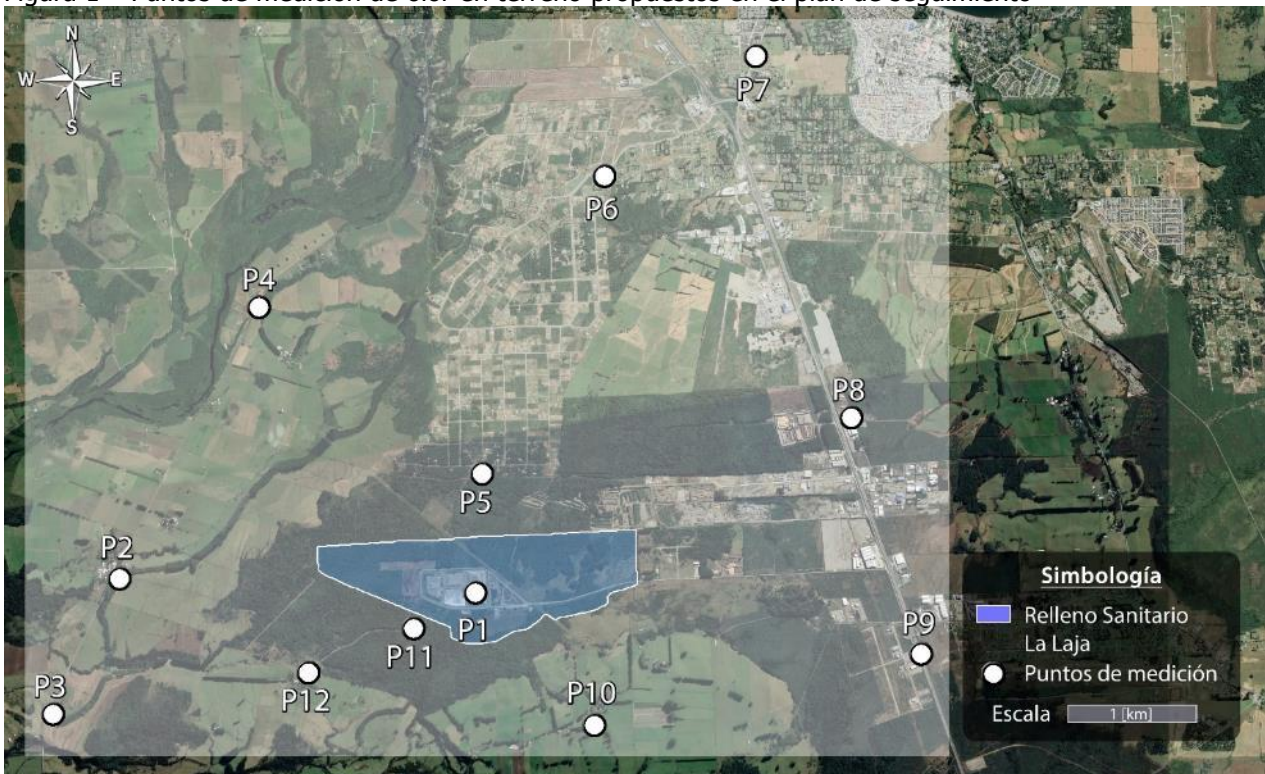
Impacto asociado: Alteración de la calidad del aire por emanación de olores.

Medida(s) asociada(s): Plan de monitoreo de olores: Se considerará una medición instrumental de componentes odoríferos específicamente para el componente H₂S.

Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento: Aire.

Ubicación de los puntos/zonas de medición y control: Los puntos a monitorear serán, los siguientes, pero se establecerá con los especialistas si hay que modificar alguno:

Figura 1 – Puntos de medición de olor en terreno propuestos en el plan de seguimiento



Fuente: Envirometrika, 2021.

Tabla 1 – Ubicación puntos medición de olor en terreno propuestos en el plan de seguimiento

Puntos de medición	Identificación	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Huso18)	
		Este [m]	Norte [m]
P1	Zona de deposición	665.637	5.417.462
P2	Ruta V590	662.192	5.417.689
P3	Ruta V590	661.557	5.416.432
P4	Ruta V590	663.653	5.420.263
P5	Vecinos Zona Norte	665692	5.418.543
P6	Vecinos Zona Norte	666.955	5.421.478
P7	Ingreso Sur Puerto Varas	668.452	5.422.567
P8	Tenencia Carretera	668.923	5.419.548
P9	Retorno Ruta 5	669.883	5.416.878
P10	Vecinos Zona Sur	666.741	5.416.235
P11	Límite Sur Relleno	665.065	5.417.201
P12	Vecinos Zona Suroeste	663.993	5.416.769

Parámetros por monitorear:

- Porcentaje de frecuencia de olor.
- Determinación de concentración de H₂S y NH₃ en el ambiente.
- Determinación de concentraciones de CO, O₂, H₂S, LEL en 40 chimeneas al interior del relleno.

Límites permitidos o comprometidos: Valores límites de frecuencia de olor en el ambiente, según Guideline on Odour in Ambient Air (GOAA de la República Federal de Alemania), específicamente una frecuencia del 10% de horas de olor para zonas residenciales y 15% para zonas comerciales e industriales.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar si olores ofensivos asociados a operaciones del Relleno Sanitario La Laja (RSL), son percibidos en zonas comunidades aledañas, en cumplimiento con lo establecido en la RCA N°214/2009.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar notas de olor del RSL.
- Identificar notas de olor y fuentes emisoras distintas al foco en estudio.
- Medir a través de Sniff Testing en los puntos de medición indicados, en 3 jornadas y 3 módulos horarios.
- Calcular las HO obtenidas (si hubiese) para cada punto de medición.
- Caracterizar los puntos de percepción de olor mediante parámetros de intensidad, ofensividad y condiciones meteorológicas.
- Registrar concentración de gases (CO₂, O₂, H₂S y LEL) en 40 chimeneas al interior del RSL.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área y puntos de evaluación

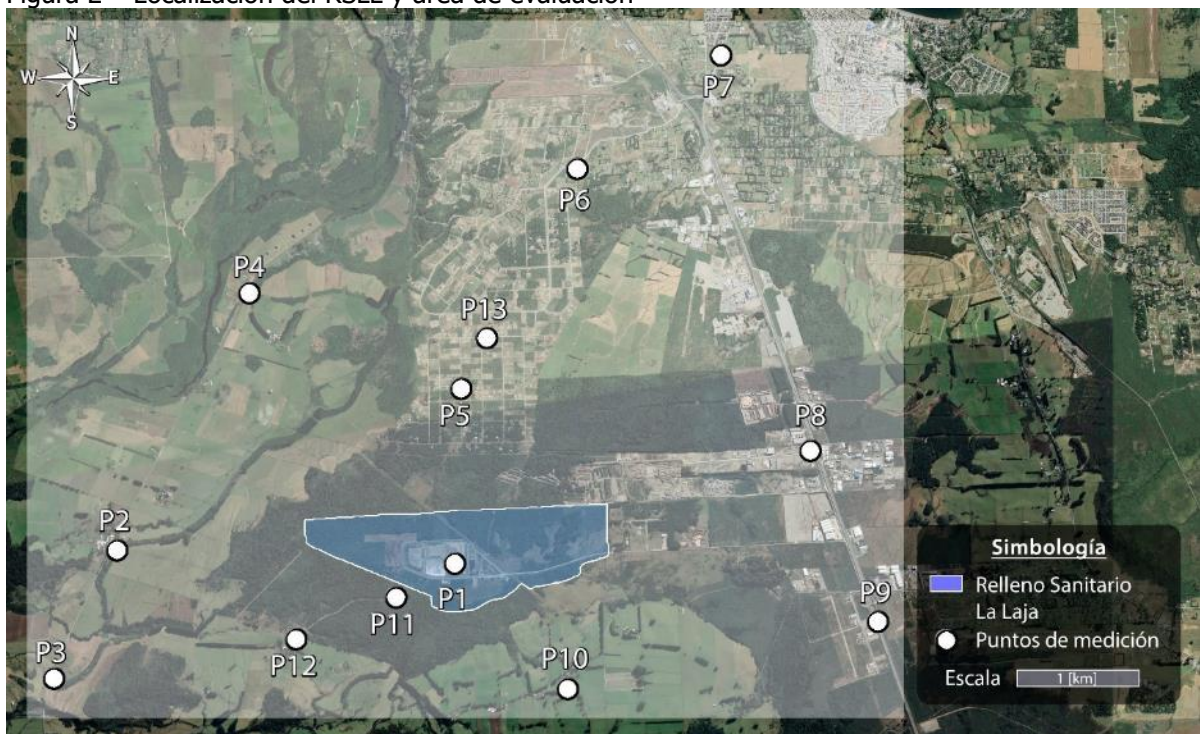
El Relleno Sanitario La Laja (en adelante RSLL) corresponde a un relleno sanitario para residuos domiciliarios y asimilables, que no recibe residuos industriales se ubica aproximadamente a 6 [km] al Suroeste del centro de la ciudad de Puerto Varas, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos.

3.1.1 Medición de Olor en Terreno y Medición de Gases

El área de evaluación cubrió aproximadamente 60 [km], con una distancia máxima entre el relleno y el punto más distante de 5,5 [km].

Los puntos de medición se definieron según lo indicado en el Plan de Seguimiento Ambiental (PSA), sin embargo, se realizó la reubicación de puntos (P5 y P8) para hacerlos más representativos de las zonas de medición. Adicionalmente, se agregaron los puntos solicitados por el Servicio de Salud.

Figura 2 – Localización del RSLL y área de evaluación



Fuente: Envirometrika, 2021.

Con el objetivo de facilitar la identificación de los puntos de medición, algunos de ellos se renombraron en base a la información recopilada en terreno.

Tabla 2 – Ubicación puntos medición de olor en terreno

ID	Identificación del punto de medición	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Huso18)	
		Este [m]	Norte [m]
P1	Frente de trabajo	665.637	5.417.462
P2	Ruta V590	662.192	5.417.689
P3	Ruta V590	661.557	5.416.432
P4	Ruta V590	663.653	5.420.263
P5	Vecinos Zona Norte	665.764	6.419.321
P6	Club de campo	666.955	5.421.478
P7	Ingreso Sur Puerto Varas	668.452	5.422.567
P8	Empresa Novox	669.250	5.418.500
P9	Retorno Ruta 5	669.883	5.416.878
P10	V-592	666.741	5.416.235
P11	Límite Sur Relleno	665.065	5.417.201
P12	Loteo La Cascada	663.993	5.416.769
P13	Camino Los Arrayanes	665.999	5.419.721

3.1.2 Medición de Gases Chimeneas

El área de evaluación corresponde a la zona de disposición final del relleno sanitario, específicamente en las 40 chimeneas de venteo de gases.

Figura 3 – Ubicación de Chimeneas de venteo



Fuente: Envirometrika, 2021.

Tabla 3 – Ubicación de Chimeneas de venteo

ID	Identificación	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Huso18)		ID	Identificación	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Huso18)	
		Este [m]	Norte [m]			Este [m]	Norte [m]
C1	Antorcha	665.792	5.417.372	C21	Chimenea	665.676	5.417.537
C2	Antorcha	665.788	5.417.406	C22	Chimenea	665.675	5.417.589
C3	Antorcha	665.786	5.417.449	C23	Chimenea	665.671	5.417.631
C4	Antorcha	665.782	5.417.489	C24	Antorcha	665.675	5.417.657
C5	Antorcha	665.782	5.417.534	C25	Antorcha	665.642	5.417.650
C6	Antorcha	665.780	5.417.576	C26	Antorcha	665.636	5.417.609
C7	Antorcha	665.779	5.417.626	C27	Antorcha	665.634	5.417.577
C8	Antorcha	665.775	5.417.660	C28	Antorcha	665.633	5.417.533
C9	Antorcha	665.717	5.417.657	C29	Antorcha	665.641	5.417.501
C10	Chimenea	665.716	5.417.612	C30	Antorcha	665.637	5.417.459
C11	Chimenea	665.718	5.417.576	C31	Antorcha	665.636	5.417.419
C12	Chimenea	665.711	5.417.535	C32	Chimenea	665.635	5.417.383
C13	Chimenea	665.718	5.417.503	C33	Antorcha	665.591	5.417.383
C14	Chimenea	665.714	5.417.463	C34	Antorcha	665.590	5.417.427
C15	Chimenea	665.718	5.417.422	C35	Antorcha	665.589	5.417.457
C16	Chimenea	665.718	5.417.388	C36	Antorcha	665.592	5.417.503
C17	Chimenea	665.676	5.417.385	C37	Antorcha	665.594	5.417.537
C18	Chimenea	665.674	5.417.420	C38	Antorcha	665.598	5.417.579
C19	Chimenea	665.676	5.417.458	C39	Antorcha	665.596	5.417.614
C20	Chimenea	665.675	5.417.501	C40	Antorcha	665.603	5.417.651

En relación con la composición esperada del biogás, la RCA indica lo siguiente:

Tabla 4 – Composición de biogás

Compuesto	Composición
Metano CH ₄	54%
Dióxido de carbono CO ₂	40%
Nitrógeno N ₂	4%
Oxígeno O ₂	1%
Vapor de agua H ₂ O	1%
Sulfuro de hidrógeno H ₂ S	150 mg/m ³ (100 [ppm])
Trazas de otros componentes	<1%

3.2 Descripción de la instalación y de las fuentes de emisión de olores

Los panelistas realizaron reconocimiento de notas de olor el 13 de octubre, en base a rueda de olor General y Compostaje, y se describieron como:

Tabla 5 – Notas de olor RSLL

Fuentes de emisión de olor	Notas de olor
Piscina Lixiviados crudos	Ácido, Lixiviado
Correntia de aguas superficiales	Ácido, Lixiviado
Frente de trabajo	Basura, Rancio, Lixiviado, Sulfuro, Descomposición
Laguna SDR	Sin olor
Clarificador	Sin olor

Los panelistas identificaron focos de olor distintos de RSLL, en zonas externas circundantes a los untos de medición de olor evaluados. Los focos se identificaron como: Empresa envasadora de productos veterinarios ganaderos, y Zonas ganaderas.

3.3 Metodología de la Medición de Olor en Terreno (MOT) y Medición de Gases (MG)

Debido a que Europa cuenta con una amplia experiencia en la medición de olor al aire ambiente, la presente medición sensorial se basó en la Guía Alemana VDI 3940:2006 "Measurement of odour impact by field inspection" y en la Guía Holandesa "Netherlands Emissions Guidelines o NeR". Cabe destacar que desde el año 2017 esta metodología se ha adoptado para esta aplicación en Chile a través de la NCh 3533/1:2017 "Medición de impacto de olor mediante inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: método de la grilla".

Este método se basa en mediciones de porcentajes de frecuencia de olor, en puntos definidos de olores en el aire ambiente, llevado a cabo por panelistas Envirometrika "Seniors" como evaluadores sensoriales, quienes realizan la medición vía inhalación regular de aire durante un tiempo definido (medición individual). Cada medición debe tener un tiempo total de duración de 10 minutos, de manera de alcanzar un 80% de representatividad en la evaluación de la situación particular en esa hora.

Conforme a lo descrito en la NCh 3533/1:2017, se aplicó el concepto "Frecuencia de Olor" el cual indica el porcentaje de observaciones positivas de notas de olor atribuible al foco en estudio y expresado como frecuencia acumulada en cada punto.

3.3.1 Límite de inmisión según Normativa Internacional (Alemania).

Dado que en Chile no existe legislación, el criterio del análisis de datos se basó en las normas alemanas, que indican límites para zonas urbanas y/o donde pernoctan personas y para zonas rurales o zonas industriales.

Tabla 6 – Valores límites de frecuencia de olor en el ambiente

Zona residencial	Zona industrial o rural
10%	15%

La metodología de límite de inmisión GOAA, considera un cálculo de percepción de olor en un punto en base a una cantidad estandarizada de registros definidos por la metodología de NCh 3533/1:2017. La norma NCh 3533/1:2017, es un método de evaluación estadística en el que en un período determinado de 6 meses (52 mediciones) o 1 año (104 mediciones), los evaluadores registran los

olores detectados en puntos de intersección en una cuadrícula. Una vez realizadas todas las mediciones de la cuadrícula, es posible calcular la frecuencia de horas de olor a través de la sumatoria de mediciones individuales positivas (horas de olor en los puntos de medición de la cuadrícula) sobre el número total de mediciones, 52 para 6 meses o 104 para un 1 año. Con ese resultado es posible realizar una comparación con el límite de inmisión señalado en la GOAA.

3.3.2 Procedimiento

- Para esta medición participaron 2 panelistas calibrados y entrenados.
- Cada panelista cuenta con un cronómetro. Cada medición dura 10 minutos y la evaluación se realiza cada 10 segundos, registrando los datos en fichas individuales para cada panelista y punto de medición.
- Todos los panelistas miden al mismo tiempo y en el mismo punto. Deben registrar sus datos personales, fecha, hora y punto de medición. El panelista se ubica de cara al viento (sotavento) o de cara desde donde perciba olor.
- Registro del código correspondiente al foco emisor en estudio, focos emisores externos o a la no percepción de olor.
- Registro de notas de olor atribuible a los focos emisores, de percibirse. Esto en base a ruedas de notas y descriptores de olor.
- En el caso de tener dudas se dirigirá al supervisor al término de la medición para conducir en conjunto la búsqueda o seguimiento de la fuente.

Paralelamente a la medición, datos meteorológicos de temperatura, velocidad y dirección del viento son medidos en terreno con un anemómetro. El supervisor de la medición es quien mide estas variables y registra en la planilla.

3.3.3 Selección y calibración de panelistas

Con el fin de obtener un sensor confiable, se aplica lo indicado en la NCh 3533/1:2017, en la que se señala que los miembros de un panel son seleccionados de acuerdo con la sensibilidad y repetitividad en sus respuestas. Los panelistas se seleccionan midiendo cada uno, 10 veces el umbral para el gas de referencia n-butanol, mediante olfatometría dinámica. Adicionalmente, cada 12 mediciones de olor en muestras o en ambiente, debe realizarse la calibración de los panelistas, según especificaciones en la norma chilena NCh 3190:2010.

Criterio de selección

El panelista deberá cumplir con los siguientes criterios para ser miembro de un panel:

- Sensibilidad S: percibir material de referencia n-butanol entre 20 [ppb] y 80 [ppb].
- Repetibilidad r: debe ser menor a 2,3.

3.3.4 Medición de Gases Odorantes (MG)

Estas mediciones consisten en el registro de H₂S y NH₃ al aire ambiente realizadas en paralelo a las mediciones sensoriales. Para el registro de gases odorantes, se utilizaron equipos OdaLog y Dräger, los equipos registran lecturas cada 60 segundos.

Tabla 7 – Especificaciones de medición de gases

Gases	Equipo	Rango [ppm]	Resolución [ppm]
H ₂ S	OdaLog	0 – 200	0,1
NH ₃	Dräger	0 – 200	1

3.4 Metodología de Medición de Gases Odorantes Chimeneas

Estas mediciones consisten en la determinación de parámetros en un periodo de tiempo limitado. Para este estudio los gases registrados fueron CO₂, O₂, H₂S y LEL (%), durante un tiempo de 3 a 5 minutos por chimeneas.

Tabla 8 – Especificaciones de medición de gases

Gases	Equipo	Rango	Resolución
H ₂ S	OdaLog	0 – 2.000 [ppm]	1 [ppm]
CO	Testo	0 – 8.000 [ppm]	1 [ppm]
O ₂ (%)	Testo	0 – 21 %	0,1 %
LEL (%)	Dräger	0 – 100 %	0,5 %

A continuación, se presentan imágenes referenciales de los equipos utilizados en la medición:

Imagen 1 – Equipo OdaLog



Imagen 2 – Equipo Dräger



Imagen 3 – Equipo Testo



3.5 Período de evaluación

La ejecución de la medición se realizó según el siguiente cronograma:

Tabla 9 – Programa de medición de olor en terreno

Metodología	Fecha	Módulo	Rango horario
MOT + MG al aire ambiente	Miércoles 13 de octubre	Visita de reconocimiento	09:00 – 10:00
		NOC	18:00 – 00:00
	Jueves 14 de octubre	PM	12:00 – 18:00
	Viernes 15 de octubre	AM	06:00 – 12:00
MG Chimeneas y antorchas	Jueves 14 de octubre	AM	09:00 – 14:00

4 RESULTADOS

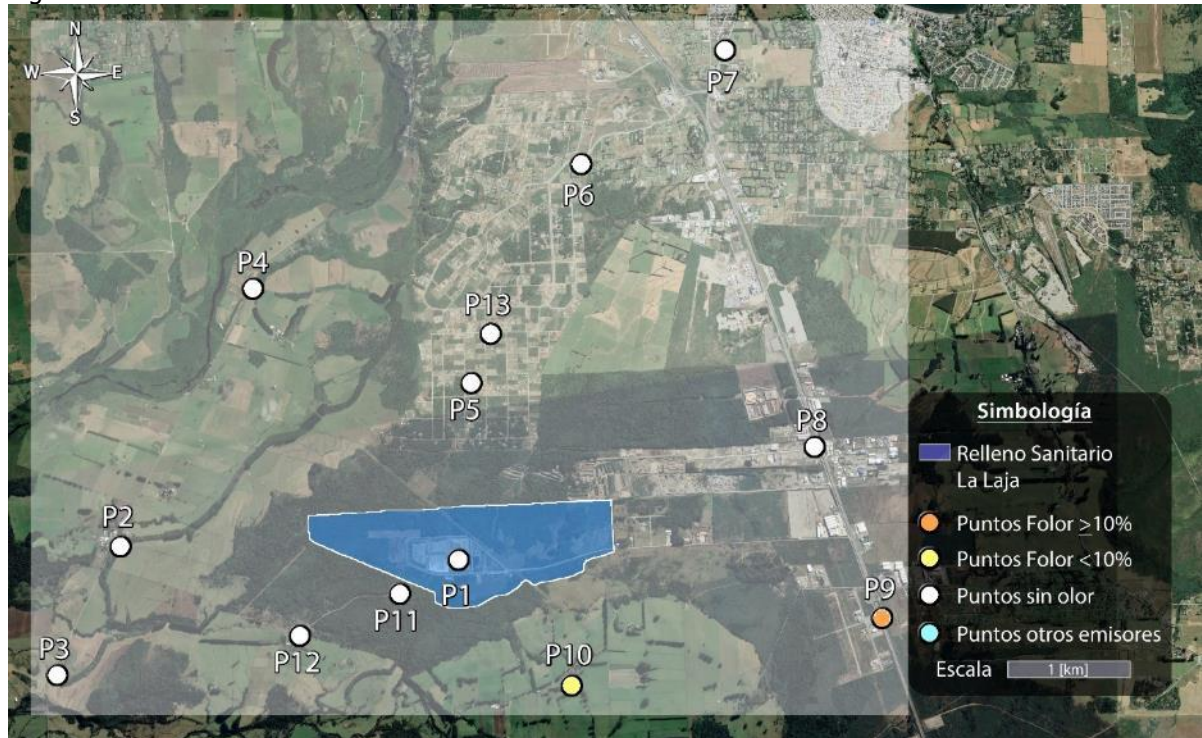
4.1 Medición de Olor en Terreno (MOT) y Medición de Gases (MG) al aire ambiente

4.1.1 MOT

Los resultados son presentados en relación con las notas de olor provenientes del predio u otros emisores y que superen el 10% de frecuencia de observaciones con olor, lo que constituye una "hora de olor" (HO).

Día 1 – 13 de octubre'21

Figura 4 – Resultados MOT – Día 1 – 13 de octubre'21



Fuente: Envirometrika, 2021.

Tabla 10 – Resultados MOT – Día 1 – 13 de octubre'21

ID	Identificación del punto de medición	Horario	FRECUENCIA DE OLOR		METEOROLOGÍA			Día
			Notas atribuibles a:		Temp. [°C]	Viento		
			RSSL	Otros Emisores		Vel. [m/s]	Dirección	
P7	Ingreso Sur Puerto Varas	18:22-18:32	0%	0%	9,0	0,4	SO	CERRADO
P6	Club de campo	18:58-19:08	0%	0%	8,0	0,7	SO	
P13	Camino Los Arrayanes	19:39-19:49	0%	0%	7,0	0,7	SO	
P5	Vecinos Zona Norte	19:55-20:05	0%	0%	7,0	0,2	SO	
P8	Empresa Novox	22:00-22:10	0%	0%	6,0	1,1	SO	
P10	V-592	22:35-22:45	8% ^a	0%	7,0	0,5	O	
P9	Retorno Ruta 5	22:58-23:08	18% ^b	0%	6,0	0,8	O	
P4	V-590	23:20-23:30	0%	0%	6,0	0,6	O	
P2	V-590	23:34-23:44	0%	0%	6,0	1,1	O	

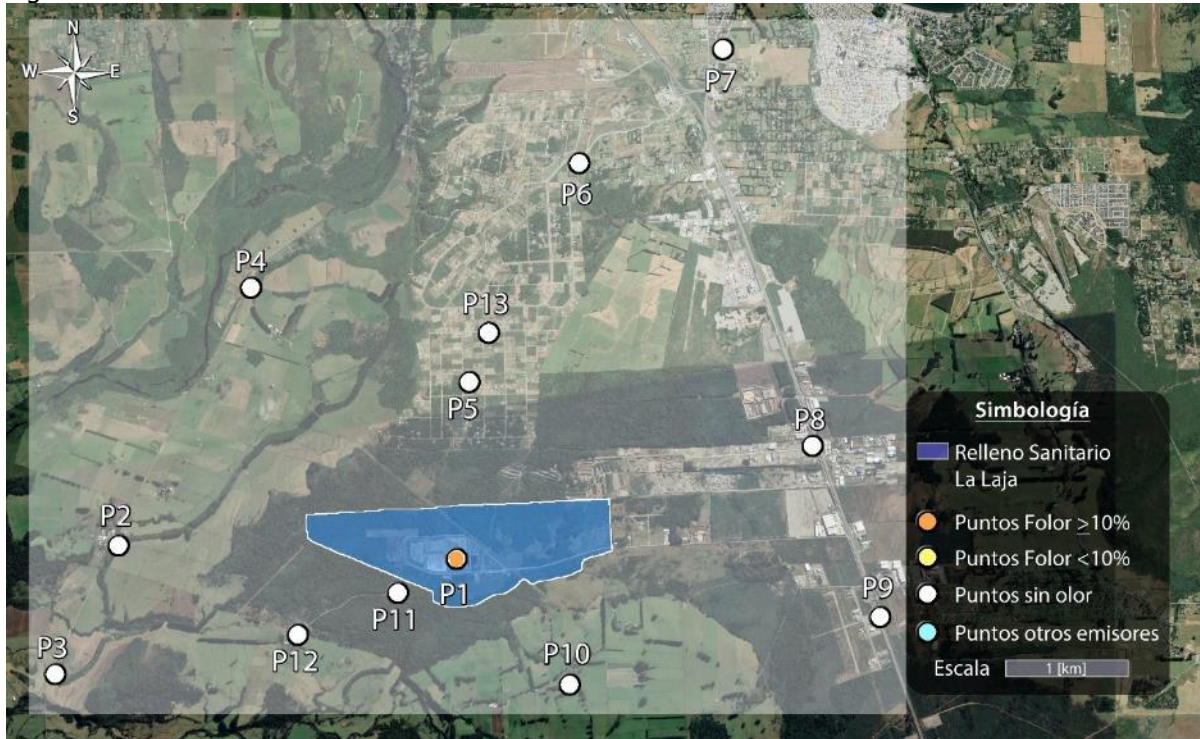
ID	Identificación del punto de medición	Horario	FRECUENCIA DE OLOR		METEOROLOGÍA			Dig
			Notas atribuibles a:		Temp. [°C]	Viento		
			RSLL	Otros Emisores		Vel. [m/s]	Dirección	
P3	V-590	23:46-23:56	0%	0%	6,0	0,6	0	
P12	Loteo La Cascada	00:07-00:17	0%	0%	7,0	0,5	0	
P1	Frente de Trabajo	00:38-00:48	0%	0%	7,0	0,3	0	
P11	Límite Sur Relleno	00:55-01:05	0%	0%	6,0	0,3	0	

a: Sulfuro	Folor < 10%
b: Lixiviado	Folor ≥ 10%

De la jornada de medición, se percibieron notas de olor atribuibles a RSLL, las que se identificaron como Sulfuro y Lixiviado. El panel registró 1 HO para este horario.

Día 3 – 15 de octubre’21

Figura 6 – Resultados MOT – Día 3 – 15 de octubre’21



Fuente: Envirometrika, 2021.

Tabla 12 – Resultados MOT – Día 3 – 15 de octubre’21

ID	Identificación del punto de medición	Horario	FRECUENCIA DE OLOR		METEOROLOGÍA			Día
			Notas atribuibles a:		Temp. [°C]	Viento		
			RS La Laja	Otros Emisores		Vel. [m/s]	Dirección	
P5	Vecinos Zona Norte	06:10-06:20	0%	0%	5,0	0,5	N	CERRADO
13	Camino Los Arrayanes	06:27-06:37	0%	0%	4,0	1,2	N	
P6	Club de Campo	06:46-06:56	0%	0%	4,0	1,7	N	
P8	Empresa Novox	07:10-07:20	0%	0%	3,0	0,9	N	
P10	V-592	07:30-07:40	0%	0%	2,0	1,9	N	
P9	Retorno Ruta 5	07:58-08:08	0%	0%	2,0	0,9	N	
P1	Frente de Trabajo	08:21-08:31	100% ^a	0%	3,0	0,7	NE	
P11	Límite Sur Relleno	08:34-08:44	0%	0%	3,0	1,3	N	
P3	V-590	09:58-10:08	0%	0%	5,0	0,3	N	
P12	Loteo La Cascada	10:20-10:30	0%	0%	5,0	1,9	N	
P2	V-590	10:46-10:56	0%	0%	5,0	1,0	N	
P4	V-590	11:04-11:14	0%	0%	5,0	0,3	N	
P7	Ingreso Sur Puerto Varas	11:50-12:00	0%	0%	5,0	1,8	N	

a: Lixiviado Folor ≥ 10%

De la jornada de medición, se percibieron notas atribuibles a RSL, las que se identificaron como Lixiviado. El punto donde se registró el olor se encuentra ubicado al interior del relleno, cerca del frente de trabajo. El panel registró 1 HO para este horario.

Límite de inmisión según Normativa Internacional (GOAA)

Tabla 13 – Límite de Inmisión GOAA

ID	Identificación del punto de medición	Día 1	Día 2	Día 3	% de percepción en el punto	Supera Límite GOAA
P1	Frente de Trabajo	0%	20%	100%	40%	Si
P2	V-590	0%	0%	0%	0%	no
P3	V-590	0%	0%	0%	0%	no
P4	V-590	0%	0%	0%	0%	no
P5	Vecinos Zona Norte	0%	0%	0%	0%	no
P6	Club de Campo	0%	0%	0%	0%	no
P7	Ingreso Sur Puerto Varas	0%	0%	0%	0%	no
P8	Empresa Novox	0%	0%	0%	0%	no
P9	Retorno Ruta 5	18%	0%	0%	6%	no
P10	V-592	8%	0%	0%	3%	no
P11	Límite Sur Relleno	0%	0%	0%	0%	no
P12	Loteo La Cascada	0%	0%	0%	0%	no
P13	Camino Los Arrayanes	0%	0%	0%	0%	no

Lo realizado en este estudio corresponde a una adaptación del método de la grilla presentado en la NCh 3533/1:2017, y a la vez, la evaluación con el límite de inmisión de la GOAA es una adaptación que utiliza los datos disponibles a fin de dar cumplimiento en los establecido en el plan de seguimiento.

De la tabla se observa que en el punto ubicado al interior del relleno existe superación del límite. No obstante, como este punto es una unidad de procesos (Frente trabajo) que forma parte de la instalación en evaluación y no una comunidad receptora queda fuera de los alcances normativos.

4.1.2 MG al aire ambiente

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas:

Tabla 14 – Resultados medición de gases puntos MOT

Fecha	ID	Horario	Concentración NH ₃ [ppm]		Concentración H ₂ S [ppm]	
			Min.	Máx.	Min.	Máx.
13 de octubre	P7	18:22 – 18:32	0	0	0	0
	P6	18:58 – 19:08	0	<1	0	0
	P13	19:39 – 19:49	0	<1	0	0
	P5	19:55 – 20:05	0	<1	0	0
	P8	22:00 – 22:10	0	0	0	0
	P10	22:35 – 22:45	0	0	0	0
	P9	22:58 – 23:08	0	0	0	0
	P4	23:20 – 23:30	0	0	0	0
	P2	23:34 – 23:44	0	0	0	0
	P3	23:46 – 23:56	0	<1	0	0
	P12	00:07 – 00:17	0	0	0	0
	P1	00:38 – 00:48	0	<1	0	0
P11	00:55 – 01:05	0	0	0	0	
14 de octubre	P1	12:35 – 12:45	0	2	0	0
	P8	13:01 – 13:11	0	2	0	0
	P10	13:24 – 13:34	0	0	0	0
	P12	14:22 – 14:32	0	3	0	0
	P3	14:43 – 14:53	0	<1	0	0
	P2	14:58 – 15:08	0	0	0	0
	P4	15:15 – 15:25	0	0	0	0
	P7	17:03 – 17:13	0	0	0	0
	P11	17:39 – 17:49	0	0	0	0
	P9	18:16 – 18:26	0	0	0	0
	P5	19:13 – 19:23	0	0	0	0
	P13	19:29 – 19:39	0	0	0	0
	P6	19:46 – 19:56	0	2	0	0
15 de octubre	P5	6:10 – 6:20	0	0	0	0
	P13	6:27 – 6:37	0	2	0	0
	P6	6:46 – 6:56	0	3	0	0
	P8	7:10 – 7:20	0	1	0	0
	P10	7:30 – 7:40	0	<1	0	0
	P9	7:58 – 8:08	0	<1	0	0
	P1	8:21 – 8:31	0	1	0	0
	P11	8:34 – 8:44	0	0	0	0
	P3	9:58 – 10:08	0	0	0	0
	P12	10:20 – 10:30	0	0	0	0
	P2	10:46 – 10:56	0	0	0	0
	P4	11:04 – 11:14	0	0	0	0
	P7	11:15 – 11:25	0	0	0	0

De la tabla se observa que, de los gases en evaluación no tuvo registro en los puntos de medición para H₂S.

En el caso de NH₃, se tuvo lecturas en 7 de los 13 puntos de medición. El máximo registrado fue de 3 [ppm] en P12 y P6.

4.2 Medición de Gases Odorantes Chimeneas

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas:

Tabla 15 – Resultados medición de gases Chimeneas

ID	Hora	Gases				Observaciones
		H ₂ S [ppm]	CO ₂ [ppm]	O ₂ [%]	LEL [%]	
C1	12:45	18	0	0,0	100	-
C2	-	-	-	-	-	Sin ducto, sin acceso.
C3	13:02	1	0	9,0	100	-
C4	13:13	91	1	3,1	100	-
C5	13:21	413	2	1,3	100	-
C6	-	-	-	-	-	Sin ducto donde realizar medición.
C7	13:40	186	1	13,3	100	-
C8	13:54	4	0	13,2	100	-
C9	13:14	46	1	1,7	100	-
C10	13:21	72	0	2,1	100	-
C11	13:22	175	5	16,8	100	-
C12	13:23	200	3	18,2	100	-
C13	13:24	304	42	14,4	100	-
C14	-	-	-	-	-	Maquinaria realizando trabajos en sector, sin acceso.
C15	-	-	-	-	-	Maquinaria realizando trabajos en sector, sin acceso.
C16	13:42	132	0	16,3	100	-
C17	-	-	-	-	-	Sin ducto donde realizar medición.
C18	-	-	-	-	-	Frente de trabajo activo, sin ducto, sin acceso.
C19	13:55	258	0	16,2	100	-
C20	13:56	311	4	9,8	100	-
C21	13:57	256	1	11,4	100	-
C22	-	-	-	-	-	Sin ducto donde realizar medición.
C23	14:09	378	5	0,8	100	-
C24	-	-	-	-	-	Sin acceso a punto de emisión, sin puerto de muestreo.
C25	14:20	1.230	3	1,0	100	-
C26	14:21	1.380	4	0	100	-
C27	14:22	1.358	4	0	100	-
C28	-	-	-	-	-	Sin acceso a punto de emisión, sin puerto de muestreo.
C29	14:33	>2.000	3	0,1	100	-
C30	14:34	837	6	0,2	100	-
C31	-	-	-	-	-	No se encuentra visible.
C32	14:36	24	0	12,9	100	-
C33	14:37	9	0	3,6	100	-
C34	-	-	-	-	-	Sin acceso a punto de emisión, sin puerto de muestreo.
C35	14:46	7	0	5,3	100	-
C36	-	-	-	-	-	Sin acceso a punto de emisión, sin puerto de muestreo.
C37	14:48	2	0	20,1	100	-
C38	14:57	140	0	1,0	100	-
C39	-	-	-	-	-	Sin acceso a punto de emisión, sin puerto de muestreo.
C40	14:59	126	0	10,7	100	-

De la tabla se observa que el LEL se mantuvo en un 100% para todas las chimeneas y antorchas medidas, que corresponde al porcentaje de concentración de volumen al que puede ocurrir la combustión.

En términos generales, las mayores concentraciones se presentaron las chimeneas 19 al 30.

Para H₂S, los mayores registros se registraron en las chimeneas 25, 26, 27 y 29, con concentraciones entre 1.230 y 2.000 [ppm].

En el proceso de medición se detectaron una serie de dificultades que impidieron el registro en 13 de las 40 chimeneas y/o antorchas, las que se mencionan a continuación: 2, 6, 14, 15, 17, 18, 22, 24, 28, 31, 34, 36, 39. De las dificultades encontrar la más frecuente fue la falta de ducto o puerto de muestreo donde ejecutar la medición.

5 DISCUSIONES

Dado que se cuenta con información de levantamientos anteriores, se realizó un análisis comparativo entre resultados. Los seguimientos realizados en marzo de 2017 (ECOMETRIKA, 2017) y en septiembre de 2020 (ECOTEC, 2020), evidenciaron que para la metodología “inspección de campo mediante paneles” los tres estudios fueron ejecutados con metodologías idénticas. Se presentaron, sin embargo, diferencias entre los puntos de medición tanto en número de puntos como en la localización de ellos. Para el 2021 se añadió un punto (P13) a solicitud del servicio de salud, y se reubicaron dos puntos para hacerlos más representativos del área de evaluación, es relevante mencionar que la modificación de los puntos de evaluación está contenida dentro los alcances del Plan de Seguimiento Ambiental. Esta reubicación o adición de puntos no se considera significativa ya que se mantiene la zona evaluada.

De la percepción de olores en seguimientos anteriores no se registraron HO atribuibles a la operación del relleno, mientras que para la medición actual se tuvo 1 HO en un punto ubicado al exterior del relleno.

La medición de gases en los puntos de medición de olores no fue ejecutada en 2017. Respecto a los resultados para NH₃ en 2020 y 2021 hubo lecturas bajo el umbral olfativo siendo las del 2021 más elevadas. Para H₂S no hubo registro en 2021.

La medición de gases en chimeneas al interior del relleno no se realizó en 2017. En la medición del 2020, se registró que de las 40 chimeneas presentes 13 correspondían a antorchas de quema de biogás, en tanto que la medición de 2021, 25 de ellas correspondieron a antorchas de quema de biogás.

En cuanto a imposibilidad de medición en chimeneas y antorchas, en 2020 no se tuvo acceso a 5 de ellas, para la medición actual no se tuvo acceso a 13 chimeneas y/o antorchas.

De los gases registrados la mayor diferencia se encuentra en el H₂S, ya que para la medición actual se registraron máximos sobre 2.000 [ppm], mientras que en 2020 los máximos registrados fueron de 100 [ppm]. Esto se puede explicar debido a que el rango del equipo utilizado el 2020, tenía un límite superior de detección de 100 [ppm].

6 CONCLUSIONES

MOT y MG

De lo ejecutado mediante la metodología de paneles en terreno, si bien la percepción de olor en términos generales fue con baja frecuencia, si se percibieron notas de olor atribuibles a Relleno Sanitario La Laja en las tres jornadas. Las notas de olor se describieron como Sulfuro y Lixiviado. En la primera jornada (módulo noc.) se registró una 1 HO en el punto 9 (Retorno Ruta 5). En las dos jornadas siguientes (módulos a.m. y p.m.) el panel registró 2 HO en el punto 1 ubicado al interior del relleno sanitario.

Al realizar el análisis comparativo con el límite de inmisión establecido en GOAA, se tiene que en el punto ubicado al interior del relleno existe superación del límite. Sin embargo, como este punto es un centro de trabajo de la instalación evaluada y no una comunidad receptora queda fuera de los alcances normativos.

De la medición gases en los puntos de MOT, H₂S no tuvo registro en ninguno de los puntos. Para NH₃, se tuvo lecturas en 7 de los 13 puntos de medición, donde el máximo registrado fue de 3 [ppm] en P12 y P6.

MG en Chimeneas

En términos generales, las mayores concentraciones se entre las chimeneas 19 y 30. En lo específico, para LEL se registró un 100% para todas las chimeneas y antorchas medidas.

Para H₂S, los mayores registros se presentaron en las chimeneas 25, 26, 27 y 29, con concentraciones entre 1.230 y 2.000 [ppm].

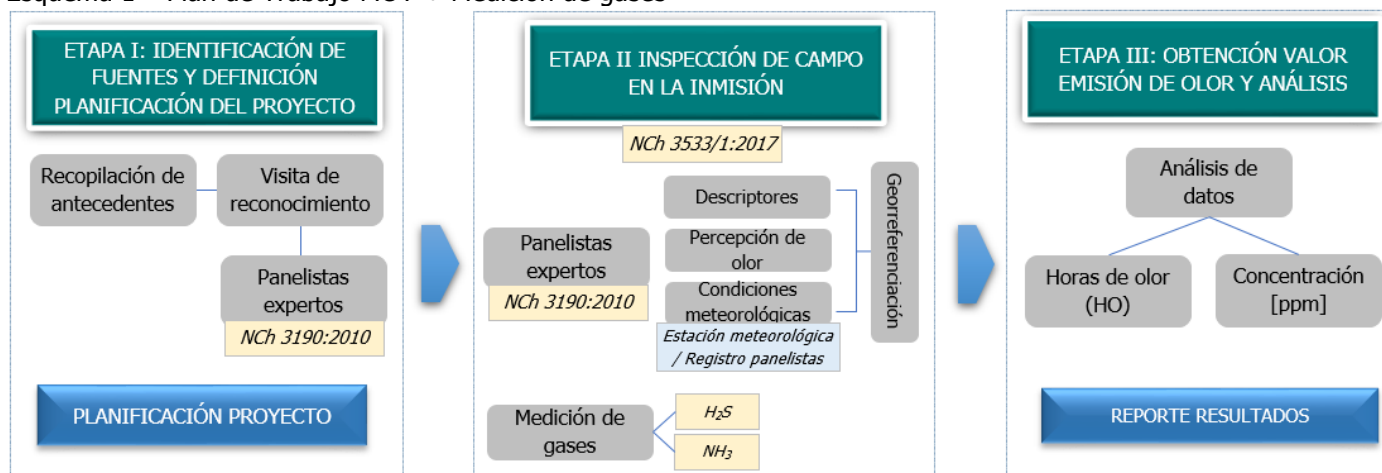
7 BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Normalización. (2010). NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (2017). NCh 3533/1:2017 Medición del impacto de olor mediante inspección de campo - Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles - Método de la grilla. Chile.
- McGinley, M. & McGinley, D. (1997) Understanding odor panels and odor evaluations, 90th annual meeting AWMA.
- Verein Deutscher Ingenieure (1992). VDI 3882/1:1992. Olfactometry Determination of Odour Intensity. Germany.
- Verein Deutscher Ingenieure (2006). VDI 3940:2006 Measurement of odour impact by field inspection. Germany.

8 ANEXOS

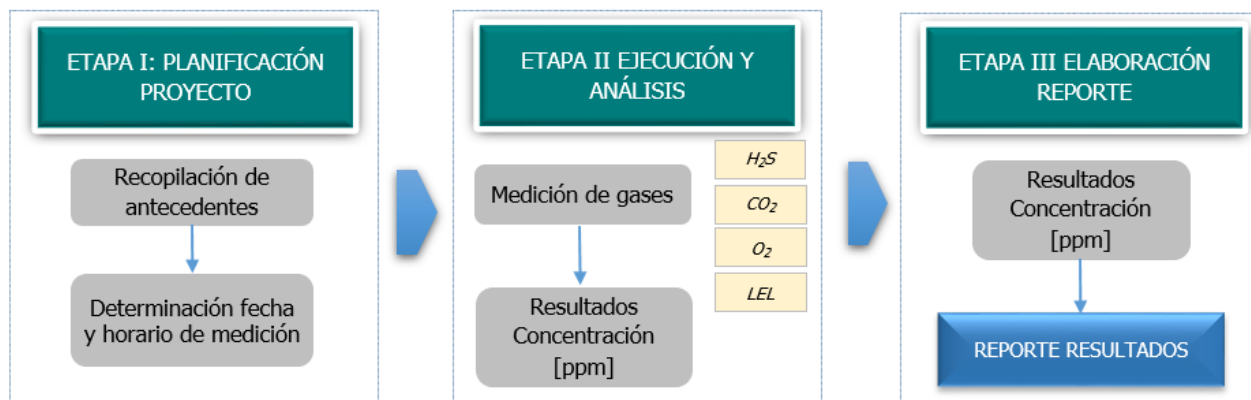
8.1 Plan de trabajo

Esquema 1 – Plan de Trabajo MOT + Medición de gases



Fuente: Envirometrika, 2021.

Esquema 2 – Plan de Trabajo Medición de gases Chimeneas

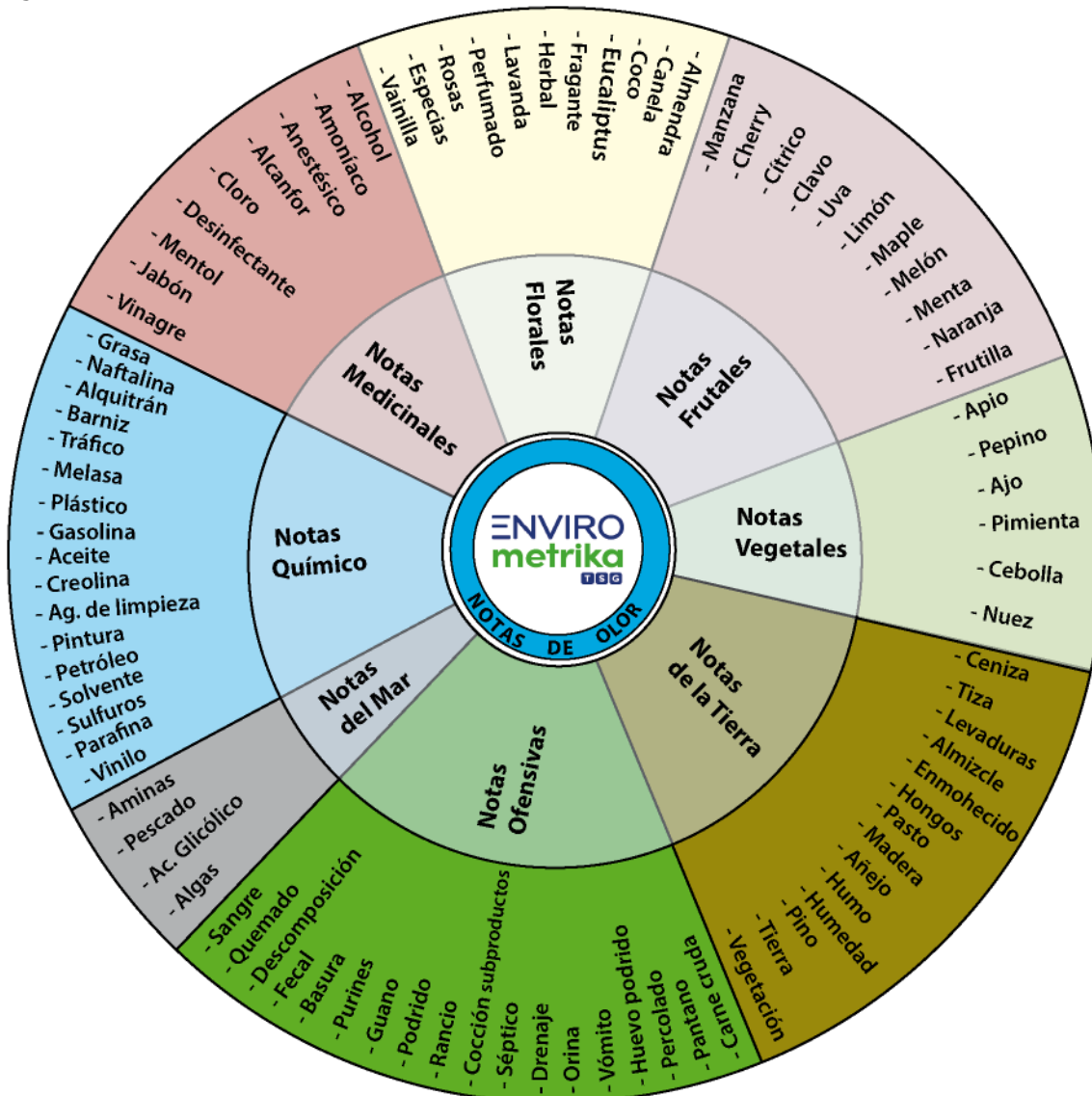


Fuente: Envirometrika, 2021.

8.2 Ruedas de olor

A continuación, se presenta las Ruedas de Olor utilizadas por panelistas, como apoyo para describir las notas de olor percibidas en la medición odorante.

Figura 7 – Rueda de olor General



Fuente: McGinley, M. and McGinley, D. (1997).

8.3 Fotografías de la medición

8.3.1 MOT

Imagen 4 – Punto 1



Imagen 5 – Punto 2



Imagen 6 – Punto 3



Imagen 7 – Punto 4



Imagen 8 – Punto 5



Imagen 9 – Punto 6



Imagen 10 – Punto 7



Imagen 11 – Punto 8



Imagen 12 – Punto 9



Imagen 13 – Punto 10



Imagen 14 – Punto 11



Imagen 15 – Punto 12



Imagen 16 – Punto 13



8.3.2 MG Chimeneas

Imagen 17 – Medición en Chimenea 1



Imagen 18 – Medición en Chimenea 2



8.4 Certificados

- Certificado de calibración de panelistas
- Certificado de calibración OdaLog
- Certificado de calibración Dräger
- Certificado de calibración Testo
- Orden de trabajo MOT + MG: 13, 14 y 15 de octubre de 2021.
- Orden de trabajo MG chimeneas: 14 de octubre de 2021.

Certificado de calibración de panelistas



Santiago 13 de octubre 2021

CERTIFICADO INTERNO DE LABORATORIO OLFATOMETRÍA ENVIROMETRIKA

Interaseo Chile S.A. – Relleno Sanitario La Laja

El laboratorio de olfatometría, perteneciente a TSG Environmental, acredita que el staff de panelistas expertos del que dispone cumple con los requisitos de selección indicados en la Metodología NCh 3190:2010.

A continuación, se entrega listado de panelistas, quienes participaron en el monitoreo de olores y que cumplen con los requisitos especificados en la normativa antes mencionada:

Nº	Código	Nombre	RUT	Criterios de Selección	
				$20 < S < 80$ [ppb]	$r < 2,30$
1	331	Camila Gutiérrez	20.488.009-3	22,70	1,35
2	810	Tomás Silva	20.465.630-4	26,54	1,41

Anny Molero
Jefe de Laboratorio
Envirometrika

Certificado de calibración OdaLog 0 – 200 [ppm]



CERTIFICADO CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN

The Synergy Group SPA
Europa 2066
Providencia, Santiago
Fono: (562) 26681260
www.tsgchile.cl

Certificado N°: CC0091

Fecha de Emisión: 03 Junio 2021

1. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : The Synergy Group Spa
Contacto : -
Dirección : Europa 2066 Providencia, Santiago

2. INFORMACIÓN DEL EQUIPO

Tipo de Instrumento : Medidor Gases
Identificación especial : TYM-ODA-05
Marca : OdaLog
Modelo : LLTF-H2S-200-ND
Serie : 10204272
Rango / Resolución : 0 – 200 ppm

3. INFORMACIÓN GASES PATRONES

Gas	Concentración [ppm]	N° Certificado	N° de Cilindro	Validez
H2S	43,5	2020cert/0371	128454	06 julio 2022
Aire extra puro	0	N/A	193259-85C6	05 septiembre

4. CONDICIONES DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

Fecha Verificación / Calibración : 03 Junio 2021
Temperatura [°C] : 22,1 °C
Humedad Relativa [%HR] : 53,1 %
Lugar de Verificación / Calibración : Laboratorio
Procedimiento utilizado : Procedimiento de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

La calibración se realizó en el laboratorio de ensayo bajo condiciones ambientales óptimas manteniendo así, el correcto uso y durabilidad de los sensores de medición. Las condiciones ambientales deben permanecer en el rango de los 20 [°C].

5. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN / CALIBRACIÓN

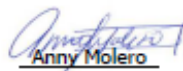
Sensor	Estímulo [ppm]	Milivolt [mV]	Concentración [ppm]	Resultado Verificación [ppm]
Aire	0	1250	0	0
H ₂ S	43,5	1467	40	43

6. RANGO MEDICIÓN [ppm H2S]

Sensor	Estímulo [ppm]	Cota mínima [ppm]	Concentración leída [ppm]	Cota máxima [ppm]
H ₂ S	43,5 ±10%	39,2	43	47,8

El equipo presenta un ±10% de tolerancia en la lectura.

Rodrigo Riquelme
Analista:
Terreno y Muestreo


Anny Molero
Responsable:
Jefe de Laboratorio

Certificado de calibración OdaLog 0 – 2.000 [ppm]



CERTIFICADO CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN

The Synergy Group SPA
Europa 2066
Providencia, Santiago
Fono: (562) 26681260
www.tsgchile.cl

Certificado N°: CC0087

Fecha de Emisión: 03 junio 2021

1. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : The Synergy Group Spa
Contacto : -
Dirección : Europa 2066 Providencia, Santiago

2. INFORMACIÓN DEL EQUIPO

Tipo de Instrumento : Medidor Gases
Identificación especial : TYM-ODA-02
Marca : Odalog
Modelo : SL-H2S-2000
Serie : 09609143
Rango / Resolución : 0 – 2000 ppm

3. INFORMACIÓN GASES PATRONES

Gas	Concentración [ppm]	N° Certificado	N° de Cilindro	Validez
H2S	43,5	2020cert/0371	128454	06 julio 2022
Aire extra puro	0	N/A	193259-85C6	05 septiembre

4. CONDICIONES DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

Fecha Verificación / Calibración : 03 junio 2021
Temperatura [°C] : 21,3°C
Humedad Relativa [%HR] : 53,6 %
Lugar de Verificación / Calibración : Laboratorio
Procedimiento utilizado : Procedimiento de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

La calibración se realizó en el laboratorio de ensayo bajo condiciones ambientales óptimas manteniendo así, el correcto uso y durabilidad de los sensores de medición. Las condiciones ambientales deben permanecer en el rango de los 20 [°C].

5. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN / CALIBRACIÓN

Sensor	Estímulo [ppm]	Milivolt [mV]	Concentración [ppm]	Resultado Verificación [ppm]
Aire	0	1250	0	0
H ₂ S	43,5	1279	42	44

6. RANGO MEDICIÓN [ppm H2S]

Sensor	Estímulo [ppm]	Cota mínima [ppm]	Concentración leída [ppm]	Cota máxima [ppm]
H ₂ S	43,5 ±10%	39,2	44	47,8

El equipo presenta un ±10% de tolerancia en la lectura.

Rodrigo Riquelme
Analista:
Terreno y Muestreo

Anny Molero
Responsable:
Jefe de Laboratorio

Certificado de calibración Dräger ARJN0110

Certificado de Calibración



Cliente	The Sinergy Group	Siguiente revisión	28/11/2021
Número de orden Dräger N° Orden (certificado de calibración)		Fecha de expedición del	29/5/2021 13:40:31
Instrumento	X-am 7000	Referencia del instrumento	Versión de software
Número de serie	ARJN0110	8317400	2.10W
Configuración	Registro de datos : Sí		

	HPP-Sensor No instalado	IR-Sensor Canal N° 2	EC-Sensor Canal N° 3	EC-Sensor Canal N° 4	EC-Sensor Canal N° 5
Gas indicado		CO2	NH3	NH3	MA
Referencia		6810599	6809145	6809145	6809545
Número de serie		ARMB0023	ARKJ0066	ARKD0116	ARHD0003
Rango de medida		100.00 Vol%	200.00 ppm	200.00 ppm	100.00 ppm
Última calibración		29/5/2021	29/5/2021	29/5/2021	29/5/2021
Gas de calibración		CO2	NH3	NH3	MA
Concentración gas de calibración		50.00 Vol%	50.00 ppm	50.00 ppm	50.00 ppm
Nivel alarma A1		1.00 Vol%	20.00 ppm	20.00 ppm	10.00 ppm
Nivel alarma A2		3.00 Vol%	40.00 ppm	40.00 ppm	20.00 ppm
Evaluación Modo Higiene		Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo
Duración valor principal		15 min	15 min	15 min	15 min
VLA-EC (STEL)		2.00 Vol%	40.00 ppm	40.00 ppm	10.00 ppm
VLA-ED (TWA)		0.50 Vol%	20.00 ppm	20.00 ppm	10.00 ppm
Duración de exposición		480 min	480 min	480 min	480 min

Resultados de la calibración de cero (Fecha/Hora) (29/5/2021 13:26:08)

Botella de gas	-	Gas cero	Gas cero	Gas cero	Gas cero
Número serie botella de	-				
Valor seleccionado	-	0.00 Vol%	0.00 ppm	0.00 ppm	0.00 ppm
1er Valor (antes)	-	0.00 Vol%	-3.00 ppm	-6.00 ppm	-4.00 ppm
1er Valor (después)	-	0.00 Vol%	0.00 ppm	0.00 ppm	0.00 ppm
Resultado	-	OK	OK	OK	OK

Resultados de la calibración de sensibilidad (Fecha/Hora) (29/5/2021 13:39:00)

Botella de gas	-	CO2	NH3	NH3	NH3
Número serie botella de	-	WO138910-3	WO284541-29	WO284541-29	WO284541-29
Valor seleccionado	-	50.00 Vol%	50.00 ppm	50.00 ppm	50.00 ppm
1er Valor (antes)	-	52.00 Vol%	49.00 ppm	61.00 ppm	54.00 ppm
1er Valor (después)	-	50.00 Vol%	50.00 ppm	50.00 ppm	50.00 ppm
Resultado	-	OK	OK	OK	OK

Los dispositivos se han comprobado y los valores de medición corresponden a las especificaciones. Los dispositivos de medición utilizados para la calibración se calibran regularmente y tienen una trazabilidad estándares nacionales. Si no existen normas nacionales, el proceso de medición se basa en las normas técnicas actuales.

07/06/21
 Rodrigo Riavelde

Dräger Safety AG & Co. KGaA
 Responsable Técnico
 Firma

Alex Maturana Vidal
 Field Service Engineer
 Dräger Chile

Dräger Safety AG & Co. KGaA
 Revalstraße 1
 D-23560 Lübeck
 Telefon +49 451 8 82-0
 Telefax +49 451 8 82-2080
 Internet http://www.draeger.com

Sitz der Gesellschaft. Lübeck
 Handelsregister:
 Amtsgericht Lübeck WRB 4097

Vorsitzender des Aufsichtsrates:
 Stefan Lauer
 Komplementär
 Dräger Safety Verwaltungs AG
 Vorstand:
 Stefan Dräger (Vors./chairm.)

Certificado de calibración Dräger ARKM0045

Certificado de Calibración



Cliente	TSG environmental	Siguiente revisión	26/11/2021
Número de orden Dräger N° Orden (certificado de calibración)		Fecha de expedición del	27/5/2021 12:11:35

Instrumento	X-am 7000	Referencia del instrumento	Versión de software
Número de serie	ARKM0045	8317400	2.10W
Configuración	Registro de datos : Sí		

	IR-Sensor Canal N° 1	HPP-Sensor No instalado	EC-Sensor Canal N° 3	EC-Sensor Canal N° 4	EC-Sensor Canal N° 5
Gas indicado	ch4		THT	MeM	NH3
Referencia	6810460		6809200	6809200	6809145
Número de serie	ARFF0298		ARKK0001 ✓	ARKK0010 ✓	ARHA0013 ✓
Rango de medida	100,00 %LEL		20,00 ppm	20,00 ppm	200,00 ppm
Última calibración	27/5/2021		27/5/2021	27/5/2021	27/5/2021
Gas de calibración	ch4		THT	MeM	NH3
Concentración gas de calibración	50,00 %UEG		10,00 ppm	10,00 ppm	50,00 ppm
Nivel alarma A1	20,00 %LEL		10,00 ppm	10,00 ppm	20,00 ppm
Nivel alarma A2	40,00 %LEL		20,00 ppm	20,00 ppm	40,00 ppm
Evaluación Modo Higiene	Inactivo		Inactivo	Inactivo	Inactivo
Duración valor principal	15 min		0 min	1 min	15 min
VLA-EC (STEL)	0,00 %LEL		0,00 ppm	1,00 ppm	40,00 ppm
VLA-ED (TWA)	0,00 %LEL		0,00 ppm	0,50 ppm	20,00 ppm
Duración de exposición	480 min		480 min	480 min	480 min

Botella de gas	Aire Fresco	-	Aire Fresco	Aire Fresco	Aire Fresco
Número serie botella de		-			
Valor seleccionado	0,00 %LEL	-	0,00 ppm	0,00 ppm	0,00 ppm
1er Valor (antes)	-4,00 %LEL	-	0,00 ppm	0,00 ppm	0,00 ppm
1er Valor (después)	0,00 %LEL	-	0,00 ppm	0,00 ppm	0,00 ppm
Resultado	OK	-	OK	OK	OK

Botella de gas	ch4	-	THT	MeM	NH3
Número serie botella de	WO231837-45	-	WO198735-2	WO198735-2	WO284541-42
Valor seleccionado	50,00 %LEL	-	10,00 ppm	10,00 ppm	50,00 ppm
1er Valor (antes)	62,00 %LEL	-	10,00 ppm	9,50 ppm	46,00 ppm
1er Valor (después)	50,00 %LEL	-	10,00 ppm	10,00 ppm	50,00 ppm
Resultado	OK	-	OK	OK	OK

Los dispositivos se han comprobado y los valores de medición corresponden a las especificaciones. Los dispositivos de medición utilizados para la calibración se calibran regularmente y tienen una trazabilidad estándares nacionales. Si no existen normas nacionales, el proceso de medición se basa en las normas técnicas actuales.

31/05/21
 Rodrigo Riquelme

Dräger Safety AG & Co. KGaA
 Responsable Técnico
 Firma

Alex Maturana Vidal
 Field Service Engineer
 Dräger Chile

Dräger Safety AG & Co. KGaA
 Revalstraße 1
 D-23560 Lübeck
 Telefon +49 451 8 82-0
 Telefax +49 451 8 82-2080
 Internet <http://www.draeger.com>

Sitz der Gesellschaft, Lübeck
 Handelsregister:
 Amtsgericht Lübeck WRB 4097

Vorsitzender des Aufsichtsrates:
 Stefan Lauer
 Komplementär
 Dräger Safety Verwaltungs AG
 Vorstand:
 Stefan Dräger (Vors./chairm.)

Certificado de calibración Testo

Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
 Certificato di taratura • Informe de calibración



Gerät / Module type / Type de modèle / Prodotto / Modelo: testo 300 LL
Seriennummer / Serial No. / No. de série / No. Serie strumento / n° de serie: 62703182
Messgeräteidentifikationsnummer / Device ID no. / N° ID de l'appareil / ID no. prodotto / No. ID modelo: TT3662703182NEU0521

Temperaturmessung Temperature measurement Mesure de température Misura della temperatura Medición de temperatura	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
--	---	--	---

Verbrennungslufttemp./ Ambient air temp. Température d'air de combustion Temperatura aria comburente Temperatura ambiente	39.9 °C	39.9 °C	+ - 0.5 °C
--	---------	---------	------------

Abgastemperatur / Flue gas temperature Température des fumées Temperatura fumi Temperatura gases	39.9 °C	39.9 °C	+ - 0.5 °C
---	---------	---------	------------

Zug-/ Druckmessung Draught/pressure measurement Mesure de tirage/ de pression Misura della pressione/ tiraggio Medición de tiro/ presión	25.00 hPa	25.01 hPa	+ - 0.37 hPa
--	-----------	-----------	--------------

Gasmeßwerte / Gas values / Valeurs de gaz mesurées / Parametri di misura dei gas / Gases patrón

Reg. Nr. Reg. No. Reg. No. Num. reg. n° certi	Gas	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
20210226	O2	2.50 %	2.53 %	± 0.20 %
20205114	O2	0.00 %	0.00 %	± 0.20 %
20210732	O2	5.00 %	5.03 %	± 0.20 %
20210732	CO	401 ppm	396 ppm	± 20 ppm
20210226	CO	700 ppm	696 ppm	± 35 ppm
20205114	CO	100 ppm	99 ppm	± 10 ppm

Datum/Date/Date/Data/Fecha: 12.05.2021 Prüfer/Inspector/Vérificateur/Verificatore/Verificador: 4869

Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity * Protocole d'étalonnage
Certificado de taratura * Informe de calibración

Wir bestätigen, dass dieses Testo-Produkt unter Beachtung eines zertifizierten Qualitätssicherungssystems nach **DIN EN ISO 9001** abgeglichen wurde.

Die dafür verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen.

Dieses Kalibrier-Protokoll belegt die Einhaltung der von uns zugesagten Toleranzen.

Sehr gerne informieren wir Sie über **Kalibrier-Zertifikate**, die die Toleranzen des **gesamten Messsystems** (Messgerät und Fühler) beinhalten.

Dieses Zertifikat benötigen Sie, wenn das Messsystem in qualitätsrelevanten Prozessen innerhalb eines nach **DIN EN ISO 9001** zertifizierten Unternehmen eingesetzt wird.

Unsere Kalibrierlabors für Temperatur, Druck, Feuchte, Strömung und elektrische Messgrößen sind vom Deutschen Kalibrierdienst (DAkkS) akkreditierte Kalibrierlabors.

DAkkS-Kalibrierscheine werden für Messungen gefordert, bei denen die Genauigkeit eine entscheidende Rolle spielt.

We confirm that this Testo product was calibrated under the observation of a **DIN EN ISO 9001** certified quality assurance system.

The measuring installations used for this calibration are calibrated regularly and can be traced back to the national standards of the German Federal Physical and Technical Institution (PTB), or to other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the currently valid technical regulations and standards.

This calibration protocol is proof of adherence to the tolerances as confirmed by us.

We would be delighted to inform you about **certificates of conformities** which cover the tolerances for the **complete measuring system** (measuring instrument and probes).

This certificate is required only if the measuring system is to be used in processes relevant to quality in a company certified to **DIN EN ISO 9001**.

Our calibration laboratories for temperature, pressure, humidity, velocity and electrical parameters are calibration laboratories accredited by the German Calibration Service (DAkkS).

DAkkS calibration certificates are required for measurements where accuracy plays a decisive role.

Nous confirmons par la présente que ce produit testo a été étalonné sous la surveillance d'un système d'assurance qualité selon la norme **DIN EN ISO 9001**.

Les installations de mesure utilisées pour cet étalonnage sont étalonnées de façon régulière et s'appliquent aux normes nationales de l'Institut Fédéral de Techniques Physiques d'Allemagne (PTB) ou aux autres normes nationales. S'il n'existe aucune norme nationale, le processus de mesure est conforme aux règles et normes techniques actuellement valables.



Ce protocole d'étalonnage vous indique que cet appareil respecte bien les tolérances constructeurs annoncées dans nos documentations.

Un **certificat d'étalonnage** est nécessaire pour la vérification de la **chaîne complète** (appareils et sonde). N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples renseignements.

Ce certificat vous sera utile si vous vous trouvez être certifié ou en cours de certification **DIN EN ISO 9001**.

Notre laboratoire d'étalonnage en température, pression, humidité, vitesse d'air et paramètres électriques a été accrédité par le DAkkS - équivalent BNM/COFRAC -, Bureau de Métrologie Allemand.

Les certificats d'étalonnage DAkkS/COFRAC sont indispensables lorsque les mesures effectuées doivent être précises.

Vi confermiamo che questo prodotto è stato collaudato seguendo il sistema di certificazione di qualità **DIN EN ISO 9001**.

Gli strumenti di misura elettronici utilizzati per la calibrazione sono a loro volta regolarmente verificati e possono essere ricondotti agli standard nazionali del PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt), l'istituto ufficiale tedesco per la determinazione degli standard tecnici.

Questo protocollo di collaudo documenta l'osservanza delle tolleranze da noi indicate.

Siamo a Vs. disposizione per fornire informazioni sui **Certificati di Taratura** che comprendono le tolleranze del **sistema di misura completo** (strumento e sonda).

Questo documento Vi sarà utile se già siete certificati o siete in corso di certificazione **DIN EN ISO 9001**.

I nostri laboratori di taratura per temperatura, pressione, umidità, velocità dell'aria e parametri elettrici sono stati accreditati dal PTB e sono in grado di rilasciare certificati ufficiali DAkkS indispensabili quando le misure effettuate devono essere precise o riferibili.

Queste regole, riconosciute in tutta Europa, sono equivalenti a quelle SIT italiane ed alle procedure tecniche standard utilizzate in tutto il mondo.

Confirmamos que este producto Testo se calibró de acuerdo con el sistema de garantía de calidad **DIN EN ISO 9001**.

Las instalaciones de medición utilizadas para esta calibración se calibran con regularidad y pueden tracearse a los estándares nacionales del Instituto Federal de Técnicas Físicas Alemán (PTB), o a otros estándares nacionales. Si no existe una norma nacional, el procedimiento de medición corresponde con las regulaciones técnicas y normas válidas en la actualidad.

Este informe de calibración es una prueba de las tolerancias que nosotros confirmamos.

Estaremos encantados de informales sobre **certificados de calibración** que cubran las tolerancias para el **sistema de medición completo** (instrumento de medición y sondas).

Nuestros laboratorios de calibración para temperatura, presión, humedad, velocidad y parámetros eléctricos son laboratorios de calibración acreditados por el Servicio de calibración alemán (DAkkS).

Los certificados de calibración DAkkS son necesarios para las mediciones donde la precisión sea muy importante.

0975.0001/dk/01-2018

Orden de trabajo MOT + MG 13 de octubre de 2021.

	ORDEN DE TRABAJO (OT)	Código: FR-GES-30 Nº de Versión: 00 Página 1 de 1
--	------------------------------	---

ORDEN DE TRABAJO: 6500-01		FECHA PROGRAMADA: 13/ OCTUBRE /2021				
Tipo Servicio	Muestreo	Mapa	Verificación	MOT	Gases	Otro
				X		

FAVOR DIRIGIRSE A:		DEBE CONTACTAR A:	
Nombre	INTERASEO –RELLENO LA LAJA	Contacto Planta	Sra. Gissele Saavedra
Dirección	Camino el vertedero La Laja	Contacto Comercial	
Comuna	Puerto Varas	Celular	(56 9) 95412358
Rut		E-mail	gsaavedra@interaseo.com.co
Horario atención		Nº Cotización: 6500	
Consultor responsable	Sr. Omar Araneda		

REALIZAR TRABAJO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO

A	LUGAR DE TRABAJO: EXTERIOR
B	SERVICIO A REALIZAR:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visita previa reconocimiento de notas y puntos evaluación. ➤ Horario:

C	Observaciones:
	SLO

D	REALIZADO		
CLIENTE	Nombre	Cargo	Firma
	Gissele Saavedra	Directora DF	

ENC. TERRNO	Nombre	Firma	Fecha	Hora	
	Camila Valenzuela		13/10/21	Llegada	Salida
				9:00	10:30

"El Ejecutante es responsable de realizar sus labores de acuerdo a instrucciones de trabajo entregadas por Enviometrika".

 Firma Jefe de Laboratorio

Europa 2066, Providencia, Santiago, Chile - web: www.enviometrika.com -- mail: info@enviometrika.com
 Atención Clientes: (02) 226681260

Orden de trabajo MOT + MG 14 de octubre de 2021.

	ORDEN DE TRABAJO (OT)	Código: FR-GES-30 Nº de Versión: 00 Página 1 de 1
--	------------------------------	---

ORDEN DE TRABAJO: 6500-02		FECHA PROGRAMADA: 13/ OCTUBRE /2021				
Tipo Servicio	Muestreo	Mapa	Verificación	MOT	Gases	Otro
				X		

FAVOR DIRIGIRSE A:		DEBE CONTACTAR A:	
Nombre	INTERASEO –RELLENO LA LAJA	Contacto Planta	Sra. Gissele Saavedra
Dirección	Camino el vertedero La Laja	Contacto Comercial	
Comuna	Puerto Varas	Celular	(56 9) 95412358
Rut		E-mail	gsaavedra@interaseo.com.co
Horario atención		Nº Cotización: 6500	
Consultor responsable	Sr. Omar Araneda		

REALIZAR TRABAJO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO

A	LUGAR DE TRABAJO: EXTERIOR
B	SERVICIO A REALIZAR:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Monitoreo de olor en terreo Módulo ➤ Horario:

C	Observaciones:

D	REALIZADO						
CLIENTE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Luis Mansilla</td> <td>Facilitador</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cargo	Firma	Luis Mansilla	Facilitador	
Nombre	Cargo	Firma					
Luis Mansilla	Facilitador						

ENC. TERRNO	Nombre	Firma	Fecha	Hora	
				Llegada	Salida
	Camilo Valenzuela		13/10/21	18:22	01:05

"El Ejecutante es responsable de realizar sus labores de acuerdo a instrucciones de trabajo entregadas por Envirometrika".

 Firma Jefe de Laboratorio

Europa 2066, Providencia, Santiago, Chile - web: www.enviometrika.com -- mail: info@enviometrika.com
 Atención Clientes: (02) 226681260

Orden de trabajo MOT + MG 15 de octubre de 2021.

ENVIRO metrika	ORDEN DE TRABAJO (OT)	Código: FR-GES-30 Nº de Versión: 00 Página 1 de 1
---------------------------	------------------------------	---




ORDEN DE TRABAJO: 6500-03		FECHA PROGRAMADA: 14/ OCTUBRE /2021				
Tipo Servicio	Muestreo	Mapa	Verificación	MOT	Gases	Otro
				X		

FAVOR DIRIGIRSE A:		DEBE CONTACTAR A:	
Nombre	INTERASEO –RELLENO LA LAJA	Contacto Planta	Sra. Gissele Saavedra
Dirección	Camino el vertedero La Laja	Contacto Comercial	
Comuna	Puerto Varas	Celular	(56 9) 95412358
Rut		E-mail	gsaavedra@interaseo.com.co
Horario atención		Nº Cotización: 6500	
Consultor responsable	Sr. Omar Araneda		

REALIZAR TRABAJO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO

A	LUGAR DE TRABAJO: EXTERIOR
B	SERVICIO A REALIZAR:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Monitoreo de olor en terreo Módulo ➤ Horario:

C	Observaciones:
	s10

D	REALIZADO						
CLIENTE	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> </tr> <tr> <td>Vicior Aguero</td> <td>Supervisor Asesor Fiscal</td> <td></td> </tr> </table>	Nombre	Cargo	Firma	Vicior Aguero	Supervisor Asesor Fiscal	
Nombre	Cargo	Firma					
Vicior Aguero	Supervisor Asesor Fiscal						

ENC. TERRNO	Nombre	Firma	Fecha	Hora	
	Camila Udemueles		14/10/21	Llegada	Salida
				12:22	19:56

"El Ejecutante es responsable de realizar sus labores de acuerdo a instrucciones de trabajo entregadas por Envirometrika".


 Firma Jefe de Laboratorio

Europa 2066, Providencia, Santiago, Chile - web: www.envirometrika.com -- mail: info@envirometrika.com
 Atención Clientes: (02) 226681260

Orden de trabajo MG Chimeneas 14 de octubre de 2021.

		ORDEN DE TRABAJO (OT)		Código: FR-GES-30 Nº de Versión: 00 Página 1 de 1	
ORDEN DE TRABAJO: 6464-02		FECHA PROGRAMADA: 14/ OCTUBRE /2021			
Tipo Servicio	Muestreo	Mapa	Verificación	MOT	Gases X
OTRO					
FAVOR DIRIGIRSE A:			DEBE CONTACTAR A:		
CLIENTE	Nombre	INTERASEO –RELLENO LA LAJA		Contacto Planta	Sra. Gissele Saavedra
	Dirección	Camino el vertedero La Laja		Contacto Comercial	
	Comuna	Puerto Varas		Celular	(56 9) 95412358
	Rut			E-mail	gsaavedra@interaseo.com.co
	Horario atención			Nº Cotización: 6464	
	Consultor responsable	Sr. María José Bravo			
REALIZAR TRABAJO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO					
A	LUGAR DE TRABAJO: INTERIOR DE PLANTA ✓				
B	SERVICIO A REALIZAR:				
	➤ Medición de gases en ductos de chimeneas. CO, O2, H2S, LEL ✓				
C	Observaciones:				
7					
D	REALIZADO				
CLIENTE	Nombre	Cargo	Firma		
	Gissele Saavedra F		Directora D.F.		
ENC. TERRNO	Nombre	Firma	Fecha	Hora	
	Roberto Sptun		14/10/21	12:30	19:45
"El Ejecutante es responsable de realizar sus labores de acuerdo a instrucciones de trabajo entregadas por Enviometrika".					
Firma Jefe de Laboratorio					
Europa 2066, Providencia, Santiago, Chile - web: www.enviometrika.com -- mail: info@enviometrika.com					
Atención Clientes: (02) 226681260					
Emitado por SAP Business One para The Synergy Group S.A.					

Declaración de nivel operacional MG Chimeneas 14 de octubre de 2021.



FORMULARIO

DECLARACIÓN NIVEL OPERACIONAL: La NCh3386 solicita una Declaración del cliente, indicando el estado operacional de la planta al momento de realizar el servicio.

Código: FR-TYM-07
 Versión: 01
 Fecha Aprob.: 23/06/2021
 Pág 1 de 1

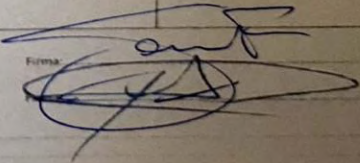
Nº proyecto: 6464B Cliente: INTERASEO Fecha: 14/10/21 Tipo medición: EIO ___ MG TEO ___ ERO ___ MAPA ___

Nº	Datos de la instalación		Tipo fuente	Fuentes			Estado Operacional						
	Área/Línea	Nombre de fuente		Cantidad		Fecha	Hora	% de operación					
				Total	Medición			25%	50%	75%	100%	Máxima actual	día de medición
1	<u>DESEMPEÑO LEVITAS (CHIMENEAS)</u>		<u>P</u>	<u>40</u>	<u>28</u> <u>40</u>	<u>14/10</u>	<u>12:15</u>				<input checked="" type="checkbox"/>	<u>7</u>	<u>7</u>
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Nombre responsable (cliente): Griselle Saevedra T

Nombre responsable (TSG): Pedro Espinoza

Observaciones:

Firma: 

INFORME FINAL PROYECTO PFAM

“Optimización de servicios municipales a través de una gestión integral de residuos sólidos en la Provincia de Llanquihue”, año 2017.



INDICE

Resumen Ejecutivo.	3
Introducción.	4
1. Estudio de Cantidad, Composición y Destino de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios	5
2. Estudio de identificación de Actores Claves.....	50
3. Mapa de cadena de valor de RSD y Asimilables.....	140
4. Determinación de mejor opción económica para cada residuo	146
5. Investigación de viabilidad comercial de los residuos	159
6. Estudio de tecnologías de procesamiento y gestión de residuos	164
7. Estudio de técnicas y tecnologías de recolección de RSD.....	211
8. Socialización y Sensibilización del Proyecto con Municipios de la Provincia	218
9. Socialización y Sensibilización del Proyecto con Servicios Públicos.....	231
10. Taller con recicladores de base de la Provincia.....	241
11. Taller con principales recicladores industriales de la Provincia	243
12. Sensibilización del Proyecto con la Comunidad a través de la ECORED Provincial.....	246
13. Sensibilización del proyecto con las principales Asoc. Gremiales de la Provincia	248
14. Plan Estratégico para la Gestión de RSD a través de la Asoc. de Municipalidades.....	250
15. Facilitadores y Obstaculizadores del Proyecto.....	279
16. Conclusiones.....	280
17. Anexos.	281

Resumen Ejecutivo.

Gestión de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, de manera asociativa y sostenible económicamente. Estos son los requisitos que debe cumplir el modelo a formular para enfrentar la tarea de reciclaje de residuos en la Comunas de la Provincia de Llanquihue. El requerimiento “sostenible económicamente” impone una cualidad al proyecto, debe ser capaz de generar ingresos.

Las primeras actividades del proyecto consistieron en levantar diagnóstico a las Comunas de la Provincia en relación a: generación de residuos, vocación económica y su tipología de residuos, capacidades públicas y privadas para gestión de recuperación y reciclaje, iniciativas en curso. El diagnóstico comprueba que en los Municipios no existen los recursos para abordar temas de gestión industrial para el reciclaje y que lo que la ley 20.920 de Fomento al Reciclaje manifiesta como rol de las Municipalidades, en las actuales circunstancias no es posible cumplir. Por lo tanto, centralizar capacidades de gestión en la Asociación como soporte a los Municipios es una buena alternativa.

Para una sostenibilidad económica del modelo hay que conocer cómo funciona la industria, para ello se levantó información de la cadena de valor del reciclaje de cada una de las comunas y se profundizó en sus principales componentes: los residuos y los actores claves de esta industria. Los residuos recuperados son los que el mercado valoriza y los actores claves son: Generadores, Recicladores de Base, Empresas intermediarias y Recicladoras. Con estos tres actores claves se intensificó la investigación con entrevistas y encuestas directas. El análisis de esta información concluye que el rol que debería tomar la Asociación y sus comunas es, ser “Gestor de Residuos” acreditado por el MMA y participar como operador privado de residuos en la industria. El aporte de este gestor es muy importante para el desarrollo de la industria y que beneficiará a todas las comunas: Liderar la recuperación de RSD y asimilables y actuar fortaleciendo las actividades débiles de la cadena en cada comuna, para ello se sugiere la creación de la “RED Asociativa para el Reciclaje” integrada por organizaciones públicas y privadas.

La Asociatividad para el trabajo integrado de los Municipios es muy beneficiosa para apoyar las gestiones que son problemas o desafíos transversales a las Comunas, los talleres y reuniones efectuadas con los encargados de medioambiente de las Municipalidades fueron instancias de conversación de problemas comunes con soluciones replicables que actuando integradamente las pueden solucionar.

Introducción.

El presente Proyecto se enmarca en el objetivo general de la Asociación, para articular los esfuerzos y recursos necesarios en la búsqueda de soluciones conjuntas a problemas comunes en los territorios locales, procurando la sustentabilidad de iniciativas para el manejo adecuado de residuos sólidos domiciliarios, a través de una gestión integral de las municipalidades.

En este sentido, el Proyecto propone optimizar los servicios municipales que se han visto afectados con la saturación de los sistemas de recolección y transporte en ciudades de alta concentración de habitantes, a través de un Modelo de Gestión Integral de residuos sólidos domiciliarios, sostenible económicamente para la Asociación. Del mismo modo, se busca optimizar el servicio de disposición final, favoreciendo la vida útil del Relleno Sanitario La Laja.

Para tal efecto, se consideró diagnosticar el estado actual del manejo de residuos en las Comunas de la Provincia de Llanquihue desde el origen del residuo y hasta su destino final en la disposición. Además desarrollar una investigación de actores claves para la articulación de una red que participe en la gestión integral de residuos. A su vez, el Estudio pretende conocer la viabilidad técnica y económica para diseñar, formular e implementar proyectos pilotos de gestión de residuos, los que podrán ser monitoreados durante su implementación y operación, para ser proyectados y ampliados en el territorio.

Por su parte el desarrollo de este Proyecto, requirió ser construido con los aportes y recomendaciones de unidades técnicas municipales, servicios públicos relacionados tales como la Seremía del Medio Ambiente Región de Los Lagos, la Unidad de Residuos Sólidos del GORE Los Lagos, gestores de residuos y recolectores bases.

Luego de un trabajo de investigación, tabulación, estadísticas, análisis, evaluaciones, dialogo y entrevistas, se ha construido un Plan Estratégico Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Asociación, que recoge las propuestas desarrolladas durante el Proyecto, y que espera ser validado por las autoridades e implementado en su fase de pilotos durante el año 2018, planteándose el desafío de reducir la disposición final en un 5% para fines del 2019, iniciando de esta forma una nueva etapa en los servicios municipales para el manejo de residuos, optimizándolos a través de una gestión integral en el territorio.

1. Estudio de Cantidad, Composición y Destino de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios



1. Introducción

Esta actividad de diagnóstico relacionada directamente con la recopilación de información sobre los residuos domiciliarios y asimilables de la Provincia ha sido fundamental para tener una aproximación cuantitativa y cualitativa de los volúmenes generados y las variabilidades que dinamizan estos volúmenes dentro del período de un año.

Es importante señalar la escasa información actualizada referente al tema a nivel nacional, el estudio base que se utiliza, a todo nivel, para establecer parámetros o proyecciones data del año 2010 que fue un estudio realizado por la UdeC para la CONAMA. Considerando aquello, esta acotada investigación aporta con gotas frescas de información sobre la realidad local.

La Provincia de Llanquihue cuenta con una ventaja en cuanto a información, la operación desde marzo del año 2016 del relleno sanitario que, con controles exactos de disposición de residuos de 7 comunas, puede emitir información confiable de los volúmenes dispuestos, estos datos permiten determinar; estacionalidades, frecuencias, distribución de volúmenes clasificados por días de la semana, por días del mes, carga según rutas de los camiones y otras, información que está disponible para gestionar la logística de la recolección.

Se trabajó con esta información facilitada por el operador del relleno sanitario, nos permitió determinar estacionalidades y sus % de aumento, detectar y analizar situaciones especiales (Períodos de huelga de recolectores de basura, campañas especiales para recolectar voluminosos, etc.), estas situaciones fueron analizadas en conjunto con los municipios involucrados.

Para el establecimiento de la composición de los residuos se evaluaron distintos estudios; CONAMA 2010, UCV 2006, DIA Plan de cierre vertederos Asociación Municipalidades Araucanía Sur, DIA Plan cierre vertedero de Calbuco. Se compararon dichos estudios y se confeccionó una composición con los datos más conservadores, esto porque dicha información es la base para calcular el potencial de recuperación por tipo de residuo. En el futuro y con información local confiable se deberá ir ajustando dicha tabla de composición.

Las proyecciones de crecimiento de volúmenes se calculó mediante un factor de PPC nominal actual (Volúmenes comunales / Población Comunal) y se indexaron con datos de aumento de la población, por año, según INE.

La estimación de recuperabilidad de residuos pasó a constituir un objetivo producto del proyecto. Previa estudios, análisis y conclusiones, se consensó con las unidades técnicas municipales la meta que para el año 2019 se debe consolidar con la recuperación sistemática de un 5% mensual de los residuos de interés, seleccionados para una primera etapa.

Se caracterizaron residuos de las 7 comunas que disponen en el relleno sanitario, con tres muestras para cada una. El análisis de la información obtenida ha permitido conocer cualitativamente las particularidades de cada comuna. Dicha información es relativa y es necesario seguir con muestreos y caracterizaciones que permitan, con una mayor cantidad de datos y en diferentes temporadas, construir la composición provincial y comunal que apoye la toma de decisiones y medir los impactos de las intervenciones para la recuperación de residuos.

2. Cantidad de RSD y Asimilables

La Región de los Lagos es la 5ta región con mayor volumen en la generación de residuos a nivel nacional. Un informe realizado por la UdeC para la Conama el año 2010 es la única referencia que existe a nivel nacional.

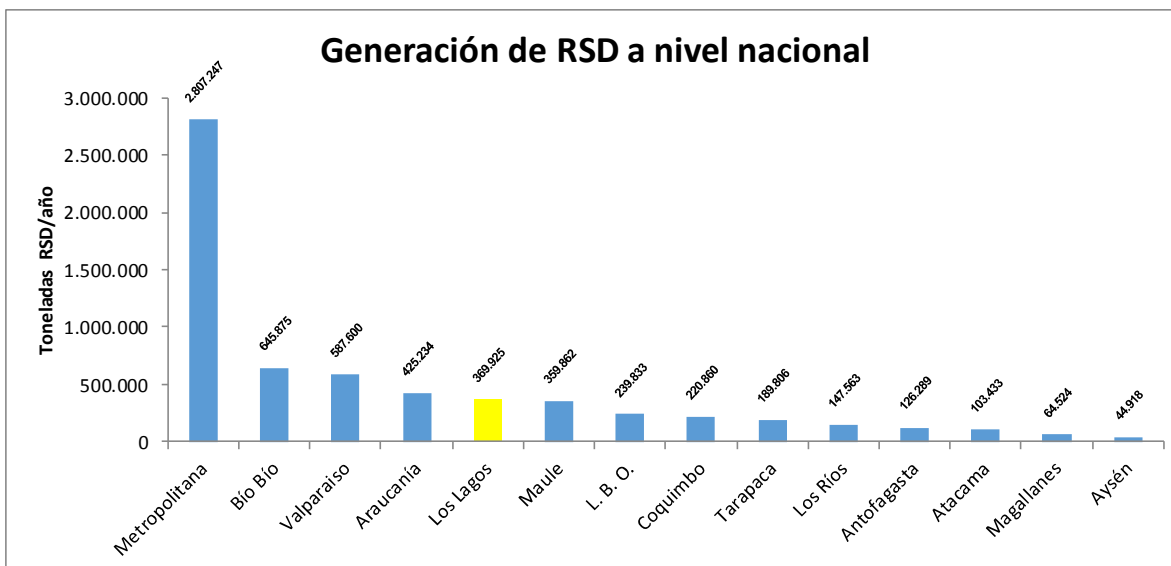


Figura 1: Generación de residuos sólidos domiciliarios por cada región del país.
Fuente: Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile
UdeC para Conama 2010

Dentro de la Región de Los Lagos, la Provincia de Llanquihue, conformada por nueve comunas, es la que genera la mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios, esto se relaciona directamente con la mayor cantidad de habitantes dentro de la región.

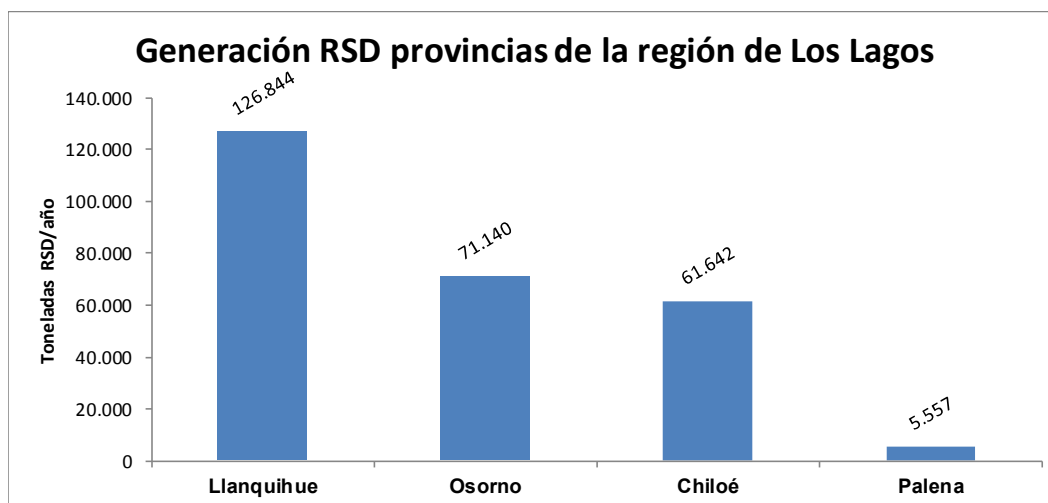


Figura 2: Generación de residuos sólidos domiciliarios para cada provincia de la región
Fuente Llanquihue: Operador relleno sanitario La Laja, año 2016.
Otros: Propias

La situación de generación de residuos en la región es muy variada a nivel de provincias, mientras la provincia de Llanquihue tiene implementado un moderno relleno sanitario, la provincia de Chiloé aún no ha determinado cómo y donde realizará la disposición después de un frustrado proyecto para un relleno sanitario provincial en la ciudad de Castro. Por otra parte, en la Provincia de Osorno está suspendida la construcción de un relleno sanitario por problemas estructurales, aún no está definido si se puede reparar o definitivamente abandonar la obra en curso y cambiar de locación. La provincia de Palena, con bajos volúmenes y zona aislada tiene un plan de manejo de residuos que está dando buenos resultados.

La Provincia de Llanquihue está conformada por 9 comunas las cuales poseen diversas características demográficas y geográficas con particularidades propias, dentro de las cuáles encontramos comunas con vocaciones agrícolas, acuícolas, turísticas, de servicios, con amplias coberturas territoriales, islas, población rural, etc. Toda esta diversidad hace que sea complejo y con mucha dificultad la recolección y tratamiento de los RSD y asimilables.

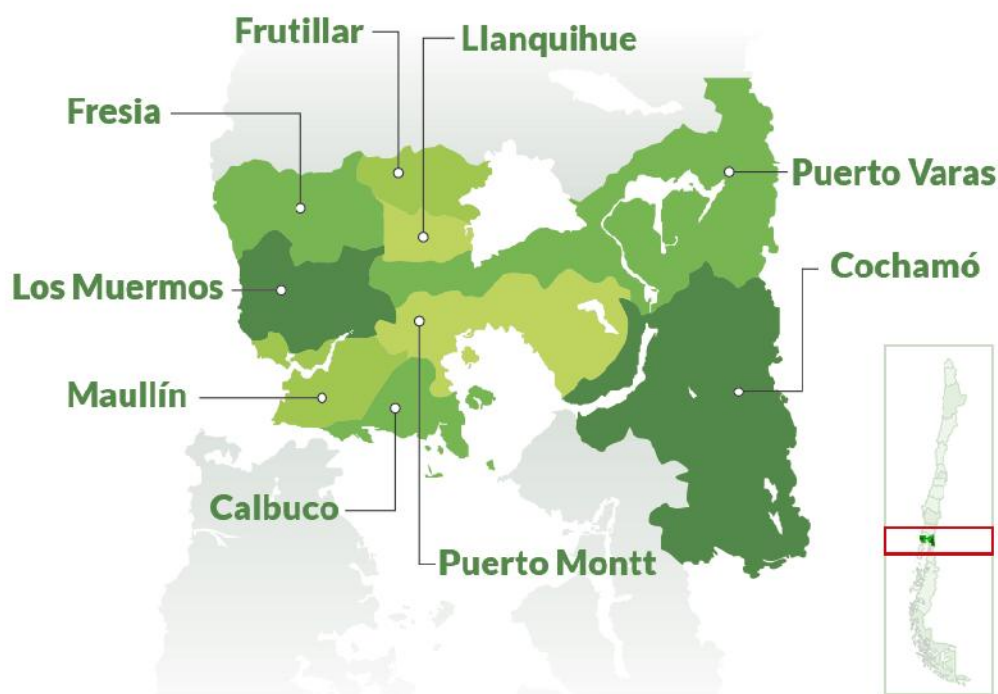


Figura 3: mapa Provincia de Llanquihue

Fuente: Asociación de Municipalidades de la provincia de Llanquihue, 2017.

El relleno sanitario La Laja que comenzó sus operaciones en marzo del año 2016 atiende a 7 de las 9 comunas de la provincia, se excluyen las comunas de Maullín y Calbuco, las cuales están disponiendo en un vertedero privado mientras se autorizan los recursos para construir una planta de transferencia que será la alternativa para compactación de basura y ser trasladada al relleno sanitario.

Al disponer en el relleno sanitario 7 de las 9 comunas se cuenta con información confiable de sus volúmenes dispuestos, para las dos restantes, Maullín y Calbuco, son datos estimados, entregados por los Municipios.

Tabla 1. Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables por comuna de la Provincia de Llanquihue.

Comunas	Total Año 2016
Calbuco	8.200
Cochamó	524
Fresia	2.309
Frutillar	5.492
Llanquihue	4.430
Los Muermos	2.777
Maullín	2.400
Puerto Montt	84.993
Puerto Varas	15.719
Total (tons)	126.844

Fuente: Operador relleno sanitario La Laja, año 2016.

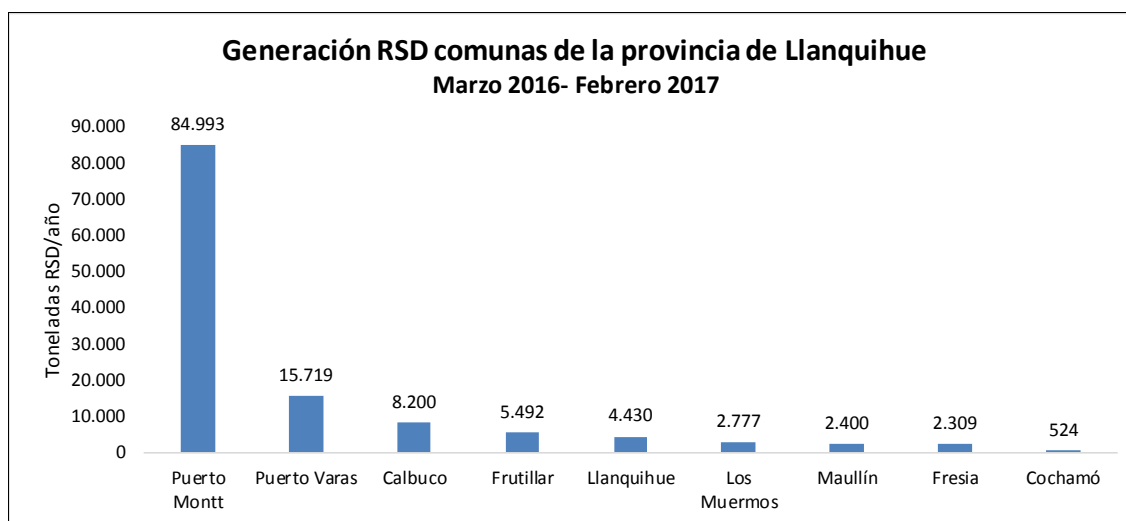


Figura 4: Generación de residuos sólidos domiciliarios por cada comuna de la Provincia.

Fuente: Operador relleno sanitario La Laja, año 2016.

3. Composición de los Residuos

La composición de los residuos sólidos municipales tiene varias fuentes en las cuales poder basarse para contar con información de referencia, entre ellas están: Primer Reporte del manejo de residuos sólidos en Chile (Conama 2010), Estudio UCV, Informe de cierre de vertederos de la Araucanía (DIA), cierre de vertederos X Región (DIA). Con dichas referencias hemos construido nuestra propia composición, tomando los valores más conservadores para no generar cifras excesivas potenciales de recuperación.

Tabla 2. Composición teórica de los residuos sólidos domiciliarios.

Clasificación	Composición %
Orgánicos	46,0%
Papeles y Cartones	14,0%
Plásticos	11,0%
Vidrios	4,0%
Metales	1,0%
Otros	24,0%
Totales	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios.



Figura 5: Composición RSD considerada para actual estudio
Fuente: Elaboración propia a partir de estudios Conama, UCV, Otros.

A partir de esta composición y de los volúmenes establecidos estamos en condiciones de proponer la distribución de residuos para las Comunas de la Provincia de Llanquihue.

Tabla 3: Composición Residuos Provincia de Llanquihue año 2016

Comunas	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales	Orgánicos	Otros	Total (ton/año)
Calbuco	1.148	902	328	82	3.772	1.968	8.200
Cochamó	73	58	21	5	241	126	524
Fresia	323	254	92	23	1.062	554	2.309
Frutillar	769	604	220	55	2.526	1.318	5.492
Llanquihue	620	487	177	44	2.038	1.063	4.430
Los Muermos	389	305	111	28	1.277	666	2.777
Mauullín	336	264	96	24	1.104	576	2.400
Puerto Montt	11.899	9.349	3.400	850	39.097	20.398	84.993
Puerto Varas	2.201	1.729	629	157	7.231	3.773	15.719
Totales	17.758	13.953	5.074	1.268	58.348	30.443	126.844

Fuente Volúmenes: Relleno sanitario, Municipios

Fuente Composición: Propia basada en estudios

Una de las actividades del presente proyecto PFAM ha sido la caracterización de residuos de la provincia levantado de muestras de la carga de camiones comunales al momento de su disposición en el relleno sanitario, esta caracterización, si bien es cierto es una primera muestra y no debiera considerarse como valores absolutos, muestran tendencia similar a los % de distribución considerados como referencia, con algunas particularidades propias de la zona. Se deben seguir tomando muestras para contar en el futuro con una tabla de composición que refleje la realidad de la zona sur austral y que sirva como herramienta para la toma de decisiones locales.

4. Estacionalidad

En la generación de residuos, la estacionalidad impacta fuertemente en las comunas con vocación turística; Frutillar, Cochamó y Puerto Varas son las principales, en los meses de diciembre a febrero preferentemente. Puerto Varas presenta aumento de volúmenes en la temporada de invierno por importante flujo de turistas brasileiros y durante el año por ser una ciudad de congresos y eventos. Puerto Montt también aumenta sus residuos en la época estival por ser una ciudad de paso y abastecimiento hacia Chiloé y Carretera Austral.

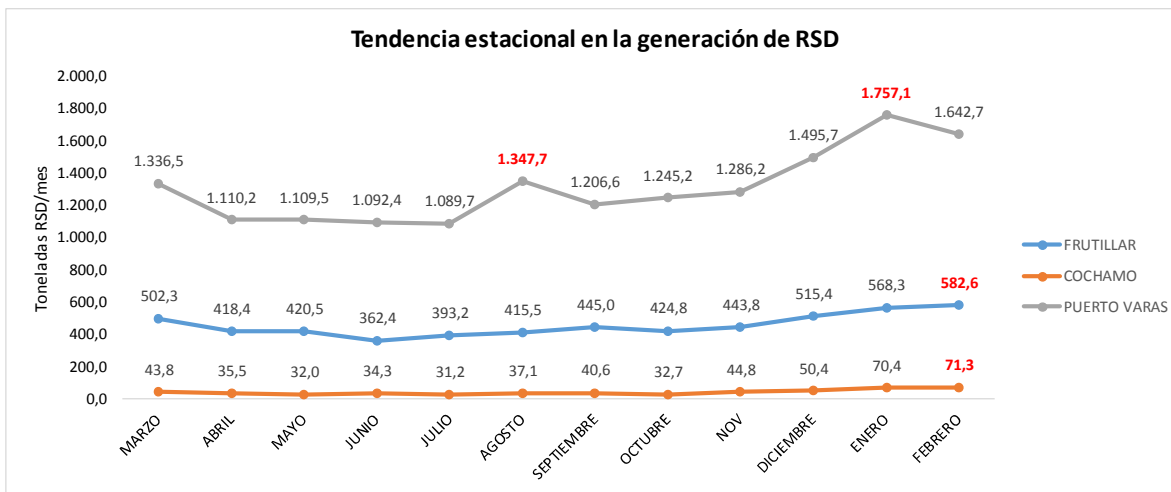


Figura 6: Tendencia estacional en la generación de RSD depositados en relleno sanitario La Laja
Fuente: Propia a partir de información del relleno sanitario

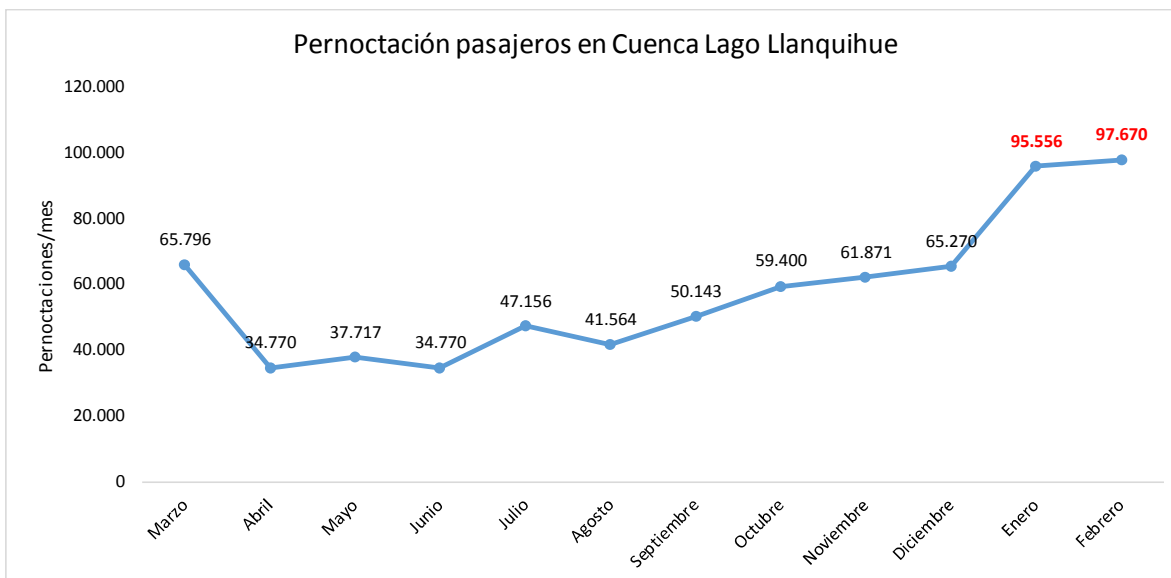


Figura 7: Pernoctaciones de pasajeros en alojamientos turísticos de la cuenca del Lago Llanquihue
Fuente: Propia partir de información INE 2016

El impacto estacional turístico en estas tres comunas en particular se refleja principalmente en el aumento de los siguientes tipos de residuos: Botellas de vidrio, Materia Orgánica, Plásticos, Cartones, Latas de Bebestibles.

Situación de preocupación e importancia en este aspecto se presenta en la comuna de Cochamó, la cual ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos años respecto a su actividad turística de intereses especiales, específicamente en el sector del Valle la junta, provocando que en época estival su población comunal llegue a triplicarse, situación que produce un colapso de su servicio de recolección ya que la generación de basura también se ve aumentada.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de turistas que visitaron la Comuna de Cochamó entre los meses de enero y febrero según año, se debe considerar que la Comuna tiene 4.203 habitantes.

Tabla 4. Turistas registrados en sector valle Cochamó.

Temporada	Cantidad turistas registrados/temporada
2013	360
2014	5.529
2015	8.115
2016	15.150
2017	13.023

Fuente: propia a partir de datos de la oficina de información turística Municipal.

En relación a la comuna de Puerto Montt, la situación es similar a las anteriores, como se aprecia en la figura siguiente, los meses de verano son los que se ven con mayor generación de residuos sólidos y paso de turistas por la comuna. Algo que se debe considerar además es que muchos turistas pasan la noche y parte de la mañana y se mueven a sectores cercanos como carretera austral, islas aledañas, Puerto Varas, etc, aunque pasen el día en otros lugares, también impactan con su generación de residuos a Puerto Montt.

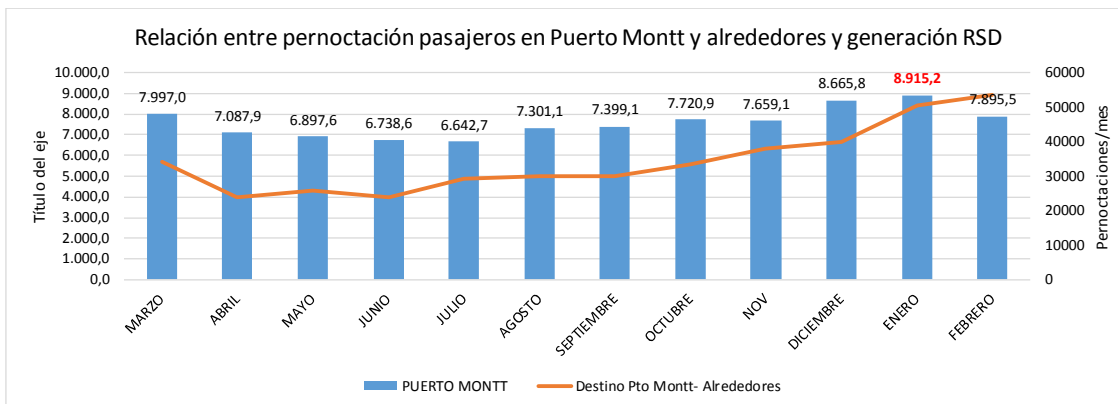


Figura 8: Relación entre generación RSD y turismo en Puerto Montt

Fuente: INE (2017) y Relleno Sanitario La Laja

5. Proyecciones de Crecimiento

Las bases para las proyecciones de crecimiento de los volúmenes son: la población estimada y la GPC (Generación de residuos diario por persona).

El GPC está estimado, de manera convencional, entre 1 kilo y 1,2 kilos diarios por persona, este parámetro muestra señales de ir en aumento por cambios estructurales en el consumo, como ser; aumento de consumo de productos desechables, obsolescencias tecnológicas y consumo de artículos de moda. Este GPC es difícil de demostrar cuantitativamente por la multiplicidad de variables que inciden en su comportamiento, es sólo una referencia aceptada. Para nuestros cálculos de proyección de volúmenes usaremos un factor construido con un GPC nominal, a partir de volúmenes actuales dispuestos en el relleno sanitario / población actual por comuna según datos del INE.

Tabla5. Proyecciones de crecimiento poblacional para las comunas de la provincia de Llanquihue.

Provincia de Llanquihue	Población proyectada por INE				
	2018	2019	2020	2021	2022
Calbuco	37.629	37.881	38.153	38.425	38.697
Cochamó	4.160	4.131	4.119	4.107	4.095
Fresia	11.643	11.535	11.438	11.341	11.244
Frutillar	19.409	19.573	19.740	19.907	20.074
Llanquihue	19.176	19.264	19.359	19.454	19.549
Los Muermos	15.542	15.418	15.285	15.152	15.019
Mauñín	12.036	11.829	11.624	11.419	11.214
Puerto Montt	286.113	292.410	298.617	304.824	311.031
Puerto Varas	44.756	45.317	45.877	46.437	46.997

Fuente: Censo 2012, proyecciones de crecimiento poblacional.

Tabla 6. Generación de RSD proyectada por cada comuna de la Provincia de Llanquihue.

Comunas	Proyección de generación de RSD (Ton/año)						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Calbuco	8.200	8.329	8.458	8.587	8.986	9.397	9.819
Cochamó	524	532	540	549	574	600	627
Fresia	2.309	2.345	2.382	2.418	2.530	2.646	2.765
Frutillar	5.492	5.579	5.665	5.751	6.018	6.293	6.576
Llanquihue	4.430	4.500	4.569	4.639	4.854	5.076	5.305
Los Muermos	2.777	2.821	2.864	2.908	3.043	3.182	3.325
Mauñín	2.400	2.438	2.475	2.513	2.630	2.750	2.874
Puerto Montt	84.993	86.333	87.664	89.005	93.136	97.396	101.774
Puerto Varas	15.719	15.967	16.213	16.461	17.225	18.013	18.823
Totales	126.844	128.843	130.830	132.832	138.997	145.354	151.889

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones de crecimiento de INE y GPC arrojada de información facilitada por el operador del relleno sanitario.

6. Recuperabilidad

Para las proyecciones del potencial de recuperabilidad de los residuos se han determinado condiciones que permitan un avance gradual en la recuperación que permita ir adoptando las mejores prácticas, como también la selección de residuos que sean fáciles en su manipulación y tratamiento, además, que el mercado le asigne valor comercial para darle sostenibilidad económica al sistema y éste pueda mantenerse y desarrollarse en el tiempo.

Residuos de interés para la recuperabilidad:

Materia Orgánica: Por, la importancia de los volúmenes en la composición de los residuos, su valorización como producción de Humus de Lombriz, su utilización para la generación de energía en una segunda etapa.

Envases y Embalajes: Por, su facilidad para recuperar, porque el mercado le asigna valor, porque la ley REP activará su demanda y se le adicionará un valor por el servicio de recuperación. En los envases y embalajes tenemos: Cartones, plásticos Pet, plásticos en general, latas de conservas, latas de aluminio, envases de tetra pack, envases de vidrio.

En cuanto la Ley REP esté en plena vigencia se evaluará la recuperación de otros residuos como ser: Envases de vidrio, neumáticos, aceites lubricantes.

Bases paramétricas para cálculos de recuperación:

Tabla7. Situación base sobre generación de residuos sólidos y cantidad de habitantes

Provincia de Llanquihue	Población Actual Habitantes 2017	Total Residuos (Ton/año)
Puerto Montt	273.642	84.993
Puerto Varas	43.628	15.719
Calbuco	37.692	8.200
Frutillar	19.081	5.492
Llanquihue	18.995	4.430
Los Muermos	15.810	2.777
Mauilín	12.456	2.400
Fresia	11.833	2.309
Cochamó	4.203	524
Totales	437.340	126.844

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Proyección Crecimiento de la Población (Habitantes).

Provincia de Llanquihue	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Calbuco	37.092	37.629	37.881	38.153	38.425	38.697
Cochamó	4.203	4.160	4.131	4.119	4.107	4.095
Fresia	11.833	11.643	11.535	11.438	11.341	11.244
Frutillar	19.081	19.409	19.573	19.740	19.907	20.074
Llanquihue	18.995	19.176	19.264	19.359	19.454	19.549
Los Muermos	15.810	15.542	15.418	15.285	15.152	15.019
Mauullín	12.456	12.036	11.829	11.624	11.419	11.214
Puerto Montt	273.642	286.113	292.410	298.617	304.824	311.031
Puerto Varas	43.628	44.756	45.317	45.877	46.437	46.997
Totales	436.740	450.464	457.358	464.212	471.066	477.920

Fuente: INE, 2012.

Tabla 9. Proyección Volúmenes de Residuos

Comunas	Proyección de generación de RSD (Ton/año)						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Calbuco	8.200	8.329	8.458	8.587	8.986	9.397	9.819
Cochamó	524	532	540	549	574	600	627
Fresia	2.309	2.345	2.382	2.418	2.530	2.646	2.765
Frutillar	5.492	5.579	5.665	5.751	6.018	6.293	6.576
Llanquihue	4.430	4.500	4.569	4.639	4.854	5.076	5.305
Los Muermos	2.777	2.821	2.864	2.908	3.043	3.182	3.325
Mauullín	2.400	2.438	2.475	2.513	2.630	2.750	2.874
Puerto Montt	84.993	86.333	87.664	89.005	93.136	97.396	101.774
Puerto Varas	15.719	15.967	16.213	16.461	17.225	18.013	18.823
Totales	126.844	128.843	130.830	132.832	138.997	145.354	151.889

Tabla 10. Proyección toneladas de residuos de interés (Tons/año).

Provincia de Llanquihue	2019	2020	2021	2022
Calbuco	6.526	6.829	7.141	7.462
Cochamó	417	436	456	477
Fresia	1.838	1.923	2.011	2.101
Frutillar	4.371	4.574	4.783	4.998
Llanquihue	3.526	3.689	3.858	4.032
Los Muermos	2.210	2.313	2.418	2.527
Mauullín	1.910	1.999	2.090	2.184
Puerto Montt	67.644	70.783	74.021	77.349
Puerto Varas	12.510	13.091	13.690	14.305
Total	100.952	105.638	110.469	115.435

Tabla 11. Recuperación anual proyectada (Tons).

Provincia de Llanquihue	2019	2020	2021	2022
	5%	7%	10%	13%
Calbuco	326	478	714	970
Cochamó	21	31	46	62
Fresia	92	135	201	273
Frutillar	219	320	478	650
Llanquihue	176	258	386	524
Los Muermos	111	162	242	329
Mauullín	96	140	209	284
Puerto Montt	3.382	4.955	7.402	10.055
Puerto Varas	626	916	1.369	1.860
	5.048	7.395	11.047	15.007

Tabla 12. Volumen de recuperación mensual año 2019 de los residuos de interés.

Provincia de Llanquihue	Metas 5% de Recuperación (Ton/Mes)				
	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales	Orgánicos
Calbuco	5,0	3,9	1,4	0,36	16,5
Cochamó	0,32	0,25	0,09	0,02	1,05
Fresia	1,4	1,1	0,40	0,10	4,6
Frutillar	3,4	2,6	0,96	0,24	11,0
Llanquihue	2,7	2,1	0,77	0,19	8,9
Los Muermos	1,7	1,3	0,48	0,12	5,6
Mauullín	1,5	1,2	0,42	0,10	4,8
Puerto Montt	51,9	40,8	14,8	3,7	170,6
Puerto Varas	9,6	7,5	2,7	0,69	31,6
Total	77,5	60,9	22,1	5,5	254,6

Esta meta de recuperación es un producto del proyecto PFAM y se estableció como un objetivo por las Unidades Técnicas Municipales y la Secretaría Ejecutiva de la Asociación.

7. Caracterización de Residuos

Los estudios de caracterización corresponden a un conjunto de acciones que se desarrollan en base a una metodología de recolección de datos para determinar la composición y propiedades de los residuos sólidos municipales (RSM) en una determinada localidad, en un tiempo determinado y se basan en el análisis físico de una cantidad determinada de residuos (INN, 2013). Realizar un estudio de caracterización nos entrega información clave para el desarrollo de planes de gestión de los residuos sólidos.

En Chile, se han realizado diversos estudios de caracterización de RSD para distintas localidades, establecimientos e incluso empresas, sin embargo, uno de los que ha cobrado importancia con los años es el realizado por la UdeC para CONAMA en el año 2010, que entrega cifras de generación para cada región del país y una composición de residuos sólidos domiciliarios a nivel nacional. Este estudio fue realizado en un tiempo determinado, y en sus 17 años, no ha mostrado ninguna actualización en sus cifras, lo que preocupa sobre todo en la actualidad con las nuevas políticas de gestión de residuos y las leyes promulgadas relacionadas con la temática.

Para la provincia de Llanquihue y las comunas que la componen, este estudio debe tomarse como una oportunidad de construir su propia tabla de composición de residuos sólidos domiciliarios considerando que se deben seguir haciendo muestreos para obtener datos más confiables.

7.1. Metodología

Basada en la Norma Chilena 3321 (2013) sobre Caracterización de residuos sólidos municipales (RSM) y modificada según condiciones actuales de lugar y la muestra.

Apoyo técnico en validación de metodología

La asesoría técnica para la validación de la metodología y sus modificaciones estuvo a cargo de la Sra. Paola Ballerino, Directora de la unidad de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Los Lagos, quien cuenta con una extensa experiencia en relación a la gestión de residuos.

Operación

La operación en terreno se realizó en el relleno sanitario La Laja. Se efectuó capacitación sobre seguridad y medio ambiente al equipo de muestreo con el fin de acatar y respetar las normas del operador. Se dieron las facilidades para un trabajo seguro y eficiente.

En el lugar de la toma de muestra el supervisor en terreno y choferes de maquinarias trabajaron de manera organizada con el equipo de caracterización, informando la llegada de los camiones y limpiando el área de trabajo cuando se les solicitaba.

Materiales

Balanza de mano, bolsas de basura, equipos de protección personal como guantes latex, guantes anticorte, mascarillas, calzado de seguridad, casco, chalecos reflectantes, overol, antiparras.

Capacitación previa a caracterización

Se realizó previo al comienzo de la caracterización, una capacitación al personal a cargo de la clasificación de los residuos en terreno, con el fin de dejar clara la metodología y de visitar las instalaciones del relleno. La capacitación realizada se presenta en el anexo 1.

Diseño de muestreo para clasificación en destino final

- a) **Diseño de calendario de muestreo:** los días de muestreo fueron definidos previamente según condiciones climáticas y llegada de los camiones de interés.
- b) **Confección de registro de muestreo:** se elaboraron dos registros de manera de conocer información básica de las rutas y tipo de residuos transportados.
 - Registro de muestreo: contiene información básica sobre fecha, hora llegada del camión, patente del camión, peso total de la muestra y el peso por tipo de residuo (Anexo 2)
 - Registro del camión: contempla información sobre la ruta de recolección, nombre del chofer, patente, comuna, empresa prestadora del servicio, si tiene ruta definida. (Anexo 3)
- c) **Seleccionar los vehículos para muestreo aleatoriamente cada día durante el periodo de muestreo, de manera que la selección sea representativa del flujo de residuos de una semana:** se tomaron tres camiones (muestras) por cada comuna de la provincia que dispone en el relleno, en un periodo aproximado de tres semanas, con el fin de obtener una muestra representativa de todas las comunas. La selección de los camiones se realizó de forma aleatoria y considerando que no se repitan las mismas rutas en un mismo día.
- d) **Pesar el vehículo antes y después de la descarga para obtener el peso total de la muestra:** Este procedimiento se realiza en el sector de romana, a la entrada del relleno Sanitario La Laja, en donde pesan los camiones en su ingreso y salida, por lo que, estos registros fueron solicitados luego de terminada la caracterización en terreno.
- e) **Realizar la descarga de los vehículos, en un área plana y nivelada. La superficie debería estar despejada o cubierta por una lona limpia, durable, antes de la descarga:** La zona de muestreo facilitada en el relleno sanitario corresponde a un área cercana en donde el operador realiza el entierro de la basura. Por las características propias del lugar, este se encuentra en la intemperie, por lo que no está cubierto del viento y lluvia, además, el suelo no fue cubierto por una lona ya que los residuos fueron sacados de las bolsas y trasvasijados en otras según el tipo de residuo, de esta manera no se pierde material.

- f) **Reducir el tamaño de la muestra a través del cuarteo sucesivo de la muestra.** Para esto dividir la muestra en cuatro pilas A, B, C, D y escoger dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña, la cual se vuelve a mezclar y dividir en cuatro partes, en donde nuevamente se escogen dos secciones opuestas para formar otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de (100- 200) Kg de residuos aproximadamente: Una vez que el camión realizaba la descarga del residuo, se procedió a tomar muestras aleatorias del total de la muestra. Esta modificación se consideró por la alta carga de residuos y las dificultades que provocaba el cuartear grandes volúmenes y depender además de las condiciones climáticas de la zona.
- g) **Etiquetar los contenedores de almacenamiento de acuerdo a los componentes indicados en Anexo B, pesarlos y ubicarlos adecuadamente alrededor de la muestra:** se utilizaron bolsas de basura etiquetadas por tipo de residuo.
- h) **Efectuar la clasificación de cada fracción según la clasificación general (Ver Tabla 1):** para efectos de la actual caracterización, se consideró una clasificación más amplia de residuos, considerando los nombrados en la clasificación general de la norma y otros relevantes para presente estudio (Tabla 2).

Tabla 1. Clasificación general de los residuos sólidos municipales según NCh 3321:2013 (INN, 2013)

Clasificación general	Detalle
Materia orgánica	Residuos de alimentos
	Residuos de jardín y poda
	Otros residuos orgánicos
Plástico	Envases PET, PEAD HDPE, PVC, PEBD LDPE, PP, PS PVC
	Otros plásticos rígidos
	Otros plásticos flexibles
Papel y cartón	Papel blanco, papel kraft.
	Diario, revistas, libros, cuadernos.
	Otros papeles.
	Cartón liso, corrugado, cartulinas cartones para bebidas
	Otros cartones.
Metales	Latas
	Envases de hojalatas
	Envases de aluminio
	Envases de otros metales
	Metales ferrosos, aluminio. Otros metales.
Vidrio	Envases transparentes, café, verdes.
	Otros envases de vidrio
	vidrios rotos
Gomas y cueros	Restos cueros animal
	Restos gomas
Huesos y cuescos	Restos huesos
	Cuescos vegetales
Tetrapack	Envases tetrapack
Cerámicas y Materiales de Construcción	Restos de cerámica
	Restos yeso
	otros restos de construcción
Residuos electrónicos	Televisores, radios, computadores, otros.
	Otros residuos electrónicos.
Pañales y celulosas sanitarias	Pañales, toallas higiénicas.
	Papel higiénico, servilletas, papel desechable.
	Toallas húmedas.
Textil	Envases y embalajes
	Géneros, lanas, polar.
Otros	Restos de comida
	Cenizas y suciedad
	Trozos de madera
	Envases de remedios
	Jeringas
	Otros desechos médicos
	Baterías y pilas
Ampolletas y tubos fluorescentes	

Fuente: NCh 3321:2013

Tabla 2. Clasificación residuos sólidos considerados para actual caracterización

Nº	Clasificación	Detalle
1	Materia orgánica	Residuos de frutas y verduras, restos de jardinería como pasto y podas
2	Papel y cartón	Papel blanco, impreso, kraft, cartón, revistas, diarios, libros, cuadernos
3	Vidrio	Envases transparentes, verdes, café, vidrios rotos
4	Latas aluminio	Envases aluminio de bebestible
5	Tetra pack	Envases de bebestible (combina cartón, aluminio y polietileno)
6	Pañales y celulosa sanitaria	Pañales, toallas higiénicas, papel higiénico, toallas húmedas, servilletas
7	Residuos electrónicos	Celulares, cargadores, radios, computadores, pantallas, otros
8	Materiales de construcción	Restos de cerámica, yeso, vulcanita, madera, brochas, tarros pintura, ladrillos
9	Metales	Cobre, bronce, fierro, aluminio, latas en general y otros metales
10	Voluminosos	Colchones, cilindros gas, electrodomésticos
11	PET 1	Botellas de tipo PET 1 sin considerar los envases de aceite y shampoo
12	Otros plásticos flexibles	Todo tipo de bolsas, envases de comida de plástico flexible.
13	Otros plásticos rígidos	Todo tipo de artículos de plásticos duros: envases comida, botella aceites, shampoo, juguetes, elementos de aseo, PVCs, etc.
14	Textil	Envases y embalajes de género, artículos de lana, algodón, cueros, polar.
15	Otros	Restos comida, huesos, cuescos, ceniza, envases remedio, jeringas, madera, pilas, baterías, ampollitas, otros desechos médicos, restos de animal y suciedad en general

Fuente: Elaboración propia

- i) **Una vez terminada la clasificación, pesar los contenedores con los diferentes componentes y determinar la masa de cada fracción por diferencia del peso inicial y final del contenedor:** Se pesaron las bolsas de basura con una balanza de mano y se registraron los datos en el formulario de muestreo.
- j) **Limpiar el sitio de selección, así como el área de trabajo de todos los residuos:** Una vez finalizada la clasificación se daba aviso al jefe de patio para que procedieran a la limpieza del área de trabajo con las maquinarias correspondientes (Retroexcavadora, bulldozer o compactadores).

Cálculos de porcentajes de residuos y generación per cápita

- k) Cálculo porcentaje de cada componente de la muestra:** con los datos recopilados en los días de muestreo se determinó el promedio de las tres muestras y luego se calculó el porcentaje de cada fracción de residuos en el total de la muestra, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje cada residuo de la muestra (\%)} = \frac{\text{Peso promedio de cada componente de la muestra (kg)}}{\text{Peso total promedio de la muestra (Kg)}}$$

- l) Generación per cápita (GPC) de residuos sólidos:** para realizar este cálculo, se consideró la población atendida por el servicio de recolección (información entregada por funcionarios municipales) y la cantidad total de residuos sólidos depositados en el relleno sanitario en el mes de octubre 2017 por cada comuna de la provincia de Llanquihue. Luego, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{GPC (kg/hab/día)} = \frac{\text{Residuos sólidos depositados (ton/mes)}}{\text{Población atendida por servicio recolección (hab)}} \times \frac{1000 \text{ (kg)}}{31 \text{ (días)}}$$

7.2. Calendario Muestreo

El periodo de muestreo estuvo sometido a las condiciones climáticas, ya que, por las características del terreno, la presencia de lluvia o mucho viento dificultaban las labores de clasificación. Por otra parte, otro factor determinante fue la concurrencia de los camiones recolectores al relleno, principalmente de las comunas más alejadas como Cochamó y Fresia que tienen menos frecuencia que las otras comunas cercanas al relleno como Puerto Montt que ingresa más de 20 veces en un mismo día. Debido a esta situación es que se debió contactar a los encargados de medio ambiente y directores de obras para solicitar los contactos de los choferes de los camiones y programar en conjunto el día y hora aproximada de muestreo.

A continuación, se presenta el calendario de muestreo:

Calendario Muestreo					
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Octubre- Noviembre 2017	16 12:00 Puerto Varas 12:30 Puerto Montt	17	18	19	20
	23	24 11:15 Llanquihue 12:00 Frutillar 12:30 Los Muermos	25 11:00 Puerto Montt 12:30 Puerto Varas 13:00 Llanquihue	26 11:20 Puerto Varas 11:50 Fresia	27 FERIADO
	30	31	1 FERIADO	2 11:00 Puerto Montt 11:00 Llanquihue 13:30 Los Muermos	3 12:25 Cochamó 13:50 Frutillar 14:10 Los Muermos
	6 11:50 Cochamó 12:30 Cochamó 13:40 Frutillar 13:00 Fresia 17:20 Fresia	7	8	9	10

Figura 1. Calendario muestreo para caracterización RSD.

Fuente: elaboración propia

7.3. Resultados

Composición de residuos sólidos domiciliarios de la provincia de Llanquihue

La composición de los residuos sólidos según la clasificación de residuos considerada para este estudio se presenta en la tabla 3, además se calcularon las toneladas mensuales por tipo de residuo generadas en el periodo de muestreo.

Tabla 3. Composición RSD a nivel provincial

Clasificación	Composición provincial (%)	ton/periodo muestreo
Materia orgánica	25,2%	39,5
Otros	21,7%	34,0
Textil	10,3%	16,2
Pañales y celulosa sanitaria	9,6%	15,1
Papel y cartón	8,9%	14,0
Otros plásticos flexibles	5,2%	8,2
Vidrio	4,9%	7,7
Otros plásticos rígidos	3,8%	6,0
Metales	2,7%	4,2
PET 1	2,1%	3,3
Materiales de construcción	2,1%	3,3
Latas aluminio	1,0%	1,6
Tetra pack	0,9%	1,4
Residuos electrónicos	0,9%	1,4
Voluminosos	0,7%	1,1
Total	100%	156,86

Fuente: Elaboración propia

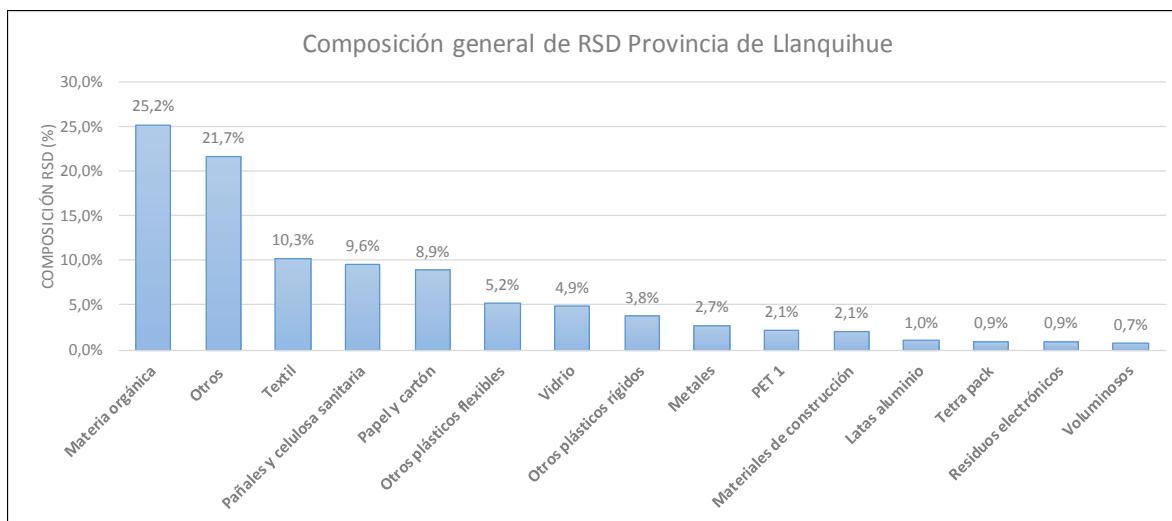


Figura 2. Composición general RSD a nivel provincial.

Fuente: Elaboración propia

El total de la muestra a nivel provincial es de 157 toneladas, lo que corresponde al 2% del total de residuos sólidos depositados en el relleno sanitario La Laja por los camiones muestreados. De todas las muestras, el camión que llegó con el mayor tonelaje de residuos fue de la comuna de Los Muermos, con 11,57 tons. y el que ingresó con menos cantidad también fue de esta comuna con 4,085 tons., cabe destacar que el día donde se ingresó con mayor tonelaje fue el 02 de noviembre, luego de un feriado, lo que puede explicar el aumento de su carga.

Otro análisis importante que se desprende de la información relacionada a los camiones recolectores es la eficiencia respecto a la capacidad de carga vs la cantidad de residuos que transportan desde sus comunas al relleno, información que permite apreciar, por ejemplo, que uno de los camiones recolectores de la comuna de Puerto Montt llegó al relleno sanitario con 6,3 toneladas de residuos pudiendo cargar con 19 toneladas, y por otra parte, tenemos un camión de Llanquihue que llegó con carga máxima. Entre los motivos expresados por los choferes por la carga transportada, son, por ejemplo, para no sobrecargar al camión y evitar desgaste y porque la recolección se realiza en rutas definidas por lo que no es de importancia el volumen retirado.

Esta información permite plantear la inquietud sobre cómo se está operando y como se programan los recorridos de los camiones, considerando que si se ocuparan los camiones de manera más eficiente los costos municipales podrían verse disminuidos, sobre todo en las comunas que están más alejadas del relleno sanitario, de tal manera de aprovechar mejor la capacidad de carga de los vehículos.

Cabe mencionar que todos los datos de capacidad de carga del camión fueron entregados por los mismos choferes de los camiones en el mismo momento en que fue tomada la muestra para ser caracterizada, por lo tanto, los valores presentados en la tabla 4 son declarados por ellos. La cantidad de toneladas de residuos depositadas en el relleno la entrega el operador a partir de los datos registrados por la romana en el control de ingreso y salida de camiones.

Tabla 4. Relación residuos transportados Vs. Capacidad de carga de los camiones muestrados.

Comuna	Muestra	Capacidad carga camión (ton)	Peso total RSD en camión (ton)	Eficiencia (%)
Puerto Montt	M1PM	19	6,3	33%
	M2PM	19	11,0	58%
	M3PM	19	8,3	44%
Puerto Varas	M1PV	15	11,0	74%
	M2PV	15	6,3	42%
	M3PV	15	5,9	40%
Frutillar	M1FT	15	10,1	67%
	M2FT	15	11,2	75%
	M3FT	15	10,8	72%
Llanquihue	M1LL	9	8,7	97%
	M2LL	10	6,3	63%
	M3LL	9	5,5	62%
Los Muermos	M1LM	10	4,1	41%
	M2LM	15	11,6	77%
	M3LM	15	9,2	61%
Fresia	M1FR	20	5,4	27%
	M2FR	15	5,4	36%
	M3FR	15	10,7	71%
Cochamó	M1CH	10	4,5	45%
	M2CH	8	4,4	55%

Fuente: Elaboración propia.

La columna "Muestra" corresponde a un código para identificar el número de la muestra y de que comuna corresponde.

A modo de comparar la composición de residuos sólidos de la provincia de Llanquihue con datos bibliográficos para contrastar nuestros resultados, se debió agrupar los tipos de residuos similares y dejar una composición estándar. Además, se consideró una clasificación especial al textil, fracción que muestra una fuerte presencia en todas las muestras de la caracterización.

Tabla 5. Comparación entre composición RSD provincia de Llanquihue y datos bibliográficos.

Clasificación	Composición RSD provincia	Composición RSD teórica
Otros	36%	24%
Materia orgánica	25%	46%
Plásticos	11%	11%
Textil	10%	-
Papel y cartón	9%	14%
Vidrio	5%	4%
Metales	4%	1%

Fuente: Elaboración propia

Esta comparación refleja lo cercano que están los valores de composición del plástico, vidrio, metales, papel y cartón. La materia orgánica muestra una diferencia importante entre lo bibliográfico y la muestra provincial, una de las razones es la dificultad en la clasificación ya que esta fracción orgánica se encuentra mezclada con los demás residuos de la muestra como restos de alimentos, plásticos, latas, etc. La compactación de residuos por los camiones recolectores afecta a la muestra debido a que las bolsas se desarmen mezclando su contenido. En estas circunstancias, cuando la materia orgánica estaba muy mezclada con otros residuos, haciendo imposible su separación, se procedía a clasificar en “Otros”, ya que correspondía a restos de comida o suciedad.

Considerando la composición de RSD provincial de la tabla 4, se presenta a continuación la dispersión de las muestras en relación a los datos comunales.

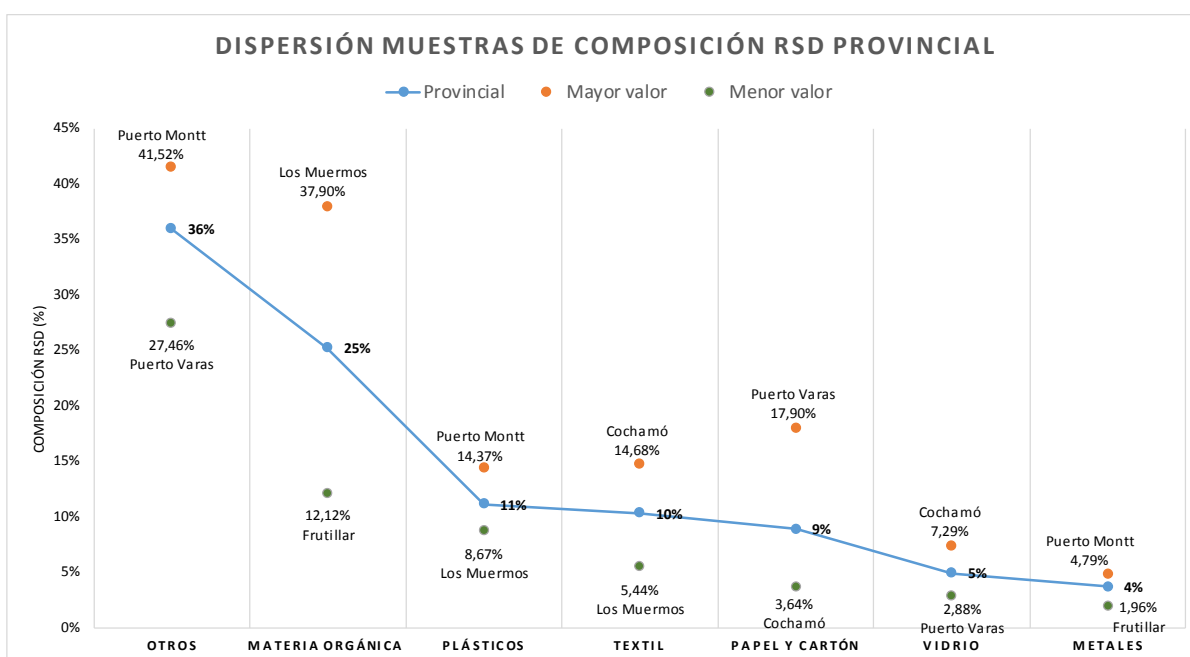


Figura 3. Dispersión muestra de composición RSD de la provincia de Llanquihue

Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Puerto Montt

La composición de RSD de la comuna de Puerto Montt se obtuvo del muestreo de tres camiones recolectores que ingresaron al relleno sanitario La Laja, correspondiendo al 2% del total de residuos sólidos depositados por los mismos.

La composición de RSD de esta comuna muestra cifras similares a la observada a nivel provincial (figura 4).

Se presenta la composición de RSD de la comuna de Puerto Montt comparado con las cifras a nivel provincial.

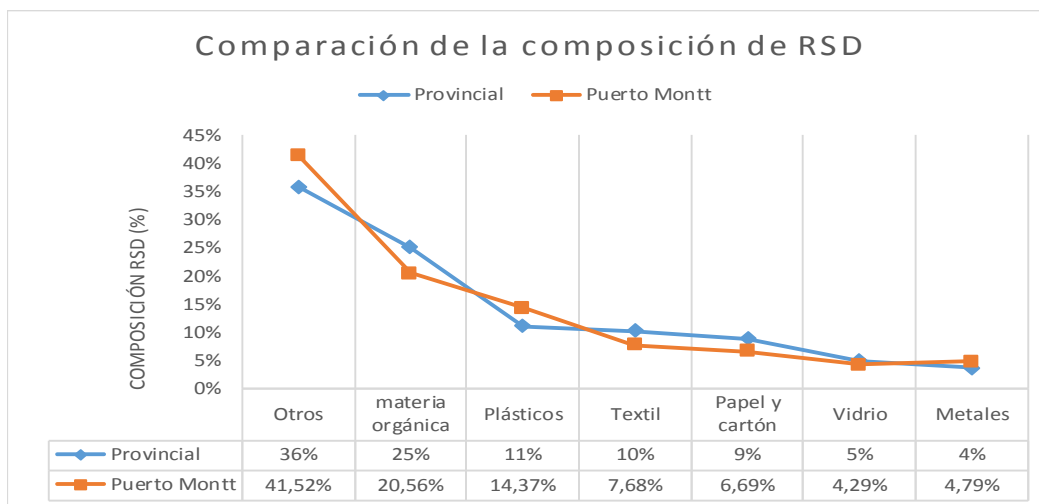


Figura 4. Composición RSD comuna de Puerto Montt

Fuente: elaboración propia

Se presenta la dispersión de las muestras tomadas de la comuna, con el fin de reflejar el nivel de confianza de las mismas. Esta información muestra que la mayoría de los componentes de la muestra tienen una dispersión promedio del 5%, a excepción de la categoría “otros”, que presenta la mayor diferencia, situación que puede ser explicada por la amplia gama de residuos que pueden ser clasificados dentro de esta categoría y las condiciones de humedad y mezcla de la muestra.

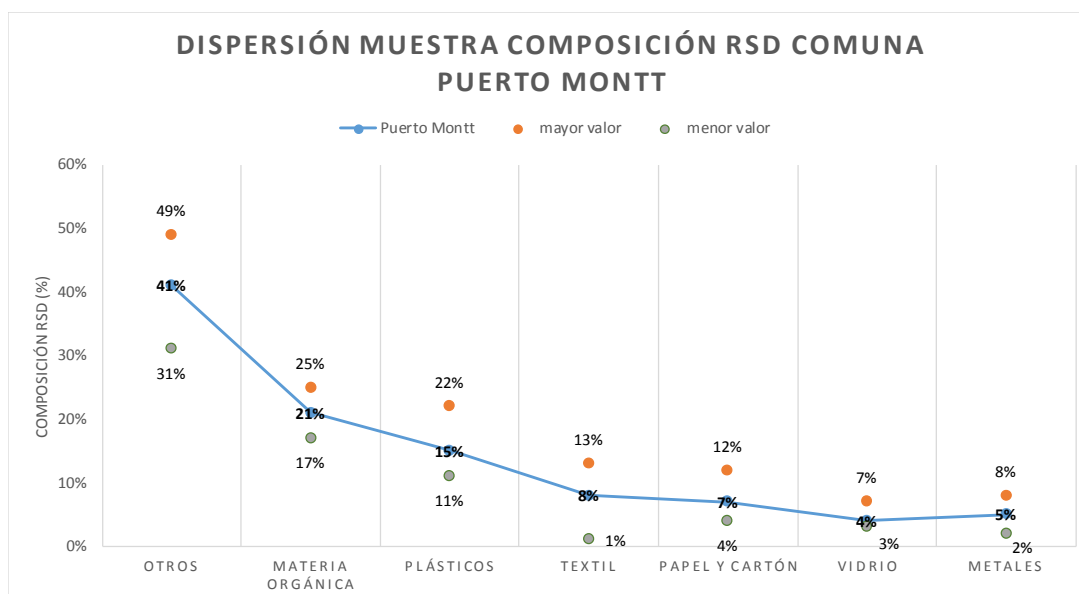


Figura 5. Dispersión muestras comuna de Puerto Montt

Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Puerto Varas

La caracterización de residuos sólidos domiciliarios realizados para la comuna de Puerto Varas se hizo con muestras de tres camiones recolectores de distintas rutas, la muestra corresponde al 2% del total de residuos depositados por los camiones.

A continuación, se muestra la composición de RSD de la comuna comparada con la composición provincial.

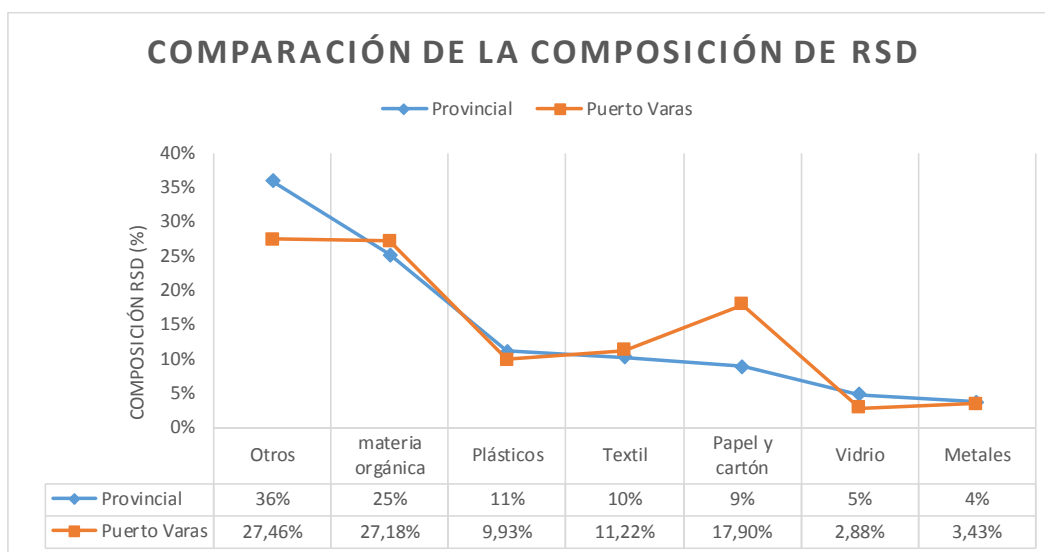


Figura 6. Composición RSD comuna Puerto Varas

Fuente: elaboración propia

De la figura anterior destaca el alto porcentaje de papel y cartón en comparación al promedio provincial, situación generada por que una de las muestras de esta comuna que tuvo un alto porcentaje de composición debido a que el recorrido del camión fue en la zona centro de Puerto Varas, incluyendo locales comerciales y hoteles. Por otra parte, destaca el bajo porcentaje de vidrio, lo que se debería a la campaña de recolección de este material que funciona en esta comuna.

Relacionado a lo anterior, la dispersión de los resultados de las muestras de composición de RSD arrojan que la categoría papel y cartón es la que presenta menor grado de confianza ya que es la que tiene mayor dispersión (Figura 7) y como mencionamos anteriormente, esto se debe a las diferencias en las rutas de recolección, por lo que cabe mencionar que estas tres muestras son una primera aproximación sobre la composición de RSD, se deben tomar muestras de manera continua para determinar valores más confiables.

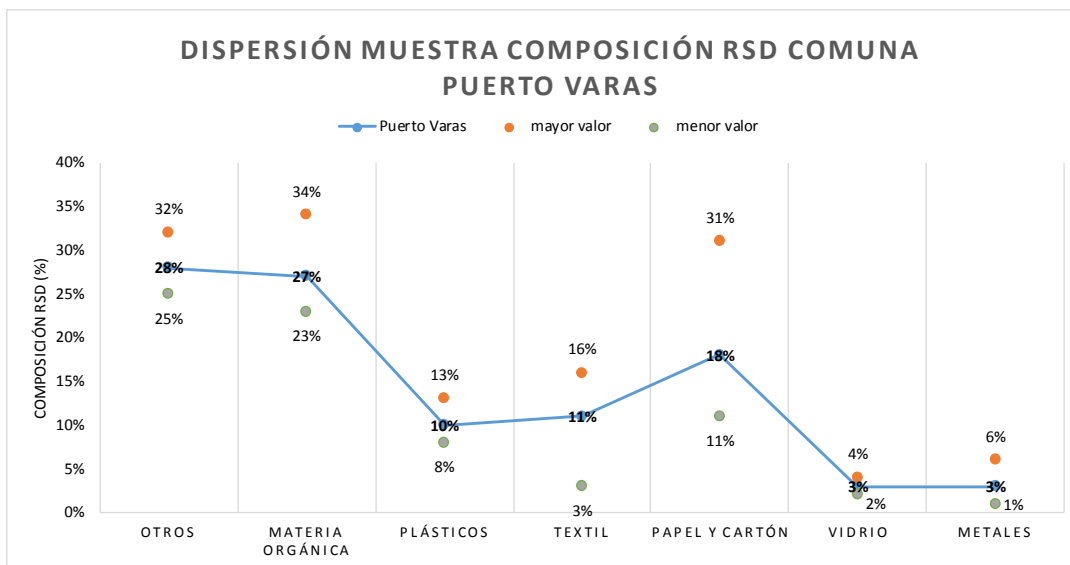


Figura 7. Dispersion muestra a nivel comunal
Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Llanquihue

La caracterización de RSD de la comuna de Llanquihue arroja que el componente con mayor presencia dentro de las muestras es la materia orgánica, superando el promedio provincial en un 10%, cabe destacar que dos de los camiones muestreados provenían de la zona centro de la comuna, tomando los residuos de los locales comerciales, colegios y hogares, coincidiendo con las muestras que presentaban gran cantidad de pasto, podas y sacos de materia orgánica. Con respecto a los demás componentes de la muestra, estos muestran el mismo comportamiento que los resultados a nivel provincial. Las muestras para esta caracterización corresponden al 3% del total de los residuos sólidos depositados por los camiones.

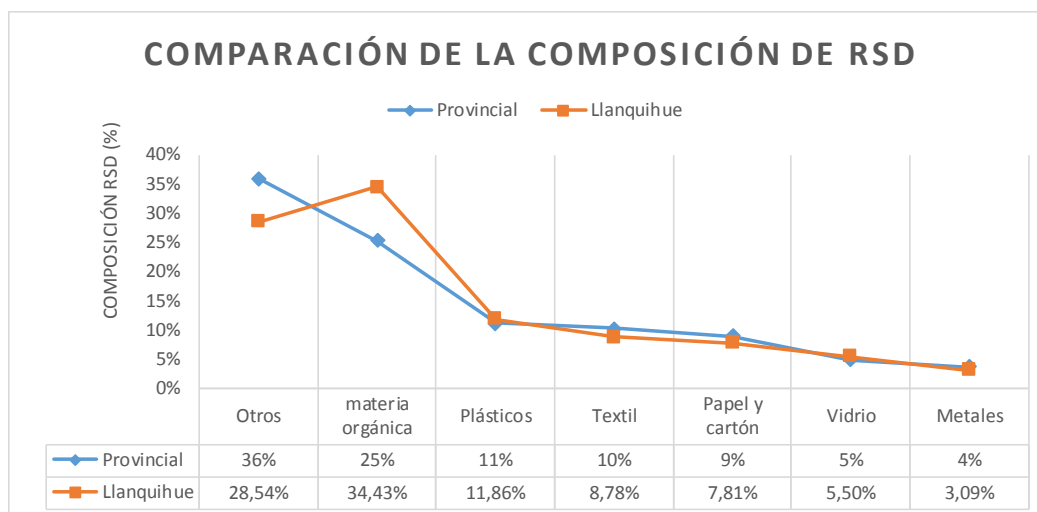


Figura 8. Composición RSD comuna Llanquihue
Fuente: elaboración propia

Los componentes que muestran mayor dispersión entre las muestras es nuevamente la materia orgánica, como se mencionaba anteriormente, se debe principalmente a que dos de las muestras presentaron gran cantidad de residuos orgánicos en comparación con la tercera muestra, según lo informado por el mismo chofer, provenían del centro de la ciudad por lo que se asume que provienen de centros comerciales. Otro componente que tiene una dispersión considerable es el papel y cartón, lo que puede deberse a que este tipo de residuo muchas veces viene muy mezclado con otros residuos o sucio, por lo que en la clasificación en terreno era dispuesto en la categoría otros.

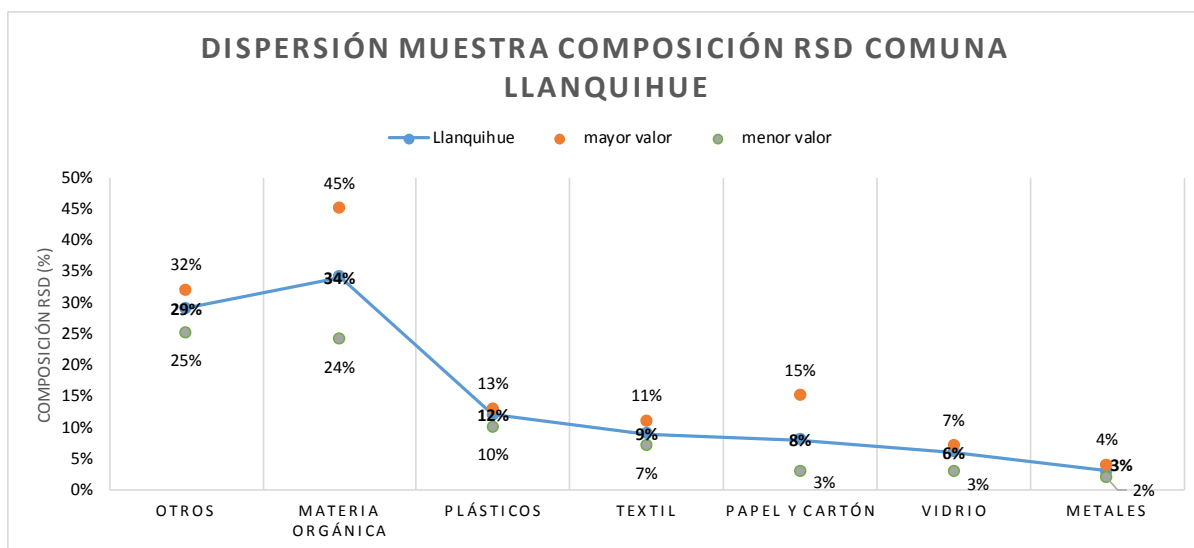


Figura 9. Dispersión muestras comuna Llanquihue
Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Frutillar

Las muestras tomadas de los camiones recolectores de la comuna de frutillar representan el 1,6% del total de los residuos depositados por estos mismos.

La caracterización para esta comuna muestra una baja composición de materia orgánica, casi la mitad del promedio provincial. Un factor importante que influye en la cantidad de materia orgánica es los hábitos de disposición de los sectores rurales de la comuna, ya que, en estos sectores, se utilizan estos residuos para alimentar a los animales o como compost para huertos, por lo que aunque las muestras fueron tomadas de sectores “urbanos” se tiene que tomar en cuenta que estas comunas tienen fuerte relación con la vida rural.

El papel y cartón igual muestra una diferencia significativa con los resultados provinciales.

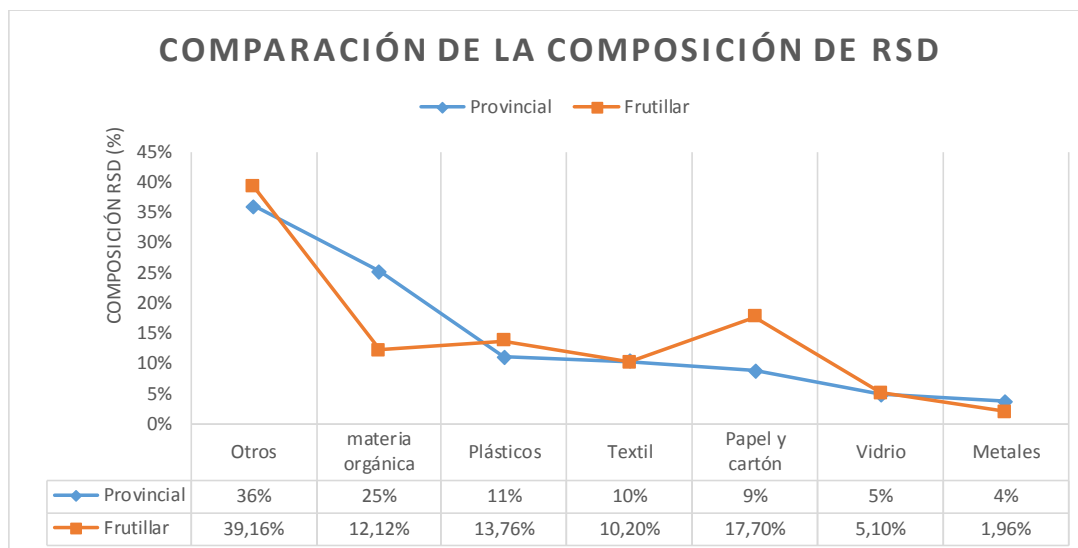


Figura 10. Composición RSD comuna Frutillar

Fuente: elaboración propia

Con respecto a la dispersión de las muestras tomadas de los camiones recolectores, se aprecia en la figura 11, que las categorías “otros, textil y papel y cartón son las que tienen más diferencias. Por un lado, tenemos la categoría otros, en donde se clasifican todos los residuos que no están en las otras categorías, en este sentido, una de las muestras presentó un peso importante en relación a las demás debido a que se encontraba con gran cantidad de material de construcción, generando una dispersión considerable en la muestra.

En el caso del textil, este residuo si bien se encuentra dentro del promedio provincial, entre los resultados de los muestreos presenta una dispersión alta, lo que se debe a que, de las tres muestras tomadas, una presentó alrededor de 40 kilos de textil en comparación a las otras que presentaron entre 3 y 8 kilos. En relación a la muestra con gran cantidad de textil, se pudo apreciar durante el muestreo la presencia de varios sacos con ropa, además, el recorrido del camión fue en sector frutillar alto en sus distintas poblaciones durante el día lunes, por lo que se asume que estos residuos pueden provenir de alguna feria, considerando que los recicladores de base de la comuna se dedican a recolectar estos residuos por el mismo sector y venderlos en estos mismos lugares.

Finalmente, la dispersión que presenta la categoría papel y cartón, se explica también por una diferencia considerable de una de las muestras, la que proviene del camión que tuvo como recorrido el sector Frutillar Bajo. Con respecto a lo anterior, se apreció en terreno varios casos y bolsas con papel y cartón proveniente de bancos y colegios, por lo que dentro de la muestra también fueron tomados parte de estos, generando un peso mayor a la muestra.

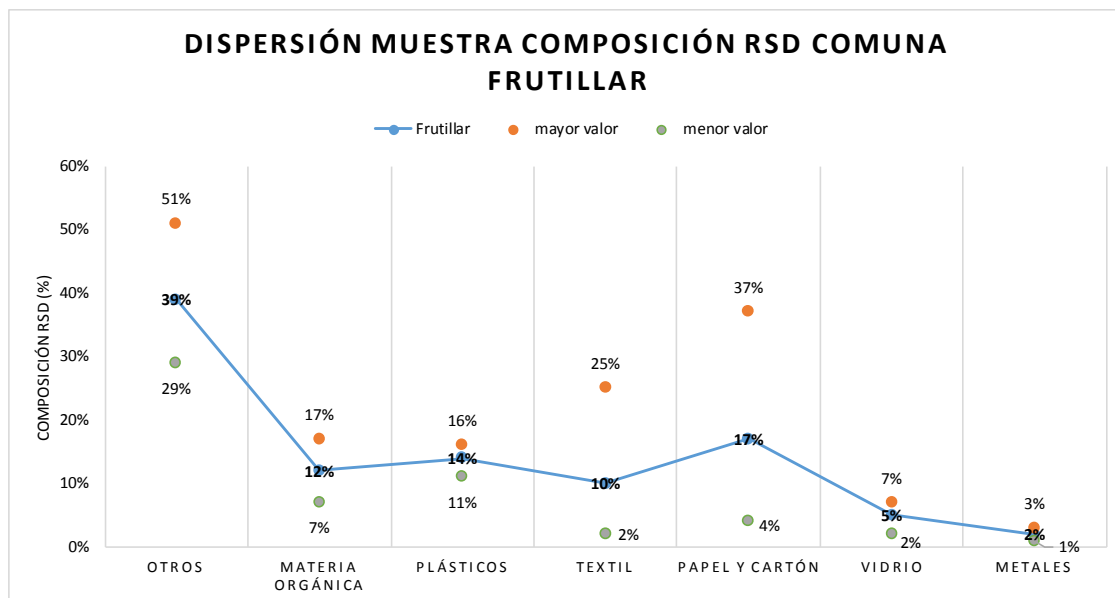


Figura 11. Dispersión de las muestras comuna Frutillar

Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Los Muermos

La comuna de Los Muermos presenta una composición de RSD muy similar a la del promedio provincial, excepto por su elevada composición en su fracción orgánica (figura 12). En relación a lo anterior, este alto porcentaje de materia orgánica se da en todas las muestras. Cabe destacar también que en muchas oportunidades durante la toma de la muestra una gran cantidad de mallas y sacos con residuos orgánicos, que, según información proporcionada por el chofer, provenían de centros comerciales del centro de la ciudad.

Por otra parte, destaca también la baja composición de papel y cartón en las muestras, lo que puede tener relación con la recuperación de este material en locales comerciales y edificios públicos que está realizando actualmente el municipio.

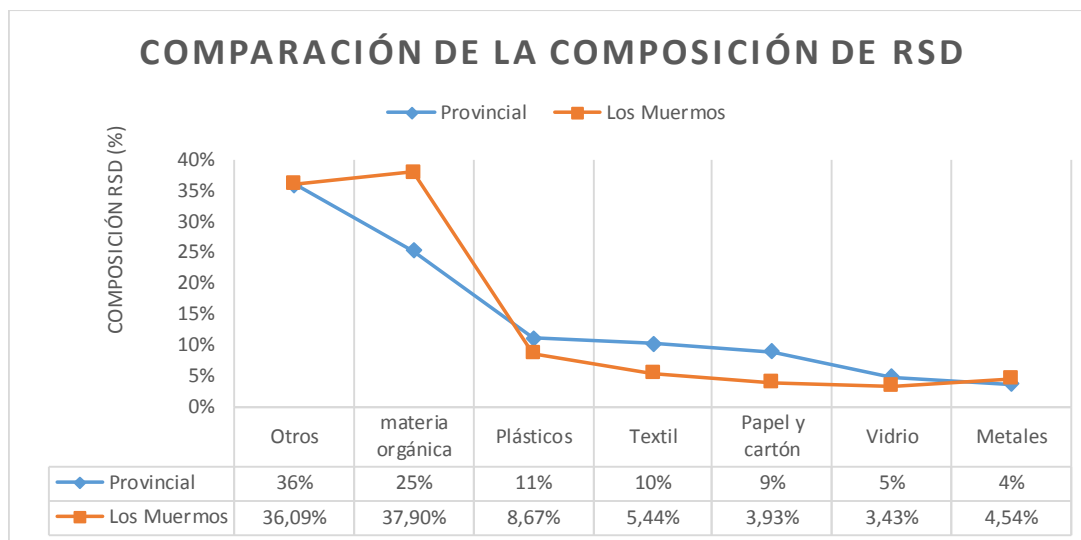


Figura 12. Composición RSD comuna Los Muermos
Fuente: elaboración propia

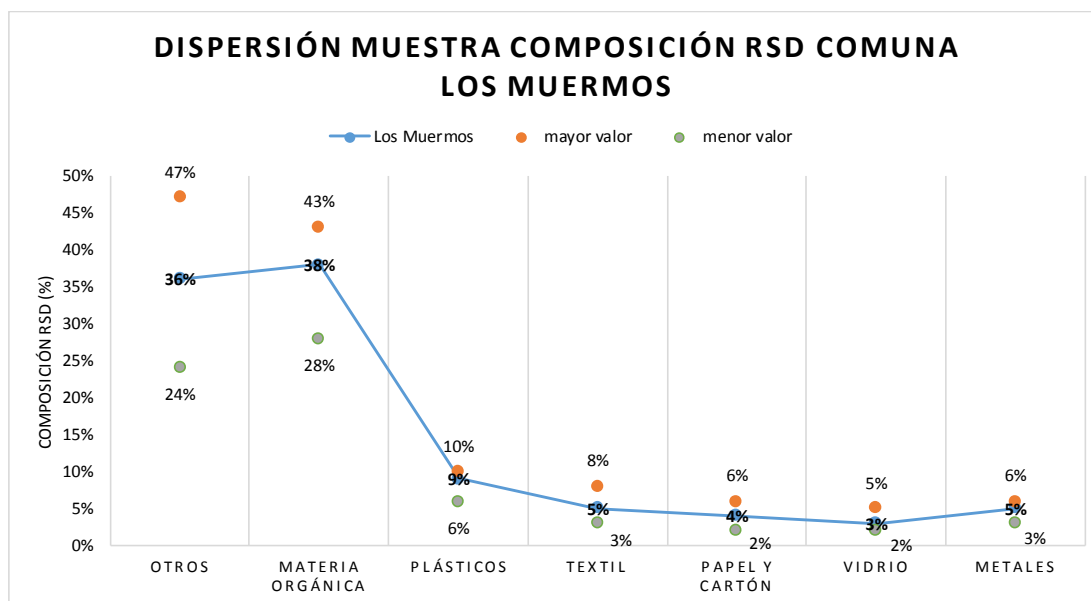


Figura 13. Dispersión de las muestras comuna Los Muermos.
Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Fresia

La composición de RSD de la comuna de Fresia es similar al del promedio provincial. La muestra examinada representa el 2% del total de los residuos depositados por los camiones recolectores.

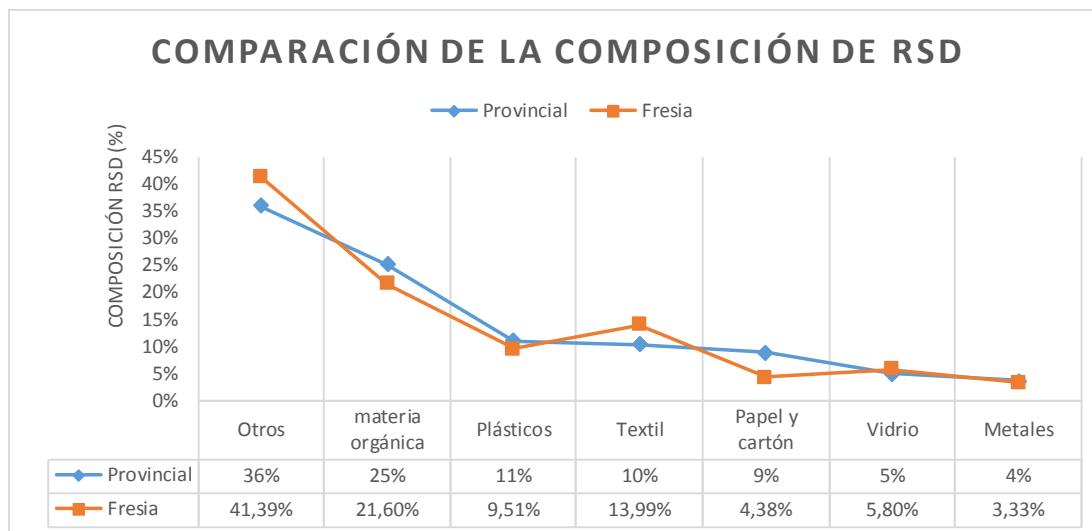


Figura 14. Composición RSD comuna Fresia

Fuente: elaboración propia

Respecto a la dispersión de las muestras, tal como muestra la figura 15, la categoría “otros” es la que presenta mayor diferencia, debido principalmente por lo variable que es el definir un residuo dentro de esta categoría, tomando en cuenta que en este grupo se encuentran todos los residuos que no tienen clasificación en los otras categorías.

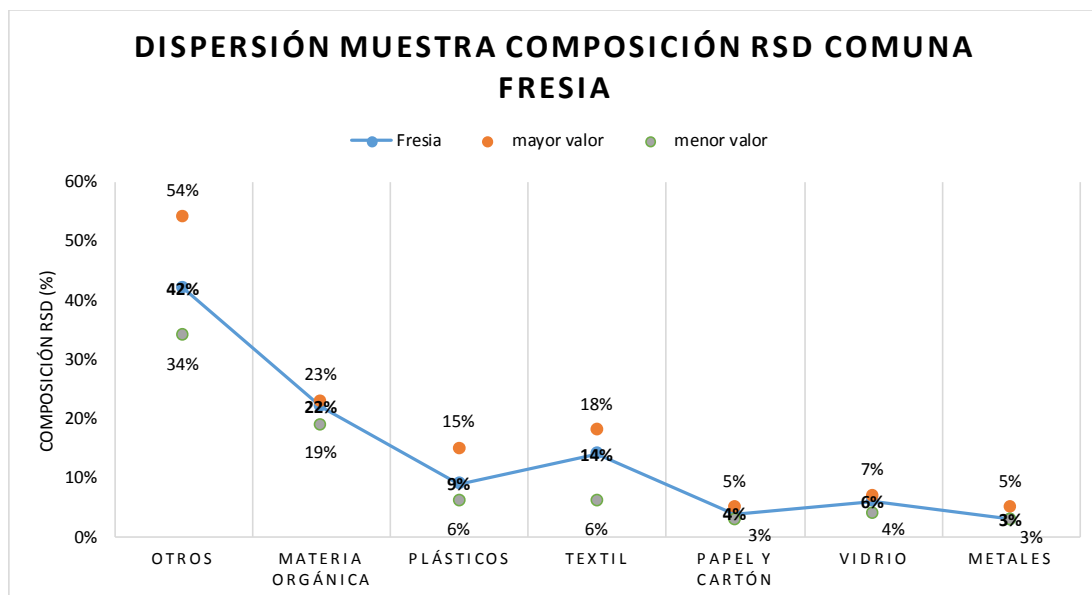


Figura 15 Dispersión de las muestras comuna Fresia

Fuente: elaboración propia

Composición de residuos sólidos domiciliarios comuna de Cochamó

La comuna de Cochamó dispone sus residuos en el relleno sanitario La Laja dos veces por semana en temporada baja y tres en alta, en el periodo de muestreo para la presente caracterización los dos camiones llegaban los lunes y solo uno el día viernes, por lo tanto, se debió programar junto a los choferes los días y horas de muestreo, por lo que se puede asumir que para esta muestras representan la composición de una semana.

Respecto a los resultados obtenidos, la composición de la comuna es similar al promedio provincial, a excepción de la categoría papel y cartón que muestra un bajo porcentaje, lo que puede deberse a que este tipo de residuos es ocupado para labores domésticas como hacer fuego, considerando los hábitos rurales de la zona.

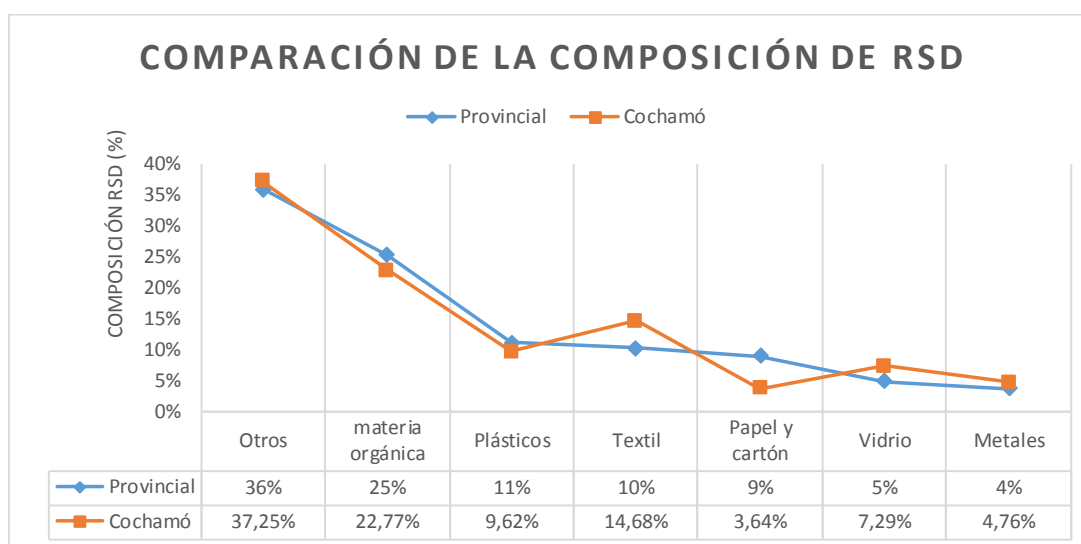


Figura 16. Composición RSD comuna Cochamó

Fuente: elaboración propia

Respecto a la dispersión de las muestras de composición de RSD, son los residuos sólidos y el textil los que muestran mayores diferencias. En relación a la fracción orgánica, se estima que se produce por la diferencia en las rutas de recolección, ya que en la muestra que arroja menos cantidad de residuos corresponde al camión que tiene un recorrido sólo por la ruta principal de rio Puelo, Cochamó, Puerto Montt, que en comparación con la composición de orgánico del otro camión que paso el mismo día por sectores aledaños como Lago Tagua Tagua, Puelo y Pochihuén, muestra un valor mayor similar al que mostró la muestra del día viernes que paso también por esos lugares más específicos.

Además, como se mencionó anteriormente, se debe considerar la ruralidad de esta comuna, lo que genera que los hábitos tanto de consumo como de disposición sean distintos a los de otras ciudades, en este sentido, el uso de residuos orgánicos en los hogares aumenta, ya que son utilizados para alimentar a sus animales o para hacer compostaje.

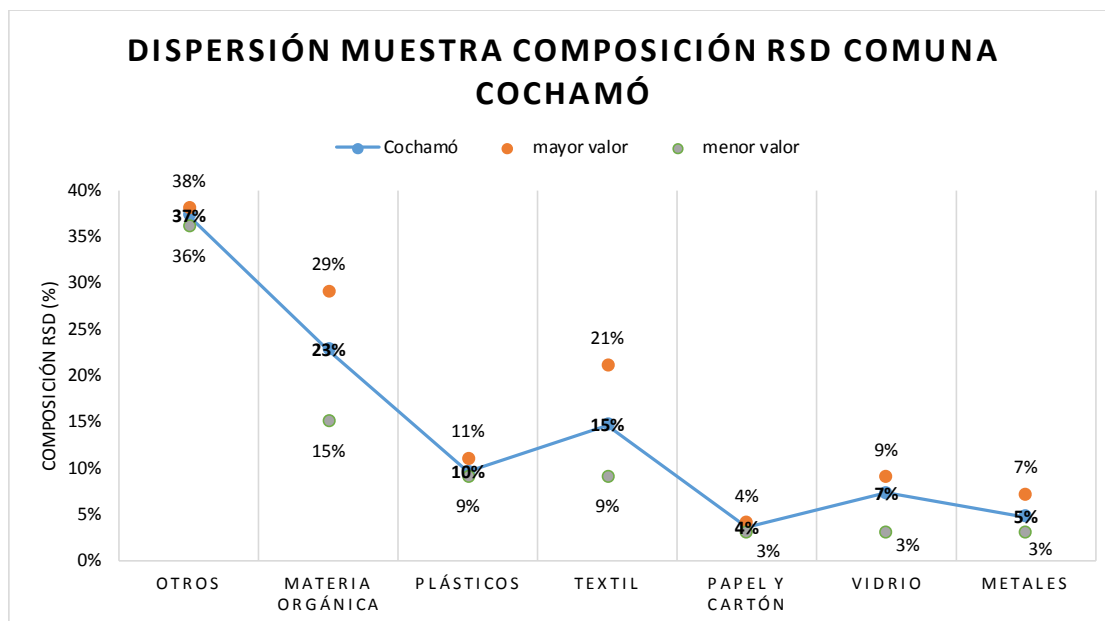


Figura 17. Dispersión de las muestras comuna Cochamó
Fuente: elaboración propia

Generación per cápita RSD

La generación de residuos sólidos domiciliarios está relacionada directamente con las personas, ya que somos nosotros los que producimos día a día distintos tipos de residuos, dependiendo de los hábitos de consumo y si tenemos medidas o no de reutilización o reciclaje en nuestros hogares.

La generación per cápita es un indicador que permite conocer cuántos kilos de residuos está generando un habitante al día, información que servirá para el diseño e implementación de nuevos programas de segregación y reciclaje desde el origen en las comunas y luego ser un dato de análisis de resultados.

Para el cálculo de la generación per cápita (GPC) de las distintas comunas que disponen en el relleno sanitario La Laja, se tomó la disposición de residuos sólidos domiciliarios totales del mes de octubre del 2017 y la población atendida por el servicio de recolección, dato entregado por funcionarios de los departamentos de aseo y ornato, medio ambiente y dirección de obras de las distintas comunas.

Tabla 6. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios comunas de la provincia de Llanquihue mes octubre 2017.

Comuna	Población total comuna	RSD depositados en Relleno S.L.L Octubre 2017 (ton/mes)	Población cubierta por servicio recolección		GPC (Kg/hab/día)
			(%)	Total	
Puerto Montt	279.875	7.264	100%	279.875	0,84
Puerto Varas	44.192	1.288	75%	33.144	1,25
Frutillar	19.239	485	90%	17.315	0,90
Llanquihue	19.093	391	80%	15.274	0,83
Los Muermos	15.676	255	80%	12.541	0,66
Fresia	11.744	199	95%	11.157	0,58
Cochamó	4.186	41	50%	2.093	0,63

Fuente: Elaboración propia

Los datos GPC de la tabla anterior indican resultados muy dispersos entre comunas, las razones para que este indicador esté tan alejado del valor convencional (1 a 1,2 kilos por persona al día) en algunas comunas pueden ser variadas: mala estimación de la población atendida, existencia de vertederos ilegales, alta utilización de la materia orgánica en las zonas rurales u otras. Se debe seguir tomando muestras de caracterización y estudios cada vez más enfocados que permitan ir perfeccionando este importante indicador.

7.4. Análisis de resultados.

Este estudio de caracterización de RSD realizado para la provincia de Llanquihue es un primer acercamiento para conocer la composición de residuos a nivel provincial y comunal, estos datos no deben ser tomados como valores definitivos, son las primeras aproximaciones sobre composición de RSD. Se deben realizar más muestreos para cada comuna, en temporadas distintas y en distintas partes del recorrido del residuo, de manera de disminuir las desviaciones entre las muestras.

A pesar de que, los resultados de esta caracterización no son datos absolutos, esta primera muestra refleja que la composición de residuos tiene un comportamiento similar en algunos residuos y en otros muy diferentes a los datos bibliográficos de estudios basados en muestras de la zona centro del país, lo que puede justificar las diferencias.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede inferir que por esa misma razón es por la que, la fracción orgánica se presenta en menor proporción que la de los datos teóricos, ya que esta componente depende fuertemente de la estacionalidad. Según un estudio realizado por la Universidad de Chile, donde comparan la composición de residuos en las distintas épocas del año, señalan que entre otoño/invierno la generación de materia orgánica es de 38% aproximadamente, muy por debajo a otras caracterizaciones que señalan un porcentaje cercano al 50%. Por lo tanto, a pesar de que el periodo de muestreo fue en época de primavera, las condiciones climáticas de la provincia siguen siendo inestables y con abundantes lluvias, por lo que, el aumento en el consumo de frutas y verduras se genera principalmente en verano. Este es uno de los motivos por el cual se deben realizar futuras caracterizaciones tomando en cuenta las distintas estaciones del año, de tal manera de conocer la realidad de la generación de manera más precisa.

Se deben considerar, los hábitos rurales de la población provincial, ya que casi todas las comunas presentan un gran número de habitantes viviendo en ruralidad. En estos sectores los hábitos de consumo y disposición son diferentes a la realidad urbana, ya que muchos prefieren utilizar sus residuos orgánicos para alimentar a sus animales y en sus huertos, además, utilizan el papel y cartón para la calefacción del hogar. Algunas comunas presentaron un porcentaje superior al promedio provincial de materia orgánica, la presencia de sacos y mallas con este tipo de residuo hace presumir la generación en locales comerciales de frutas y verduras.

Otro de los hallazgos de esta caracterización fue la presencia de una gran cantidad de textil en casi todas las muestras, lo que llama la atención principalmente porque en otros estudios no hay datos particulares para este componente. Es importante señalar que en los últimos años ha aumentado la ropa procedente de países asiáticos la cual es de bajo valor y también de poca duración.

8. Anexos

Anexo 1. Presentación de capacitación a caracterizadores

MANEJO SUSTENTABLE RESIDUOS
ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE

Caracterización Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en Relleno Sanitario La Laja



Yocelyn Fuenzalida
Ingeniera Ambiental
Asistente proyecto PFAM



MANEJO SUSTENTABLE RESIDUOS
ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE

Comunas a muestrear

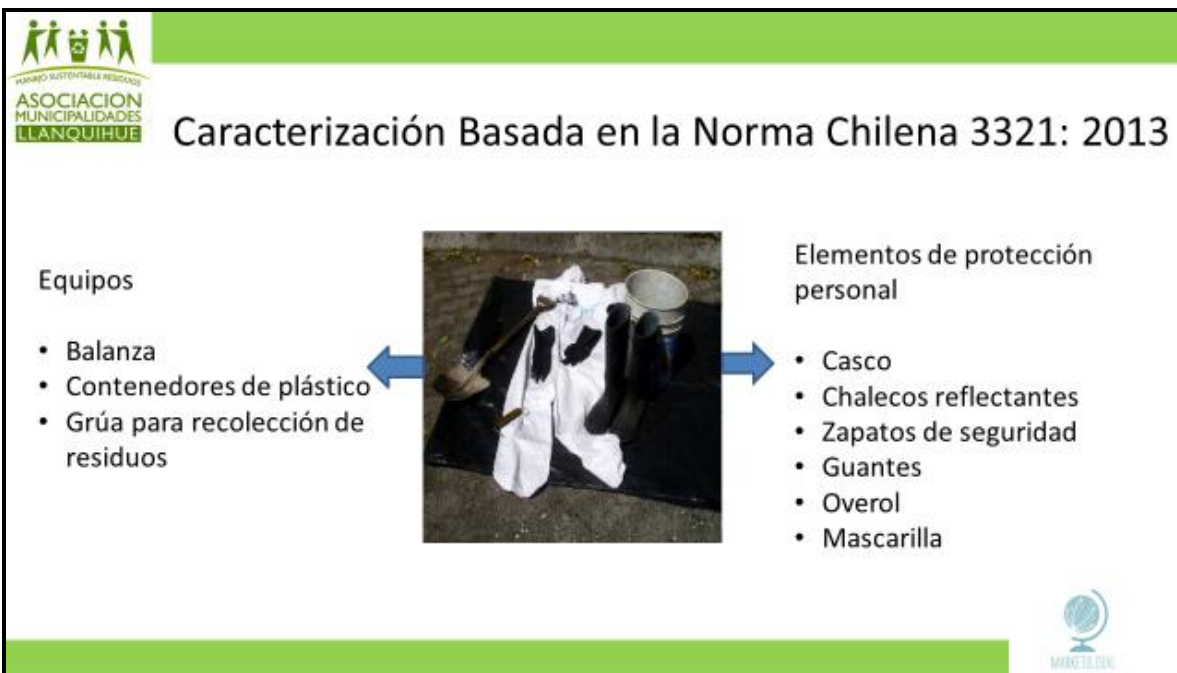


Frutillar Llanquihue
Fresa Los Muermos
Maullín Calbuco
Puerto Varas Cochamó
Puerto Montt

No serán muestreadas

Lugar de muestreo: Relleno Sanitario La Laja







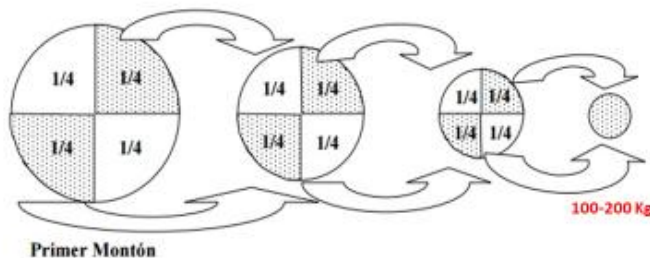
Paso a Paso

- **Coordinador** en terreno debe:
 - ❖ Seleccionar los camiones a muestrear tomando en cuenta las consideraciones anteriores
 - ❖ Pedir información sobre la ruta del camión
 - ❖ Solicitar información en sector de romana sobre el pesaje inicial y final de cada camión.
 - ❖ Liderar la caracterización para seguir el protocolo.
- Realizar la descarga de los vehículos, en el área determinada.
- Etiquetar cada contenedor o bolsa con el tipo de residuo para que este a la hora de la clasificación, los residuos tengan un lugar definido



Paso a Paso

- Reducir el tamaño de la muestra a través del cuarteo sucesivo de la muestra.



Primer Montón

- Clasificación de los residuos según listado, los que deben ser puestos en bolsas de basura



Esta metodología luego del primer muestro debió ser modificada debido a las condiciones de la muestra y el terreno.



Paso a Paso

- Pesar y anotar en hoja de registro el valor para cada tipo de residuo.
- Dejar el residuo apilado en el mismo lugar y dar aviso al operador para el retiro



Otra información relevante

- No se debe sacar material del lugar de muestreo
- Se deben ocupar todos los elementos de protección personal disponibles.
- Dar aviso al personal encargado de relleno si ocurren eventualidades como:
 - Presencia de residuos peligrosos
 - Restos de seres vivos



Anexo 2. Registro muestreo usado en toma de muestra

Fecha:	Hora inicio:	
	Hora termino:	
Condiciones climáticas		
Patente camión		
Muestreo Residuos		
Peso total de muestra (Kg)		
Clasificación	Peso residuo (Kg)	Valor por kilo en mercado (\$)
Papel		
Cartón		
Vidrio		
PET 1		
PVC		
Otros plásticos rígidos		
Otros plásticos flexibles		
Latas aluminio		
Tetra pack		
Textil		
Gomas y cuero		
Envases y papel aluminio		
Materia Orgánica vegetal		
Restos de jardín		
Pañales y celulosas sanitarias		
ampolletas y tubos fluorescentes)		

Cerámicas y materiales de construcción		
Residuos electrónicos		
Otros Residuos Voluminosos		
Tintas impresora		
Pilas y baterías		
Ceniza		
Otros (resto de comida, huesos, cuescos, suciedad, envases remedio, jeringas)		
Fierro		
Cobre		
Aluminio		

Anexo 3. Registro información del camión recolector

Datos del camión a muestrear	
Nombre Chofer	
Patente camión	
Comuna	
Capacidad de carga (m ³ o ton)	
Tiene una ruta definida	Si _____ No _____
Realizo recolección fuera de su comuna	Si _____ No _____
Asiste habitualmente a buscar basura a sectores fuera de su ruta establecida	Si _____ No _____

2. Estudio de identificación de Actores Claves



1. Introducción

La investigación de los actores claves de la industria tiene como objetivo el contar con información que permita tener los conocimientos de cuáles son las fases de funcionamiento, quiénes los integran, cómo se organizan, en qué nivel de funcionalidad están, sus capacidades, etc., todo ello para lograr determinar su estado de desarrollo y los apoyos que se necesita para una evolución consistente.

Los profundos estudios realizados y que se presentan en este documento han entrado en el alma misma de la industria del reciclaje para la provincia de Llanquihue y se espera que sea de utilidad para la orientación y toma de decisiones de los Municipios, de las autoridades locales y nacionales.

En los estudios, con los hogares se logró entrar a sus domicilios y extraer información directa conociendo saber si la comunidad está dispuesta a responder positivamente ante campañas e iniciativas para el reciclaje. Se entrevistaron a adultos responsables de 200 hogares de los estratos socio-económicos AB / C1 / C2.

Otro de los generadores claves son las empresas comerciales e industriales, ellos generan interesantes volúmenes de residuos asimilables a domiciliarios. El estudio de este actor se realizó para cada comuna de la provincia en el cual se les determinó sus principales actividades económicas, sus empresas comerciales e industriales, sus empresas que generan residuos prioritarios de la Ley REP y las empresas que se dedican a valorizar residuos. Esta información es una buena radiografía a la estructura empresarial comunal, y los principales residuos generados por dichas empresas.

El actor “Reciclador” es muy especial en esta industria, formado por personas de alta vulnerabilidad, condiciones laborales miserables y fuera de todo sistema de protección social, sus orígenes radican recuperando en vertederos e incluso viviendo allí mismo en precarias viviendas. Por la importancia de este grupo social y por la escasa información disponible se recurrió a buscarlos y entrevistarlos en las calles, se logró entrevistar a 122 recicladores. Para implementar un programa de desarrollo de Recicladores se recomienda considerar los resultados que aquí se publican.

Empresas que realizan gestión con residuos, el tercer actor de importancia de esta industria. Se catastró a todas las empresas establecidas de la provincia y que tienen un rol intermediador o reciclador, 20 empresas intermediarias y 4 recicladoras, estas últimas actúan sólo con los plásticos industriales provenientes de la industria acuícola. Entre las intermediarias se encuentran 13 centros de acopio y 7 valorizadores. En los estudios se entrevistaron a las 13 más importantes y se desarrolló un taller en la cual asistieron 19 empresas. La investigación pone de manifiesto el apoyo que requiere este sector para desarrollarse.

2. Identificación de Actores Claves

Los actores claves son las empresas, organizaciones y personas que desarrollan acciones o cumplen actividades que generan valor en un proceso económico. La orientación de sus acciones debe estar dirigida a la satisfacción y requerimientos de clientes que están dispuestos a pagar por un producto o servicio que cumpla sus demandas.

La identificación, análisis y desarrollo de estos eslabones es muy importante puesto que permiten optimizar y buscar la eficiencia operativa en el uso de los recursos.

La recuperación de residuos para la reutilización o reciclaje es un sistema económico en el cual existen materiales que están siendo desechados y que, existe un mercado que está dispuesto a pagar por ellos en las condiciones adecuadas para su reutilización.

El problema que tenemos es cómo lograr de manera eficiente rescatar residuos valorizables y ponerlos en la cadena de valor para que genere flujo económico. Para el análisis de este problema y realizar las correcciones necesarias es determinante conocer cómo funciona y quiénes son sus actores claves.

Se han identificado 3 actores claves en el sistema de recuperación de residuos domiciliarios y asimilables: Los Generadores, los Recicladores de Base y las empresas que intermedian en el proceso o utilizan material reciclado como insumo para la fabricación de artículos de consumo.

Generadores: Son las personas u organizaciones que consumen productos y generan desechos relacionados con el empaque o restos de productos no utilizados o no consumidos. Para una primera etapa de proyecto se han identificado 2 generadores importantes; hogares y empresas comerciales e industriales para los residuos asimilables.

La importancia de los generadores radica en que son ellos y con una primera actitud los que deciden si esos residuos inician su camino a la basura tradicional o al reciclaje.

Recicladores de Base: Son personas que están en la primera línea de recuperación, son los que reciben los residuos de parte de los generadores y se relacionan directamente con ellos. En los modelos exitosos de recuperación de residuos estos actores se han convertido en pieza clave, actúan como receptores de residuos y capacitadores sobre la calidad requerida de los residuos para que sea un material útil. El Estado de Chile ha emitido una política pública para la inclusión de los Recicladores de Base.

Empresas Intermediadoras: Son las empresas que; les compran los materiales a los recicladores, reciben directamente de la comunidad y también cumplen funciones de retiro en empresas que generan volúmenes mayores. Los valores aportados por este actor son múltiples, por una parte les generan ingresos directos a los recicladores, compran material al detalle y venden volúmenes a empresas más grandes, realizan control de calidad de los materiales, compactan y adecúan los materiales a los requerimientos de los clientes. Son un nodo operacional muy importante en la cadena.

Empresas Recicladoras: Son las empresas que utilizan insumos provenientes del reciclaje para fabricar nuevos productos de consumo, ellas son el último eslabón de la cadena.

3. Caracterización y registro de Actores Claves

3.1. Generadores

3.1.1. Domiciliarios

a) Encuesta a hogares.

El modelo del proyecto PFAM dirige los principales esfuerzos a la recuperación domiciliaria, acá nuestro objeto de investigación para dirigir el desarrollo son las familias y su comportamiento respecto al reciclaje.

La investigación indirecta bibliográfica y en busca de opiniones mostró resultados disímiles, información que sugería que las personas no cooperaban con iniciativas de reciclaje y otras versiones que manifestaban la falta de facilidades para la disposición de residuos en forma segregada.

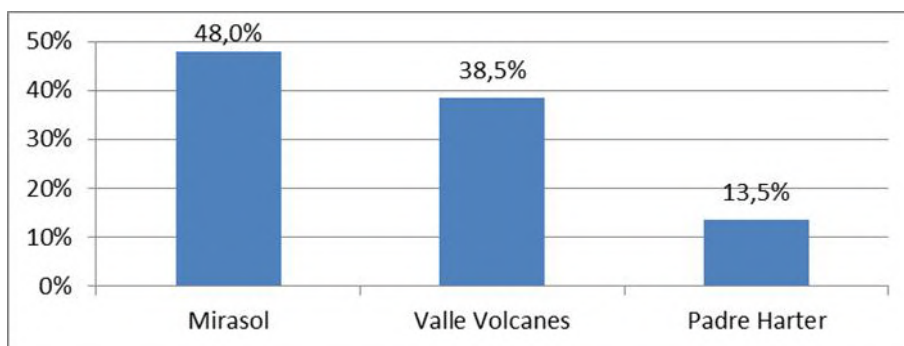
Por ser una información muy relevante a la hora de fijar políticas, definir estrategias y comprometer recursos en iniciativas de recuperación, se estimó necesario ir directamente a la fuente de información, los hogares.

Se formó un equipo profesional para el diseño de una encuesta que aportara con información clave, se contrataron y capacitó a encuestadores, se realizaron pilotos de prueba y se aplicó encuesta a 200 domicilios de Puerto Montt, clasificados en tres estratos socio-económicos diferentes: Sector Mirasol (C2), Sector Seminario- Padre Harter (AB), Sector Valle Volcanes (C1).

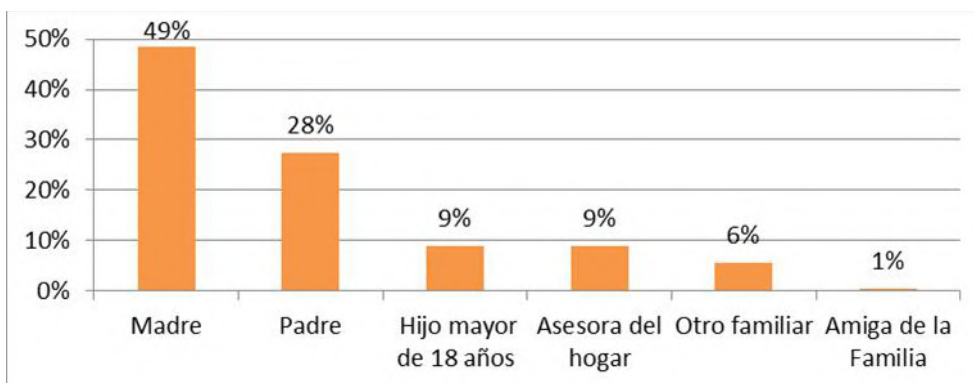
b) Resultados obtenidos

La información obtenida que caracteriza a los generadores domiciliarios es la siguiente:

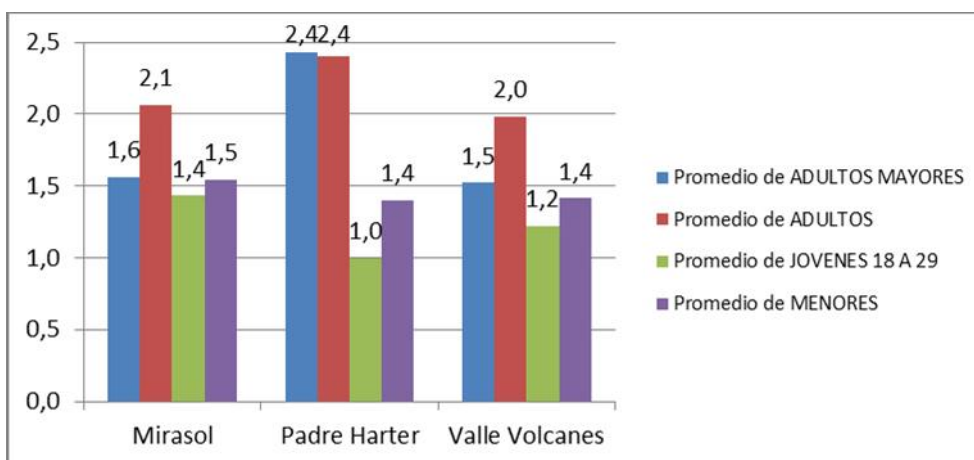
Participación de encuestados por sector



Encuestado. ¿Quién respondió la encuesta?



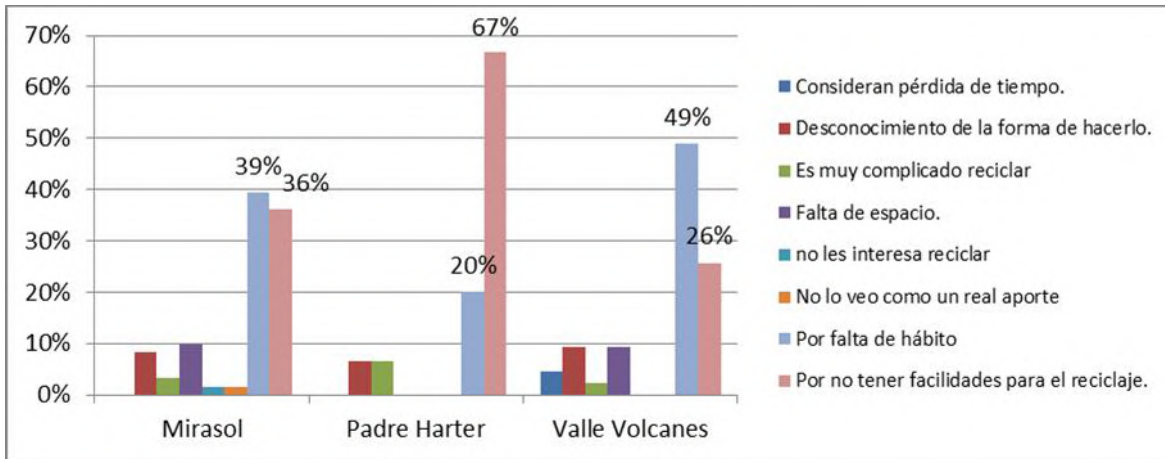
Promedio de Integrantes del hogar, por estrato etéreo.



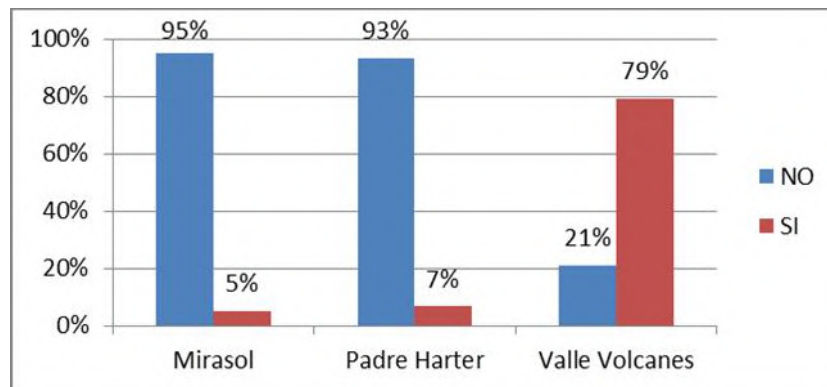
En este hogar... ¿tienen la costumbre de reciclar?



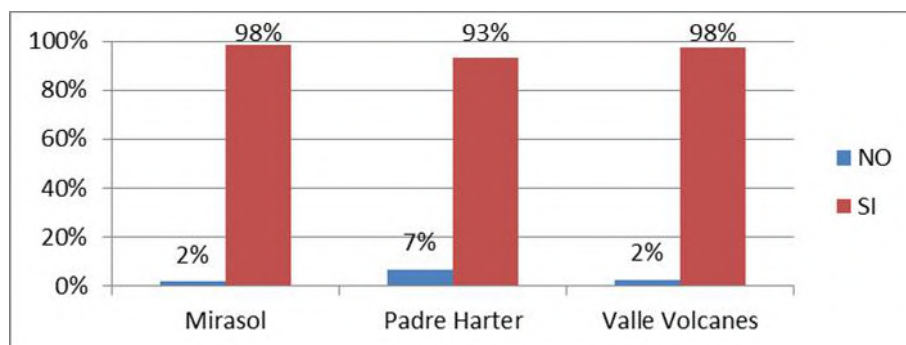
Los que no reciclan ¿Por qué no lo hacen?



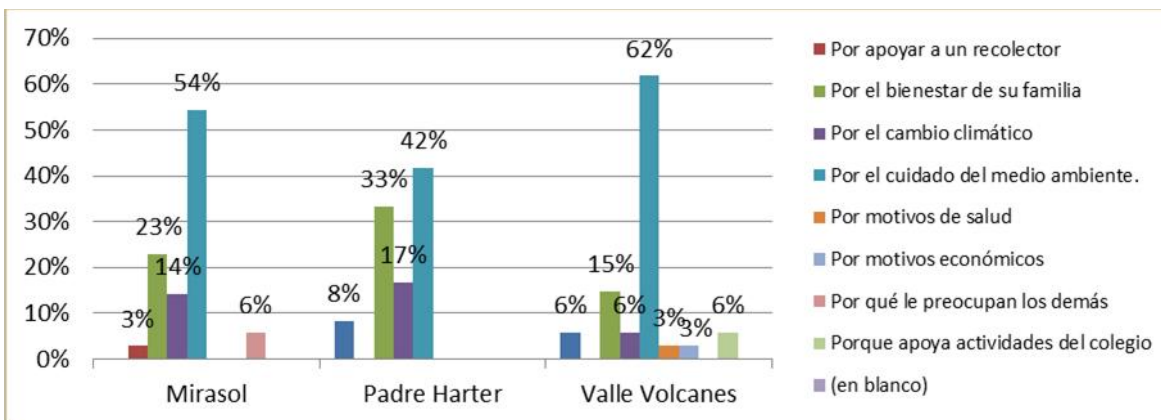
¿Sabe Ud. si existen contenedores de reciclaje en su sector?



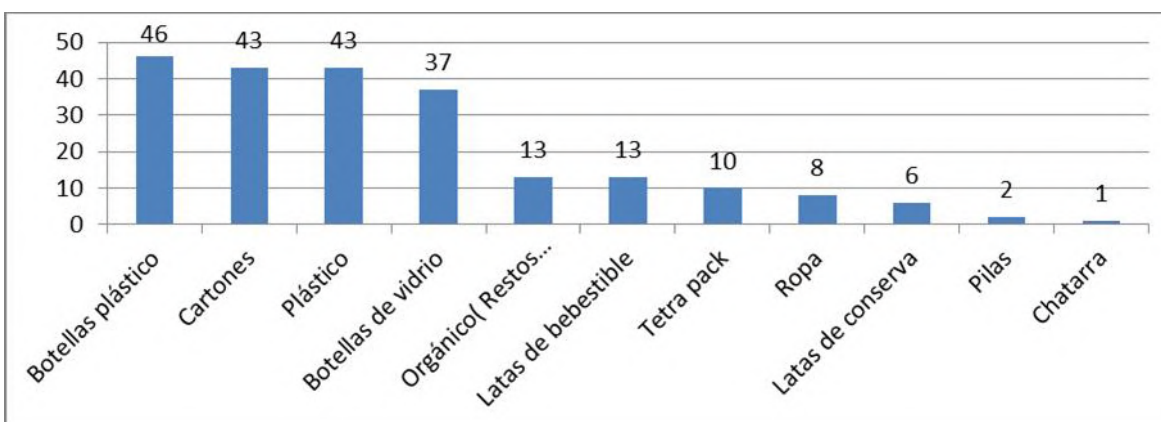
Los que no reciclan. ¿Reciclarían si existieran más facilidades para disponer los materiales?



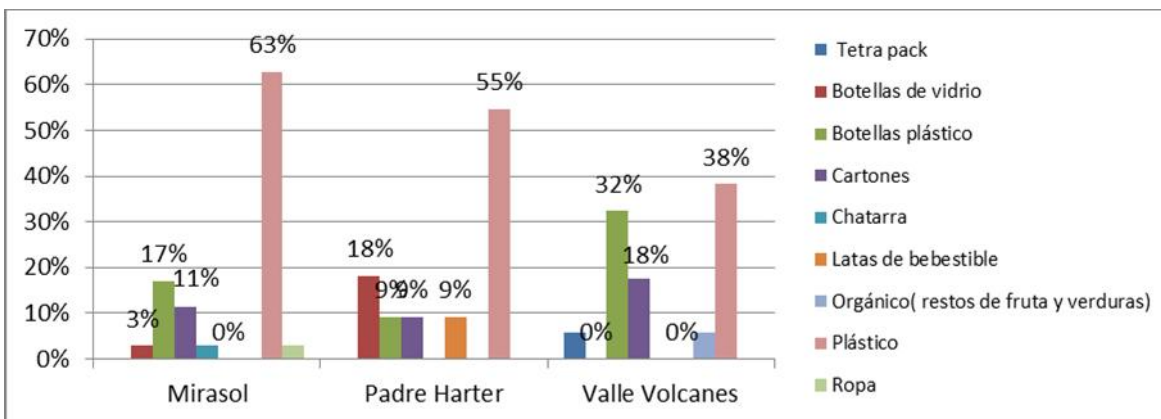
Motivación. Para los que si reciclan ¿Por qué lo hacen?



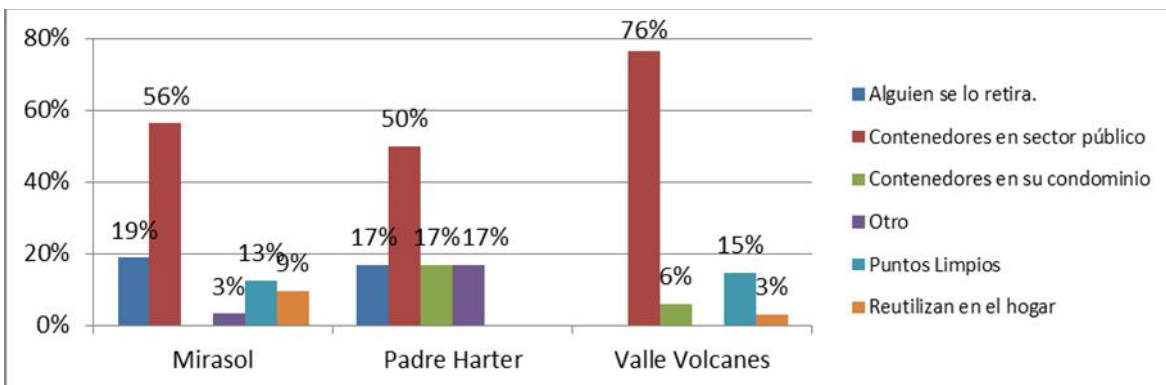
Residuos. ¿Qué tipo de residuos usted recicla?



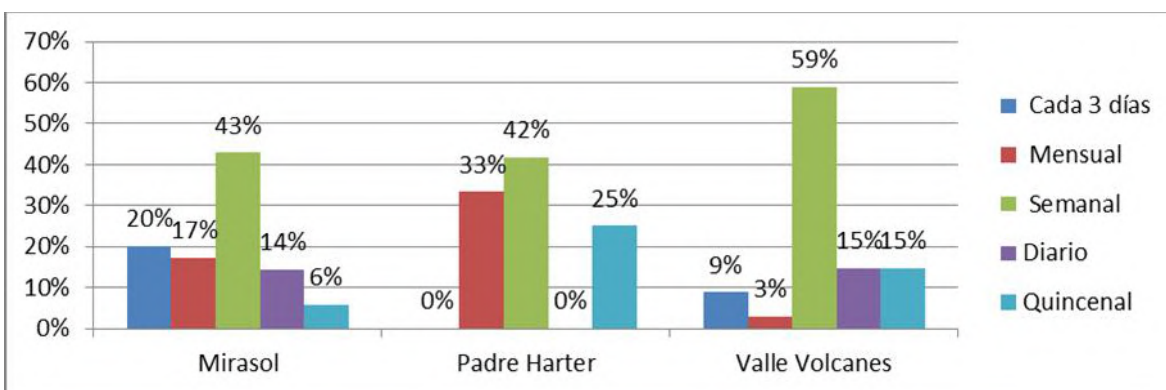
Por sector. ¿Qué tipo de residuos usted recicla?



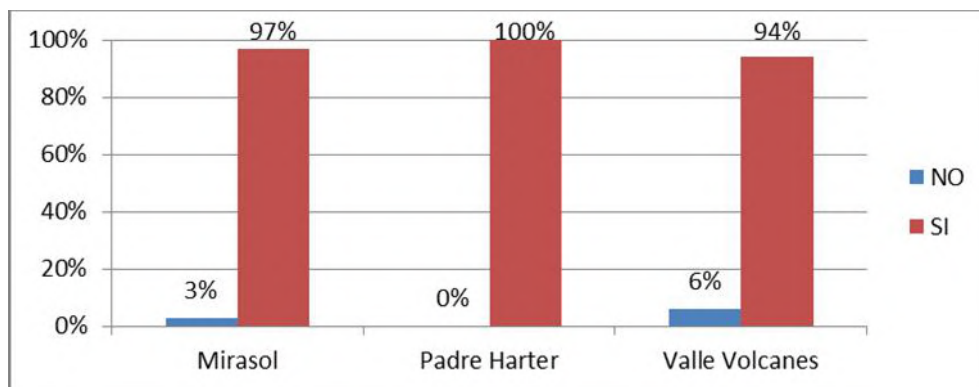
Puntos de disposición de residuos. ¿Dónde entrega o deposita sus materiales para reciclar?



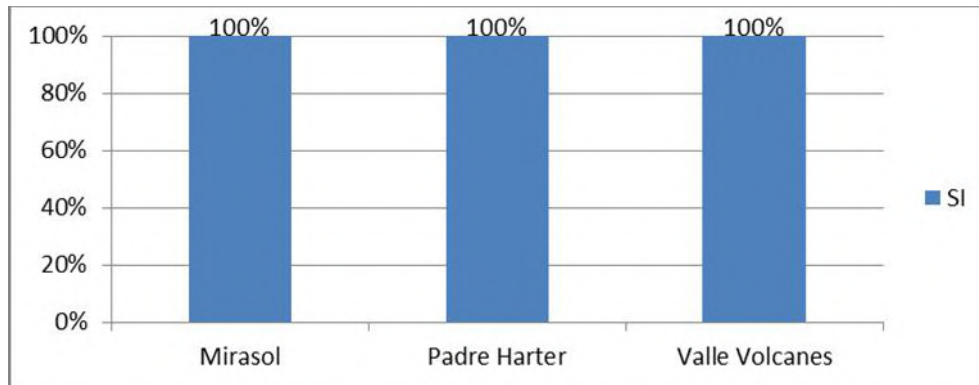
Frecuencia. ¿Con que frecuencia Uds., disponen sus materiales para reciclar?



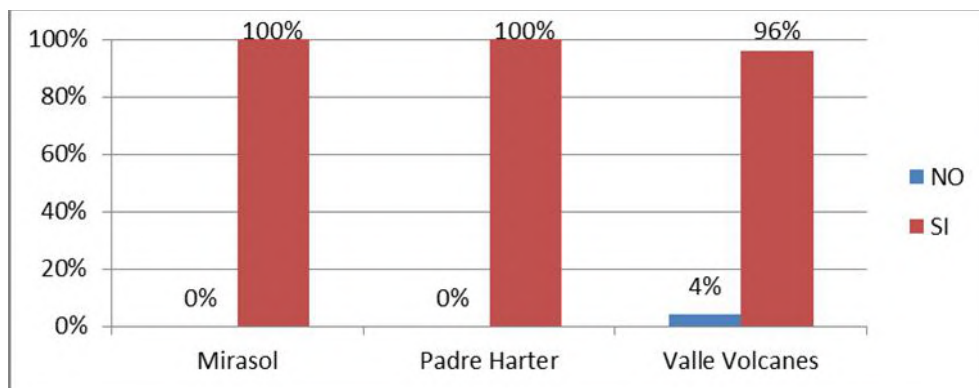
Para los que reciclan. Si existieran más facilidades para disponer ¿Aumentaría sus volúmenes y tipos de materiales para reciclar?



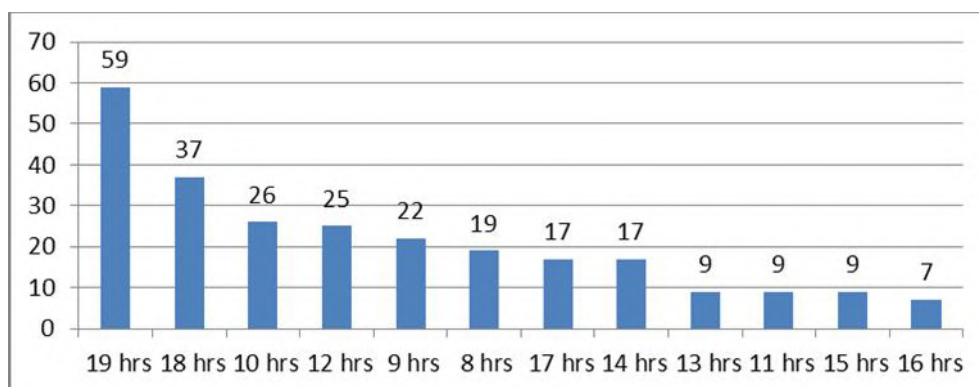
Para los que reciclan y viven en condominios privados. Si se implementan, en su condominio, contenedores de reciclaje diferenciado por materiales ¿Uds. Aumentarían su disposición a reciclar?



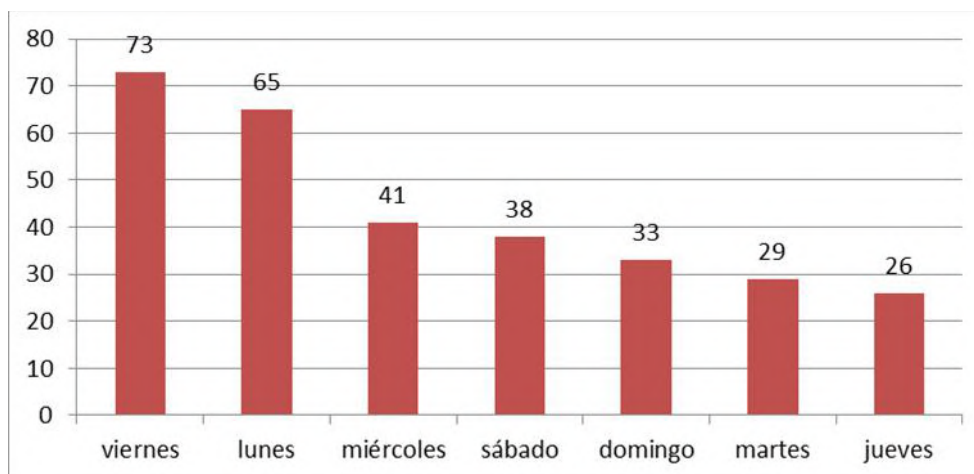
Para los que reciclan y viven en sectores públicos. Si un recolector retirara en su domicilio los materiales para reciclaje de manera programada y separada ¿Uds. aumentarían su disposición al reciclaje?



¿Cuál sería el horario más cómodo para este retiro?



¿Cuál sería el día de la semana más apropiado para su retiro?



c) Análisis de resultados generadores domiciliarios

La comunidad, al menos como actitud positiva frente a la entrevista, demuestra interés y disposición para cooperar con el reciclaje.

No existen grandes diferencias en los estratos socio-económicos en las respuestas, salvo particularidades. La dificultad estuvo en lograr las entrevistas, gran cantidad de rechazos en el estrato AB para atender a los encuestadores, sin siquiera querer saber de qué se trataba, atención indirecta vía citófono o recepcionistas de edificios. Esta dificultad si dejó una información valiosa, la persona clave para esta relación y actividad, en este estrato socio-económico son las asesoras del hogar, ellas se hacen auto responsables de la disposición.

Algunas consideraciones importantes para tener presente:

- Las personas respondieron que si reciclaban aunque sólo llevaran botellas a un punto limpio. Se requerirá motivación adicional para una mejor cobertura de sus residuos.
- Las personas respondieron que si reciclaban aunque el período de disposición de residuos era de un mes. Se necesita frecuencia continua para los barrios zonificados.
- Los tres motivos más recurrentes del porqué no reciclan son: Por no tener facilidades, por falta de hábito y por desconocimiento. Son condiciones importantes que cumplir si se necesita que respondan a la cooperación.
- Los tres motivos más recurrentes del porqué si reciclan son: Por cuidar el medio ambiente, por bienestar de su familia, por el cambio climático. Elementos que producen motivación.

Como resultado de la encuesta podemos concluir que contamos con muy buena información para planificar y programar la recuperación por barrios zonificados, formar comunidades, entregar las capacitaciones y facilidades para reciclar.

Los generadores domiciliarios están dispuestos a ser aliados de iniciativas de reciclaje personalizadas, sólo se deben aplicar las estrategias correctas y ejecutarlas de buena manera.

3.1.2. Comerciales e Industriales por Comuna

Las Empresas y establecimientos de comercio e industriales son generadores importantes de residuos que se relacionan con su actividad o giro, ejemplo de ello son: Comercio minorista genera cartones y plásticos. Hoteles y restaurantes; botellas de vidrio, plásticas, materia orgánica, latas de aluminio, tarros de conservas. Talleres automotrices; aceites lubricantes, neumáticos, baterías, metales.

Es importante conocer las estructuras empresariales y del comercio para: orientar las políticas de recuperación, seleccionar técnicas adecuadas y destino de dichos residuos.

A continuación se presenta la caracterización comercial e industrial para cada comuna:

a) Calbuco

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La vocación económica de esta comuna se basa en el sector pesquero y acuícola, principalmente en el cultivo, extracción y procesamiento de productos del mar, con un total de 199 empresas según registro del SII y transformándose en la principal actividad de esta comuna. En estas últimas décadas, el aumento de centros de cultivo de salmones y bivalvos, también ha impulsado el establecimiento de empresas de insumos para esta producción, aportando al desarrollo industrial del sector.

Estas actividades, como cualquier otra realizada por el hombre, generan residuos, donde destacan algunos residuos sólidos orgánicos como conchas, algas residuales, mortalidad de cultivo y materias primas en descomposición y, residuos sólidos inorgánicos como redes, boyas (plástico HDPE y EPS), tuberías de PVC, lienzas, cuerdas, cabos, envases y embalajes, cueros y gomas de vestimenta. Todos residuos que, sin manejo y disposición adecuada, generan impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades cercanas.

Las actividades económicas de esta Comuna se presentan en la Tabla 1, esta información permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros.

Tabla 1. Actividades económicas Comuna de Calbuco

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	617	853.184,6	341
PESCA	145	2.994.067,6	1.177
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	141	280.323,8	150
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	122	156.833,3	147
CONSTRUCCION	81	158.950,2	459
HOTELES Y RESTAURANTES	77	30.283,4	17
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	71	1.792.118,5	507
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	45	14.023,2	245
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	44	54.746,9	122
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	28	131.859,6	117
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	15	30.191,4	27
ENSEÑANZA	14	49.492,8	210
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	11	11.160,0	11
EXPLORACION DE MINAS Y CANTERAS	5	*	29
INTERMEDIACION FINANCIERA	2	*	0
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL			
AFILIACION OBLIGATORIA	2	*	885
SIN INFORMACION	1	*	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

Aquellos recuadros donde aparece un '*' corresponde a valores que debido a restricciones relativas a la reserva tributaria (según el Artículo 35 del Código Tributario) no son factibles de informar, pues corresponde a: Un valor declarado por un número igual o inferior a 10 informantes, o casos que mediante un cálculo aritmético simple se despeje el valor de un registro con 10 o menos declarantes.

➤ Establecimientos Comerciales

La actividad económica con mayor presencia según cantidad de empresas es el comercio al por mayor y menor, rubro que se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes) de la zona, ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, estas actividades suman 694 empresas.

➤ Establecimientos Industriales

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés por su potencial a ser valorizados son la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, Industria manufacturera metálica, manufacturera no metálica, pesca y, construcción (Tabla 2), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 2. Actividades relacionadas con área industrial Comuna Calbuco

Actividad	N° empresas
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	
CULTIVO DE OTRAS LEGUMBRES	1
CULTIVO DE PAPAS	15
OTROS CULTIVOS N.C.P.	40
PRODUCCION EN VIVEROS, EXCEPTO ESPECIES FORESTALES	1
CRIA DE GANADO PARA PRODUCCION DE CARNE, O COMO GANADO REPRODUCTOR	11
OTRAS EXPLOTACIONES DE ANIMALES NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE, INCLUIDO SUS SUBPRODUCTOS	5
SERVICIOS DE FORESTACION	1
SERVICIOS DE CORTA DE MADERA	12
PESCA	
REPRODUCCION Y CRIANZAS DE PECES MARINOS	21
CULTIVO, REPRODUCCION Y CRECIMIENTOS DE VEGETALES ACUATICOS	28
REPRODUCCION Y CRIA DE MOLUSCOS Y CRUSTACEOS.	29
SERVICIOS RELACIONADOS CON LA ACUICULTURA, NO INCLUYE SERVICIOS PROFESIONALES Y DE EXTRACCION	30
PESCA INDUSTRIAL	8
PESCA ARTESANAL. EXTRACCION DE RECURSOS ACUATICOS EN GENERAL, INCLUYE BALLENAS	23
SERVICIOS RELACIONADOS CON LA PESCA, NO INCLUYE SERVICIOS PROFESIONALES	6
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
CONSERVACION DE CARNES ROJAS (FRIGORIFICOS)	1
PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO	2
FABRICACION DE PRODUCTOS ENLATADOS DE PESCADO Y MARISCOS	6
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	26
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE MADERA, ARTICULOS DE CORCHO, PAJA Y MATERIALES TRENZABLES	1
EDICION DE PERIODICOS, REVISTAS Y PUBLICACIONES PERIODICAS	1
FABRICACION DE PLASTICOS EN FORMAS PRIMARIAS Y DE CAUCHO SINTETICO	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL N.C.P.	6
REPARACION DE MOTORES, GENERADORES Y TRANSFORMADORES ELECTRICOS	1
REPARACION DE EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES	2
FABRICACION DE PARTES Y ACCESORIOS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES Y SUS MOTORES	1
FABRICACION DE MUEBLES PRINCIPALMENTE DE MADERA	2
CONSTRUCCION	
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	1
OBRAS DE INGENIERIA	3
TOTAL	285

Fuente: SII 2017

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Uno de los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, son los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuo son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, agrupando a 483 empresas (Tabla 3). Estas empresas serán las que estarán involucradas en la recuperación de residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes.

Tabla 3. Empresas relacionadas con generación de envases y embalajes Comuna Calbuco

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	26
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	9
	FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	3
	FABRICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS BASICAS	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	329
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	45
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	33
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	31
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS	6

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con los residuos*

Dentro de la comuna y según información del Servicio de Impuestos Internos, se registra una empresa relacionada con la gestión de residuos sólidos (Tabla 4).

Tabla 4. Empresas relacionadas con la gestión de residuos en Comuna Calbuco

Actividad	N° de Empresas
RECICLAMIENTO DE OTROS DESPERDICIOS Y DESECHOS N.C.P.	1

Fuente: SII (2017)

b) Cochamó

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

En los últimos años la actividad turística de la comuna ha tenido un aumento considerable el cual es provocado por sus actividades para el turismo de intereses especiales. Dentro de los atractivos naturales más visitados en la comuna, se encuentra el sector de La Junta y el Arco, ambos ubicados en el Valle del río Cochamó, lugar que se ha vuelto un destino obligado por los turistas extranjeros, especialmente escaladores, que consideran este sector como la “meca” de la escalada tradicional en Sudamérica.

Las empresas vigentes al año tributario 2016 de la comuna de Cochamó se presentan en la Tabla 5, información que nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros

Tabla 5. Actividades económicas Comuna Cochamó

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	65	42.279,4	2
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	59	34.489,0	22
HOTELES Y RESTAURANTES	32	6.889,4	9
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	26	12.829,8	7
PESCA	25	38.243,8	10
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	9	*	3
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	8	*	3
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	5	*	1
CONSTRUCCION	4	*	0
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	4	*	1
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3	*	20
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	2	*	121

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad comercial es un rubro que se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes), ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, ambas actividades totalizan 97 empresas. Esta cifra, es aún mayor, ya que existen operadores turísticos informales en el valle de Cochamó.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la pesca, industria manufacturera no metálica e industria manufacturera metálica (Tabla 6), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 6. Actividades relacionadas con área industrial Comuna Cochamó.

Actividad	N° empresas
PESCA	
REPRODUCCION Y CRIANZAS DE PECES MARINOS	2
CULTIVO, REPRODUCCION Y CRECIMIENTOS DE VEGETALES ACUATICOS	5
SERVICIOS RELACIONADOS CON LA ACUICULTURA, NO INCLUYE SERVICIOS PROFESIONALES Y DE EXTRACCION	2
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	4
FABRICACION DE TABLEROS, PANELES Y HOJAS DE MADERA PARA ENCHAPADO	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS DE USO ESTRUCTURAL	1
TOTAL	15

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Uno de los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, son los envases y embalajes, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuo son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, agrupando a 22 empresas de la comuna (Tabla 7). Estas empresas serán las que participarán en el sistema de recuperación por la ley Rep, por la disposición de materiales como envases y embalajes.

Tabla 7. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Cochamó.

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	4
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	18

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

En la comuna no hay empresas relacionadas con la gestión de residuos sólidos domiciliarios o asimilables.

c) Fresia

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La actividad económica principal de la comuna de Fresia está ligada a los rubros silvícolas, ganaderos y agrícolas. Según información de INDAP, cuenta con más de 320 pequeños agricultores y un poco más de un centenar de medianos y grandes empresarios del mismo rubro, quienes explotan la ganadería, particularmente desarrollando actividades de crianza, recría y engorda de animales en donde luego se dedican a extracción de leche y carne. En cuanto al rubro Silvícola, esta zona se caracteriza por la explotación de maderas nativas, actividad que se realiza bajo estrictas normas de control.

Todas estas actividades al igual que otras realizada por el hombre, genera residuos, destacando en estos rubros la generación de residuos sólidos orgánicos como estiércol, restos de podas y forraje en descomposición y los residuos sólidos inorgánicos, tales como, plástico de silos, envases plásticos y metálicos. Todos estos residuos, sin un manejo y disposición adecuada, generan impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades cercanas.

La cantidad de empresas vigentes al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 8, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros.

Tabla 8. Actividades económicas Comuna Fresia

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	375	885.418,3	669
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	218	374.132,9	226
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	45	28.616,5	75
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	33	30.045,1	34
HOTELES Y RESTAURANTES	28	8.532,1	4
CONSTRUCCION	23	35.650,4	87
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	18	3.934,9	6
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	13	6.691,1	3
ENSEÑANZA	8	*	339
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	6	*	4
SIN INFORMACION	4	*	0
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3	*	4
PESCA	2	*	0
INTERMEDIACION FINANCIERA	2	*	0
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG.			
SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	2	*	98
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	2	*	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad comercial se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes) de la zona, ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, aportando ambas con 246 empresas.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la industria manufacturera no metálica, industria manufacturera metálica y construcción (Tabla 9), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 9. Actividades relacionadas con área industrial en Comuna Fresia

Actividad	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	12
ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	3
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR TEXTILES Y SIMILARES	3
ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS	3
ELABORACION DE BEBIDAS MALTEADAS, CERVEZAS Y MALTAS	2
FABRICACION DE POSTRES A BASE DE LECHE (HELADOS, SORBETES Y OTROS SIMILARES)	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS DE USO ESTRUCTURAL	1
CONSTRUCCION	
PREPARACION DEL TERRENO, EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	3
TOTAL	28

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuo son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor que agrupan a 935 empresas (Tabla 10). Estas empresas serán las que estarán en la cadena de recuperación de los residuos generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla N° 10. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Fresia.

Rubro	Subrtubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	15
	ELABORACION DE BEBIDAS	2
	ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	102
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	34
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	24
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	5
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS	1

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

En la comuna de Fresia no hay empresas relacionadas con la gestión de residuos sólidos domiciliarios o asimilables.

d) Frutillar

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La vocación económica de esta comuna se relaciona con la actividad agrícola- ganadera y en los últimos años el fuerte crecimiento en el ámbito turístico, en donde destaca el desarrollo del sector hotelero, gastronómico, náutico, pesca deportiva y otros, que junto a diversos eventos recreativos y costumbristas ofrecen una variada gama de actividad.

Por lo tanto, es necesario considerar el aumento de la población en temporadas altas, y más aún si la llegada de turistas aumenta cada año, provocando como uno de sus efectos el aumento en la generación de residuos sólidos, ya que, sin un manejo eficiente de estos, es inminente el deterioro ambiental, provocando la pérdida del valor paisajístico de los lugares que hasta ahora son visitados por gran cantidad de turistas.

Las empresas vigentes de la comuna al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 11, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros

Tabla 11. Actividades económicas Comuna Frutillar

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	408	1.972.655,9	1.526
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	373	448.213,2	240
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	136	280.939,9	508
HOTELES Y RESTAURANTES	103	139.804,6	187
CONSTRUCCION	97	258.117,2	345
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	87	671.018,3	505
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	75	77.525,5	37
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	46	26.242,0	148
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	19	13.576,5	11
ENSEÑANZA	18	47.624,3	714
INTERMEDIACION FINANCIERA	15	137.256,4	95
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	13	6.642,0	65
SIN INFORMACION	7	*	1
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	5	*	25
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	4	*	26
PESCA	3	*	55
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	1	*	110

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

Aquellos recuadros donde aparece un '*' corresponde a valores que debido a restricciones relativas a la reserva tributaria (según el Artículo 35 del Código Tributario) no son factibles de informar, pues corresponde a: Un valor declarado por un número igual o inferior a 10 informantes, o casos que mediante un cálculo aritmético simple se despeje el valor de un registro con 10 o menos declarantes.

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad comercial se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes), ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, aportando ambas con 476 empresas, siendo de las actividades más relevantes en la comuna en el ámbito económico.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la pesca, industria manufacturera no metálica, industria manufacturera metálica y construcción (Tabla 12), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 12. Actividades relacionadas con área industrial en Comuna Frutillar

Actividad	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
ELABORACION DE CECINAS, EMBUTIDOS Y CARNES EN CONSERVA.	2
ELABORACION DE LECHE, MANTEQUILLA, PRODUCTOS LACTEOS Y DERIVADOS	6
ELABORACION DE QUESOS	2
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	24
ELABORACION DE CACAO Y CHOCOLATES	4
ELABORACION DE TE, CAFE, INFUSIONES	2
ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	3
ASERRADO Y ACEPTADURA DE MADERAS	5
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE MADERA, ARTICULOS DE CORCHO, PAJA Y MATERIALES TRENZABLES	4
EDICION PRINCIPALMENTE DE LIBROS	1
IMPRESION PRINCIPALMENTE DE LIBROS	1
RECAUCHADO Y RENOVACION DE CUBIERTAS DE CAUCHO	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS DE USO ESTRUCTURAL	4
FORJA, PRENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL, INCLUYE PULVIMETALURGIA	1
FABRICACION DE MAQUINARIA AGROPECUARIA Y FORESTAL	3
REPARACION DE MAQUINARIA AGROPECUARIA Y FORESTAL	1
CONSTRUCCION	
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	15
TOTAL	79

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuos son la industria manufacturera no metálica y el comercio al por mayor y menor, agrupando a 298 empresas (Tabla 13). Estas empresas serán las que estarán obligadas a recuperar parte de sus residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla 13. Empresas relacionadas con generación de envases y embalajes Comuna Frutillar.

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	33
	ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	8
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	2
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	138
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	86
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	25
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	6

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

En la comuna no existen empresas relacionadas con la valorización de residuos.

e) Llanquihue

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La vocación económica de esta comuna se relaciona con la actividad agropecuaria, comercio y su potencial desarrollo turístico. En relación a la actividad agropecuaria, destaca la cría de animales y la producción de alimentos de esta misma fuente, generando residuos sólidos orgánicos e inorgánico, destacando los plásticos, cartones, papeles de los envases y embalajes ocupados para comercializar sus productos.

Estas actividades, como cualquier otra realizada por el hombre, genera residuo, además, se debe considerar que generados por la actividad comercial y la relacionada con el turismo son residuos asimilables a domiciliarios, por lo que su disposición se realiza de manera similar a la de los hogares. Por lo tanto, sin un manejo eficiente de estos, es inminente el deterioro ambiental, provocando la pérdida del valor paisajístico de los lugares que hasta ahora son visitados por gran cantidad de turistas.

Las empresas vigentes de la comuna al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 14, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros y que tienen potencial a ser valorizados, considerando, que actividades como comercio, enseñanza, hotelería, etc., depositan sus residuos en contenedores como cualquier otro residuo domiciliario. Situación a considerar a la hora de implementar iniciativas de reducción de residuos.

Tabla 14. Actividades económicas Comuna Llanquihue

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	298	599.281,2	252
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	271	3.041.286,2	1.494
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	105	130.560,5	75
CONSTRUCCION	89	1.927.705,6	347
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	70	156.372,4	169
HOTELES Y RESTAURANTES	54	77.279,9	213
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	43	105.945,0	141
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	37	75.807,1	142
INTERMEDIACION FINANCIERA	21	34.259,9	2
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	20	12.370,2	44
ENSEÑANZA	9	*	178
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	8	*	107
PESCA	7	*	1.038
SIN INFORMACION	5	*	0
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	4	*	12
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL			
AFILIACION OBLIGATORIA	2	*	374
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	1	*	163

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad económica con mayor presencia según cantidad de empresas es el comercio al por mayor y menor, rubro que se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes) de la zona, ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, aportando ambas con 352 empresas.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la industria manufacturera no metálica, industria manufacturera metálica y la construcción (Tabla 15), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias. Además, muchas de las empresas que se encuentran dentro de estos rubros, generan residuos considerados prioritarios por la Ley REP.

Tabla 15. Actividades relacionadas con el área industrial en la comuna de Llanquihue

Actividad	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
PRODUCCION, PROCESAMIENTO DE CARNES ROJAS Y PRODUCTOS CARNICOS	1
ELABORACION DE CECINAS, EMBUTIDOS Y CARNES EN CONSERVA.	3
FABRICACION DE PRODUCTOS ENLATADOS DE PESCADO Y MARISCOS	1
ELABORACION Y CONSERVACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS	2
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	9
ELABORACION DE BEBIDAS MALTEADAS, CERVEZAS Y MALTAS	1
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR TEXTILES Y SIMILARES	6
ACTIVIDADES DE SERVICIO RELACIONADA CON LA IMPRESION	2
FABRICACION DE FIBRAS DE VIDRIO	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS DE USO ESTRUCTURAL	11
REPARACION DE MOTORES Y TURBINAS, EXCEPTO PARA AERONAVES, VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS	1
REPARACION OTROS TIPOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE USO GENERAL	5
REPARACION DE OTROS TIPOS DE MAQUINARIA DE USO ESPECIAL	2
FABRICACION DE APARATOS DE USO DOMESTICO N.C.P.	1
FABRICACION DE ARTICULOS DE OTRAS INDUSTRIAS N.C.P.	1
CONSTRUCCION	
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	3
TOTAL	50

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades relacionadas con la distribución y generación de este tipo de residuos identificadas dentro de la comuna son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, agrupando a 219 empresas (Tabla 16). Estas empresas serán las que estarán obligadas a recuperar parte de sus residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla N° 16. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Llanquihue

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	9
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	7
	ELABORACION DE BEBIDAS	1
	FABRICACION DE VIDRIOS Y PRODUCTOS DE VIDRIO	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	147
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	24
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	18
	COMERCIO AL POR MENOR NO REALIZADO EN ALMACENES	5
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS	4
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	3

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

Según el registro del SII, en la comuna no se registran empresas relacionadas con la valorización de residuos.

f) Los Muermos

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La vocación económica de esta comuna se relaciona con la actividad ganadera, principalmente la cría de animales y lecherías. Esta actividad, como cualquier otra realizada por el hombre, genera residuo, destacando en este caso los residuos sólidos orgánicos como estiércol, restos de podas y forraje en descomposición. Por otra parte, están los residuos sólidos inorgánicos, principalmente los plásticos de silos de forraje. Todos estos residuos, si no tienen un manejo y disposición adecuada, generan impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades cercanas.

Las empresas vigentes de la comuna al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 17, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros.

Tabla 17. Actividades económicas Comuna Los Muermos

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	727	1.297.944,9	682
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	273	715.171,7	153
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	60	78.563,4	79
HOTELES Y RESTAURANTES	41	20.413,1	27
CONSTRUCCION	40	92.701,0	95
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	27	17.403,7	36
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	25	49.875,2	30
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	21	2.473,3	24
ENSEÑANZA	13	33.786,8	262
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	12	7.535,8	3
INTERMEDIACION FINANCIERA	4	*	0
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3	*	3
PESCA	1	*	0
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	1	*	544
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	1	*	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad comercial se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes), ya que ambas entregando bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, sumando ambas la cantidad de 314 empresas.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la industria manufacturera no metálica y la construcción (Tabla 18), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 18. Actividades relacionadas con área industrial en Comuna Los Muermos

Actividad	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
ELABORACION DE CECINAS, EMBUTIDOS Y CARNES EN CONSERVA.	5
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	9
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
REPARACION DE MAQUINARIA AGROPECUARIA Y FORESTAL	2
FABRICACION Y ARMADO DE COMPUTADORES Y HARDWARE EN GENERAL	1
CONSTRUCCION	
PREPARACION DEL TERRENO, EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	5
TOTAL	24

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuos son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, la que agrupan a 192 (Tabla 19). Estas empresas serán las que estarán obligadas a recuperar parte de sus residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla 19. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Los Muermos

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	9
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	5
	FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	120
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	33
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	20
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	4

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

En la comuna no existen empresas relacionadas con la valorización de residuos sólidos.

g) Maullín

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La vocación económica de esta comuna se relaciona con distintas actividades dependiendo de los sectores urbano y rural, destacando el comercio y los servicios comunitarios y la actividad agropecuaria respectivamente. Además, esta comuna se relaciona con actividades como la pesca artesanal y cultivos marinos (moluscos y pelillo). Todas estas actividades, al igual que otras realizadas por el hombre, generan residuos, ya sea por la actividad realizada o por las acciones cotidianas de las personas como la alimentación, ropa, entre otros, por lo que, sin un manejo y disposición adecuado, estos residuos generan impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades cercanas.

Las empresas vigentes de la comuna al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 20, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros.

Tabla 20. Actividades económicas Comuna Maullín

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP.			
VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	222	435.591,9	115
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	202	216.099,6	113
HOTELES Y RESTAURANTES	47	11.255,9	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	45	45.106,7	30
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	43	19.691,2	5
PESCA	35	118.404,6	126
CONSTRUCCION	16	935.012,6	84
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	13	15.643,4	43
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	12	5.174,4	11
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	10	*	12
ENSEÑANZA	8	*	47
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	7	*	0
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	2	*	0
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	1	*	0
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL			
AFILIACION OBLIGATORIA	1	*	602
SIN INFORMACION	1	*	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

Aquellos recuadros donde aparece un '*' corresponde a valores que debido a restricciones relativas a la reserva tributaria (según el Artículo 35 del Código Tributario) no son factibles de informar, pues corresponde a: Un valor declarado por un número igual o inferior a 10 informantes, o casos que mediante un cálculo aritmético simple se despeje el valor de un registro con 10 o menos declarantes.

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad económica con mayor presencia según cantidad de empresas es el comercio al por mayor y menor, rubro que se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes) de la zona, ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, aportando ambas con 269 empresas, siendo de las actividades más relevantes en la generación de residuos asimilables a domiciliarios.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la industria manufacturera no metálica y, la construcción (Tabla 21) las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 21. Actividades relacionadas con área industrial Comuna Maullín

Actividad	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
ELABORACION DE CECINAS, EMBUTIDOS Y CARNES EN CONSERVA.	3
FABRICACION DE PRODUCTOS ENLATADOS DE PESCADO Y MARISCOS	4
ELABORACION DE OTRAS MOLINERAS Y ALIMENTOS A BASE DE CEREALES	1
FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTELERIA	15
FABRICACION DE PARTES Y PIEZAS DE CARPINTERIA PARA EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES	1
ACTIVIDADES DE SERVICIO RELACIONADA CON LA IMPRESION	2
CONSTRUCCION	
OBRAS DE INGENIERIA	1
OBRAS MENORES EN CONSTRUCCION (CONTRATISTAS, ALBANILES, CARPINTEROS)	12
TOTAL	39

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuos son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, agrupando a 57 empresas (Tabla 22). Estas empresas serán las que estarán obligadas a recuperar parte de sus residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla 22. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Maullín

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	15
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	7
	ELAB. DE PROD. DE MOLINERIA, ALMIDONES Y PROD. DERIVADOS DEL ALMIDON	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	22
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	10
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	2

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con los residuos*

En la comuna no existen empresas relacionadas con la valorización de residuos.

h) Puerto Montt

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

Dentro de la comuna de Puerto Montt se desarrollan diversas actividades económicas de importancia para el desarrollo tanto comunal como regional, vinculadas principalmente al sector primario de la acuicultura, destacando la presencia de las plantas de proceso en el sector Chinquihue, lugar que se ha consolidado como uno de los territorios más productivos del país en esta área, sobre todo por la cantidad de personas que dependen de esta actividad.

Sumado a lo anterior, en los últimos años la actividad comercial ha tenido un crecimiento considerable tanto en número de locales como en trabajadores, lo que además de aportar al crecimiento económico, tiene como uno de sus efectos negativos en la generación de residuos asimilables a domiciliarios, por sus actividades cotidianas y por el uso de envases y embalajes en los productos comercializados.

Las empresas vigentes al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 23, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros y que tienen potencial a ser valorizados.

Tabla N° 23. Actividades económicas Comuna Puerto Montt

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	5.121	39.150.345,4	16.947
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	1.996	12.191.866,4	12.479
CONSTRUCCION	1.919	10.885.947,1	19.050
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	1.620	6.377.042,5	13.696
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	880	29.839.388,6	7.567
HOTELES Y RESTAURANTES	837	1.374.328,0	2.480
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	817	5.522.091,0	5.153
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	657	11.700.772,1	4.316
PESCA	579	149.250.994,0	33.763
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	532	370.458,0	1.770
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	364	1.308.290,5	5.340
INTERMEDIACION FINANCIERA	322	4.653.205,8	532
ENSEÑANZA	155	1.223.567,4	3.303
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	55	2.266.006,7	713
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	32	803.285,8	855
SIN INFORMACION	25	8,4	2
CONSEJO DE ADMINISTRACION DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	6	*	45
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	5	*	6.709
ORGANIZACIONES Y ORGANOS EXTRATERRITORIALES	0	0,0	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad económica con mayor presencia según cantidad de empresas es el comercio al por mayor y menor, esto se debe a la concentración de población, personas de lugares rurales que se dirigen a la capital regional para trámites o motivos de salud y turismo, aportando ambas con 5.958 empresas, siendo de las actividades más relevantes en la generación de residuos asimilables a domiciliarios.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la pesca, industria manufacturera no metálica, industria manufacturera metálica y construcción (Tabla 24), las cuales generan residuos industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias. Además, muchas de las empresas que se encuentran dentro de estos rubros, generan residuos considerados prioritarios por la Ley REP.

Tabla 24. Actividades relacionadas con área industrial en Comuna Puerto Montt.

Actividades del área industrial comuna Puerto Varas	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
PRODUCCION, PROCESAMIENTO DE CARNES ROJAS Y PRODUCTOS CARNICOS	3
CONSERVACION DE CARNES ROJAS (FRIGORIFICOS)	5
ELABORACION DE CECINAS, EMBUTIDOS Y CARNES EN CONSERVA.	9
ELABORACION DE PRODUCTOS AHUMADOS, SALADOS, DESHIDRATADOS Y OTROS PROCESOS SIMILARES	8
ELABORACION Y CONSERVACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS	7
ELABORACION DE CACAO Y CHOCOLATES	10
FABRICACION DE PRODUCTOS DE CONFITERIA	3
ELABORACION DE MACARRONES, FIDEOS, ALCUZCUZ Y PRODUCTOS FARINACEOS SIMILARES	2
ELABORACION DE TE, CAFE, INFUSIONES	3
ELABORACION DE VINAGRES, MOSTAZAS, MAYONESAS Y CONDIMENTOS EN GENERAL	1
ELABORACION DE BEBIDAS ALCOHOLICAS Y DE ALCOHOL ETILICO A PARTIR DE SUSTANCIAS FERMENTADAS Y OTROS	3
ELABORACION DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS	1
ELABORACION DE HIELO	12
PREPARACION DE HILATURA DE FIBRAS TEXTILES, TEJEDURA PROD. TEXTILES	6
ACABADO DE PRODUCTOS TEXTIL	4
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS TEXTILES N.C.P.	18
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR DE CUERO NATURAL, ARTIFICIAL, PLASTICO	3
FABRICACION DE ROPA DE TRABAJO	9
FABRICACION DE MALETAS, BOLSOS DE MANO Y SIMILARES, ARTICULOS DE TALABARTERIA Y GUARNICIONERIA	5
FABRICACION DE CALZADO	3
ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS	13
FABRICACION DE PARTES Y PIEZAS DE CARPINTERIA PARA EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES	15
FABRICACION DE OTROS ARTICULOS DE PAPEL Y CARTON	3
EDICION PRINCIPALMENTE DE LIBROS	7
EDICION DE PERIODICOS, REVISTAS Y PUBLICACIONES PERIODICAS	5
FABRICACION DE FIBRAS MANUFACTURADAS	3
RECAUCHADO Y RENOVACION DE CUBIERTAS DE CAUCHO	5
FABRICACION DE PLANCHAS, LAMINAS, CINTAS, TIRAS DE PLASTICO	1
FABRICACION, MANIPULADO Y TRANSFORMACION DE VIDRIO PLANO	4
FABRICACION DE FIBRAS DE VIDRIO	3
FABRICACION DE ARTICULOS DE VIDRIO N.C.P.	8
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P	2
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
INDUSTRIAS BASICAS DE HIERRO Y ACERO	3
ELABORACION DE PRODUCTOS DE ALUMINIO EN FORMAS PRIMARIAS	4
FABRICACION DE HERRAMIENTAS DE MANO Y ARTICULOS DE FERRETERIA	4
REPARACION DE MAQUINARIA AGROPECUARIA Y FORESTAL	1
FABRICACION DE MAQUINARIA PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACOS	5
REPARACION DE MAQUINARIA PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACOS	3
FABRICACION DE OTROS TIPOS DE MAQUINARIAS DE USO ESPECIAL	10
FABRICACION DE MOTORES, GENERADORES Y TRANSFORMADORES ELECTRICOS	5
FABRICACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	8
REPARACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	18
REPARACION DE TRANSMISORES DE RADIO Y TELEVISION, APARATOS PARA TELEFONIA Y TELEGRAFIA CON HILOS	4
FABRICACION Y/O REPARACION DE LENTES Y ARTICULOS OFTALMOLOGICOS	4
FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES	3
FABRICACION DE PARTES Y ACCESORIOS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES Y SUS MOTORES	6
CONSTRUCCION	
SERVICIOS DE DEMOLICION Y EL DERRIBO DE EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS	8
TOTAL	270

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Entre los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, se encuentran los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuo son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, agrupando a 708 empresas (Tabla 25). Estas empresas participarán en la recuperación de parte de sus residuos, generados por la incorporación de materiales como envases y embalajes en sus productos.

Tabla 25. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna de Puerto Montt.

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	32
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	19
	ELABORACION DE BEBIDAS	16
	FABRICACION DE VIDRIOS Y PRODUCTOS DE VIDRIO	8
	PROCESAMIENTO Y FABRICACION DE ARTICULOS DE PIEL Y CUERO	5
	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS	5
	FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO	5
	FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	5
	FABRICACION DE CALZADO	3
	FABRICACION DE PAPEL Y PRODUCTOS DEL PAPEL	3
	FABRICACION DE FIBRAS MANUFACTURADAS	3
	FABRICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS BASICAS	1
	FABRICACION DE PRODUCTOS DE PLASTICO	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	349
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	112
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	75
	VENTA AL POR MAYOR DE ENSERES DOMESTICOS	42
	COMERCIO AL POR MENOR NO REALIZADO EN ALMACENES	24

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

La comuna de Puerto Montt cuenta con empresas que se relacionan con la valorización y reciclaje de residuos, sin embargo, dentro del registro del Servicio de Impuestos Internos no está la totalidad de estas, ya que, según información recopilada de otras fuentes, muchos locales que gestionan residuos no se encuentran regularizados.

Tabla 26. Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos Comuna Puerto Montt

Rubro	Actividad	N° Empresa
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	RECICLAMIENTO DE DESPERDICIOS Y DESECHOS METALICOS	6
	RECICLAMIENTO DE OTROS DESPERDICIOS Y DESECHOS N.C.P.	9
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES	VENTA AL POR MAYOR DE DESECHOS METALICOS (CHATARRA)	8
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS INTERMEDIOS, DESPERDICIOS	4
	COMERCIO AL POR MENOR DE ARTICULOS Y ARTEFACTOS USADOS N.C.P.	8

Fuente: SII (2017)

i) Puerto Varas

➤ *Vocación económica y su influencia en la generación de residuos sólidos*

La comuna de Puerto Varas se destaca por ser uno de los principales destinos turísticos del sur de Chile debido a los atributos que derivan de su condición paisajística y belleza escénica, accesibilidad y conectividad que otorga la Ruta 5 Sur. Destaca, el notorio desarrollo inmobiliario en el borde del Lago Llanquihue que dinamiza la hotelería, los servicios y el comercio, elementos que la hacen una de las comunas con mayor economía de la Provincia de Llanquihue (PLADECO, 2017).

Esta actividad se genera de manera estacional durante los meses de verano (diciembre a febrero), una activación importante de la economía con el efecto ingreso y, en el mediano y largo plazo, un aumento de las inversiones privadas en los rubros inmobiliarios, transporte, además de inversión estatal en obras de carácter social e infraestructura vial.

Según datos de una de la Oficina de Información Turística (OIT) de la comuna de Puerto Varas en el año 2016 se registraron 15.798 turistas, 59% de ellos extranjeros y 41% nacionales. Durante el primer semestre de este año, los turistas registrados en esta misma oficina llegaron a 26.342, superando al total del año pasado.

Por lo tanto, es necesario considerar el aumento de la población en temporadas altas, y más aún si la llegada de turistas aumenta cada año, provocando como uno de sus efectos el aumento en la generación de residuos sólidos. Sin un manejo eficiente de estos, es inminente el deterioro ambiental, provocando la pérdida del valor paisajístico de los lugares que hasta ahora son visitados por gran cantidad de turistas.

Las empresas vigentes al año tributario 2016 se presentan en la Tabla 27, información que, nos permite aproximar los tipos de residuos sólidos generados por estos rubros y que tienen potencial a ser valorizados.

Tabla 27. Actividades económicas Comuna Puerto Varas

Rubro	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	1.001	6.048.004,5	2.965
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	590	1.441.381,0	1.410
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	545	2.930.666,6	2.614
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	409	1.307.162,7	1.008
CONSTRUCCION	358	1.576.821,7	2.788
HOTELES Y RESTAURANTES	314	1.631.726,1	1.924
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	204	2.578.529,3	2.350
INTERMEDIACION FINANCIERA	170	420.548,2	97
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	163	135.098,8	166
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	111	565.419,5	396
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	99	310.418,1	288
PESCA	97	25.848.516,3	2.955
ENSEÑANZA	30	404.735,1	629
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	23	658.611,6	203
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	9	*	79
CONSEJO DE ADMINISTRACION DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	3	*	29
SIN INFORMACION	3	*	1
ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	1	*	828
ORGANIZACIONES Y ORGANOS EXTRATERRITORIALES	0	0,0	0

Fuente: Empresas Vigentes año tributario 2016 (SII, 2017)

➤ *Establecimientos Comerciales*

La actividad económica con mayor presencia según cantidad de empresas y número de trabajadores es el comercio al por mayor y menor, rubro que se relaciona fuertemente con la actividad turística (Hoteles y restaurantes) de la zona, ya que ambas entregan bienes y servicios a la comunidad local y a la población turística, estas actividades suman 1.315 empresas formalmente establecidas, siendo de las actividades más relevantes en la generación de residuos asimilables a domiciliarios.

➤ *Establecimientos Industriales*

Dentro de la comuna, los rubros que tienen relación con el área industrial y considerados como generadores de residuos de interés son la industria manufacturera no metálica, industria manufacturera metálica y construcción (Tabla 28), las cuales generan residuos

industriales sólidos con potencial para ser valorizados, ya sea para reciclaje o producción de energías limpias.

Tabla 28. Actividades relacionadas con área industrial en Comuna Puerto Varas.

Actividades del área industrial comuna Puerto Varas	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	
PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	10
ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	5
ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	65
ELABORACION DE BEBIDAS	10
HILANDERIA, TEJEDURA Y ACABADO DE PRODUCTOS TEXTILES	4
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS TEXTILES	15
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR, EXCEPTO PRENDAS DE PIEL	20
ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS	4
FAB. DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO, PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES	12
ACTIVIDADES DE EDICION	4
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS	2
FABRICACION DE PRODUCTOS DE PLASTICO	12
FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	
FAB. DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE METALES PRECIOSOS Y METALES NO FERROSOS	1
FAB. DE PROD. METALICOS PARA USO ESTRUCTURAL	19
FAB. DE OTROS PROD. ELABORADOS DE METAL, ACT. DE TRABAJO DE METALES	14
FABRICACION DE MAQUINARIA DE USO GENERAL	19
FABRICACION DE APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL, SUS REPARACIONES	1
FABRICACION Y REPARACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	3
FAB. DE APARATOS E INSTRUMENTOS MEDICOS Y PARA REALIZAR MEDICIONES	3
FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES	1
CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES Y OTRAS EMBARCACIONES	7
FABRICACION DE MUEBLES	15
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.	4
CONSTRUCCION	
CONSTRUCCION	358
TOTAL	609

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes*

Uno de los residuos prioritarios considerados por la Ley REP, son los envases y embalajes, por lo que, las actividades identificadas dentro de la comuna que se relacionan con este tipo de residuo son la industria manufacturera no metálica y comercio al por mayor y menor, la que agrupan a 935 empresas (Tabla 29).

Tabla 29. Empresas relacionadas con la generación de envases y embalajes Comuna Puerto Varas

Rubro	Subrubro	N° empresas
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS		
	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	65
	FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR, EXCEPTO PRENDAS DE PIEL	20
	FABRICACION DE PRODUCTOS DE PLASTICO	12
	PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	10
	ELABORACION DE BEBIDAS	10
	ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	5
	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS	2
	FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	1
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS		
	COMERCIO AL POR MENOR NO ESPECIALIZADO EN ALMACENES	289
	COMERCIO AL POR MENOR DE OTROS PROD. NUEVOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	278
	VENTA POR MENOR DE ALIMENTOS, BEBIDAS, TABACOS EN ALMC. ESPECIALIZADOS	86
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	67
	COMERCIO AL POR MENOR NO REALIZADO EN ALMACENES	28
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS	24
	VENTA AL POR MAYOR DE ENSERES DOMESTICOS	21
	VENTA DE PARTES, PIEZAS Y ACCESORIOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	11
	VENTA, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MOTOCICLETAS Y SUS PARTES	6

Fuente: SII (2017)

➤ *Empresas relacionadas con la valorización y reciclaje de residuos*

En la comuna no existen empresas relacionadas con la valorización de residuos, sólo podemos mencionar que el Relleno Sanitario La Laja está dentro del territorio comunal, por lo que esta comuna es una de las más cercanas al recinto.

j) Análisis de Resultados

Este generador (Empresas comerciales e Industriales) son aportadores de volúmenes importantes de residuos asimilables a domiciliario, pero, requieren de técnicas diferentes y hechas a la medida para cada rubro.

En la provincia de Llanquihue tenemos un abanico de diversidad de actividades, reconociendo en especial: Comercio, Agrícola y Acuícola. Sin desmerecer otra particularidad que es la distribución poblacional e industrial en zona urbana y rural.

El Comercio (Incluye servicios turísticos) es un generador transversal a todas las comunas. Sus principales residuos son envases y embalajes, destacando los cartones, plásticos, botellas plásticas y de vidrio. Este tipo de generador se encuentra con fuerte densidad en los poblados urbanos y zonas céntricas, su forma de abordarlo es logrando acuerdos con las empresas comerciales (por zonas), fijar protocolos de retiro para la calidad y oportunidad, no disponer sus residuos en la calle, organizar y supervisar el sistema. Para el comercio especializado (Almacenes de frutas y verduras, talleres automotrices, materia orgánica de restaurantes y hoteles, etc.), se deben establecer acuerdos y rutas. Los Municipios tienen la potestad de cobrar el retiro por volúmenes superiores a una tasa u obligar a estos generadores para contratar servicios particulares.

En el Sector Agrícola, con amplia cobertura geográfica en la provincia, para sus residuos asimilables se destacan sus envases y embalajes, en particular el plástico que es utilizado como sistema de almacenaje y preservación de forraje para los animales, este insumo que pasa a convertirse en desecho al comenzar la nueva temporada aún no es posible enlazar la oferta con la demanda, existen pequeñas empresas que lo recuperan pero necesitan que se lo acopien en algún lugar, el costo de transporte para recuperar barriendo la zona rural no justifica los ingresos. Existe aquí una tarea pendiente que organizar para facilitar la recuperación.

El Sector Acuícola ha sido muy criticado en los últimos años por su falta de preocupación en los problemas medioambientales provocados por la actividad, sobre todo en los materiales que se utilizan en los centros de cultivos. Existe recuperación de los plásticos industriales, estructuras metálicas, poliestireno expandido (Plumavit), todo esto a pequeña escala aún, lejos de los grandes volúmenes que se generan. El problema existente es que estos generadores se distribuyen por la costa desde Puerto Montt y hasta Magallanes, incluyendo lagos, lagunas interiores y centros de pisciculturas en ríos, no existiendo aún una cadena de centros de acopio en los cuáles se puedan disponer y abaratar los costos de transporte y logística hacia los centros industriales de reciclaje. Para los Municipios, como autoridad Comunal, puede ser una oportunidad de lograr acuerdos y organizar esta recuperación.

El Sector Rural. Existen acá generadores a los cuales es difícil lograr cobertura de recolección, aún menos de recuperación de residuos. La materia orgánica es utilizada preferentemente para la alimentación de animales de corral y también en la fabricación de compost para los huertos y, el papel y cartón como material combustible para estufas y cocinas. Para los otros residuos es importante organizar a las comunidades con la finalidad de que se dispongan en lugares que correspondan y no se generen vertederos clandestinos o queden tirados a orilla de camino. Las escuelas rurales y juntas de vecinos son organizaciones en las cuales radicar estas iniciativas

3.2. Recicladores de Base

a) Encuesta de caracterización de recicladores de base

En la provincia de Llanquihue los Recicladores de base son personas que, en su mayoría, provienen de una actividad de recuperación de residuos en los antiguos vertederos y que hoy se dedican a la recolección de material de manera informal.

Por la importancia para el modelo de recuperación y la firme convicción del Estado para dignificar esta actividad entregando oportunidades a las personas que hoy cumplen dicha labor, se determinó como necesario recurrir directamente a la fuente para caracterizar a este grupo social.

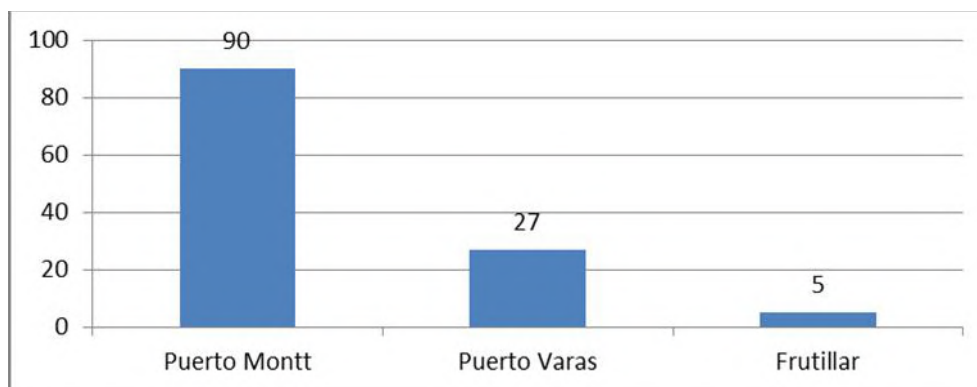
Inicialmente se investigó si existía alguna organización que los agrupara o forma de facilitar el contacto, no fue posible. La única manera de llegar a ellos era directamente en la calle en los horarios en que efectuaban sus labores de búsqueda de material.

Por ser un grupo de alta vulnerabilidad social se formó un equipo integrando a Asistentes Sociales con experiencia en estas relaciones y se establecieron las formas de lograr la cooperación para la entrega de información, entre ellas están: Las entrevistadoras debían ser de género femenino, de profesión Asistente Social o alumnas de último año de la carrera, se construyó la herramienta encuesta-entrevista, se realizaron tres pilotos para perfeccionar las herramientas, la comunicación y el vocablo utilizado.

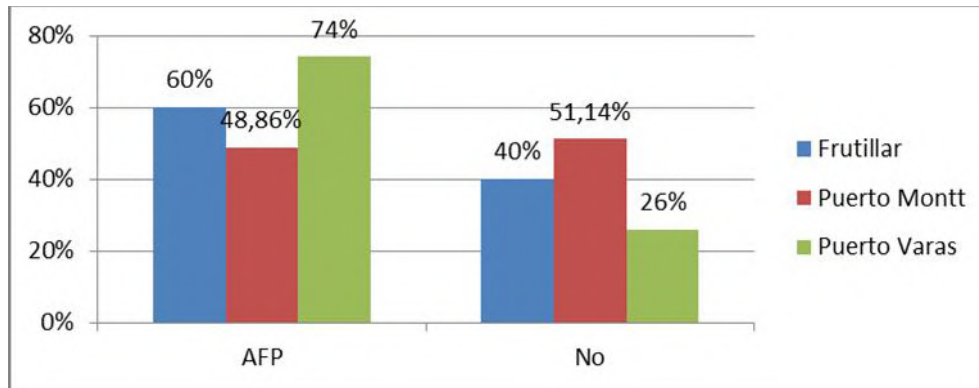
La metodología resultó efectiva, se aplicó en tres comunas de la provincia alcanzando un total de 122 recicladores, los resultados son los siguientes:

b) Resultados obtenidos

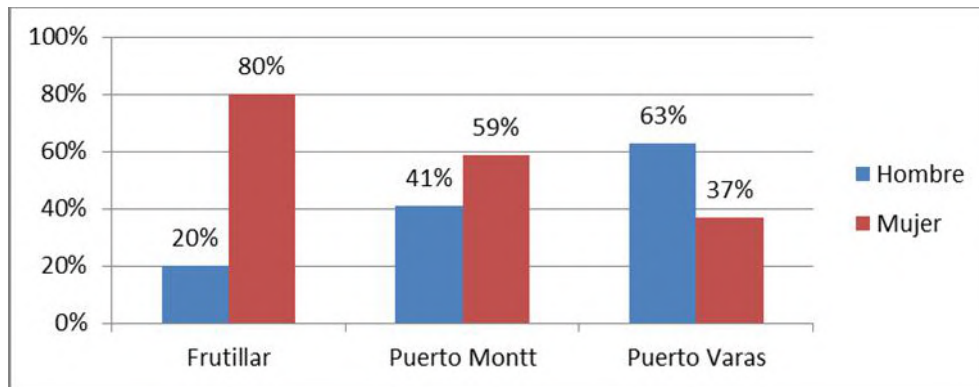
Entrevistas por comuna



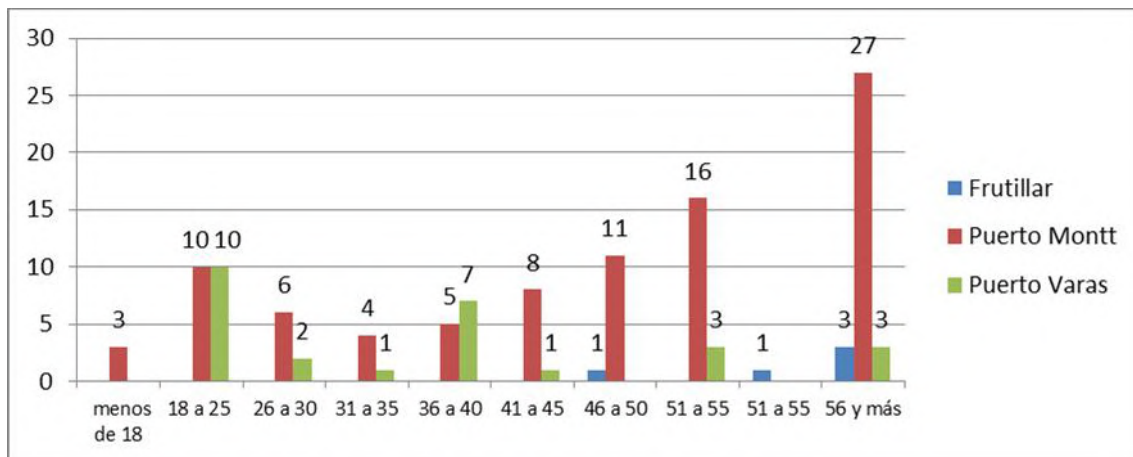
Previsión



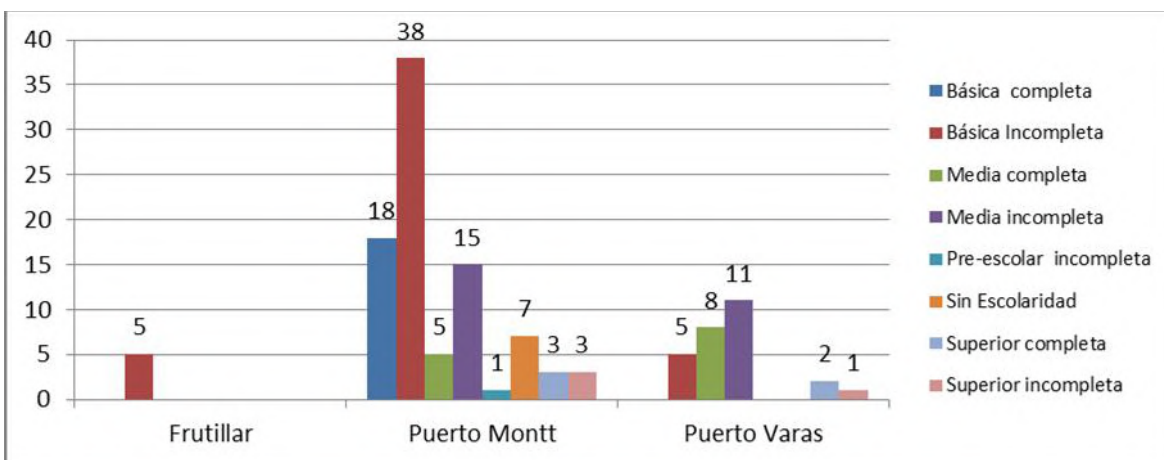
Distribución de Recicladores por Género



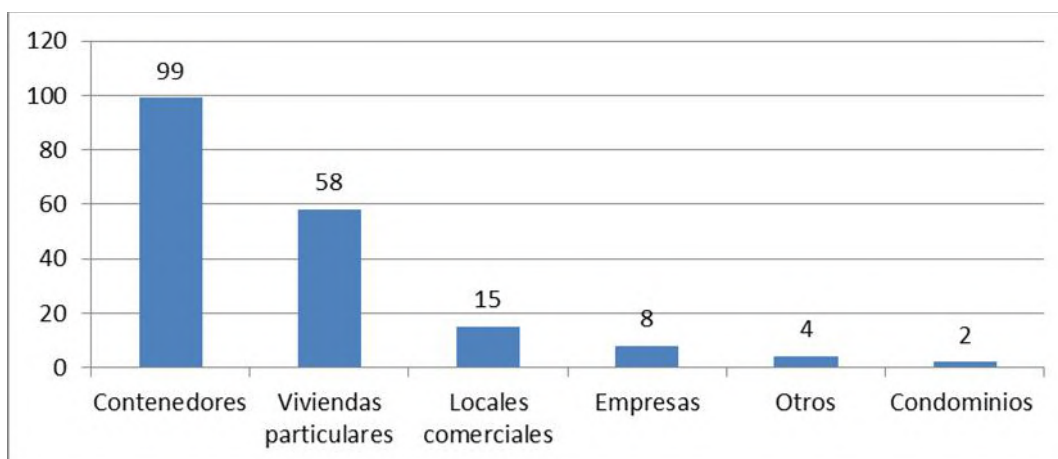
Rango Etáreo (cant.)



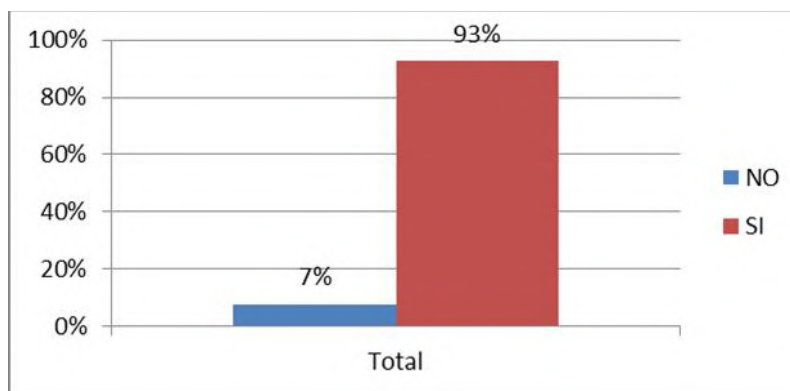
Escolaridad



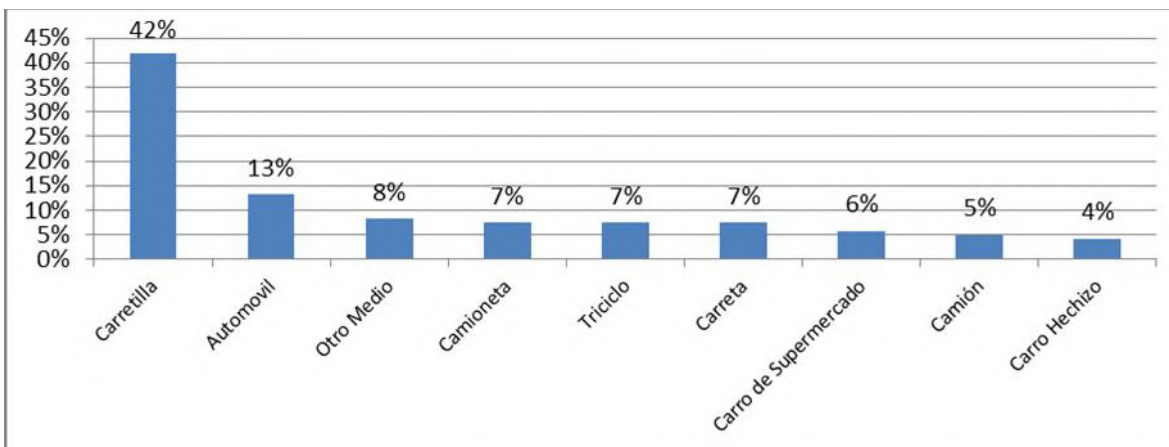
¿Cuáles son los lugares donde obtiene el material que recolecta?



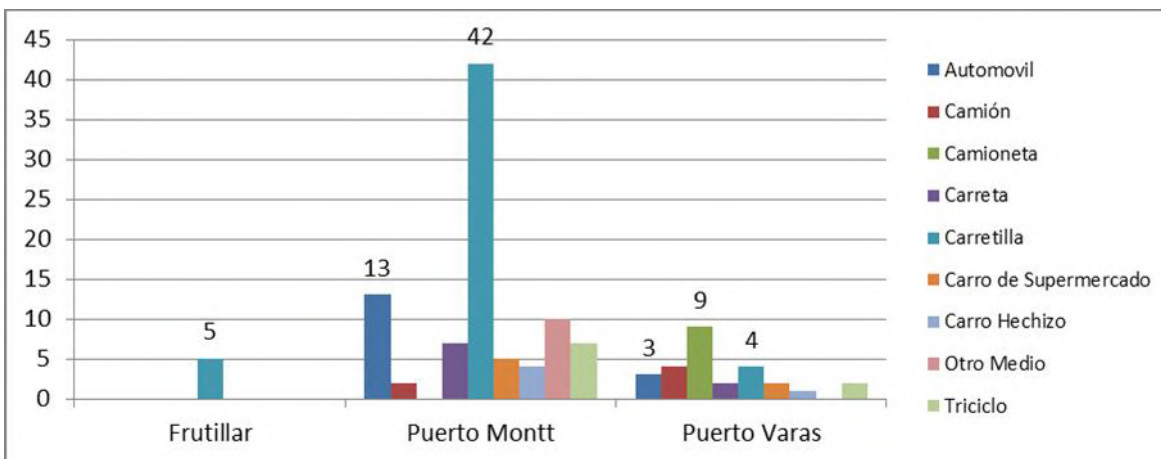
¿Utiliza siempre la misma ruta para recolectar?



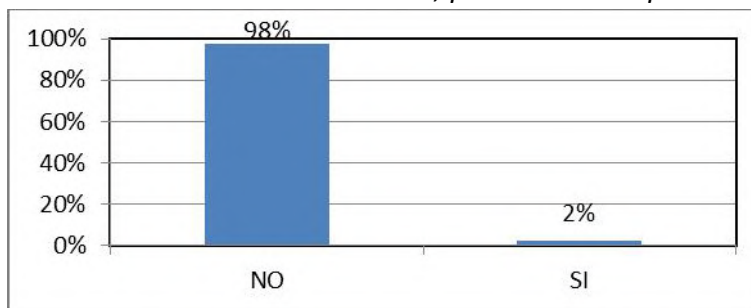
¿Qué medio de transporte utiliza para trasladar el material reciclado?



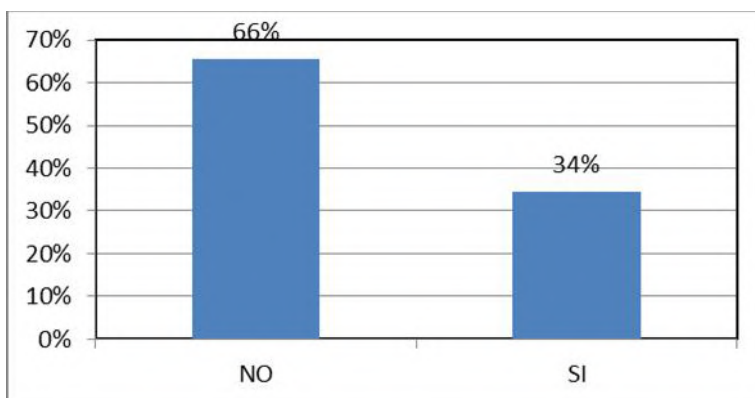
¿Qué medio de transporte utiliza para trasladar el material reciclado? (cant. por comuna)



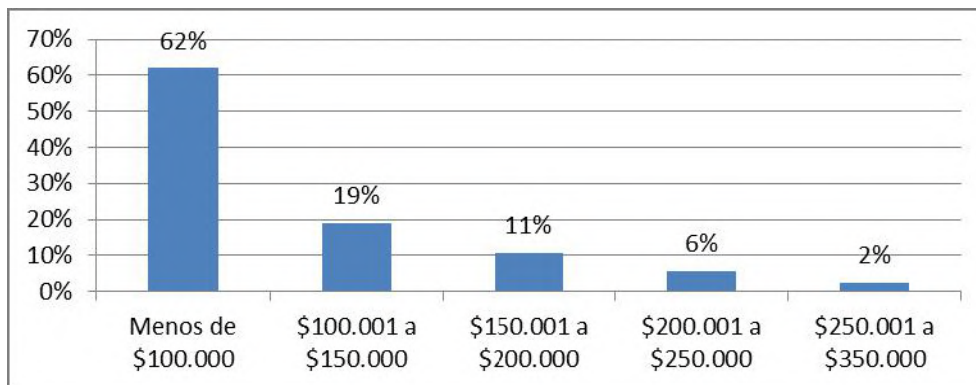
¿Cuenta con resolución sanitaria, permiso municipal u otro?



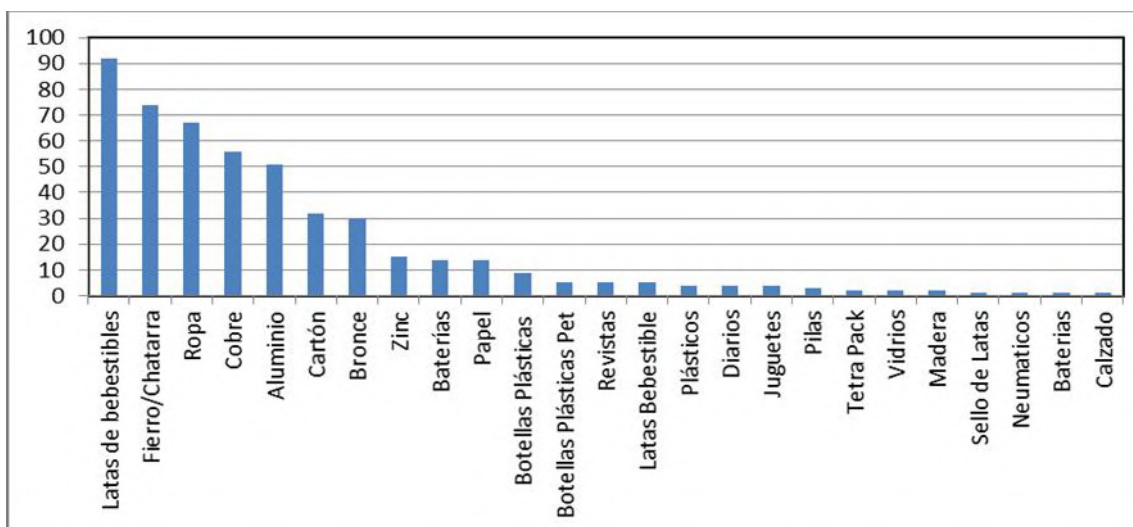
¿Antes de vender, investiga sobre los precios de compra?



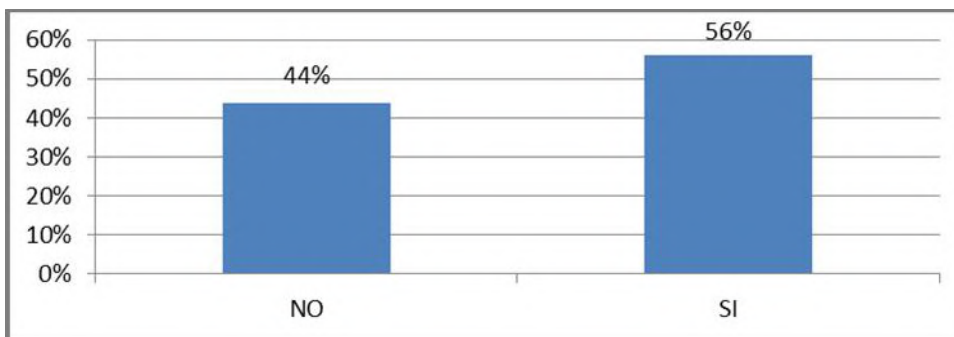
¿Cuánto es lo que gana al mes como promedio?



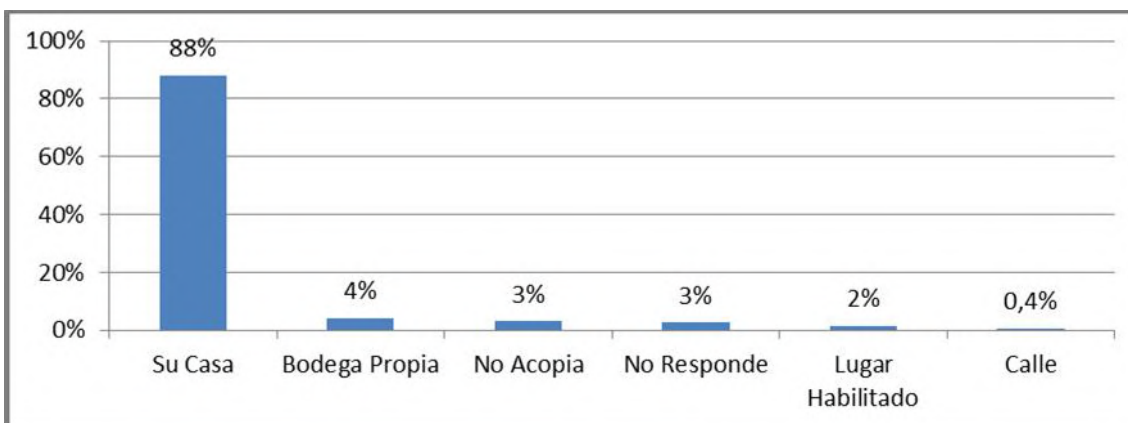
¿Cuáles son sus materiales de preferencia para recuperar?



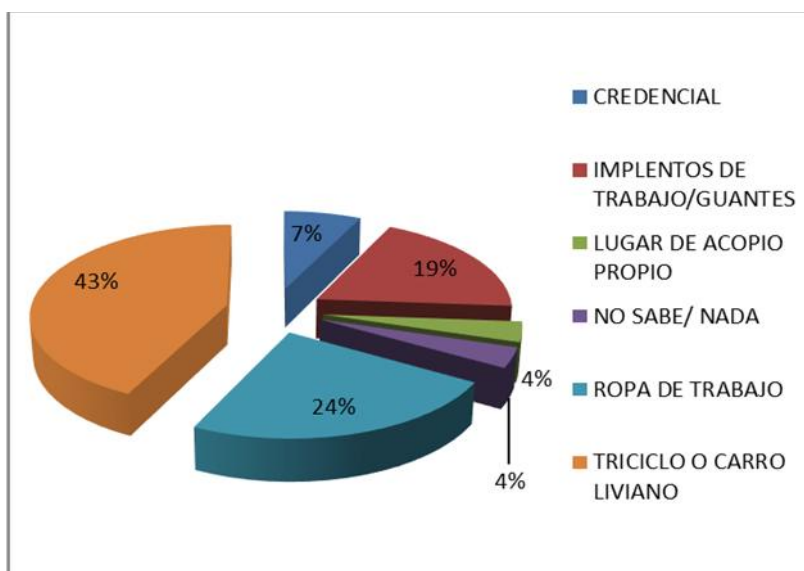
¿Realiza adecuaciones al material?



¿Dónde Acopia?



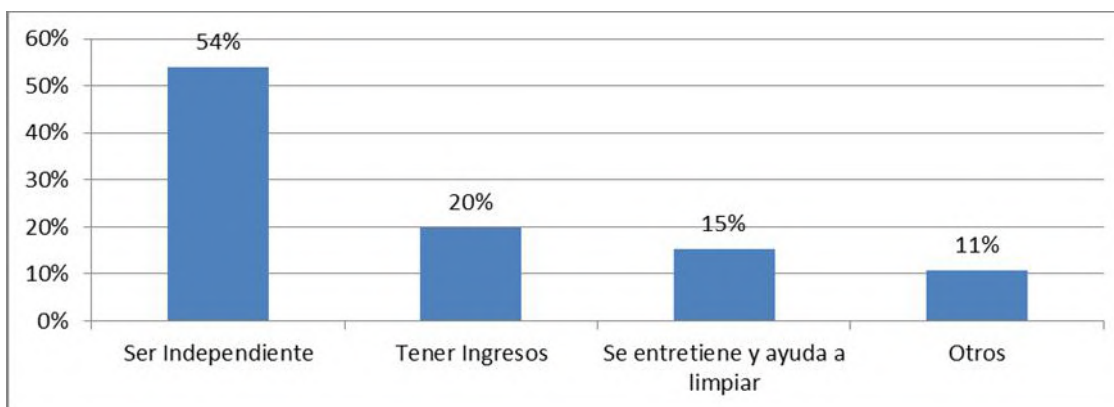
¿Qué apoyo cree que necesita para mejorar su trabajo?



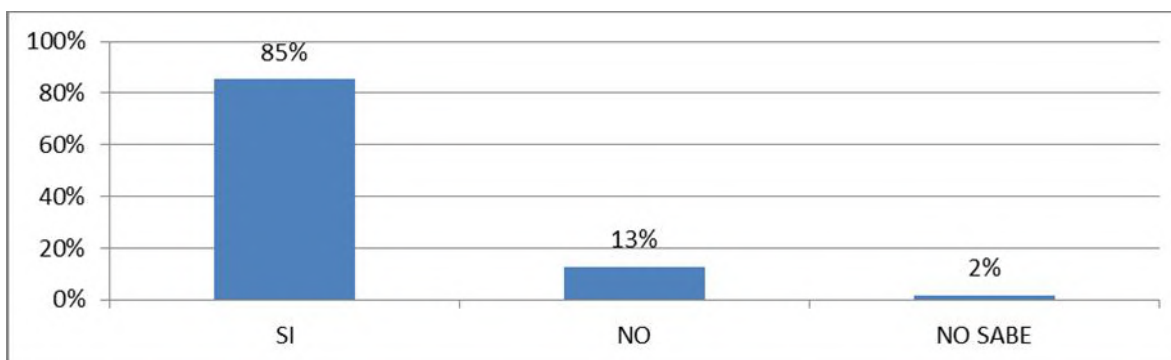
¿Qué es lo que MENOS le gusta de ser Reciclador?

Discriminación	40%
Clima Adverso	32%
Diferencia de Precios	8%
Nada	6%
No responde	4%
Trasladar Peso	2%
Residuos Desagradables	2%
Caminar Mucho	2%
Mujeres que meten niños a los contenedores	2%
Bajos Ingresos	2%

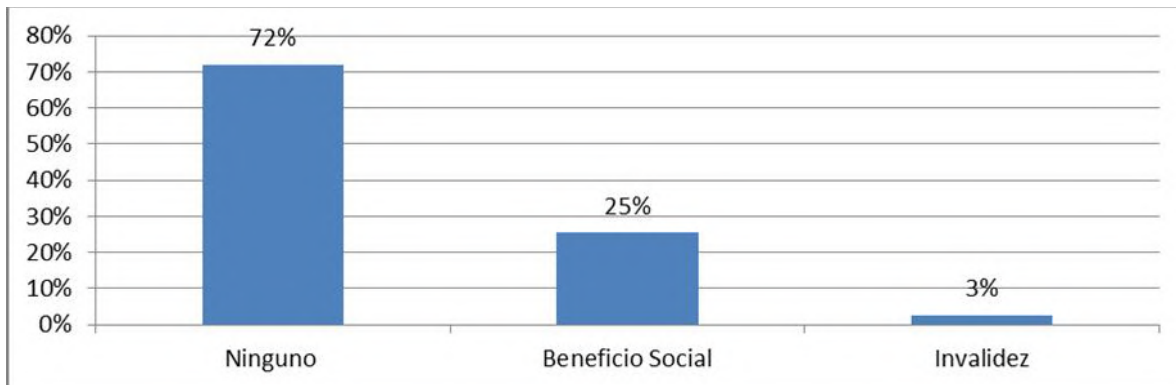
¿Qué es lo que MÁS le gusta de ser Reciclador?



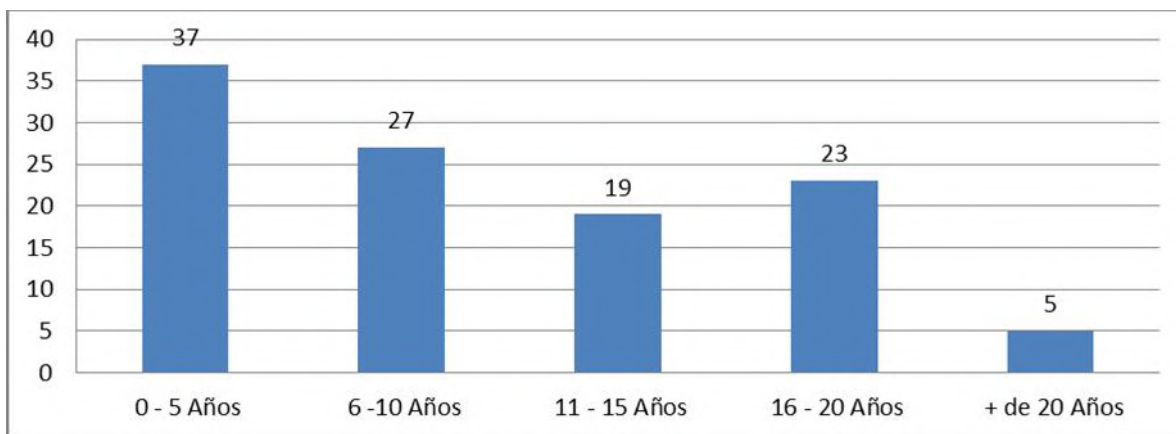
¿Le gustaría seguir ejerciendo esta actividad?



¿Recibe algún beneficio del Estado?



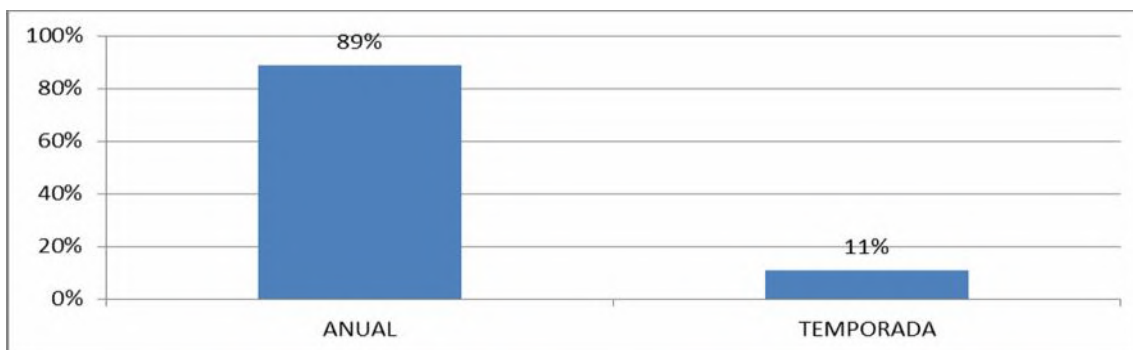
¿Cuántos años que trabaja en esta actividad?



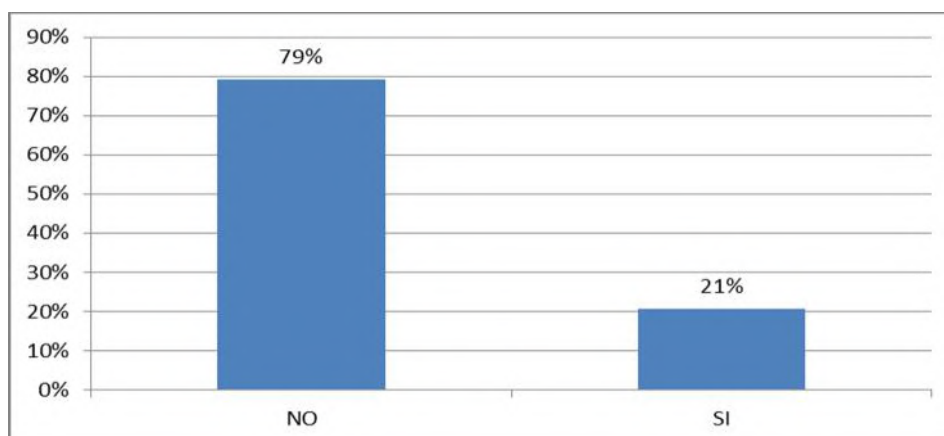
¿Qué nivel de escolaridad tiene?



¿Trabaja todo el año o por temporada?



¿Sabe Ud. Que se aprobó una Ley de Fomento al Reciclaje?



c) Análisis de resultados Recicladores de base.

Este grupo social-laboral posee una cultura de trabajo informal en la recuperación de residuos.

Esta caracterización nos refleja ciertas condiciones de estos actores claves que las podemos resumir en dos principales particularidades de observación: su vulnerabilidad social y su adaptación a una labor independiente que es muy bien valorada por ellos.

Como grupo social están prácticamente marginados de la sociedad, muchos de ellos no conocen los beneficios sociales a los que tienen derecho, otros se aburririeron de trámites y abandonaron la gestión de conseguirlos, enfermedades terminales, edades y estudios que no permiten acceso a otros trabajos, un 60% no tiene escolaridad básica completa y un 20% tiene básica completa, se sienten discriminados por la sociedad.

Como grupo laboral prestan un gran servicio a la recuperación de residuos, estadísticas los hacen responsables hasta del 80% de la recuperación.

La cultura de su labor es muy particular, podríamos clasificarlos en: Recicladores que recuperan desde contenedores públicos (Metales y latas de aluminio) y Recicladores que recuperan desde el comercio (preferentemente cartones), también existe un grupo minoritario de organizaciones que poseen puntos limpios en diversos establecimientos y recuperan botellas PET, cartones y plásticos. Mención particular para una empresa de Puerto Varas “Taller Verdesur” que retira puerta a puerta y ya tiene una cartera de 100 clientes aprox.

Para la proyección de la “RED asociativa para el Reciclaje” de la provincia de Llanquihue y la política de inclusión de Recicladores de base impulsada por el Estado en las cuales se debe desarrollar estos actores “Recicladores” se ve como un gran desafío tomar este grupo social, dignificar su actividad y llevarlos a un proceso de acreditación de Chile Valora, adicionalmente, la forma de recuperar cambiará, habrá una relación directa con los generadores y eso significa desarrollar habilidades comunicaciones y de relaciones personales.

La estrategia para abordar el desarrollo de estos actores debería comenzar por seleccionar, de entre ellos mismos, un grupo de avanzada que tenga un perfil de apertura hacia el aprendizaje y visión de su propio desarrollo, capacitarlos, lograr acreditarlos y que se puedan desenvolver frente a la comunidad. Posteriormente, formarlos como monitores de sus propios pares, liderando a grupos de seguidores de recicladores actuales y también con una nueva generación sin experiencia anterior. Con ello, intentar la reinención de los actuales Recicladores, con los que sea posible, siempre dándole la oportunidad a todos ellos.

d) Registro de Recicladores de Base por Comuna

Calbuco

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	David Vargas Almonacid	Chatarra Y Metales

Cochamó

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Julián Muñoz	Latas
2	Viviana Alvarado	Latas

Fresia

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Juan Carlos Carrasco Asenjo	Chatarra, Cartón Y Papel
2	Mauricio Muñoz Ojeda	Varios
3	Guido Ojeda Hernández	Chatarra
4	Juan Vargas Pelle	Chatarra, Fierros
5	José Leoncio Ojeda Hernández	Chatarra, Fierros, Latas

Frutillar

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Manuel Aburto Levicoy	Chatarra
2	Jaime Hernández Miranda	Chatarra
3	Miriam Del Carmen Cerón O.	Chatarra
4	Luis Vargas Martínez	Chatarra
5	Segundo Aros Vargas	Chatarra

Mauilín

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Caupolicán Torres López	Metales, Plásticos, Cartón, Botellas Plásticas
2	Jorge Waldemar Gallardo G.	Metales, Plásticos, Cartón, Botellas Plásticas
3	Luis Almonacid Torres	Metales, Plásticos, Cartón, Botellas Plásticas
4	Teodoro Llanccapil Huiriqueo	Metales, Plásticos, Cartón, Botellas Plásticas

Puerto Montt

N°	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Jose Orlando Cabero Cabero	Fierro (Chatarra), Ropa
2	Victoria Del Carmen Barria G.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Batería, Ropa, Cobre
3	Maria Nanci Carrillanca B.	Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
4	Orlando Asencio Vargas	Latas Bebestible, Bronce, Fierro (Chatarra), Cobre
5	Claudia Herminia Gonzalez T.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Zinc, Ropa, Cobre
6	Marina Ester Garces Vargas	Latas Bebestible
7	Juan Belarmino Levie Ceballos	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre
8	Guido Armando Angel Barria	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa
9	Juan Armando Gallardo Angel	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
10	Felipe Eduardo Bittner S.	Latas Bebestible
11	Bernardo Angel Levie Ceballos	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre
12	Lidia Del Carmen Angel Barria	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
13	Luis Alejandro Angel Barria	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Zinc, Ropa, Cobre
14	Yasna Carolina Matamala Angel	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
15	Alicia Del Carmen Navarro C.	Latas Bebestible, Cobre
16	Eduardo Navarro Cardenas	Papel, Cartón, Revistas, Fierro (Chatarra)
17	Dario Alfredo Navarro Cardenas	Papel, Cartón, Revistas, Diarios, Fierro (Chatarra)
18	Manuel Jesus Velasquez Miranda	Papel, Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre
19	Rosa Lizaveth Ruiz Villegas	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra)
20	Elcira Del Carmen Sanchez A.	Ropa
21	Bernardita Irene Godoy S.	Papel, Cartón, Plásticos, Fierro (Chatarra)
22	Ximena Ester Calcumil R.	Latas Bebestible, Aluminio, Ropa
23	Ariken Yohana Gonzalez M.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Ropa, Cobre
24	Guillermo Rene Matamala I.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Cobre
25	Brillhe Elsa Matamala Angel	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Zinc, Ropa, Cobre
26	Marianela De Lourdes Angel B.	Latas Bebestible, Aluminio, Cobre, Ropa
27	Maria Luisa Oyarzo Huilahuilque	Papel, Revistas, Diarios, Botellas PET, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra)
28	Dayane De Lourdes Meneses A.	Latas Bebestible, Ropa
29	Laura Del Carmen Angel Barria	Latas Bebestible, Cobre, Ropa
30	Bernardita Nandelaria Angel B.	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Ropa
31	Marjorie Del Carmen Meneses A.	Latas Bebestible, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
32	Luis Segundo Barria Gallardo	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
33	Evelyn Candelaria Meneses Angel	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Ropa
34	Adelmo Figueroa Lopez	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra)
35	Rigoberto Barria	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Batería, Pilas
36	Juan Rogelio Garcia Garcia	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre
37	Juan Bautista Culum R.	Aluminio, Cobre, Ropa
38	Oritia Del Carmen Barria Barria	Botellas PET, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa
39	Enerdina Barriga Balboa	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre

40	Orfelina Del Carmen Torres Aedo	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Zinc, Vidrios, Ropa, Cobre
41	Jose Patricio Nancuante B.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre
42	Marta Del Carmen Carrillanca B.	Aluminio, Ropa, Juguetes
43	Lucy Del Carmen Perez M.	Aluminio, Ropa, Juguetes
44	Bernardo Mancilla Latorre	Cartón
45	Maria Felicinda Ross Zapata	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre, Zinc, Baterías, Madera
46	Nermias Navarrete	Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Baterías, Zinc, Madera, Cobre
47	Rodrigo Alejandro Vargas L.	Papel, Cartón, Latas Bebestible
48	Herminia Chiguay Chiguay	Latas Bebestible, Ropa
49	Nancy Maria Pereira Riffo	Latas Bebestible, Ropa
50	Ruth Del Carmen Muñoz Epuyao	Cartón, Latas Bebestible
51	Ana Del Carmen Muñoz Epuyao	Cartón, Latas Bebestible, Ropa
52	Victor Alejandro Paillan Chabol	Papel, Cartón, Botellas PET, Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra).
53	Ana Rudith Guichapani V.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Ropa
54	Jose Alejandro Barria A.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Cobre
55	Ana Maria Henriquez Vargas	Latas Bebestible
56	Jose Domingo Asencio Asencio	Papel, Cartón, Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Zinc, Cobre
57	Zulema Mansilla Hernandez	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa
58	Francisco Florentino Quezada T.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
59	Maria Ingrid Gallardo Guevel	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa
60	Otilia Cabero Mancilla	Ropa, Calzado
61	Teresa Del Carmen Aguilar V.	Plásticos, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa
62	Jose Horacio Velasquez Ijera	Papel, Latas Bebestible, Aluminio, Cobre, Baterías
63	Vicente Segundo Villegas V.	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Zinc, Cobre
64	Fabiana Del Carmen Muñoz L.	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Baterías, Ropa, Cobre
65	Eduvino Segundo Aguila R.	Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
66	Alicia Del Carmen Aguila R.	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Zinc, Baterías, Neumáticos, Ropa
67	Brigida Del Transito Tapia Ruiz	Latas Bebestible, Aluminio, Bronce, Fierro (Chatarra), Ropa, Cobre
68	Sergio Orlando Dias H.	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
69	Jose Nelson Soto Bustamante	Latas Bebestible, Aluminio, Ropa, Cobre
70	Ana Maria Cantolla Godoy	Papel, Cartón, Revistas, Plásticos
71	Rosamel Alfonso San Martin C.	Aluminio, Cobre, Ropa
72	Juan Carlos Vergara Almonacid	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre
73	Maria Olivia Tejada Ruiz	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
74	Gloria Del Carmen Vargas B.	Latas Bebestible, Ropa
75	Angela Carrasco	Ropa
76	Roxana Santana	Ropa
77	Lisbeth Reyes Reyes	Ropa
78	Karina Ojeda Stange	Ropa
79	Jeniffer Gallardo Ojeda	Ropa
80	Wiliam Sousa	Ropa

81	Victor Barria Igor	Botellas PET, Latas Bebestible
82	Ruth Ruiz Ruay	Ropa
83	Barbara Carrasco Ruiz	Ropa
84	Victor Carrasco Vargas	Botellas PET, Latas Bebestible, Aluminio
85	Jacqueline Del Carmen Vargas A.	Latas Bebestible, Ropa, Cobre
86	Jose Gerardo Mansilla Valderas	Latas Bebestible, Cobre
87	Juan Carlos Mansilla Valderas	Latas Bebestible, Chatarra, Fierro
88	Claudia Barria Antecao	Ropa
89	Alexandra Soto Barria	Ropa
90	Camila Rodriguez Barria	Juguete, Ropa

Puerto Varas

Nº	Nombre	Residuo con que trabaja
1	Paola Ducci Muñoz	Papel, Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Pilas.
2	María José Solari Rodríguez	Papel, Cartón, Revistas, Diarios, Botellas Plásticas PET, Fierro (Chatarra), Pilas
3	Sergio Rodrigo Rivera Morales	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
4	Rodrigo Rivera Velasquez	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
5	Maria Sandra Velasquez Paredes	Cartón, Latas Bebestible
6	Gerardo Ignacio Almonacid I.	Latas Bebestible
7	Luis Alberto Carreras Moraga	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre, Zinc
8	José Eduardo Aro Soto	Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
9	Richard Esteban Chavez C.	Papel, Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Zinc
10	Yohan Alejandro Gallardo G.	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre
11	Francisco Javier Muñoz Infante	Cartón, Botellas Plásticas PET, Plásticos, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre, Bronce
12	Carlos Rodriguez Rivera	Cartón, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Bronce
13	Cristina Gallardo Ruiz	Cartón, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Bronce
14	Rudy Jose Paredes Miranda	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Bronce
15	Carlos Enrique Gonzalez	Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Aluminio, Fierro (Chatarra), Cobre
16	Patricio Oñate	Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
17	Paola Andrea Carrillo Gonzalez	Papel, Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
18	Marcos Andres Paredes Paredes	Cartón, Latas Bebestible
19	Marcos Ignacio Lemarie Badilla	Latas Bebestible
20	Juan Esteban Jeraldo Nomel	Cartón, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre, Zinc
21	Natalia Edith Guerrero	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Tetrapak
22	Claudia Hernández Cárdenas	Ropa
23	Fabiola Moraga Bustamante	Ropa, Juguetes
24	Francisco Habert Guerra	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre
25	María Angelica Oñate	Cartón, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre
26	Gardy Fabián Bórquez Andrade	Cartón, Diarios, Botellas Plásticas PET, Latas Bebestible, Fierro (Chatarra)
27	Olivia Beatriz Chiguay Barrientos	Latas Bebestible, Fierro (Chatarra), Cobre, Ropa

3.3. Empresas valorizadoras y recicladoras de residuos

En este actor se concentra hoy la fuerza de gravedad local que mantiene activo un flujo económico que permite la subsistencia de los recicladores de base y estos, la recuperación de material.

Este eslabón es el que debe aportar con las capacidades empresariales y los capitales económicos para fortalecer el sistema y desarrollarlo.

Se realizó un estudio de mercado de las empresas que están radicadas en la provincia, se caracterizaron y se entrevistó directamente a 13 de ellas.

a) Registro de empresas valorizadoras y recicladoras por comuna.

Puerto Montt		
1	AUSTRAL PLASTICS	Longitudinal Sur Km 1029, Alto Bonito, Parcela 22
2	CENTRO INTEGRAL DE RECICLAJE Y SERVICIOS SPA	Bima 124, Parque Industrial
3	DELEGACIÓN MIRASOL	Avda. La Cruz 1992, Mirasol
4	DMU ENERGY LTDA.	Avda. Parque Industrial 550
5	ECOFIBRAS S.A.	Lote A, Predio San Joaquín, Chin Chin
6	ECOPET	Lote A, Predio San Joaquín, Chin Chin
7	FUNDACIÓN DE LAS FAMILIAS	Isabel Riquelme 201
8	FUNDACION ECOSUEÑOS	Ten Ten 0643, Población Chiloé
9	GREENSPOT	Km. 29, Parcela 22, Sector Alto Bonito
10	MAXICLAJE	Loteo Bintrup Parcela 1, Km 8, Sector Alto Bonito
11	PLASTICOS PUELICHE	Ruta 5 Sur Km. 1030 Interior
12	PLASTISUR SPA	Sector Lagunitas Km. 3,5 Parcela 17b
13	POLYCHEM LTDA.	Ruta 226 Km. 9,6 Camino Aeropuerto
14	RECICLAJE MUNDO SUR SPA	Manzana C, Lote 1, Camino A Trapén
15	RECICLA-ME LTDA.	Romerillo S/N Lagunitas - Los Ñirres 4971, Valle Volcanes
16	RECIMAR S.A.	Avda. Pdte. Ibáñez 660, Población Antuhue
17	RECOLLECT SPA	Sector Lagunitas Km. 3,5 Camino Tepual
18	SOREPA	Panamericana Norte N°50, Calle De Servicio
19	WENCO	Loteo San Joaquín ,Lote 22, Ruta 5 Sur, Km. 1018
Calbuco		
1	IVAN OTEY GONZALEZ	Avda. Brasil N°29
2	RECICLETEA SPA	Luis Cruz Martínez 225
Puerto Varas		
1	TALLER VERDESUR	Línea Nueva, Condominio Santa Clara N°21
Frutillar		
1	CENTRO DE ACOPIO PARTICULAR	Arturo Alessandri 590
Los Muermos		
1	CENTRO DE ACOPIO MUNICIPAL	Ruta V – 560

b) Clasificación de empresas intermediarias y recicladoras.

- ✓ Centros de Acopio: No aportan valor a los residuos, sólo acopian y adecúan el material para su transporte.
- ✓ Valorizadores: Organizaciones que someten al residuo a un pre-tratamiento o tratamiento que le otorga un adicional de valor en el mercado.
- ✓ Recicladores: Empresas que producen y colocan productos nuevos al mercado los cuales han utilizado en su producción material proveniente de residuos reciclados.

Cantidad de empresas según clasificación

	Centros de Acopio	Valorizadoras	Recicladoras	Total
Provincia	13	7	4	24

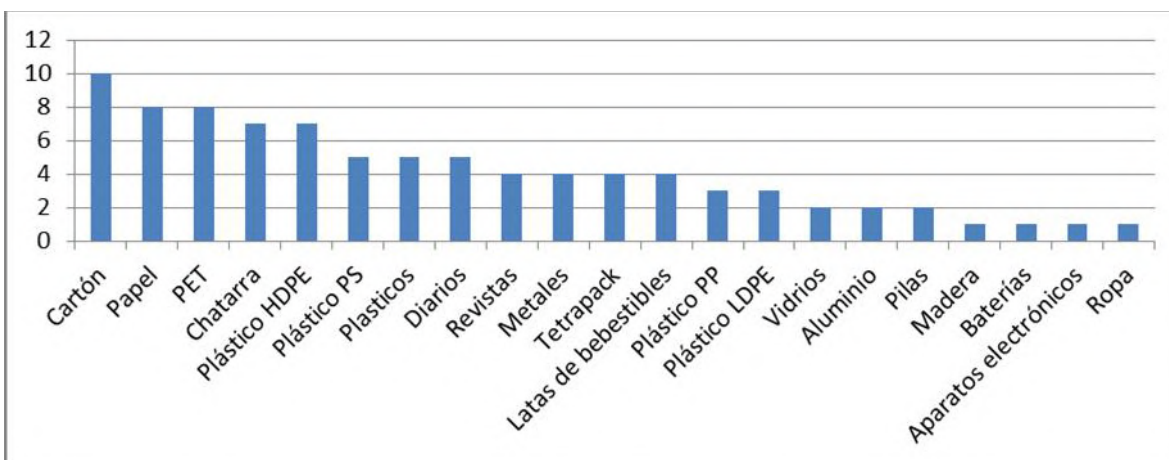
c) Origen de los residuos por cada empresa.

Nota: A las empresas se les asignó un código por confidencialidad.

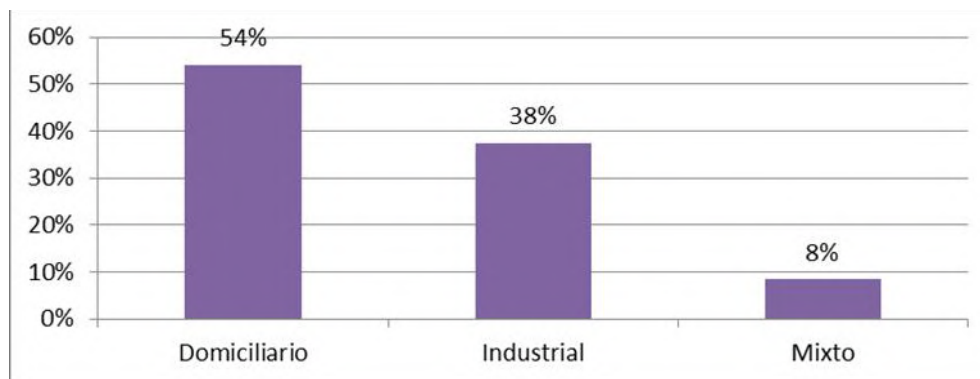
Cód.	Origen de los Residuos
G01	Comunidad, Colegios, Empresas
G02	Intermediarios, Proveedores.
G03	Recicladores de base, Comunidad, Intermediarios, Samoneras, Retail
G04	S/I
G05	Supermercados, Frigoríficos, Domicilios
G06	Colegios, Universidades, Institutos, Servicios Públicos, Comunidad.
G07	S/I
G08	Salmoneras, Agrícola.
G09	Comunidad, Organizaciones Públicas, Empresas.
G11	Salmoneras, Centro de Cultivos, Puertos, Plantas de Proceso.
G12	Salmoneras, Agrícola.
G14	Comunidad.
G15	Comunidad.
G16	Embarcaciones, Organizaciones Públicas, Empresas.
G17	Colegios, Empresas, Comunidad.
G19	Proveedores.
G20	Comunidad.
G21	Comunidad.
G22	Proveedores.
G24	Comunidad, Empresas Comercio.
G25	Comunidad, Colegios, Empresas.
G26	Empresas, Proveedores.
G29	Comunidad, Empresas, Laboratorios, Organizaciones Públicas.
G33	Salmoneras, Construcción.

d) Caracterización del mercado.

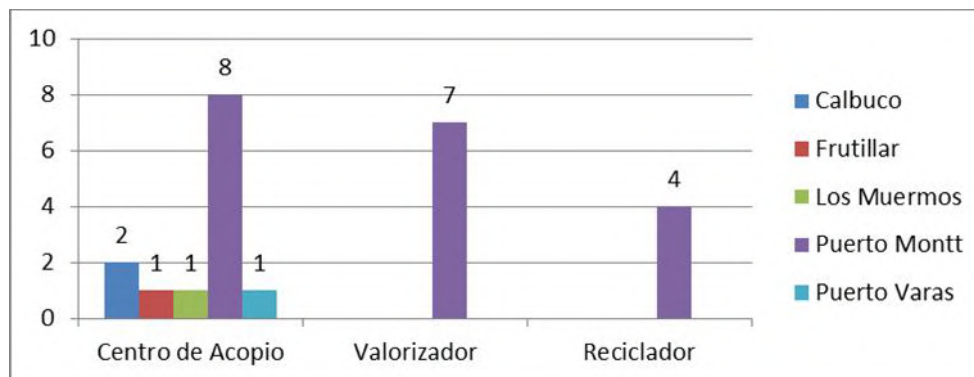
¿Con qué tipo(s) de residuo(s) trabaja(n)? (Cantidad de empresas por cada residuo)



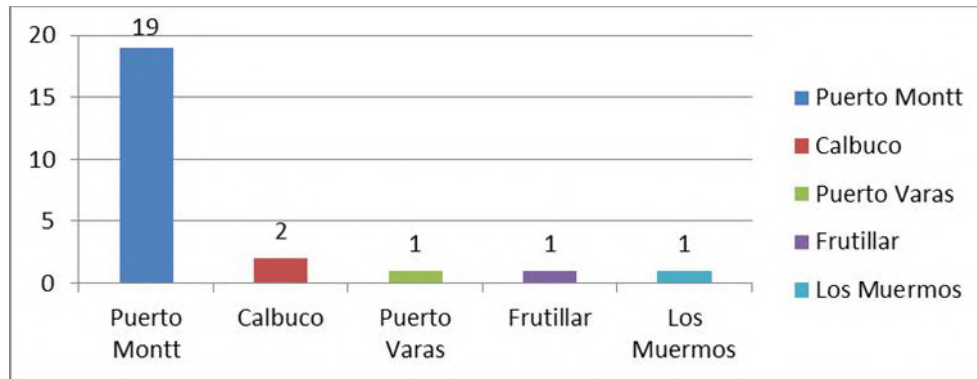
Clasificación de las empresas según tipo de residuos con el que trabajan



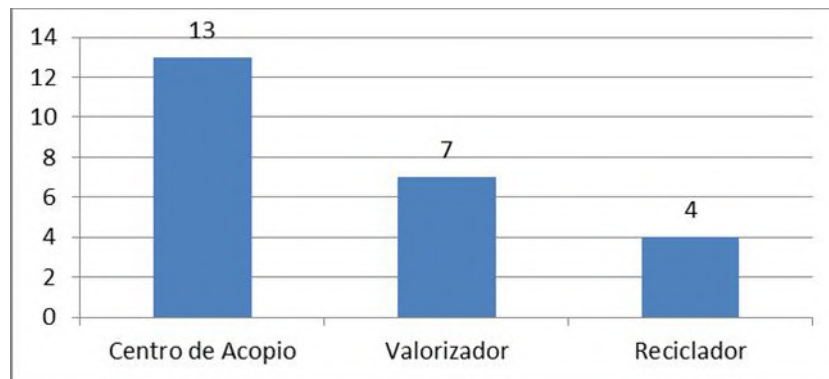
Tipo de actividad por comuna



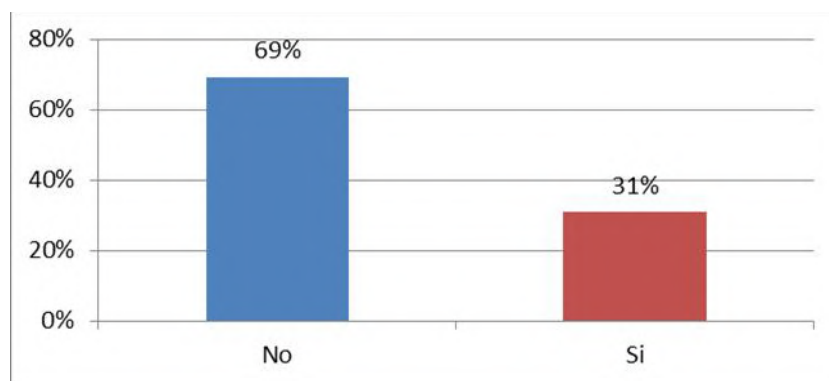
Empresas por comuna



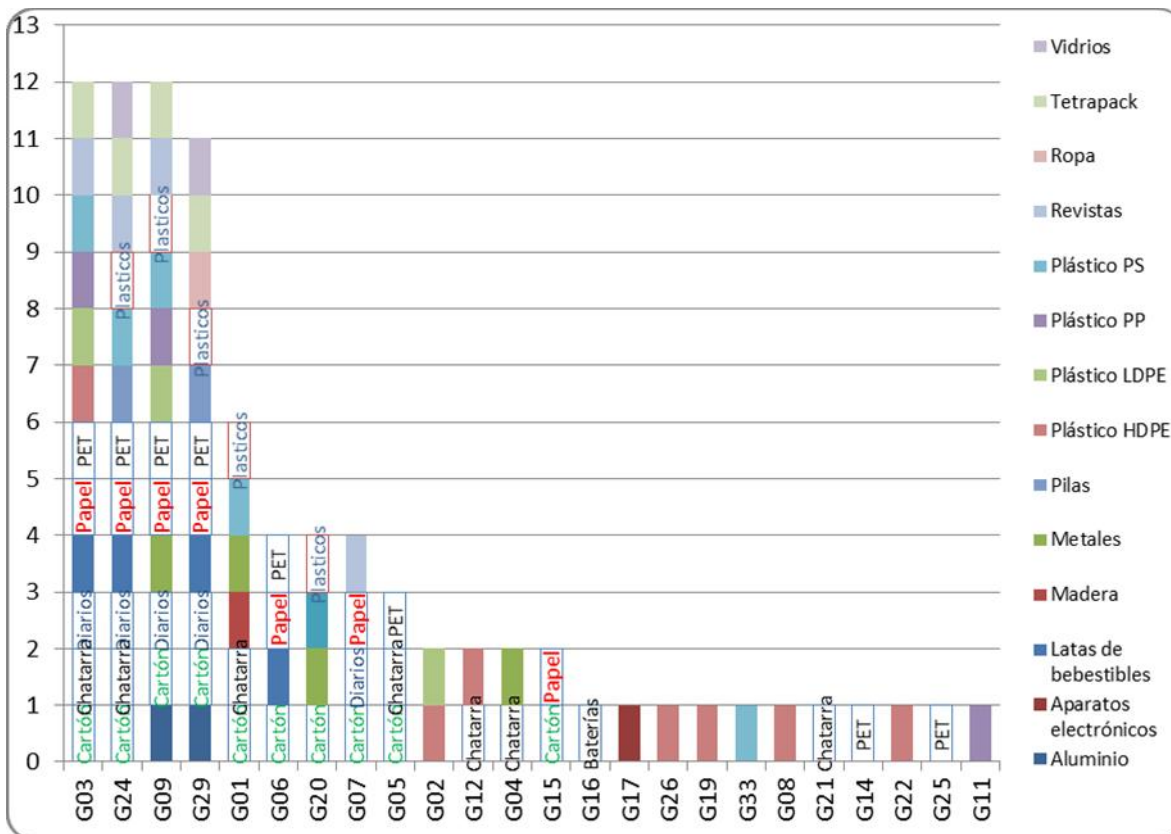
Clasificación por tipo de actividad



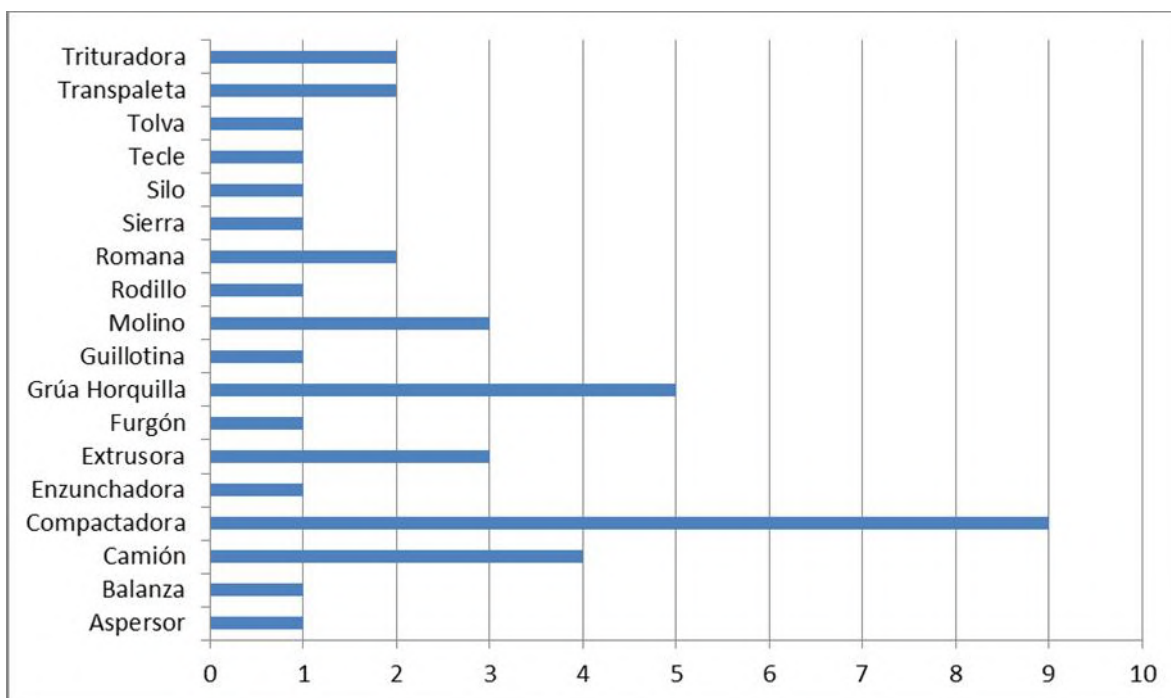
¿Tiene todos sus permisos para operar?



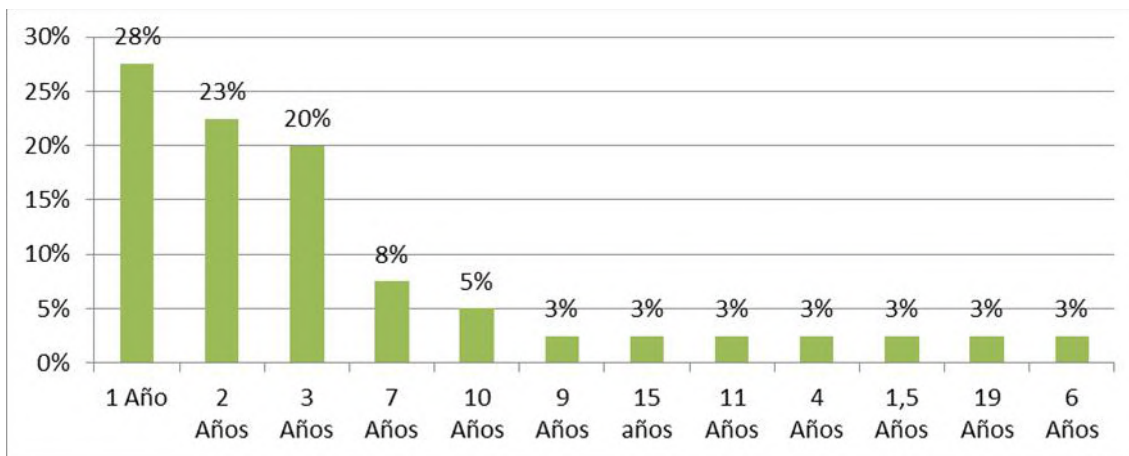
Empresa y sus residuos con los que trabaja (La empresa se muestra con código por confidencialidad)



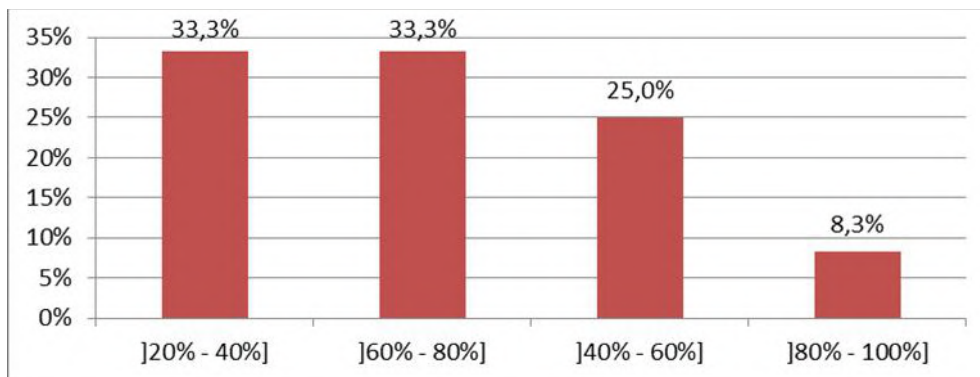
Equipamientos que posee la industria



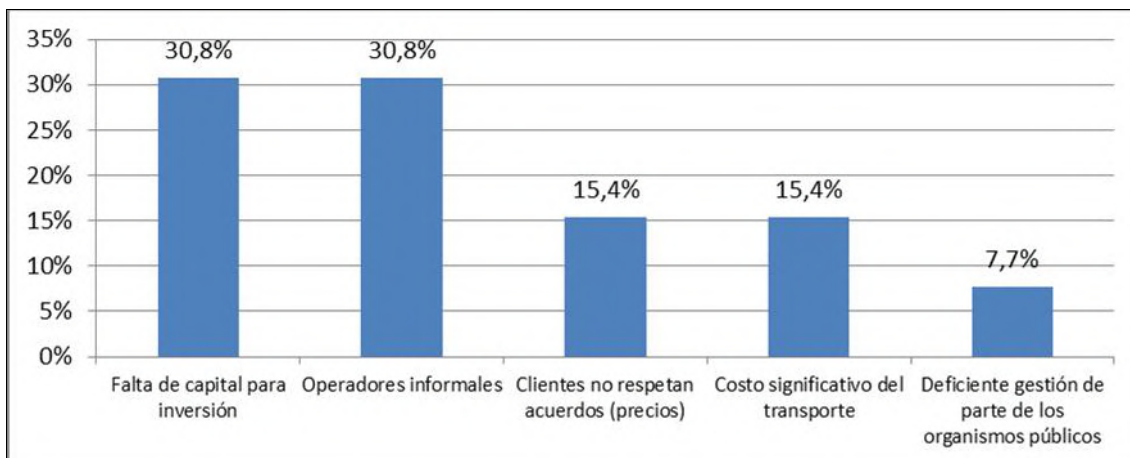
Antigüedad del Equipamiento



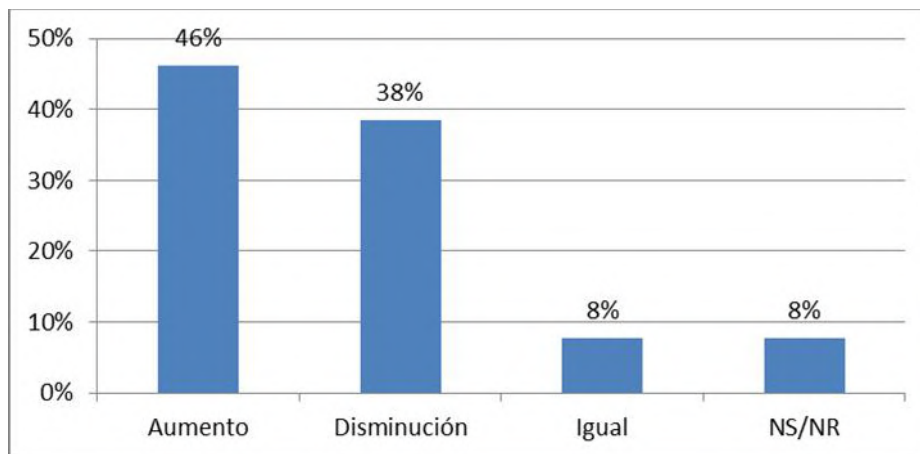
Espacio operacional utilizado



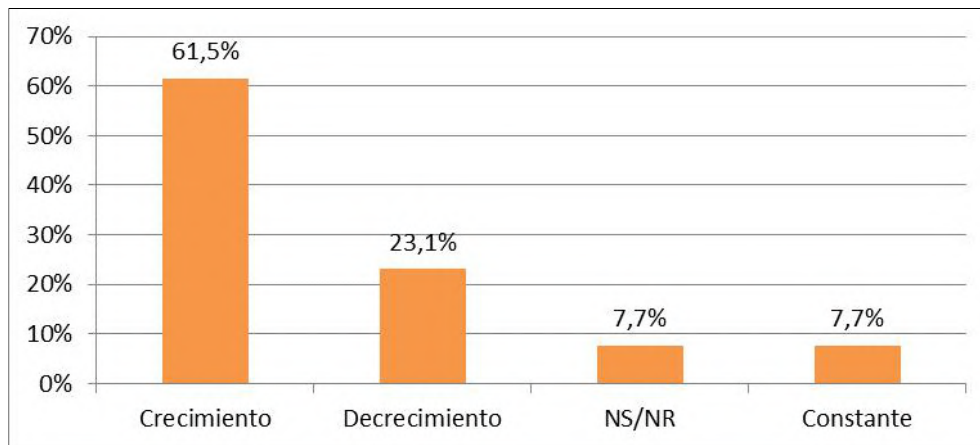
Principales problemas



¿Sus volúmenes de operación van en?



Situación actual de su empresa



e) Análisis de resultados de caracterización a empresas valorizadoras y recicladoras.

La Provincia de Llanquihue posee una incipiente industria para operación de reciclaje, tratamientos y pre-tratamientos, además, existe un mix entre organizaciones de carácter empresarial, medioambiental y voluntariados.

Claramente está en las condiciones de los albores de una industria; empresas Pymes, mucha empresa con perfil de emprendimiento, empresas en incumplimientos de permisos obligatorios para operar, dificultades en la obtención de materiales, capacidades operacionales ociosas, incertidumbre en cómo operará el mercado en el futuro al entrar en aplicación la Ley Rep, incluso muchos sienten que quedarán fuera del mercado al no poder lograr adjudicarse licitaciones con las mega asociaciones empresariales que la Ley pretende que se formen.

La Provincia posee un buen grupo de empresas para impulsar un desarrollo del sector, la mayoría de los empresarios son profesionales, con experiencia en negocios, tienen instalaciones adecuadas y equipos operacionales básicos, personal con experiencia, contactos con compradores. Se requiere el apoyar a organizar la recuperación de materiales y acercarlos a instrumentos de fomento del Estado para el desarrollo, lograr un impulso a este actor es clave en los-pre tratamientos, adecuación y reciclaje de residuos.

La función de importancia que adolece esta industria local son empresas que se dediquen al reciclaje, o sea, que utilicen como materia prima elementos reciclados para la fabricación de nuevos artículos de consumo. La instalación de este tipo de empresas le dará una mayor rentabilidad local a esta actividad y un flujo económico que logrará un desarrollo más rápido a la industria local. El proyecto de la Asociación Llanquihue propone la instalación de una planta de Lombricultura para la producción de humus de lombriz y una planta que valore los plásticos PET hasta la fabricación de hojuelas en una primera etapa.

4. Distribución de la población urbana y rural en la provincia

Comuna	Población Total habitantes	% Urbana	% Rural
Puerto Montt	273.642	70%	30%
Puerto Varas	43.628	70%	30%
Calbuco	37.692	37%	63%
Frutillar	19.081	66%	34%
Llanquihue	18.995	83%	17%
Los Muermos	15.810	50%	50%
Mauullín	12.456	46%	54%
Fresia	11.833	39%	61%
Cochamó	4.203		100%
Total	437.340	65%	35%

La componente de ruralidad de la provincia es importante, más aún si hacemos el análisis para cada Comuna. Por lo general lo importante y lo prioritario se considera que está en las urbes y ciudades pobladas, esto provoca que las personas se desplacen a vivir a las ciudades y abandonen sus campos.

Si es política estatal que las personas y familias encuentren calidad de vida y se mantengan en lugares rurales, además, que personas de la ciudad emigren hacia la ruralidad, debemos lograr llegar a estos sectores con servicios y facilidades para su estadía.

Es necesario en la provincia de Llanquihue implementar iniciativas de recuperación y destino de residuos que apliquen hacia el sector rural. Trabajar con las Juntas de Vecinos, Consejos Vecinales de Desarrollo y Colegios son organizaciones en las cuáles se pueden incentivar esos temas y sobretodo, considerar el género “mujer” para liderar estas actividades.

5. Puntos limpios y Puntos verdes

a) Caracterización

Los Puntos verdes y Puntos limpios son elementos de apoyo a la recuperación. Son contenedores de colores para depositar separadamente los residuos y están ubicados en lugares de fácil acceso al público. La diferencia es que el punto limpio está custodiado y se encuentra en un lugar con supervisión, el punto verde está en lugar público sin supervisión. Nuestra investigación arrojó que el punto verde no es muy efectivo porque es contaminado con basura tradicional por los mismos vecinos, esto incluso ha provocado que el retiro de los residuos del punto verde lo realice el mismo camión de basura tradicional. Este tema se trató en taller con los encargados medioambientales de los municipios de la provincia existiendo unanimidad en que los puntos verdes no eran efectivos y que hay que cambiar ese sistema, tampoco es factible contratar un operador para que controle el punto verde, no existen los recursos para ello.

b) Registro Puntos limpios por Comuna

Calbuco

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Colegio Calbuco	Papel, Cartón, Plástico, Metal
2	Municipalidad de Calbuco	Papel, Cartón, Plástico, Metal

Frutillar

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Esc. Bernardo Philippi	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
2	Esc. Arturo Alessandri Palma	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
3	Esc. Claudio Matte	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
4	Esc. Vicente Pérez Rosales	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
5	Esc. Rural Linares de Casma	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
6	Colegio Green College	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
7	Centro Comunitario	Papel, Cartón, Botellas plásticas, Latas
8	Hotel Salzburg	Botellas Plásticas
9	Hospital de Frutillar	Botellas Plásticas

Llanquihue

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Escuela especial Lagos del Sur	Botellas Plásticas, Latas.

Puerto Montt

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Escuela Kimun Lawal	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
2	Colegio Los Alerces	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
3	Escuela Rural Pelluco	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
4	Escuela Miramar	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
5	Escuela España	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
6	Dependencias SEP-DAEM Puerto Montt	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
7	Liceo Salesianos	Papel, Cartón, Libros
8	Colegio Bosque Nativo	Botellas Plásticas
9	Colegio Lenguaje Amapola	Botellas Plásticas, Papel
10	Comunidad Vinculos	Papel, Libros
11	Hostal Rocco	Botellas Pasticas, Latas.
12	AIEP	Papel
13	Hotel Don Luis	Papel, Botellas Plásticas, Latas
14	Hotel Diego de Almagro	Cartón, Bidones
15	Constructora Ebcosur s.a.	Papel, Cartón, Botellas Plásticas, Latas
16	Entel	Papel, Cartón
17	Colegio San Javier	Cartón, Papel, Botellas, Latas
18	Universidad Austral de Chile	Cartón, Papel, Botellas, Latas
19	Universidad de Los Lagos	Botellas Plásticas
20	CESFAM Antonio Varas	Botellas Plásticas, Latas.
21	Instituto del Pacifico	Papel, Cartón
22	Colegio Pumahue	Papel, Libros.
23	Buses Jordan	Botellas, Plásticas, Latas.
24	Repuestos España	Papel, Botellas Plásticas, Latas
25	Cugat	Cartón
26	Gestión Ambiente	Cartón
27	Hospital de Puerto Montt	Cartón, Botellas Plásticas.
28	Dimacofi	Botellas Plásticas, Bidones.
29	Escuela Acuarela de Palabras	Papel
30	Colegio ChilenoNorteamericano	Papel
31	Delegación Municipal de Mirasol	Aparatos Electrónicos

Puerto Varas

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Taller Municipal	Papel, Cartón, Botellas Plásticas, Latas, Tetrapak.
2	Jardín Heidi	Botellas Plásticas, Papel.
3	Escuela Rural Colonia Rio Sur	Botellas Plásticas, Papel.
4	Hostal Compass del Sur	Latas, Cartón, Botellas Plásticas
5	Hotel Radisson	Papel
6	Hotel Dreams	Papel, Cartón, Bidones.
7	Hotel Solace	Cartón
8	Colegio Terravida	Papel, Cartón, Botellas Plásticas
9	Hotel Cumbres	Botellas Plásticas, Papel.
10	Frutería Chile Fresco	Botellas Plásticas, Latas.
11	Restaurante La Jardinera	Cartón, Latas,
12	Condominio Lomas panorámicas	Botellas Plásticas, Latas.
13	Parque Stocker	Botellas Plásticas, Latas, Papel.
14	Parque Bordemundo	Botellas Plásticas
15	Teledata	Cartón, Papel.

c) Puntos verdes por Comuna

Llanquihue

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Municipalidad	Botellas Plásticas
2	Parque Llanquihue	Botellas Plásticas, Latas.

Mauñín

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	Municipalidad de Mauñín	Botellas Plásticas

Puerto Montt

Nº	Nombre punto	Tipo de residuo
1	La Vara, Avda. Los Fundadores con Avda. Los Colonos	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
2	Pobl.Mirasol, calle Sierra Nevada	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
3	Avda. Los Alerce - Alerce Sur	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
4	Avda.4ta. Terraza	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
5	Volcán Michimavida (American School)	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
6	Cerro Tronador (Plaza de Juegos)	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
7	Nva. Oriente 4 (Multicancha)	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
8	Escuela La Colina	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
9	Unimarc Valle Volcanes, Volcan Michimavida	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal
10	Santa Isabel Valle Volcanes	Papel, Cartón, Tetrapak, Plástico, Metal

Anexos

5.1. Formulario para Entrevistas

5.1.1. Formulario “Entrevista a Domicilios”



Encuesta domiciliaria sobre prácticas de Reciclaje
Región de los Lagos
(La Información entregada será confidencial)

El instrumento busca conocer la disposición que tienen las familias al reciclaje y/o fomentar su aumento, además de identificar tipos de reciclaje utilizados, y sus hábitos.

Su cooperación nos permitirá poder identificar cuáles son actualmente las prácticas de reciclaje.

Agradecemos de antemano su disposición y voluntad para contestar el presente instrumento.

El presente Instrumento aplicado es confidencial y la información se evaluará de manera agregada.

I. ANTECEDENTES DEL ENCUESTADO

FOLIO	
ENCUESTADOR	
HORA	

ENCUESTADO	
¿QUIÉN RESPONDE LA ENCUESTA?	<ul style="list-style-type: none"> a) Padre b) Madre c) Hijo mayor de 18 años d) Otro familiar e) Asesora del hogar f) Otro
N° DE INTEGRANTES DEL HOGAR	Adulto mayores <input type="text"/> Adultos <input type="text"/> Jóvenes 18 a 29 <input type="text"/> Menores <input type="text"/> Total Integrantes <input type="text"/>
POBLACIÓN	
DOMICILIO	

TIPO DE VIVIENDA	
CASA INDIVIDUAL EN SECTOR PÚBLICO	
DEPARTAMENTO EN SECTOR PÚBLICO	
DEPARTAMENTO EN CONDOMINIO PRIVADO	
CASA EN CONDOMINIO PRIVADO	
OTRO	

II. ANTECEDENTES DEL RECICLAJE	
<p>1. ¿En este hogar tienen la costumbre de reciclar?</p> <p>SI _____</p> <p>NO _____</p>	
<p><i>Seguir por esta columna si responde NO en pregunta N°1</i></p>	<p><i>Seguir por esta columna si responde SI en pregunta N°1</i></p>
<p>2. Porque NO reciclan (una alternativa)</p> <p>a) Por falta de hábito b) Por no tener facilidades para el reciclaje. c) Falta de espacio. d) Consideran pérdida de tiempo. e) Desconocimiento de la forma de hacerlo. f) No les interesa reciclar g) Es muy complicado reciclar h) No lo veo como un real aporte</p>	<p>3. Motivo por el cual SI reciclan: (una alternativa)</p> <p>a) Por el bienestar de su familia b) Por el cambio climático c) Por motivos económicos d) Por qué le preocupan los demás e) Por motivos de salud f) Por el cuidado del medio ambiente. g) Porque apoya actividades del colegio h) Por apoyar a un recolector i) Otro. _____</p>
<p>4. Considera que el reciclaje es:</p> <p>a) Muy Importante b) Importante c) No es importante</p>	<p>5. Qué tipo de residuos usted recicla? (Pueden ser varias alternativas)</p> <p>a) Plástico b) Botellas plástico c) Cartones d) Botellas de vidrio e) Latas de conserva f) Latas de bebestible g) Tetra pack h) Orgánico(restos de fruta y verduras) i) Chatarra j) Ropa k) Otro _____</p>



<p>6. ¿Sabe Ud. si existen contenedores de reciclaje en su sector?</p> <p>SI _____ NO _____</p>	<p>7. ¿Dónde entrega o deposita sus materiales para reciclar? (Puede ser más de una alternativa)</p> <p>a) Contenedores en sector público b) Contenedores en su condominio c) Alguien se lo retira. d) En el colegio e) Otro _____</p>
<p>8. ¿Reciclarían si existieran más facilidades para disponer los materiales?</p> <p>SI _____ NO _____</p>	<p>9. ¿Con que frecuencia Uds., entregan sus materiales para reciclar?</p> <p>a) Diario b) Cada 3 días c) Semanal d) Quincenal e) Mensual</p>
	<p>10. Si existieran más facilidades para disponer ¿aumentaría sus volúmenes y tipos de materiales para reciclar?</p> <p>SI _____ NO _____</p>





Según el tipo de vivienda que habita el encuestado realizar la siguiente pregunta:

DEPARTAMENTO EN CONDOMINIO PRIVADO CASA EN CONDOMINIO PRIVADO	CASA EN SECTOR PÚBLICO DEPARTAMENTO EN SECTOR PÚBLICO												
<p>11. Si se implementan, en su condominio, contenedores de reciclaje diferenciado por materiales ¿Uds. Aumentaría su disposición a reciclar?</p> <p>SI _____ NO _____ YA EXISTEN _____</p>	<p>12. Si un recolector retirara en su domicilio los materiales para reciclaje de manera programada y separada ¿Uds. aumentarían su disposición al reciclaje?</p> <p>SI _____ NO _____</p>												
	<p>13. ¿Cuál sería el horario más cómodo para este retiro?</p> <table border="1"> <tr> <td>8 hrs</td> <td>9 hrs</td> <td>10 hrs</td> <td>11 hrs</td> <td>12 hrs</td> <td>13 hrs</td> </tr> <tr> <td>14 hrs</td> <td>15 hrs</td> <td>16 hrs</td> <td>17 hrs</td> <td>18 hrs</td> <td>19 hrs</td> </tr> </table>	8 hrs	9 hrs	10 hrs	11 hrs	12 hrs	13 hrs	14 hrs	15 hrs	16 hrs	17 hrs	18 hrs	19 hrs
8 hrs	9 hrs	10 hrs	11 hrs	12 hrs	13 hrs								
14 hrs	15 hrs	16 hrs	17 hrs	18 hrs	19 hrs								
	<p>14. ¿Cuál sería el día más apropiado para su retiro?</p> <table border="1"> <tr> <td>Lunes</td> <td>Martes</td> <td>Miércoles</td> <td>Jueves</td> </tr> <tr> <td>Viernes</td> <td>Sábado</td> <td>Domingo</td> <td></td> </tr> </table>	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves										
Viernes	Sábado	Domingo											

15. ¿Qué propondrían Uds. para incentivar el reciclaje?

¿Con cuál de las siguientes actitudes se manifestó el entrevistado mayoritariamente? Marque con X

<input type="checkbox"/>	gentil	<input type="checkbox"/>	desconfiado
<input type="checkbox"/>	analítico	<input type="checkbox"/>	impaciente
<input type="checkbox"/>	respetuoso	<input type="checkbox"/>	curioso

¡Gracias por su colaboración!



5.1.2. Formulario “Entrevista a Recicladores de Base”



Entrevista para caracterización sociolaboral de Recicladores Base de la Provincia de Llanquihue (La Información entregada será confidencial)

El instrumento busca conocer cuál es la realidad que viven y trabajan los recolectores o recicladores de base que operan en la Provincia de Llanquihue.

La ley 20.920 “Ley del Reciclaje y Responsabilidad Extendida al Productor” manifiesta exigencias a los Recolectores de Base que se deberán cumplir cuando ésta entre en plena vigencia.

Su colaboración nos permitirá poder identificar a quienes realizan esta labor, cuáles son sus características y como desarrollan la actividad hoy en día. Esta información contribuirá a determinar los apoyos que requieren los recolectores o recicladores de base para que desarrollen las habilidades y capacidades que se requerirán en el escenario futuro.

La nueva Ley y la Política de Inclusión del Estado para con los recolectores o recicladores de base indican que estos actores sociales tienen la primera oportunidad para fortalecer su actividad y consolidarse como una actividad digna.

Agradecemos de antemano su disposición y voluntad para contestar el presente instrumento.

El presente Instrumento aplicado es confidencial y a la información que solo tendrán acceso los integrantes del equipo de investigación, quienes aplicarán el cuestionario a través de una entrevista personal.

Encuestador	
Fecha	/ /2017
Lugar	

Folio	
--------------	--

Número de encuesta	
Nombres y apellidos	
RUN	
Nacionalidad	
Previsión (AFP)	
Salud (FONASA)	
Teléfono	
Contacto de referencia (teléfono)	
Dirección y referencia de ubicación	
Correo electrónico	





I. Antecedentes personales

1	¿Cuál es su sexo?	Hombre		Mujer	
2	¿Cuál es su edad?	1) Menos de 18 años 2) 18 A 25 años 3) 26 a 30 años 4) 31 a 35 años 5) 36 a 40 años 6) 41 a 45 años 7) 46 a 50 años 8) 51 a 55 años 9) 56 y mas			
3	¿Pertenece a algún Pueblo Originario?	1) Mapuche 2) Aymara 3) Otro pueblo ¿Cuál? _____ 4) No pertenece a ningún pueblo indígena 5) no sabe 6) No responde			
4	¿Está inscrito en CONADI? <i>Para beneficias sociales</i>	Si. N°		No	
5	¿Hasta qué nivel educacional cursado llegó?	1) Sin escolaridad 2) Pre-escolar incompleta 3) Pre-escolar completa 4) Básica incompleta 5) Básica completa 6) Media incompleta 7) Media completa 8) Superior incompleta 9) Superior completa			
6	¿Dónde vive usted?	Urbano Población: _____ Rural Lugar: _____			
7	¿Con quién vive? <i>Marcar en relación con el entrevistado</i> <i>Consulta realizada con el fin de saber si es susceptible de beneficios familiares</i>	Solo _____			
		Adultos N° _____			
		Cónyuge o pareja	Padre	Madre	Suegra
				Otro ¿Cuál?	
		Niños N° _____			
		Hijos	Hijos adoptivos	sobrinos	Otro ¿Cuál?
8	Es Usted Jefe(a) de hogar <i>Definido por mayor Ingreso</i>	SI		NO	
9	¿Pertenece a alguna asociación y/o grupo relacionado con su actividad de reciclaje?	Si. ¿Cuál?		No	





II. Antecedentes Laborales

10	¿Cuáles son los lugares dónde obtiene el material que recolecta?	Contenedores	
		Locales comerciales	
		Empresas	
		Viviendas particulares	
		Condominios	
		Compra material	
		Otros;	12 Utiliza siempre la misma ruta? Si Describe su ruta No De qué depende?
11	¿Recolecta donde usted vive?	SI _____ NO _____ Si responde NO ¿Por qué?	
12	¿Utiliza la misma ruta para recolectar?	SI _____ Describe su ruta. <i>[desde donde inicia recorrido por calles y avenidas hasta donde finaliza]</i>	
		NO _____ Por qué? De que depende?	
13	De su ruta ¿Cuáles son los lugares donde obtiene más material? <i>- Nombrar lugares</i>		





14	<p>¿Qué medio de transporte utiliza para trasladar el material reciclado?</p> <p><i>Desde el lugar de retiro a lugar de acopio.</i></p>	<p>1) Camión 2) Camioneta 3) Automóvil 4) Triciclo 5) Carreta 6) Carretilla 7) Carro de supermercado 8) Carro hechizo 9) Otro Medio ¿Cuál? _____</p>																								
15	<p>Una vez acopiado ¿Qué medio utiliza para trasladar al lugar de venta?</p> <p><i>-Desde el lugar de acopio a lugar de venta</i></p>	<p>1) Camión 2) Camioneta 3) Automóvil 4) Triciclo 5) Carreta 6) Carretilla 7) Carro de supermercado 8) Carro hechizo 9) Otro Medio ¿Cuál? _____</p>																								
16	<p>¿Cuenta con resolución sanitaria, permiso municipal u otro?</p>	<p>Cuál?</p>																								
17	<p>¿Antes de vender, investiga sobre los precios de compra? ¿cómo investiga?</p>																									
18	<p>¿Cuál es su ingreso mensual promedio recolectando material reciclable?</p>	<p>1) Menos de \$100.000 2) \$100.001 a \$150.000 3) \$150.001 a \$200.000 4) \$200.000 a \$250.000 5) \$251.000 a \$350.000 6) \$351.000 a \$450.000 7) \$451.000 a \$650.000 8) \$651.000 a \$850.000 9) \$851.000 a \$1.050.000 10) \$1.051.000 a \$1.250.000 11) \$1.251.000 o más</p>																								
19	<p>¿Cuáles son las horas al día que dedica trabajar mayoritariamente?</p>	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24															
20	<p>¿Por qué esos horarios? <i>Del clima, lugares de retiro, etc.</i></p>																									
21	<p>¿Cuántos días a la semana?</p>	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td> </tr> </table>	L	M	M	J	V	S	D																	
L	M	M	J	V	S	D																				
22	<p>¿Por qué?</p>																									
23	<p>¿Cuáles son los mejores días para recolectar material?</p>	<table border="1"> <tr> <td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td> </tr> </table> <p>¿Por qué?</p>	L	M	M	J	V	S	D																	
L	M	M	J	V	S	D																				
24	<p>¿Trabaja todo el año o algunos meses?</p>	<p>Marque con X</p> <p>Anual _____</p> <p>Temporada _____</p>																								





		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	<i>Pagan poco, hay poco material, se va de vacaciones, hay meses que no necesita trabajar el clima, trabaja en otras cosas, otra,</i>												
	(si trabaja por temporada, argumentar)¿Porque?												
25	¿Recolecta cuando llueve?	SI _____ NO _____											
26	¿Con quién trabaja?	1) Solo 2) Familiar 3) Amigo(a) 4) Socio(a) 5) Otro ¿Cuál? _____											
27	¿Hace cuantos años trabaja como reciclador?	Años : _____											
28	¿Cómo comenzó a trabajar?												
29	¿Qué cosas son las que MÁS le gustan de ser reciclador?												
30	¿Qué cosas son las que MENOS le gustan de ser reciclador?												
31	¿Ha recibido apoyo para su trabajo como reciclador? ¿De quién y recibió certificado?												
	<i>Capacitación, convenio, transporte para transportar su material, otro,</i>												
32	¿Tiene otros ingresos? ¿Cuáles?												
33	¿Qué enfermedades asociadas a su trabajo ha tenido?												
34	¿Ha tenido accidentes realizando su trabajo?												
35	¿Qué problemas tiene con sus compradores?												
	<i>Precios irregulares, balanza arreglada, otra</i>												





36	¿Con que material reciclable trabaja?	¿Realiza algún acondicionamiento al material recolectado?	¿Cuántos kilos recolecta al día?	¿Acopla material? ¿Dónde?	Comercialización de residuos				¿El pago es inmediato o más días?
					¿Cuánto le pagan?	¿Cada cuánto tiempo vende?	¿A quién le vende?	¿Le exigen requerimientos de compra? ¿Cuáles?	
	Papel								
	Cartón								
	Revistas								
	Diarios								
	Botellas Plásticas Pet								
	Plásticos								
	Latas de bebestibles								
	Aluminio								
	Bronce								
	Fierro/Chatarra /Hierro/Acero								
	Cobre								
	Zinc								
	Baterias								
	Pilas								
	Tetra Pak								
	Vidrios								
	Neumáticos								
	Ropa								
	Madera								





III. Antecedentes Sociales

37	¿Está inscrito en el Registro Social de Hogares? ¿Tramo?	
38	¿Sufre alguna enfermedad? <i>Diagnosticado y con tratamiento</i>	
39	¿Recibe beneficios sociales? <i>SUF, Bonos, pensiones, invalidez, otro.</i>	
40	¿Conoce beneficios del estado?	
41	¿Posee trámites pendientes? <i>Carnet de identidad.</i>	
42	¿Ha intentado realizarlos?	

Expectativas y sugerencias

43	¿Le gustaría seguir haciendo esto, o quiere cambiar de actividad?	
44	¿Qué apoyo cree que necesita para mejorar su trabajo?	
45	¿Estaría dispuesto a ordenar su trabajo, en cuanto a horario y cumplimiento de ruta? Si ello le significa mejorar su labor y ganar más.	
46	¿Sabe que se aprobó una ley de reciclaje?	
47	¿Qué sabe?	

Referencias de otros recolectores para contactar

48	¿Conoce a otros recicladores?		
	Nombre	Teléfono	Otro/Referencia

Nota : Usted autoriza que se le puedan tomar fotografías con fines de promover la labor que realizan y estas puedan ser utilizadas en presentaciones y/o similares.

Firma





IV. Uso del encuestador

Evaluación cualitativa observada por el encuestador

49	¿Posee rapidez de respuesta?	
50	¿Muestra interés por el tema?	
51	¿Es proactivo en responder?	
52	¿Se ve con buenas condiciones de salud?	
53	¿Tiene actitud positiva frente a la entrevista?	
54	¿Tiene medidas de seguridad?	

55 ¿Con cuál de las siguientes actitudes se manifestó el entrevistado mayoritariamente?

Marque con X

<input type="checkbox"/>	gentil	<input type="checkbox"/>	introverso
<input type="checkbox"/>	paciente	<input type="checkbox"/>	sumiso
<input type="checkbox"/>	seguridad	<input type="checkbox"/>	desconfiado
<input type="checkbox"/>	amigable	<input type="checkbox"/>	sensible
<input type="checkbox"/>	facilidad de palabra	<input type="checkbox"/>	agresivo
<input type="checkbox"/>	analítico	<input type="checkbox"/>	irónico
<input type="checkbox"/>	sociable	<input type="checkbox"/>	egocéntrico
<input type="checkbox"/>	astuto	<input type="checkbox"/>	mentiroso
<input type="checkbox"/>	amable	<input type="checkbox"/>	descortés
<input type="checkbox"/>	respetuoso	<input type="checkbox"/>	impaciente
<input type="checkbox"/>	actitud receptiva	<input type="checkbox"/>	mal genio
<input type="checkbox"/>	facilidad de comunicar	<input type="checkbox"/>	irrespetuoso
<input type="checkbox"/>	Cortez	<input type="checkbox"/>	curioso

56	Evaluación general			
57	Clasificación del perfil evaluado (Uso Interno coordinación)			
	Reciclador Base	Reciclador Avanzado	Almacenador	Administrador de Acopio



5.1.3. Formulario “Entrevista a Valorizadores y Recicladores de Residuos”



Entrevista para caracterización de Gestores de Residuos (La información entregada será de carácter confidencial)

La presente entrevista busca caracterizar a los “gestores de residuos” operativos dentro de la Provincia de Llanquihue, con motivo de realizar un diagnóstico y saber cómo estamos preparados para cumplir con la Ley 20.920, llamada “Ley del reciclaje y responsabilidad extendida al productor”.

La Ley (también conocida como “Ley REP”), promulgada durante el año 2016, define a los gestores de residuos como toda aquella persona natural o jurídica, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones de manejo de residuos y que se encuentra autorizada y registrada en conformidad a la normativa vigente. Además de ello, manifiesta una serie de obligaciones hacia estos, tales como: manejar los residuos de manera ambientalmente racional; declarar tipo, cantidad, costos, tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos; etcétera.

Con base en estos requerimientos, la Asociación de Municipalidades de Llanquihue busca reconocer y caracterizar a quienes realizan la labor de gestor de residuos, identificando sus principales características, sus formas de operar, infraestructura, equipamiento, competencias técnicas poseídas, etcétera.

Agradecemos de antemano su disposición y voluntad para contestar el presente instrumento. La información entregada será de carácter confidencial, y sólo tendrán acceso a ella los integrantes del equipo de investigación, quienes aplicarán el cuestionario a través de una entrevista personal.

Posteriormente se les invitará a un taller de análisis de la situación actual, resultados del diagnóstico y el nuevo escenario de la industria que se conformará por efecto de la ley.

Encuestador	
Fecha	
Lugar	

Folio	
N° de Entrevista	



I. Información de la organización

(1.1) Nombre empresa	
(1.2) RUT	
(1.3) Giro	
(1.4) Antigüedad	<input type="checkbox"/> Entre 0 a 2 años <input type="checkbox"/> Entre 2 a 5 años <input type="checkbox"/> Entre 5 a 10 años <input type="checkbox"/> Entre 10 a 20 años <input type="checkbox"/> Superior a 20 años *Año de iniciación de actividades:
(1.5) Comuna	
(1.6) Dirección	
(1.7) Teléfono	
(1.8) Correo	
(1.9) Sitio web	

II. Información de contacto

(2.1) Nombre completo	
(2.2) RUT	
(2.3) Cargo	<input type="checkbox"/> Propietario <input type="checkbox"/> Administrador(a) <input type="checkbox"/> Secretaria/o <input type="checkbox"/> Representante Legal <input type="checkbox"/> Encargado de proyectos <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Socio <input type="checkbox"/> Encargado de Ventas <input type="checkbox"/> Gerente General <input type="checkbox"/> Asistente
(2.4) Teléfono	
(2.5) Correo	

III. Información operativa de la organización

(3.1) Infraestructura: ¿Cuántas instalaciones posee la organización dentro de la provincia de Llanquihue? ¿Dónde se encuentra(n) ubicada(s)? ¿De cuánto es el espacio físico del cual dispone(n) [en m²]? ¿Cuál es su capacidad máxima? ¿Qué porcentaje de ese espacio se encuentra utilizado en la actualidad?

Comuna	Dirección	Superficie (m ²)	Capacidad máx. (ton)	Capacidad Utilizada (%)
Casa Matiz		Entre 0 a 50 Entre 51 - 100 Entre 101 - 200 Entre 201 - 500 Mayor a 500	Entre 0 a 20 Entre 21 - 40 Entre 41 - 60 Entre 61 - 80 Mayor a 80	Entre 0 a 20 Entre 21 - 40 Entre 41 - 60 Entre 61 - 80 Entre 81 - 100
Sucursal		Entre 0 a 50 Entre 51 - 100 Entre 101 - 200 Entre 201 - 500 Mayor a 500	Entre 0 a 20 Entre 21 - 40 Entre 41 - 60 Entre 61 - 80 Mayor a 80	Entre 0 a 20 Entre 21 - 40 Entre 41 - 60 Entre 61 - 80 Entre 81 - 100

(3.2) Maquinaria y tecnología: ¿Qué maquinaria(s) y/o tecnología(s) posee la organización para el manejo de residuos? ¿Qué función cumple(n) esta(s)? ¿Dónde se encuentra(n) ubicada(s)? ¿Cuánto tiempo de antigüedad posee(n) dentro de la empresa?

Nombre	Tipo	Función	Ubicación	Antigüedad (años)
	Maquina Tecnología		Casa Matiz Sucursal	Entre 0 a 2 Entre 2 - 5
	Maquina Tecnología		Casa Matiz Sucursal	Entre 0 a 2 Entre 2 - 5

	<input type="text"/> Máquina Tecnología	<input type="text"/> Casa Matriz Sucursal	<input type="text"/> Entre 0 a 2 Entre 2 - 5	<input type="text"/> Entre 5 - 10 Mayor a 10
	<input type="text"/> Máquina Tecnología	<input type="text"/> Casa Matriz Sucursal	<input type="text"/> Entre 0 a 2 Entre 2 - 5	<input type="text"/> Entre 5 - 10 Mayor a 10

(3.3) Mano de obra: ¿Cuántas personas, relacionadas al manejo de residuos, trabajan dentro de esta organización? ¿Qué cargo(s) y función(es) cumple(n)?
¿Cuentan con algún tipo de calificación técnica, curso o experiencia relacionada con el manejo de residuos? ¿Cuál(es)?

Cantidad de personal de trabajo	<input type="text"/> 0 - 5 personas <input type="text"/> 5 - 10 personas <input type="text"/> 10 - 20 personas <input type="text"/> 20 - 50 personas <input type="text"/> 50 - 100 personas <input type="text"/> Más de 100 personas			Detalle calificación técnica	
	N°	Función	Calificación técnica	Detalle calificación técnica	
			<input type="text"/> Curso / Capacitación <input type="text"/> Carrera universitaria <input type="text"/> Experiencia <input type="text"/> Otra		
			<input type="text"/> Curso / Capacitación <input type="text"/> Carrera universitaria <input type="text"/> Experiencia <input type="text"/> Otra		
			<input type="text"/> Curso / Capacitación <input type="text"/> Carrera universitaria <input type="text"/> Experiencia <input type="text"/> Otra		



IV. Gestión de Residuos

(4.1) ¿Con qué tipo(s) de residuo(s) trabaja(n) en esta empresa?

<input type="checkbox"/>	Papel	<input type="checkbox"/>	Aluminio	<input type="checkbox"/>	Tetra Pack
<input type="checkbox"/>	Cartón	<input type="checkbox"/>	Bronce	<input type="checkbox"/>	Vidrios
<input type="checkbox"/>	Revistas	<input type="checkbox"/>	Fierro/Chatarra/Hierro/Acero	<input type="checkbox"/>	Neumáticos
<input type="checkbox"/>	Diarios	<input type="checkbox"/>	Cobre	<input type="checkbox"/>	Ropa
<input type="checkbox"/>	Botellas plásticas pet	<input type="checkbox"/>	Zinc	<input type="checkbox"/>	Madera
<input type="checkbox"/>	Plásticos	<input type="checkbox"/>	Baterías	<input type="checkbox"/>	Otro (_____)
<input type="checkbox"/>	Latas de bebestibles	<input type="checkbox"/>	Pilas		

(4.2) ¿Qué manejo realiza sobre dicho(s) residuo(s)?



Labores de gestión (relacionadas a la gráfica anterior)

RESIDUOS	Residuo: _____
-----------------	----------------



Residuo: _____	
Residuo: _____	
(4.3) ¿Qué aspectos conoce sobre la actual normativa sobre el manejo de residuos, establecida en el código sanitario?	



V. Visión de mercado

(5.1) ¿Cómo describiría el actual escenario local del mercado de residuos? ¿Por qué?							
(5.2) ¿Conoce la Ley de Responsabilidad Extendida al Productor (REP)? ¿Qué sabe de ella en relación a la labor de los gestores de residuos?							
(5.3) Frente a la aplicación de la Ley REP ¿Cómo visualiza su efecto en el mercado local? ¿Cómo considera la ley? ¿Por qué?							
<p>Evaluación Ley 20920</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Excelente</td> <td><input type="checkbox"/> Mala</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Buena</td> <td><input type="checkbox"/> Pésima</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Normal</td> <td><input type="checkbox"/> No sabe/No responde</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Excelente	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> No sabe/No responde	<p>Visión de mercado con ley REP</p>
<input type="checkbox"/> Excelente	<input type="checkbox"/> Mala						
<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Pésima						
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> No sabe/No responde						
(5.4) Continuando con el escenario de la pregunta anterior, ¿Cómo considera la posición actual de esta empresa? ¿Con qué tipo de herramienta dispone para hacer frente a dicho escenario?							
<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Capital</td> <td><input type="checkbox"/> Equipamiento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Infraestructura</td> <td><input type="checkbox"/> Mano de obra</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tecnología</td> <td><input type="checkbox"/> Otra*</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Capital	<input type="checkbox"/> Equipamiento	<input type="checkbox"/> Infraestructura	<input type="checkbox"/> Mano de obra	<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Otra*	<p>¿Por qué?</p>
<input type="checkbox"/> Capital	<input type="checkbox"/> Equipamiento						
<input type="checkbox"/> Infraestructura	<input type="checkbox"/> Mano de obra						
<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Otra*						



(5.5) ¿Conoce otra(s) empresa(s) que realice(n) su misma labor, o alguna similar, dentro de la Región de Los Lagos?

<i>Nombre gestor</i>	<i>Dirección</i>	<i>Teléfono</i>

***Nota:** Usted autoriza la toma de fotografías de la instalación (interior, exterior) con fines de caracterizar la labor de los gestores, además de permitir su uso en presentaciones y/o similares. Sirve para dar a conocer la empresa.

 Autorizo uso de fotografía

E. GESTORES DE RESIDUOS



VI. Uso del encuestador

(6.1) Evaluación cualitativa observada por el encuestador

<i>Frente a la entrevista, el encuestado...</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>
¿Muestra interés por el tema?		
¿Es proactivo en responder?		
¿Tiene actitud positiva?		
¿Es gentil?		
¿Es amigable?		
¿Son confiables sus respuestas?		
¿Es respetuoso?		
¿Posee facilidad para comunicarse?		

(6.2) Evaluación general

	<i>Aprueba</i>	<i>Desaprueba</i>
¿Capacidad operativa de las instalaciones?		
▪ Espacio físico		
▪ Equipamiento y tecnología		
▪ Mano de obra		
¿Nuevas líneas de negocio?		
▪ ¿Interés en desarrollar nueva línea de negocio?		
▪ ¿Posee capital/patrimonio para nueva línea de negocio?		
Confiabilidad		
▪ ¿Muestra una actitud confiable para trabajar?		

(6.3) Caracterización

<input type="checkbox"/> Reciclador de base Valorizador	<input type="checkbox"/> Transportista Intermediario	<input type="checkbox"/> Acopiador Otro _____
--	---	--

Argumentación:

3. Mapa de cadena de valor de RSD y Asimilables



1. Introducción

La cadena de valor es una herramienta utilizada para identificar claramente las actividades que se realizan en un proceso de valorización de un producto o servicio. Mediante su análisis permite: identificar puntos de ineficiencia, organizar de mejor forma las actividades, identificar las funciones que no otorgan valor, identificar los procesos que generan ventajas competitivas, otras.

Para el proyecto de la Asociación Llanquihue y la “RED Asociativa para el Reciclaje” es vital conocer en detalle el funcionamiento de la cadena de valor para los residuos reciclables de interés, por cuanto, requiere de una articulación eficiente que cubra todas las comunas de la provincia, implementando un sistema funcional de alta eficiencia.

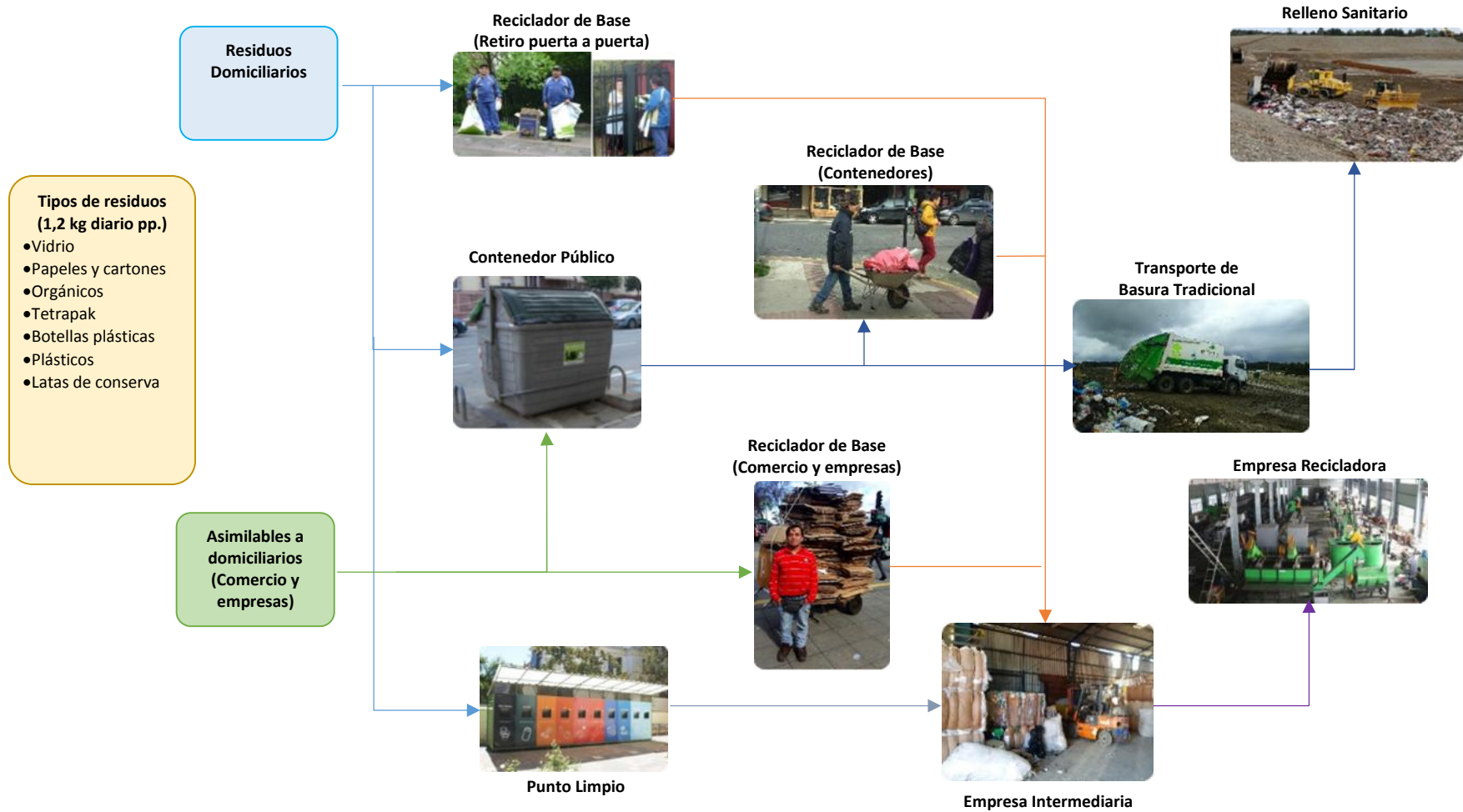
La “RED Asociativa para el Reciclaje” de la Provincia de Llanquihue funcionará como una articulación de cadenas de valor de cada Comuna integradas a un Gestor Principal que deberá: dirigir las operaciones, lograr cobertura provincial, aumentar progresivamente los volúmenes recuperados, determinar; por volúmenes y capacidades, la cadena de valor para cada comuna, aprovechar las economías de escala, optimizar la logística y el transporte, negociar con compradores, darle sostenibilidad al sistema.

El reciclaje de residuos sólidos y asimilables es una industria, una incipiente industria que necesita un funcionamiento armónico entre incentivos públicos que le den impulso para que la comunidad disponga los residuos, con calidad y oportunidad, en la ruta del reciclaje y del sector privado que logre con eficiencia valorizar dichos residuos y, a partir, de desechos, fabricar nuevos productos.

Innumerables beneficios se obtienen al mover esta industria; menores volúmenes de basura a vertederos y rellenos, menores costos de recolección, menores contenedores públicos rebasados de basura, dignificación de la actividad de los Recicladores de base, generación de empleo, menores usos de materiales extraídos de la naturaleza, cuidado del medio ambiente.

La Ley 20.920 de “Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida al Productor” promulgada en el mes de junio del año 2016 obliga a los fabricantes de ciertos productos a financiar la recuperación de un % de sus residuos. Esta ley está a la espera del reglamento que fijará las metas de recuperación. Las expectativas de la autoridad son que en un plazo de cuatro años se debiera conseguir el reciclaje de un 60% de los envases de papel y cartón, un 60% en los de vidrio, un 50% en los de metales y un 23% en los envases de plástico. Si las metas de recuperación se imponen proporcionalmente a nivel nacional tendremos un buen desafío regional y debemos prepararnos para ello.

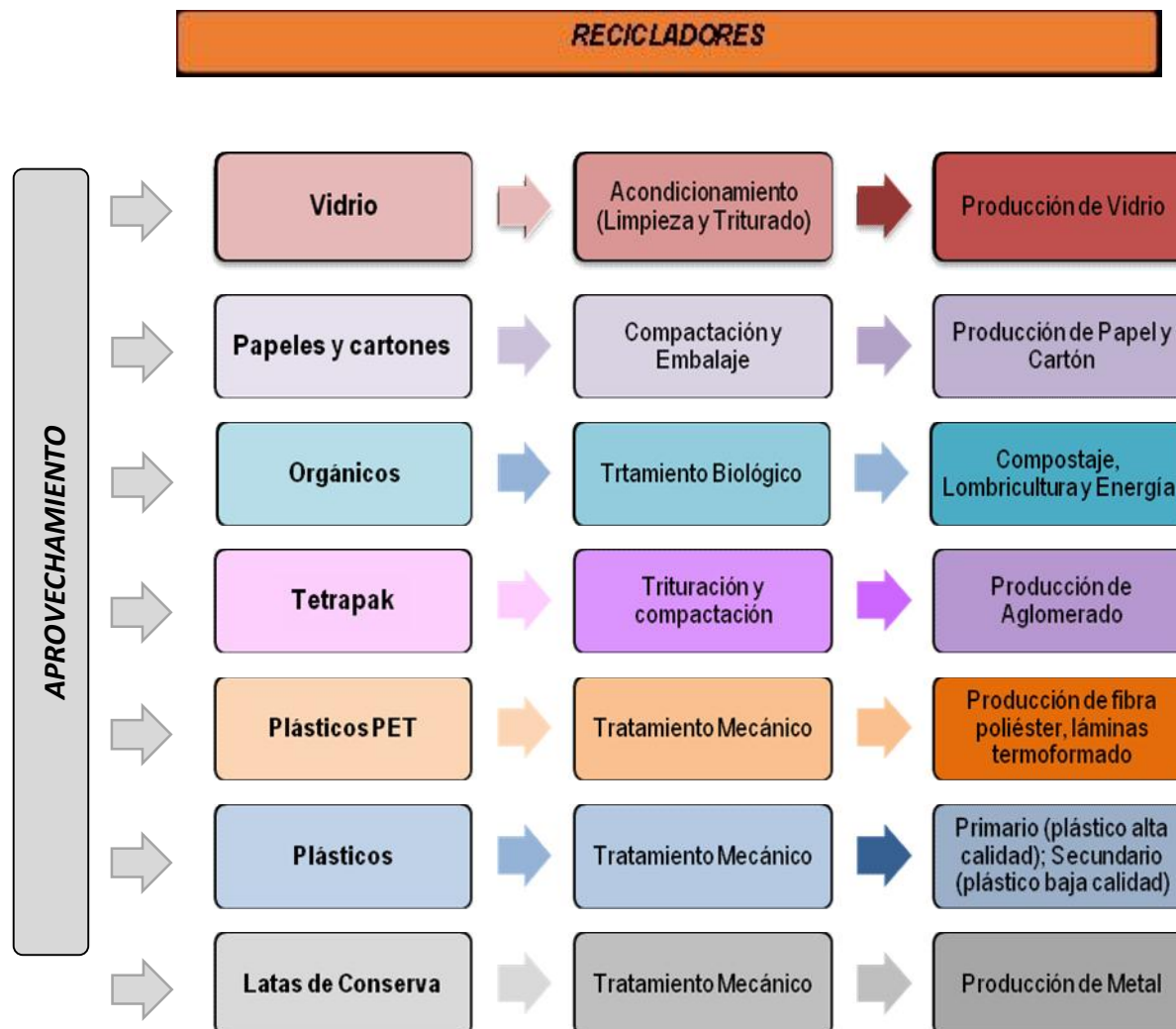
2. Mapa de Cadena de Valor de RSD y Asimilables



3. Aprovechamiento de RSD



Empresa Recicladora



4. Descripción de la cadena de valor

4.1. Recicladores de Base sistema Puerta a Puerta.

Corresponde a personas que recuperan residuos desde cada domicilio, con el cual se han puesto de acuerdo previamente los horarios y días de retiro. Estos Recicladores capacitan a su comunidad para que se le entregue el material limpio y seco. En comunidades organizadas el barrio se zonifica y se le entrega bajo responsabilidad de atención a uno o dos Recicladores.

4.2. Contenedor Público.

Son contenedores de basura, comúnmente de color verde, ubicados en el sector público en el cual las personas disponen su basura tradicional.

4.3. Punto Limpio.

Es una instalación controlada, puede ser pública o privada, su función principal es ofrecer a la comunidad un lugar en el cual puedan depositar separadamente los residuos que se generen en sus hogares.

4.4. Recicladores de Base de Contenedores.

Son personas que recuperan residuos desde los contenedores públicos.

4.5. Recicladores de Base de Comercio y empresas.

Personas que retiran residuos de establecimientos comerciales o de empresas, el residuo recurrente es el cartón.

4.6. Empresas Intermediarias

Son las empresas que realizan algún tipo de operación con los residuos. Tenemos:

Centros de acopio que reciben residuos de recicladores y del público, lo compactan y enzunchan adecuándolos para su transporte y los Valorizadores que le generan valor adicional al residuo, extrayendo metales de electrónicos por ejemplo, fabricando pellets de plástico, etc.






4.7. Empresas Recicladoras

Las Recicladoras son las empresas que fabrican nuevos productos de consumo a partir de insumos provenientes de materiales reciclados.

4.8. Relleno Sanitario

Disposición final de la basura con un manejo sanitario y medioambiental adecuado.

5. Cuantificación actual de la cadena de valor x comuna.

		Integrantes de la Cadena de Valor					
		Puntos Limpios	Recicladores de Base	Centros de Acopio	Valorizadores	Recicladores	Total
							
Comunas	Calbuco	2	1	2			5
	Cochamó		2				2
	Fresia		5				5
	Frutillar	9	5	1			15
	Llanquihue	1					1
	Los Muermos			1			1
	Mauñin		4				4
	Puerto Montt	31	90	8	7	4	140
	Puerto Varas	15	27	1			43
	Total	58	134	13	7	4	

La cadena de valor actual funciona bajo diferentes formas de actuar de los integrantes; existen empresas que están tratando de desarrollar su negocio, ONG's, fundaciones y organizaciones públicas que realizan labores altruistas medioambientales, iniciativas de asociaciones sin fines de lucro, otras. Esta situación irá cambiando en la medida que el mercado se organice, existan más empresas recicladoras, exista una mejor eficiencia, la recuperación de residuos se organice, los volúmenes se acrecienten y la Ley REP comience a plenitud. Se transformará en una industria en la cual el valor económico del residuo impondrá nuevas reglas para lo cual hay que prepararse desde ahora.

6. Video de geo referenciación de los integrantes de la cadena de valor por Comuna.

Se adjunta video con ubicación geo referencial de los integrantes de la cadena de valor dentro de cada Comuna de la Provincia (Anexo B).

4. Determinación de mejor opción económica para cada residuo



1. Introducción

El proyecto además de las componentes ambientales y sociales tiene la económica, eso significa que debe considerar el generar ingresos que le permitan sobrevivir.



Al plantearse el problema con que residuos trabajar para recuperar y reciclar, no pueden ser todos por supuesto, se generan prioridades, sobre todo para una primera etapa de proyecto, en el cual además se requiere implementar estructuras de relaciones y operaciones que soporten y desarrollen el sistema.

Entre las prioridades para la primera selección están las viabilidades técnicas y económicas, técnicas significa que se puedan realizar las operaciones con el residuo, que ellas no sean complejas y que no tengan requerimientos especiales como los residuos peligrosos, o sea, comenzar con lo más fácil y seguro posible. La viabilidad económica implica que dicho residuo tenga un mercado en el cual se pueda vender y que genere retornos.



Para los residuos de interés seleccionados se investigaron los procesos operacionales para su recuperación, transporte y valorización. Se considera también la oportunidad del residuo, como prioritario, para cuando entre en vigencia la Ley REP.

2. Descripción de residuos de interés



2.1. Plástico PET (Polietileno de Tereftalato)

Plástico PET (<i>Polietileno de Tereftalato</i>)	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Recicladores de Base, Colegios, Puntos Limpios, Empresas Intermediarias.
Condiciones de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botella limpia, sin etiqueta, sin tapa. ▪ No se recuperan botellas de aceite, vinagre, manchadas con pintura, cemento, o que presenten daños por efecto de la radiación solar (decoloración).
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellas de bebestibles (especialmente para bebidas, agua y jugos). ▪ Bandejas de tortas. ▪ Envases clamshell (contenedores de frutas).
Características	Extrema dureza, resistencia al desgaste, estabilidad dimensional, resistencia a los químicos y excelentes propiedades dieléctricas.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellas PET compactadas y enfardadas. ▪ Hojuela (lavada, sin lavar). ▪ Pellet.
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases para productos alimenticios (botellas, bandejas). ▪ Zuncho para embalaje. ▪ Ropa de microfibra (poleras, polares, zapatillas). ▪ Envases y productos de plástico en general.
Viabilidad Económica	<p>Los residuos de plásticos PET son muy demandados para la producción de pellet para nuevos productos PET. El pellet posee demanda internacional.</p> <p>Los formatos de compra son: botellas compactadas sin etiquetas, separadas las transparentes de las de color, hojuelas sucias y limpias, pellet.</p>
Opinión	<p>Es un residuo estrella.</p> <p>Fácil de disponer por parte de los generadores, existen muchas iniciativas para su recuperar botellas de bebidas y jugos, intermediarios que compactan y campañas en los colegios para su recuperación.</p> <p>Importante y necesario implementar planta de proceso de reciclaje de PET local. Por etapas: Hojuela sucia, Hojuela Limpia, Pellet.</p>
Productos reciclados PET	



2.2. Plástico PEAD (Polietileno de Alta Densidad)

Plástico PEAD o HDPE (<i>Polietileno de Alta Densidad</i>)	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Empresas Intermediarias y Recicladoras.
Condiciones de recuperación	Limpio, sin materia orgánica.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases en general (shampoo, detergentes, lácteos) ▪ Bidones ▪ Recubrimiento para cables ▪ Contenedores para transporte
Características	Incoloro, inodoro, no tóxico y obtenido a baja presión. Es más fuerte, más duro y cuatro veces menos permeable que el polietileno de baja densidad. Por su composición física y química es sumamente resistente a los golpes y a productos químicos.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PEAD triturado ▪ PEAD compactado y enfardado ▪ Hojuela (lavada, sin lavar) ▪ Pellet
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases (detergentes, aceites). ▪ Contenedores o tanques. ▪ Barriles para agua de lluvia. ▪ Bidones para compostaje. ▪ Barreras de señalización.
Viabilidad Económica	Existe mercado local y nacional para lo compra de envases de HDPE a precios menores que el PET, su recuperación es discreta. Sus formatos son: Envases compactados y enfardados, hojuelas y pellet. Productos fáciles de recuperar y compactar. Según información de ASIPLA es el plástico con mayor demanda.
Opinión	Producto que tendrá su flujo interesante al aumentar los volúmenes de recuperación puerta a puerta y puntos limpios. Para una primera etapa: la recuperación, selección, compactado, enzunchado y venta a Recicladores. Una segunda etapa será la producción de hojuelas, cuando se alcancen volúmenes. que lo justifiquen.
Productos reciclados PEAD	

2.3. Plástico PEBD (Polietileno de Baja Densidad)

Plástico PEBD o LDPE (Polietileno de baja densidad)	
	
Generadores	Hogares, Retail, Comercio, Industria Acuícola.
Recuperación	Empresas Intermediarias y Recicladoras.
Condiciones de recuperación	Limpio y seco.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas tipo camiseta y de tiendas. ▪ Bolsas de basura. ▪ Tapas flexibles para envase. ▪ Juguetes. ▪ Botellas flexibles (como botellas de miel, mostaza). ▪ Contenedores flexibles. ▪ Delantales desechables industria alimentaria.
Características	Su compuesto químico es similar al PEAD, sin embargo posee una menor densidad y una mayor flexibilidad, lo que determina sus aplicaciones, las cuales son la resistencia, transparencia media, barrera a la humedad, facilidad de procesado y sellado.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PEBD compactado y enfardado. ▪ Hojuela (lavada, sin lavar) ▪ Pellet
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas Industriales ▪ Bolsas de uso general ▪ Juguetes ▪ Mangueras para riego ▪ Envases para productos no alimenticios. ▪ Delantales.
Viabilidad Económica	Existe mercado local y nacional para lo compra de materiales de LDPE. Sus formatos son: Envases compactados y enfardados, hojuelas y pellet. Productos fáciles de recuperar y compactar. Demanda Asegurada.
Opinión	Los productos plásticos en general tienen un primer tratamiento similar para la disminución de volúmenes y adecuación para el transporte. Una buena selección de equipamientos podrían complementarse para trabajar con varios tipos de plásticos, hasta cierto proceso, de esa manera se hace una mejor utilización de la capacidad instalada. Aumentarán sus volúmenes con los retiros puerta a puerta y puntos limpios.
Productos reciclados PEBD	



2.4. Plástico PP (Polipropileno)

Plástico PP (Polipropileno)	
	
Generadores	Hogares, Retail, Comercio.
Recuperación	Empresas Intermediarias y Recicladoras.
Condiciones de recuperación	Limpio y seco.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases snack tipo galletas, papas fritas. ▪ Envases de cremas cosméticas. ▪ Vasos desechables. ▪ Contenedores de alimentos. ▪ Juguetes. ▪ Piezas de automóviles.
Características	Posee buena dureza, resistencia química, resistencia a la humedad, y un alto punto de fusión (resistencia al calor).
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PP compactado y enfardado. ▪ Hojuela (lavada, sin lavar) ▪ Pellet
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Película para empaques flexible (bolsas o envases en general) ▪ Textiles ▪ Plantillas para escobas y cepillos ▪ Protectores guardabarros (vehículo automotriz) ▪ Cabos de amarre (cuerdas)
Viabilidad Económica	<p>Existe mercado local y nacional para lo compra de materiales de PP.</p> <p>Sus formatos son: Envases compactados y enfardados, hojuelas y pellet.</p> <p>Productos fáciles de recuperar y compactar.</p> <p>En general el mercado comprador distingue plásticos rígidos y flexibles, precios similares.</p>
Opinión	Hoy en día estos plásticos se están depositando como basura tradicional. Aumentarán sus volúmenes con los retiros puerta a puerta y puntos limpios. No se espera grandes volúmenes.
Productos reciclados PP	



2.5. Plástico PS (Poliestireno)

Plástico PS (Poliestireno)	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles, Industria Acuícola, Construcción.
Recuperación	Empresas Intermediarias y Recicladoras
Condiciones de recuperación	Cualquiera, menos aquellos que cuenten con material orgánico.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases (vasos, platos, bandejas, clamshell). ▪ Empaques (embalaje de productos). ▪ Aislamiento térmico.
Características	El PS puede ser rígido o expandido. Posee gran transparencia, propiedades aislantes y facilidad de procesado. Versátil, con punto de fusión relativamente bajo y frágil.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloques de PS (extruidos). ▪ Gránulos. ▪ Pellet.
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empaques. ▪ Aislamiento térmico. ▪ Accesorios de oficina. ▪ Componentes para suelas de zapatos, baldosas y pegamentos industriales.
Viabilidad Económica	Existe poder comprador local para estos residuos. Por ser liviano y voluminoso el costo de transporte encarece el reciclaje. No es mucho el volumen recuperable pero está dentro de los complementos para el domiciliario.
Opinión	No es muy atractiva económicamente la recuperación pero forma parte de los plásticos y genera ingresos. Existen empresas locales que compran este plástico y lo densifican para disminuir volumen y transportarlo, lo exportan. Sus mayores volúmenes provienen de la industria acuícola.
Productos reciclados PS	



2.6. Papel y Cartón

Papel y Cartón	
	
Generadores	Hogares, Comercio, Retail, Industria Acuícola.
Recuperación	Recicladores de base, Empresas Intermediarias y recicladoras.
Condiciones de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel: Se recuperan papeles con/sin impresión; con/sin color en masa, y sin repelente de humedad. No se recuperan papeles calco, papeles termo-laminados, papel con alquitrán, papel ceresinado, y papeles de aseo personal. ▪ Cartón: No se recupera cartón con restos de comida o material orgánico.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel blanco ▪ Papel kraft ▪ Diarios ▪ Revistas ▪ Cartón corrugado ▪ Cartón gris (o cartón piedra)
Características	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel: Material constituido por una delgada lámina elaborada a partir de pulpa de celulosa, generalmente blanqueada, y posteriormente secada y endurecida, a la que normalmente se le añaden sustancias como polipropileno o polietileno con el fin de proporcionarle características especiales. ▪ Cartón: Material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel y cartón compactado y enfardado.
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel y cartón (en sus diferentes formatos)
Viabilidad Económica	Tiene sus canales de compra, en la región compran sólo dos empresas, SOREPA y PAPELES CONCEPCIÓN. Los precios mejoran por volúmenes, precio estable. Buen producto para recuperar, con la ley REP aumentarán los volúmenes.
Opinión	Es un material que es fácil de transportar y es liviano, sus volúmenes están en el comercio, serán muy demandados por productores prioritarios para cumplir metas. Su valorización llegará hasta la compactación y enzunchado para transporte. Material con mercado estable y buena demanda.
Productos reciclados del Papel y Cartón	



2.7. Tetra Pak

Tetra Pak	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Colegios, Jardines
Recuperación	No existen recuperadores de este residuo.
Condiciones de recuperación	
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> Envases de cartón para bebidas como leche, salsas, vinos, cremas, conservas y jugos.
Características	Embalajes ligeros y compactos que se pueden abrir sin utensilios, y permiten aislar los alimentos y conservarlos en condiciones óptimas. Se componen de capas superpuestas y pegadas entre sí, específicamente de elementos como aluminio, papel kraft y polietileno.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> Tetra Pak trozado
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> Planchas de T-Plak. Papel. Cajas de cartón corrugado. Macetas plásticas.
Viabilidad Económica	<p>Este material no se está comprando en la región. Se deben implementar iniciativas para darle uso reciclado, sus componentes son de materiales interesantes como aislante y térmico. Forma parte de los residuos domiciliarios y se podría llegar a volúmenes interesantes.</p>
Opinión	<p>Generar iniciativas para reciclarlo. Puede ser un proceso técnico muy artesanal en una primera etapa. Producción de planchas aglomeradas por compresión térmica destinadas a la aislación térmica de viviendas sociales podría ser un destino. Con campañas especiales se puede llegar a buenos volúmenes de recuperación.</p>
Productos reciclados Tetra Pak	



2.8. Vidrio

Vidrio	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Recicladores de Base, Empresas Intermediarias.
Condiciones de recuperación	No se recuperan parabrisas, espejos, ampolletas, tubos fluorescentes, loza, pírex, cristales, vidrio templado y ventanas.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellas de bebidas, vinos y licores. ▪ Frascos. ▪ Perfumes.
Características	El vidrio se obtiene a partir de arena de sílice (SiO ₂), carbonato de sodio (Na ₂ CO ₃) y caliza (CaCO ₃) a unos 1500 °C. Es totalmente reciclable y puede ser recuperado infinitas veces.
Productos Intermedios	Ninguno
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellas de bebidas, vinos y licores. ▪ Frascos.
Viabilidad Económica	<p>Actualmente, no existe la compra de envases de vidrio en la región.</p> <p>Se debe esperar el impacto que le pueda dar la Ley REP para evaluar la conveniencia económica de recuperar.</p> <p>Su volumen y peso también es una desventaja para operar este material.</p> <p>Podría tener beneficio económico si los Municipios obligaran a Hoteles, Restaurantes y otros similares a pagar por el retiro.</p>
Opinión	<p>Buscar usos alternativos para el vidrio.</p> <p>Esperar los Reglamentos de la Ley REP.</p> <p>Cobrar por retirar.</p>
Productos reciclados Vidrio	




2.9. Latas de Conserva

Latas de Conserva	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Recicladores de Base
Condiciones de recuperación	Limpias y secas.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latas de conserva
Características	Las latas son recipientes metálicos usados como envase opaco para líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata (acero o hierro, cubierto por una capa de estaño) y el aluminio.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hojalata trozada, compactada y enfardada.
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases de vegetales y frutas en conserva, lácteos, picadillo y patés, pescados y aceites vegetales. ▪ Aerosoles, aceites lubricantes, pomadas y pinturas.
Viabilidad Económica	Los metales tienen muchos compradores y tienen buen precio, latas de conserva se deben vender a nivel local, a mayoristas, que lo suman a grandes volúmenes de latas y otros. Su recuperación forma parte del sistema de recuperación diversificada, a domicilios y otros.
Opinión	Se debería explorar su recuperación en hoteles, restaurantes y casinos institucionales para aumentar volúmenes. Su proceso llegará sólo hasta la compactación y enfardado, las empresas recicladoras importantes están en Stgo. y el norte.
Productos reciclados	

2.10. Latas de Aluminio

Latas de Aluminio	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Recicladores de Base
Condiciones de recuperación	Se recuperan envases de aluminio limpios y compactados. No se recuperan tarros de pintura o contaminados con productos tóxicos, latas de aerosol. Elementos que están contaminados o bien tienen residuos que impiden su procesamiento.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latas de bebidas, cervezas y jugos
Características	El aluminio se puede recuperar completamente, infinitas veces. La producción de una lata a partir de aluminio reciclado requiere 95% menos de energía que fabricarla con materia prima.
Productos Intermedios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latas de aluminio compactadas y enfardadas.
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Latas de aluminio (bebidas, cervezas y jugos) ▪ Papel aluminio ▪ Soportes, techos, puertas y ventanas. ▪ Utensilios de cocina
Viabilidad Económica	Material con demanda, se compactan y se exportan. Buen precio en el mercado local, se puede aumentar negociando volúmenes. Fácil de tratar. Es un material de precio estable y fácil de manipular. Se debe dar importancia económica a la recuperación de este material.
Opinión	El proceso debería llegar hasta la compactación, dependiendo de los volúmenes se debe explorar los mercados de exportación. Abrir mercado comprador para la recuperación de latas de aluminio.
Productos reciclados Lata de Aluminio	

2.11. Materia Orgánica

Materia Orgánica	
	
Generadores	Hogares, Restaurantes, Hoteles.
Recuperación	Ninguno
Condiciones de recuperación	Sólo materia orgánica. No se aceptan alimentos cocidos.
Productos de uso común	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restos de frutas y verduras (tomate, lechuga, pepino, palta, naranja, limón, etc.)
Características	La materia orgánica está compuesta por residuos animales o vegetales. Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad. De hecho, para que un suelo sea apto para la producción agropecuaria, debe contar con un buen nivel de materia orgánica: de lo contrario, las plantas no crecerán.
Productos Intermedios	Ninguno
Productos Finales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compost ▪ Humus
Viabilidad Económica	<p>El primer impacto económico en la recuperación es el menor costo que pueden tener los municipios al recolectar menos basura.</p> <p>El Humus de lombriz no es un abono muy conocido en el país, el compost es el líder en esta oferta y es más barato. Se debe demostrar la calidad superior, es posible.</p> <p>Los compradores que están dispuestos a pagar el precio del humus exigen calidad, por lo general son exportadores de productos agrícolas y le exigen certificaciones.</p> <p>La investigación comercial entregó como resultado que existen viveros dispuestos a probar el humus, requieren certificaciones y muestras.</p> <p>Como insumo para la producción de energía requiere; calidad, volumen y flujo constante. Es una muy buena alternativa futura.</p>
Opinión	<p>Es un desafío no fácil por ser una materia en descomposición. Requiere de técnicas particulares de recuperación y transporte.</p> <p>Es importante bajar la cantidad de materia orgánica que se destina a vertedero y relleno sanitario, con todos los costos que ello significa.</p> <p>Se deben hacer los esfuerzos para lograr la recuperación y producción de humus de lombriz a costos razonables.</p>
Productos reciclados Materia Orgánica	 

5. Investigación de viabilidad comercial de los residuos



1. Viabilidad comercial de los residuos

1.1. Plástico PET

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Botellas	RECIPET (Santiago)	Botellas aplastadas. Volumen mínimo de compra: 500 kg. Fardos < 250 kg. Material puesto en Planta (Santiago). No se aceptan envases de otros plásticos (PVC, PEAD, PEBD).		John Araos	jaraos@recipet.cl
		▪ Transparente, con etiqueta	\$ 400		
		▪ Transparente, sin etiqueta	\$ 350		
		▪ Coloras, sin etiqueta	\$ 270		
		▪ Coloras, con etiqueta	\$ 250		
	RECIMAR S.A. (Puerto Montt)	Botellas aplastadas		Luis Martínez	info@recimar.cl
		▪ Transparentes y coloras, con etiqueta	\$ 50 – 100		
	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Botellas aplastadas. Retiro en origen sobre 500 kg.		Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl
		▪ Transparentes y coloras, sin etiqueta, sin tapa	\$ 50		
Clamshell	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Envases aplastados, limpios.		Rommy Osorio	osorio@ecofibras.cl
		▪ Transparentes y coloras	\$ 50		
Hojuela	RECIPET	Previo a venta se solicita muestra para evaluación en laboratorio y posterior aceptación. Tamaño: 12 mm. Puesto en Planta (Santiago).		John Araos	jaraos@recipet.cl
		▪ Hojuela, transparente, sin etiqueta	\$ 440		
		▪ Hojuela, transparente, con etiqueta	\$ 410		
		▪ Hojuela, colora, sin etiqueta	\$ 340		
		▪ Hojuela, colora, con etiqueta	\$ 310		

1.2. Plástico PEAD

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Envases	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Limpio. Retiro en origen sobre 500 kg.	\$ 50	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl
Boyas, Tanques, Contenedores	PLASTICOS PUELICHE	No se compra material. Empresas lo entregan para disposición final.	\$ -	Lucía Alvarado	lalvarado@pppltda.cl
	MAXICLAJE	No se compra material. Empresas lo entregan para disposición final.	\$ -	Maximiliano Rojas	maxieirl@gmail.com

1.3. Plástico PEBD

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Envases	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Limpio.	\$ 50	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl

1.4. Plástico PP

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Envases	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Limpio.	\$ 30	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl
	PLASTISUR SPA (Puerto Montt)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsa de bins (Asimilable a RSD) ▪ Bolsa de alimento para peces (Asimilable a RSD) 	\$ 30 – 50 \$ 30 – 80	Enrique Figueroa	enriplast@gmail.com

1.5. Plástico PS

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Envases, Empaque	RECOLLECT	No se compra material que presente material orgánico. No se compra material. Empresas lo entregan para disposición final.	\$ -		rvaldes@recollect.cl

1.6. Papel

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Papeles y cartulinas blancas	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Usado y sin usar, con o sin tinta negra, hojas de cuadernos, fotocopias.	\$ 30	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl
	SOREPA (Puerto Montt)	Fabricados 100% con celulosas blancas, sin repelente de humedad, sin colorear en la masa		Luis Mancilla	lmancilla@sorepa.cmpc.cl
		▪ Papel sin impresión	\$ 166		
		▪ Papel sin o con baja impresión (cartas, fotocopias, hojas de cuaderno, fax)	\$ 122		
▪ Papel con baja impresión (magazines, carteles, promociones, etiquetas, envases)	\$ 71				

1.7. Cartón

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Caja	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Sin material orgánico.	\$ 30	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl
	SOREPA (Puerto Montt)	Sin material orgánico.		Luis Mancilla	lmancilla@sorepa.cmpc.cl
	Papelera Concepción	▪ Cajas y cartón corrugado	\$ 35 - 50		comercial@fpc.cl

1.8. Tetra Pak

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Envase de cartón	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Información sólo referencial. Actualmente no se compra.	\$ 30	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl

1.9. Vidrio

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Botella	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Actualmente no se compra, sólo referencial	\$ 18	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl

1.10. Latas de conserva

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Lata	Hardy	Precios varían según metal y limpieza del material	\$ 800 Prom.		

1.11. Latas de Aluminio

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Lata	ECOFIBRAS (Puerto Montt)	Limpias y secas, aplastadas.	\$ 600	Rommy Osorio	rosorio@ecofibras.cl

1.12. Humus

Producto	Comprador	Condiciones de compra	Precio (\$/kg)	Contacto	Correo
Humus	Viveros Limache	Con análisis de laboratorio y muestras previas	\$ 2.400	Daniela Canessa	danielacanessa@viverolimache.cl
	Framberry	Muestras previas	-----	F- 23072700	contacto@framberry.cl
	Agrícola Llahuen	Análisis de laboratorio. Muestras	-----	F- 224489722	recepcion@llahuen.com
	Vivero Neufen	Interesados para ello y para comerciaizar a terceros. Análisis.	-----	966671454	rbriones@grupohijuelas.cl
	Varios	Usan compost, probarían el humus.			

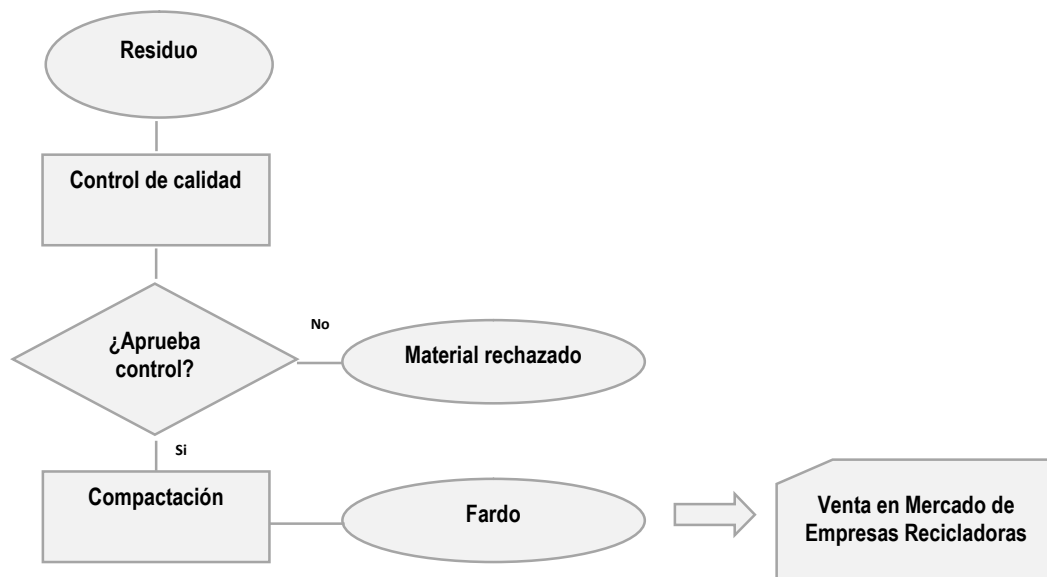
6. Estudio de tecnologías de procesamiento y gestión de residuos



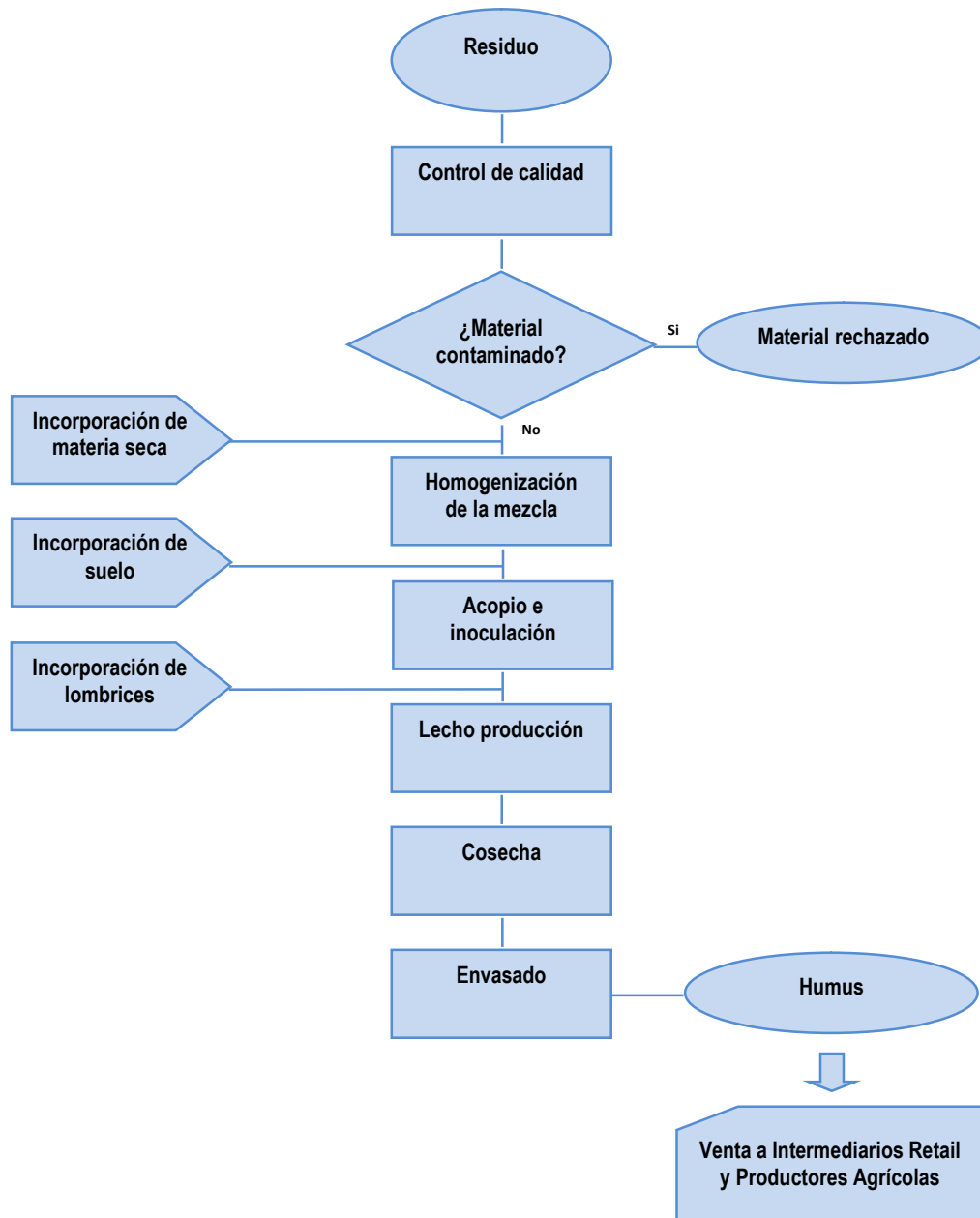
1. Estudio tecnologías de procesamiento y gestión de residuos

1.1. Flujo de proceso por cada residuo

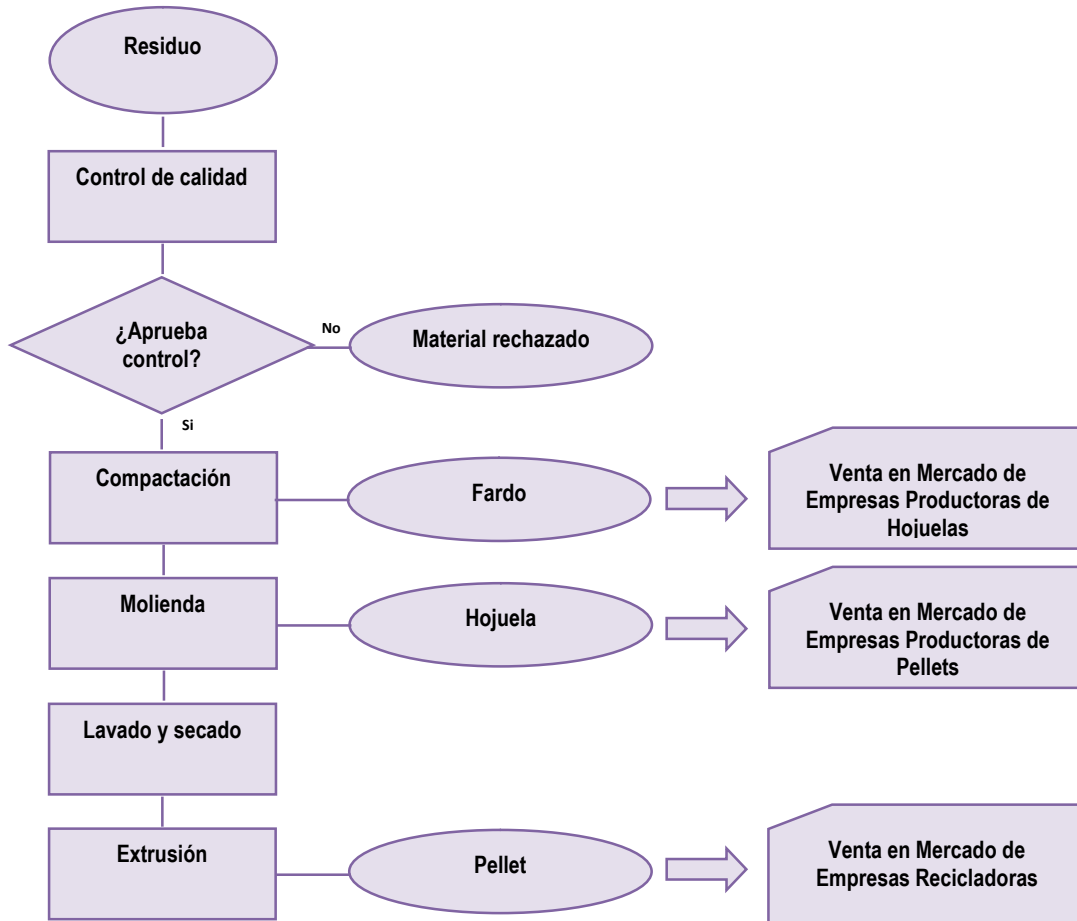
a) Papel, Cartón, Tetra Pak, Latas de Aluminio y Hojalata (conserva), Metal











Materia Orgánica



b) Plástico PET / PEAD / PEBD



1.2. Proveedores de tecnología

Nombre	Ubicación	Correo	Sitio web	Equipamiento ofertado
 Sistemas y Tecnologías de Compactación	Poeta Pedro Prado 1689, Quinta Normal, Santiago – Chile	ventas@compactech.cl	http://www.compactech.cl/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prensa compactadora
	Santa Bernardita 12025, Parque Industrial Puerta Sur, San Bernardo – Chile	hsm@imex.cl	https://www.hsm.cl/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prensa compactadora
	Av. Gral. Paz 1315, Ciudadela, Buenos Aires – Argentina	info@contimaquinarias.com.ar	http://www.contimaquinarias.com.ar/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molino triturador ▪ Extrusora
	Calle 38, Gral. Manuel Savio 1137, Villa Maipú Pdo. de San Martín, Buenos Aires – Argentina	info@proinplas.com	http://www.proinplas.com/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extrusora
	A10 Jinle Road, Leyu Town, Zhangjiagang, Jiangsu – China	sales@moogetech.com	http://www.moogetech.com/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molino triturador, ▪ Línea de Lavado y secado ▪ Extrusora
	NO. 34, Danan RD, Jinfeng Hexing Town, Zhangjiagang, Jiangsu – China	lyp@kooenplas.com	http://www.kooenmachine.com/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molino triturador, ▪ Línea de Lavado y secado ▪ Extrusora
	Boulevard Miguel Alemán Valdez SN, San Nicolás Tolentino, Toluca – México	ventas@rmachinesmx.com	http://www.rmachinesmx.com/	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molino triturador, ▪ Línea de Lavado y secado ▪ Extrusora
	Lago Budi 4270, Puente Alto, Santiago - Chile		http://www.lombricescalifornianas.cl	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lombrices Californianas

2. Residuos Prioritarios de Valorización Local

El proyecto ha considerado proponer la valorización avanzada de dos tipos de residuos: Materia Orgánica y Plásticos PET.

La materia orgánica (Restos de frutas y verduras) posee un componente muy alto dentro del total de residuos domiciliarios y asimilables, hasta un 60% en los meses de primavera y verano, todo este elemento se dispone en la basura tradicional y llega a vertederos y relleno sanitario.

Con la materia orgánica es posible producir compost, humus de lombriz y energía, estamos botando una materia prima que podría tener una buena utilidad.

La propuesta es la producción de humus de lombriz para una primera etapa y con límites de producción, para etapa avanzada es producir energía, en particular, biogás.

El plástico PET, conocidos por las botellas de bebidas y jugos, es un elemento muy noble para recuperar, mantiene sus propiedades físico-químicas lo que lo convierte en una excelente materia prima para producir y por innumerables veces, nuevamente los mismos productos que se fabricaron con materia virgen. Posee alta demanda nacional y para exportación.

En nuestra industria local no existen empresas valorizadoras del plástico PET, es absolutamente necesario darle valor agregado local a ese material, con ello se genera un círculo virtuoso de recuperación y valorización que amentaría los ingresos de ese residuo a nivel local.

Presentamos a continuación ambos estudios técnicos que permitan tener mayor información sobre los procesos y condiciones para el aprovechamiento de la materia orgánica y valorización local del plástico PET.

3. Estudio técnico plástico PET

Implementación de una planta industrial para la recuperación de Plásticos PET



3.1. Importancia del plástico PET y su recuperación

En una sociedad cada vez más preocupada e interesada en el bienestar del planeta y su medio ambiente, conceptos como “reciclaje” y “reutilización de residuos” adquieren cada vez más relevancia en la agenda local y mundial. Dentro de la amplia gama de residuos posibles de reutilizar se encuentra el plástico PET, acrónimo de polietileno de tereftalato, plástico utilizado principalmente para la fabricación de envases, tales como botellas, bandejas, láminas, entre otros. Los altos volúmenes producidos de estos envases tienen como destino final vertederos o rellenos sanitarios, situación que imposibilita su reutilización.



Existe una alta demanda por hojuelas y pellet de plástico PET reciclado, liderada por países tales como China o EE.UU., quienes utilizan este PET reciclado como materia prima para la fabricación de nuevos productos, como fibra de poliéster o laminado para termoconformado. Esta necesidad insatisfecha es una oportunidad para la valorización de este residuo.

Dentro de las ventajas existentes para la ejecución de un plan de reciclaje de PET está el fácil reconocimiento del residuo y su simple tratamiento. Las botellas plásticas PET son fácilmente reconocidas y asociadas por la comunidad como un recurso reciclable.

3.2. Plástico PET... ¿Qué es?

El polietileno de tereftalato, más conocido por sus siglas en inglés PET (*polyethylene terephthalate*) es un polímero plástico y lineal, con alto grado de cristalinidad y termoplástico en su comportamiento, lo cual lo hace apto para ser transformado mediante procesos de extrusión, inyección, inyección-soplado y termoformado¹.

Identificado con el número uno (1) por la Sociedad de Industrias de Plástico (SPI), el PET es obtenido mediante una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol, perteneciendo al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

Dentro de las principales propiedades físicas del plástico PET se encuentran su extrema dureza, resistencia al desgaste, estabilidad dimensional, resistencia a los químicos y excelentes propiedades dieléctricas. Dichas propiedades han sido las razones por las que este material ha alcanzado un desarrollo relevante en la producción de fibras textiles y una gran diversidad de envases, especialmente en la producción de botellas, bandejas, zunchos y láminas².



¹ <https://www.quiminet.com/articulos/todo-lo-que-queria-saber-del-pet-2806.htm>

² <https://www.anep-pet.com/index.php/conociendo-el-pet>

3.3. Reciclaje de plástico PET y sus aplicaciones

Todos aquellos envases de PET producidos y dispuestos en el mercado pueden ser recuperados y reciclados, con el fin de obtener nuevos productos y contribuir al cuidado del medio ambiente³.

El proceso de reciclaje de plástico PET se inicia con la adecuada selección de los envases, prosigue con la producción de hojuelas o pellet de PET, y finaliza con la producción de un nuevo producto reciclado. Con respecto esta última etapa, las principales aplicaciones para el PET reciclado son producción de fibra de poliéster y extrusión de láminas para termo-formado⁴.

a) Producción de fibra de poliéster

El poliéster es una fibra sintética utilizada para la fabricación de ropa, relleno de cojines, alfombras, cortinas, etcétera. Muy a menudo se encuentra mezclada con otras fibras para reducir las arrugas, suavizar el tacto y conseguir que el tejido se seque más rápidamente.



b) Láminas para termo-formado

Proceso mediante el cual se da forma a una lámina plástica mediante calor y vacío, utilizando un molde o matriz de madera, resina o aluminio. Este procedimiento es utilizado para la fabricación de envases, embalajes, piezas automotrices, letreros, artículos electrónicos, estructuras de construcción, etcétera.



³ Mansilla y Ruiz (2009), "Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster".

⁴ Careaga (1993), "Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes".

3.4. Situación actual de la recuperación del plástico PET en la Región de Los Lagos

a) Recuperación

En la actualidad (2017), dentro de la Provincia de Llanquihue existe una totalidad de ocho (8) empresas u organizaciones que trabajan en la recolección y valorización de plástico PET. De todos ellos, el proceso de adecuación más común es prensado, el cual consiste en reducir el volumen de los envases por medio de una prensa vertical y la conformación de fardos de PET, para su transporte. Dichos fardos tienen como principal destino empresas ubicadas en la ciudad de Santiago, tales como RECI PET y RECUPAC.

b) Volúmenes

De la cantidad de gestores reconocidos previamente, se estima un volumen total de 40 toneladas de PET al mes. Dichos volúmenes son recuperados a través de puntos verdes y puntos limpios dispuestos por los gestores en sectores estratégicos de la Región, tales como escuelas, colegios, empresas privadas, organizaciones públicas, etc.

3.5. Potencial de recuperación de plástico PET a nivel regional y provincial en la actualidad

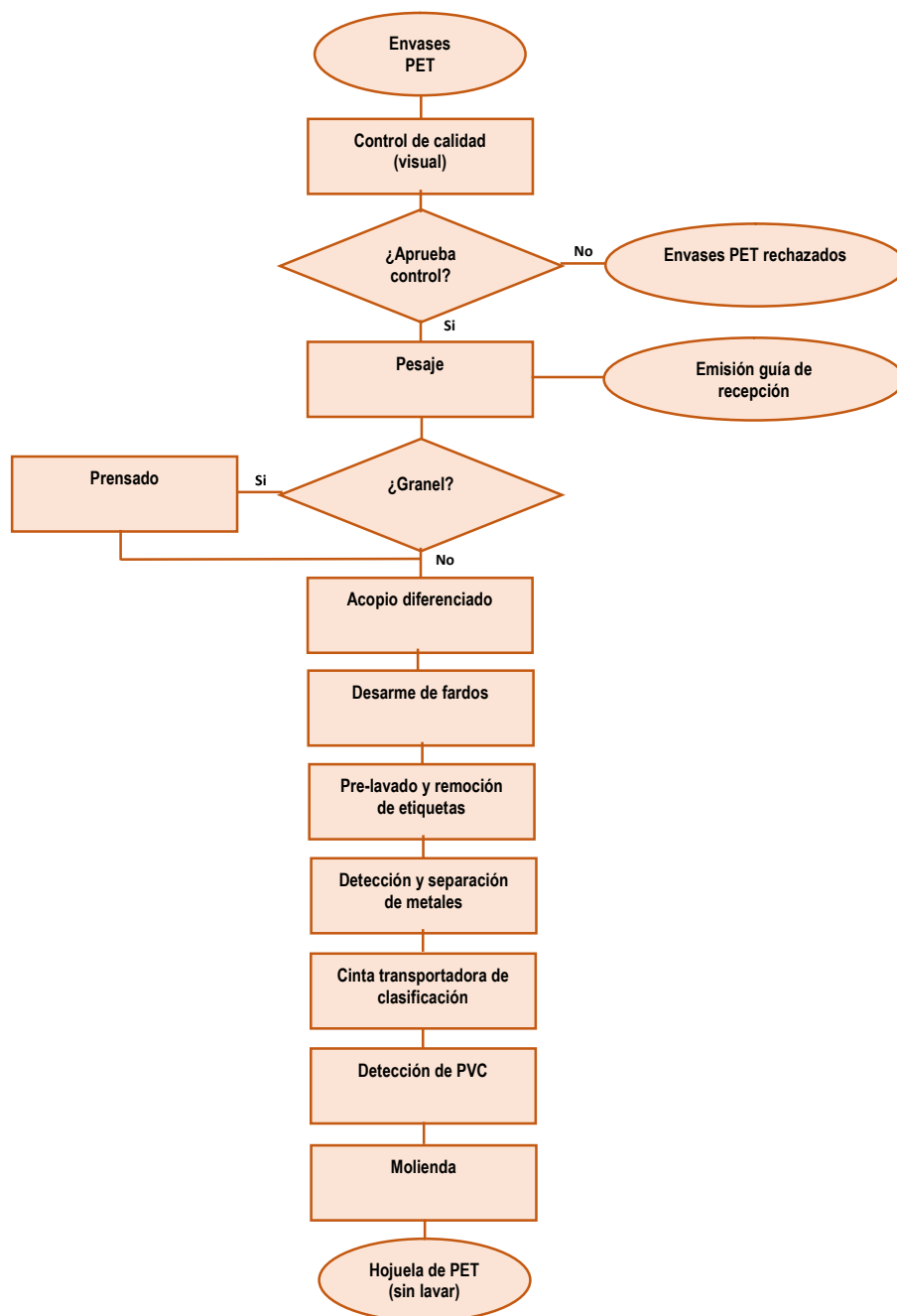
El total de residuos producidos por la Región de Los Lagos corresponde a 250.000 toneladas/año, aproximadamente. De dicha cifra, las 9 comunas que conforman la Provincia de Llanquihue aportan con 130.000 toneladas/año aprox., representando un 52% del total.

Basado en el estudio de “Caracterización de residuos del relleno sanitario La Laja 2017”, del total de residuos dispuestos, un 2% corresponde a plástico PET. A partir de dicho porcentaje, es factible estimar que los volúmenes de PET que están siendo tratados como residuos, equivale a 5.000 toneladas/año en la Región de Los Lagos, y 2.600 toneladas/año en la Provincia de Llanquihue.

3.6. Diagramas de proceso de recuperación de plástico PET

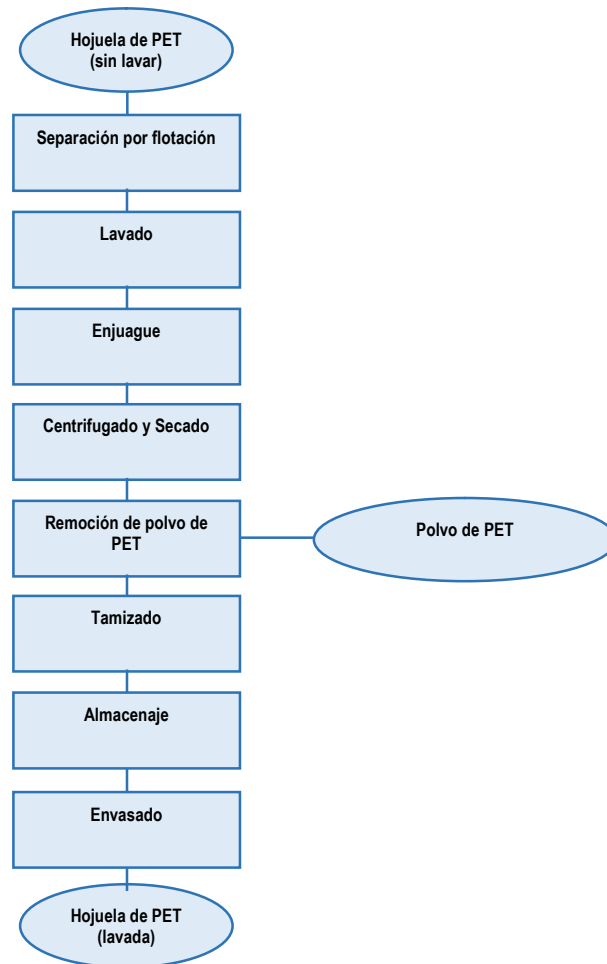
La industria del plástico demanda actualmente plástico PET en dos formatos: hojuelas (lavadas y sin lavar) y pellet. A continuación se presenta el diagrama de proceso de recuperación, para cada formato comercial⁵.

a) Producción de hojuelas de PET sin lavar

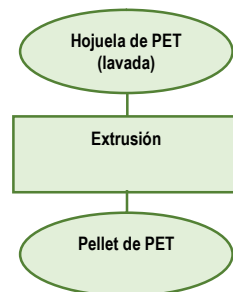


⁵ <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.cl/2012/12/produccion-de-escamas-de-pet.html>

b) Lavado de hojuelas de PET



c) Producción de pellet de PET



3.7. Descripción del proceso de recuperación de plástico PET

a) Ingreso envases PET

Ingreso de envases plásticos PET a patio exterior de planta para evaluación de recepción.

b) Control de calidad (visual)

Esta actividad consiste en evaluar y seleccionar, a través de una inspección visual, todos aquellos envases factibles de valorizar dentro de la planta. Para ello, los envases deberán cumplir con los siguientes requisitos para ser aceptados:

- ✓ Sólo se aceptarán envases PET de bebidas, jugos, agua, zunchos y clamshells (bandejas). No se aceptarán envases de otro material como PVC, PEBD, PEAD, PP.
- ✓ No se aceptarán envases PET de cloro, aceite y shampoo.
- ✓ No se aceptarán envases manchados con pintura, cemento, o que presenten daños por efecto de la radiación solar (decoloración).
- ✓ No se aceptarán envases estén llenos de agua u otros líquidos.

Una vez seleccionados los envases, todos aquellos que aprueben el control de calidad serán aceptados para recepción. En caso contrario, todos aquellos envases que no se ajusten a lo requerido serán rechazados, finalizando el proceso.

c) Pesaje

El material aceptado es pesado en una balanza digital (romana), información la cual será especificada en una guía de recepción detallando su tonelaje, procedencia, calidad y tipo.

d) Prensado

Con la finalidad de disminuir el volumen de los envases en la superficie de acopio, todos los envases recibidos a granel serán derivados a prensa. Esta reducción de tamaño, conocida comúnmente como compactación, entrega como producto final un fardo de plástico PET, cuyas dimensiones y pesos varían según las necesidades de la planta.

e) Acopio diferenciado

Recepción y acopio de fardos PET dentro de planta, clasificados bajo los criterios coloras (verde y celeste) e incoloras (transparentes), y dispuestos para ingreso a línea de proceso.

f) Desarme de fardos

El inicio del proceso productivo comienza con el desarme de los fardos de botellas de PET, mediante la eliminación del zuncho y la acción de tornillos sin fin. Si los fardos no se encuentran debidamente desarmados, pueden llegar a entorpecer el proceso productivo.

g) Pre-lavado y remoción de etiquetas

El material desembalado es transferido mediante una cinta transportadora al pre-lavado, específicamente a un tambor giratorio para cribado llamado Tromel, donde las botellas son liberadas de la suciedad gruesa exterior (principalmente tierra y piedras), siendo derivadas al removedor de etiquetas. Este equipo se compone de un eje con paletas que al girar a gran velocidad despoja a las botellas de sus etiquetas. Sus paredes metálicas presentan perforaciones, de aproximadamente 5 cm, las cuales permiten la eliminación de las etiquetas, mientras que las botellas continúan su marcha hacia la siguiente etapa del proceso.

h) Detección y separación de metales

Luego del removedor de etiquetas, todas las botellas pasan por un detector/separador de metales, encargado de la eliminación, por ejemplo, de latas de aluminio y botellas que contengan algún elemento metálico.

i) Cinta transportadora de clasificación

En esta zona varios operarios inspeccionan visualmente las botellas que se desplazan sobre una cinta transportadora, separando envases de PVC, PC, PEAD, PP u otros plásticos de la corriente de envases de PET (los cuales no fueron detectados durante el control de calidad visual). De todos ellos, el PVC constituye uno de los peores contaminante del material, debido a que su presencia en el producto terminado ocasiona “amarillamiento” del PET, además de puntos negros cuando se procesa posteriormente en una extrusora. El PVC también ocasiona oxidación de la maquinaria utilizada para su conformación, debido a la formación de Cloruro de Hidrógeno (HCl), compuesto altamente corrosivo, durante el calentamiento.

j) Detección de PVC

La corriente de envases pasa por un equipo detector de PVC, el cual al descubrir la presencia de un envase o fragmento mayor a 5 mm (no detectado y eliminado en la cinta de clasificación) lo expulsa hacia una cinta de descarte, por intermedio de un clasificador que expulsan aire comprimido. La sensibilidad de este equipo es ajustable. Sin embargo, mientras mayor sea la sensibilidad, mayor será la cantidad de botellas de PET descartadas junto con el PVC y que luego habrá que reclasificar. El principio de funcionamiento de este equipo se basa en la emisión de rayos X.

k) Molienda

El proceso de molienda consiste en transportar los envases PET hasta la garganta del molino, el cual mediante un juego de cuchillas giratorias y fijas, tritura la botella hasta obtener un producto llamado “hojuelas”, cuyo tamaño estándar es de 12 mm.

Este formato permite disponer de una fácil manipulación del material y lograr mayores densidades al procesar. Además estas hojuelas, aún sin haber sido removida la materia orgánica en ellas, pueden ser comercializadas en el mercado del PET.

l) Separación por flotación

El material molido proveniente del molino cae en una batea llena de agua con circulación por bombeo y desborde. En el fondo de la batea, se haya un tornillo sin fin que gira lentamente. Las etiquetas, las tapitas y la guarnición de las tapitas están fabricadas con materiales que tienen una densidad inferior a la del agua, por lo tanto flotan. Caso contrario, el PET tiene una densidad mayor a la del agua (específicamente, 1.38 gr/cm^3), por lo tanto se hunde, siendo transportado por un tornillo sin fin a lavado.

m) Lavado

El PET es transportado mediante tornillos sin fin a tanques de lavado con una solución acuosa de lavado caliente (entre $85 - 95 \text{ }^\circ\text{C}$) y agitación para eliminación de suciedad adherida a las escamas de PET. La solución de lavado se compone de agua, soda cáustica y tensoactivos (detergentes de baja espuma, especiales para plástico PET).

n) Enjuague

Luego del lavado en caliente, las hojuelas de PET pasan por una serie de bateas de enjuague con agua. Mediante un tornillo sin fin, las hojuelas de PET son transportadas a la parte inferior de una centrífuga. Los trozos de etiquetas, tapitas y guarnición aún existentes flotan en el agua, siendo finalmente arrastrados por paletas agitadoras hasta desbordar. Respecto a este material (generalmente polipropileno), cabe señalar que también puede ser recuperado, lavado, secado, extrudado y comercializado.

o) Centrifugado y secado

Una vez que el material entró a la centrífuga, éste asciende y es proyectado contra una camisa perforada que permite escapar el agua, saliendo por la parte superior. Allí las hojuelas se encuentran con la depresión de una corriente de aire producida por un soplante. El vacío producido fuerza a las hojuelas a entrar en el soplante y las arrastra mediante una corriente de aire, por cañerías, hasta el ciclón separador.

p) Remoción de polvo de PET

La corriente de aire que conduce las hojuelas de PET desemboca en un ciclón separador. Mediante una brusca expansión del diámetro de la cañería, las hojuelas pierden velocidad y caen en la cinta de inspección, mientras que la corriente de aire es conducida al exterior, previo paso por una manga filtrante de tela, la cual retiene las partículas de polvo de PET que se originan en el transporte neumático. Este material también posee mercado en la actualidad.

q) Tamizado

Al llegar al final de la cinta de inspección las hojuelas de PET caen en una criba vibratoria, permitiendo cumplir con la granulometría deseada por los clientes (según especificación de calidad). Este proceso permite eliminar (según el tamaño del tamiz), los fragmentos más gruesos y más finos de PET.

r) Almacenaje

A la espera de ser envasadas, las hojuelas de PET son almacenadas en un silo. Estos cuentan, por lo general, con dispositivos de dosificación (válvulas rotativas o tornillos sinfín) que permiten detener el flujo de material que permiten el cambio de los bolsos cuando están colmados, además de evitar la obturación del canal de salida.

s) Envasado

El fondo del silo tiene una abertura a la cual se conecta un bolsón plástico de rafia de polipropileno (conocido como maxisaco o big bag). En aproximadamente una hora o menos, el bolsón es llenado, retirado, cerrado, pesado e identificado con una etiqueta que contenga todos los datos concernientes a la producción. Previo control de calidad, el producto es liberado y está listo para su comercialización (hojuela limpia de PET).

t) Extrusión

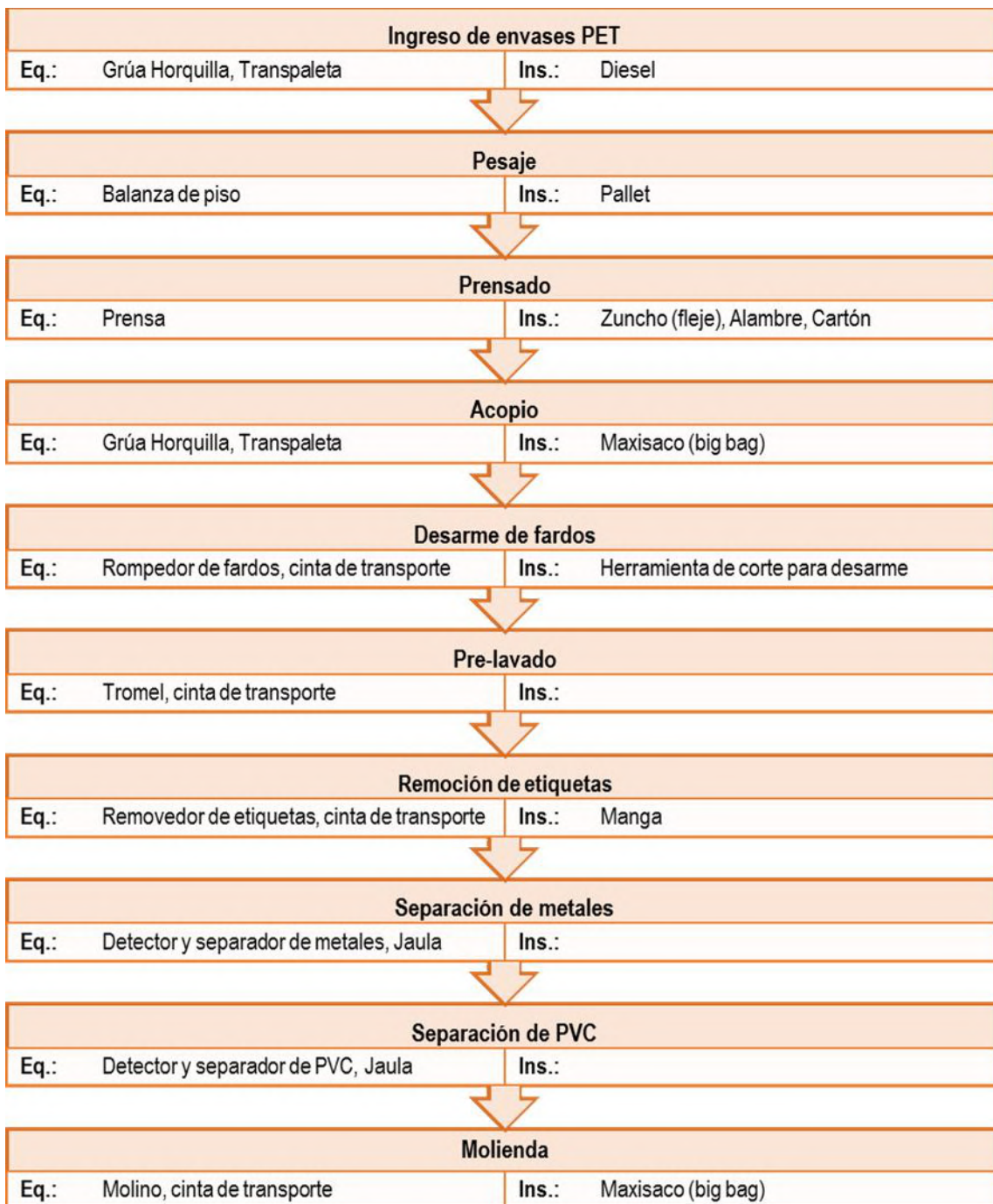
En caso de requerir una reducción mayor del volumen de las hojuelas limpias de PET, serán enviadas al proceso de extrusión. Por medio de una cuchilla giratoria, los pedazos de PET se friccionan hasta elevar su temperatura. Luego, es añadida agua líquida, lo que trae como consecuencia la formación de pequeños granos fácilmente manipulables, proceso conocido como aglutinación. Una vez aglutinado, el material pasa por la extrusora, cuya función consiste en aplicar presión y calor en una cámara por medio de un tornillo, el cual facilita la fundición y el transporte del plástico. El destino de ésta mezcla es una boquilla donde se da forma cilíndrica al material, el cual al salir de ella es enfriado en un tanque de refrigeración y retirado por medio de un jalador rotatorio. Los filamentos obtenidos son triturados y transformados en pellet. Este pellet es otro formato de producto terminado de la recuperación de PET, el cual puede ser comercializado en el mercado como materia prima para producción de nuevos productos.

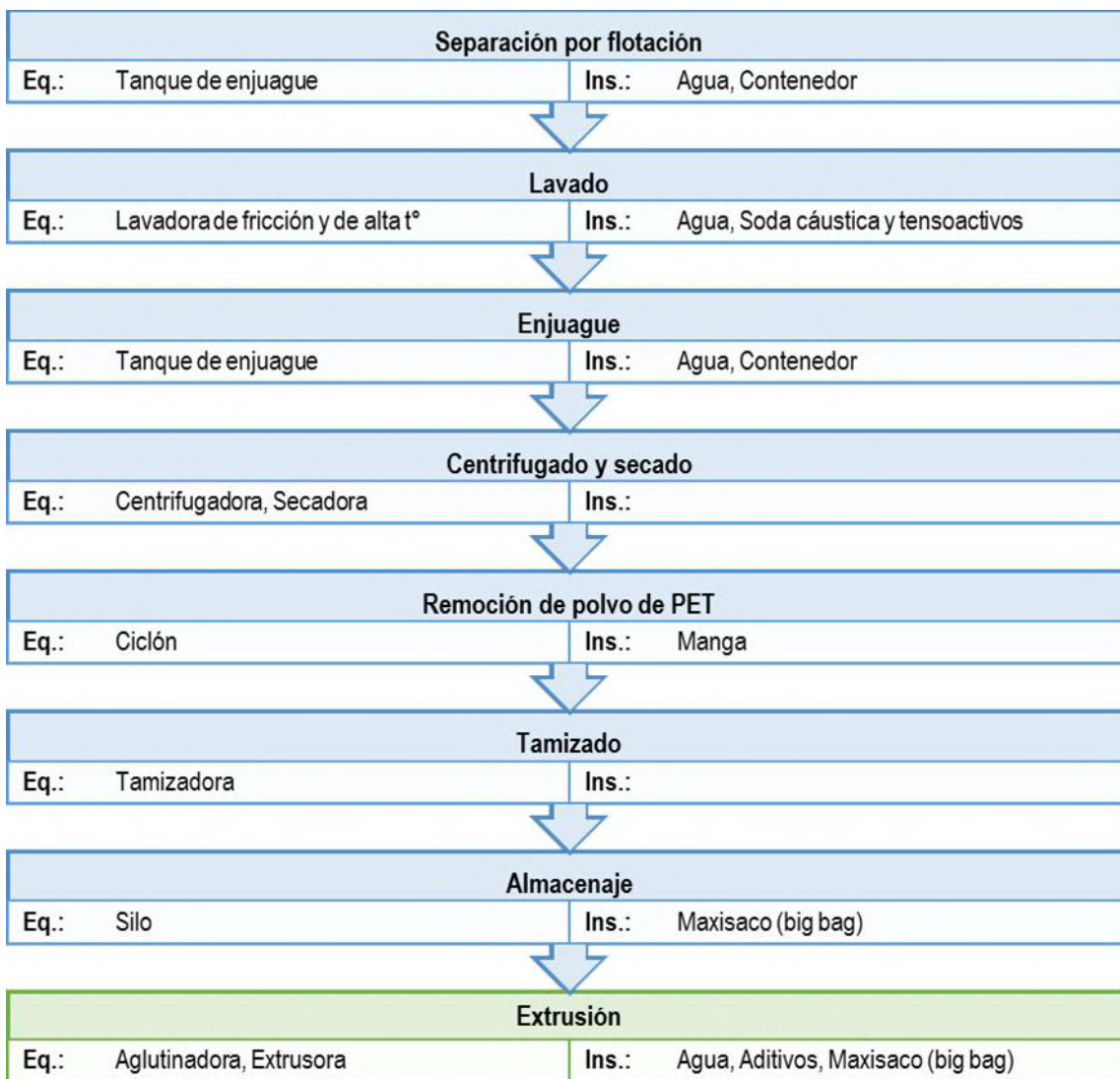
u) Elaboración producto reciclado

El pellet de PET obtenido mediante la ejecución de los procesos anteriores, mezclado con pellet virgen en proporciones estipuladas por el cliente, es utilizado para la fabricación de nuevos productos reciclados. Dicha mezcla de PET es aplicada en procesos como fabricación de fibra de poliéster, extrusión en líneas de láminas para termo-formado, fabricación de envases, entre otros.

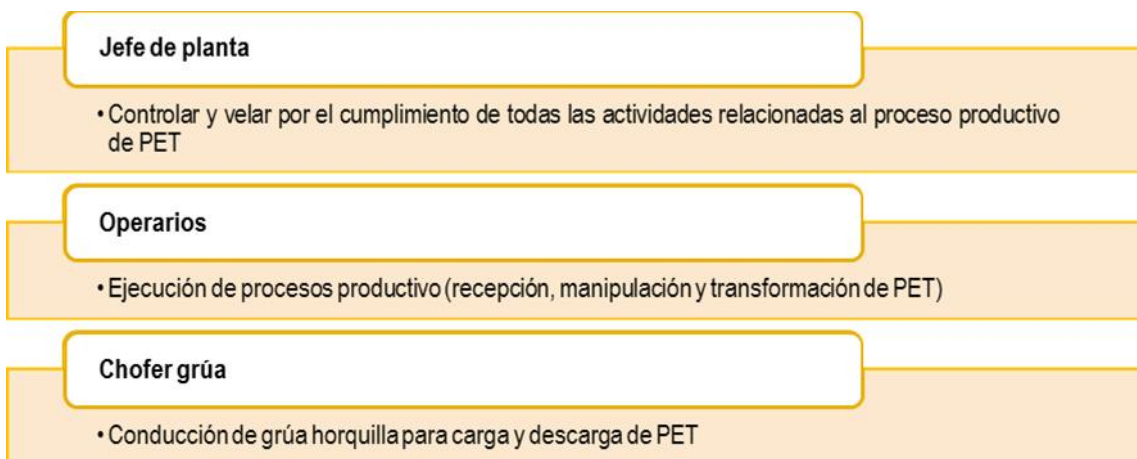
3.8. Equipamiento, insumos y mano de obra requerida para operación de planta de recuperación de plástico PET

En líneas generales, una planta recuperadora de plástico PET considera como equipamiento (Eq.) e insumos (Ins.) necesarios aquellos señalados en la figura a continuación (descritos por proceso).





Además de ello, la mano de obra requerida para su correcta operación se detalla en el cuadro a continuación, describiendo sus principales funciones:



3.9. Equipamientos requeridos para operación de planta PET

A continuación, se señalan cada una de las principales maquinarias requeridas para la operación de planta de tratamiento de plástico PET, describiendo sus principales características técnicas y valores de mercado (valor FOB).

	<p>Nombre: Grúa Horquilla</p> <p>Función: Movilización de fardos de PET dentro de planta</p> <p>Capacidad: 0.2 – 2.5 ton</p> <p>Dimensiones: 1,07 × 0,1 × 0,04 m (medidas horquilla)</p> <p>Procedencia: Japón</p> <p>Valor: USD 20.500</p> <p>Fuente: http://janssen.cl/tcm2.html</p>
	<p>Nombre: Prensa</p> <p>Función: Producción de fardos de PET (reducción de volumen)</p> <p>Capacidad: 0.2 – 0.35 ton</p> <p>Dimensiones: 1.7 x 1.2 x 1.9 m</p> <p>Procedencia: Dinamarca</p> <p>Valor: USD 15.000</p> <p>Fuente: http://compactech.prensas.bramidan.cl</p>
	<p>Nombre: Tromel y removedor de etiquetas</p> <p>Función: Remoción de materia gruesa y etiquetas</p> <p>Capacidad: 80 ton/mes (0.5 ton/h)</p> <p>Dimensiones: 5.6 x 1.6 x 2 m, y 4 x 0.8 x 1.8 m, respectivamente</p> <p>Procedencia: China</p> <p>Valor: Tromel: USD 4.000 Removedor de etiquetas: USD 6.000</p> <p>Fuente: https://spanish.alibaba.com/ https://spanish.alibaba.com/</p>
	<p>Nombre: Molino</p> <p>Función: Producción de hojuelas de PET</p> <p>Capacidad: 160 ton/mes (1 ton/h)</p> <p>Dimensiones: 0,8 x 1,2 x 1,3 m</p> <p>Procedencia: China</p> <p>Valor: USD 5.600</p> <p>Fuente: https://spanish.alibaba.com/</p>



Nombre: Tanques de enjuague y lavadora de fricción
Función: Remoción de residuos por diferencia de densidad, y lavado de hojuelas de PET
Capacidad: 320 ton/mes (2 ton/h)
Dimensiones: Tanque de enjuague: 4 x 1.8 x 3.8 m
 Lavadora de fricción: 2.5 x 0.6 x 0.8 m
Procedencia: China
Valor: Tanque de enjuague: USD 5.000
 Lavadora de fricción: USD 10.000
Fuente: <https://spanish.alibaba.com/>
<https://spanish.alibaba.com/>



Nombre: Centrifugadora-secadora
Función: Remoción de humedad de las hojuelas de PET
Capacidad: 160 ton/mes (1 ton/h)
Dimensiones: 2.5 x 0.7 x 0.7 m
Procedencia: China
Valor: USD 10.000
Fuente: <https://spanish.alibaba.com/>



Nombre: Extrusora
Función: Producción de pellet de PET
Capacidad: 160 ton/mes (1 ton/h)
Dimensiones: 20 x 2 x 2 m
Procedencia: China
Valor: USD 80.000
Fuente: <http://www.kooenmachine.com/>
<https://spanish.alibaba.com/>

3.10. Propuesta para etapa inicial y avanzadas de una planta de valorización de plástico reciclado PET.

a. Etapa 1:

Producto Comercial: **Hojuelas sin lavar de PET.**

Capacidad Producción: 160 ton/mes.

I.- Infraestructura

Unid.	Detalle	Costo unit.	Costo total (\$)
200	Cantidad de m ² construidos	\$ 400.000	\$ 80.000.000
Total			\$ 80.000.000

II.- Maquinaria (Valor USD: 640 pesos)

Unid.	Equipo	Costo unit. (Mon. origen)	Costo total (\$)
1	Balanza de piso	\$ 464.100	\$ 464.100
1	Prensa	USD 15.000	\$ 9.600.000
1	Grúa horquilla	USD 20.500	\$ 13.120.000
1	Transpaleta	\$ 200.000	\$ 200.000
1	Rompedor de fardos	USD 3.800	\$ 2.432.000
1	Tromel (tambor giratorio cribado)	USD 4.000	\$ 2.560.000
1	Removedor de etiquetas de botellas	USD 6.000	\$ 3.840.000
1	Detector y separador de metales	USD 3.000	\$ 1.920.000
1	Detector y separador de PVC	USD 6.000	\$ 3.840.000
1	Molino	USD 5.600	\$ 3.584.000
5	Cinta transportadora	USD 2.000	\$ 6.400.000
Total			\$ 47.960.100

III.- Oficina

Unid.	Equipo	Costo unit.	Costo total (\$)
2	Container Modelo "Oficina"	\$ 3.201.100	\$ 6.402.200
1	Notebook	\$ 300.000	\$ 300.000
1	Impresora	\$ 30.000	\$ 30.000
1	Escritorio	\$ 50.000	\$ 50.000
1	Biblioteca	\$ 40.000	\$ 40.000
Total			\$ 6.822.200

Inversión total "Etapa 1" \$ 134.782.300

b. Etapa 2

Producto Comercial: **Hojuelas lavadas de PET.**
Capacidad Lavado Hojuelas: 160 ton/mes.

I.- Infraestructura y maquinaria adicional requerida (Valor USD: 640 pesos)

Unid.	Detalle	Costo unit. (Mon. origen)	Costo total (\$)
100	Cantidad de m ² construidos	\$ 400.000	\$ 40.000.000
4	Tanque de enjuague	USD 5.000	\$ 12.800.000
1	Lavadora caliente	USD 5.000	\$ 3.200.000
1	Lavadora de fricción	USD 10.000	\$ 6.400.000
1	Centrifugadora + Secadora	USD 10.000	\$ 6.400.000
1	Ciclón	USD 10.000	\$ 6.400.000
1	Tamizadora	USD 5.000	\$ 3.200.000
1	Silo	USD 4.880	\$ 3.123.200
5	Cinta transportadora	USD 2.000	\$ 6.400.000
Total			\$ 87.923.200

Inversión total "Etapa 1"	\$	134.782.300
Infraestructura y maquinaria adicional requerida "Etapa 2"	\$	87.923.200
Inversión total hasta "Etapa 2"	\$	222.705.500

c. Etapa 3:

Producto Comercial: **Pellet de PET Reciclado.**
Capacidad Producción: 160 ton/mes.

I.- Infraestructura y maquinaria adicional requerida (Valor USD: 640 pesos)

Unid.	Detalle	Costo unit. (\$)	Costo total
100	Cantidad de m ² construidos	\$ 400.000	\$ 40.000.000
1	Línea de extrusión	USD 80.000	\$ 51.200.000
Total			\$ 91.200.000

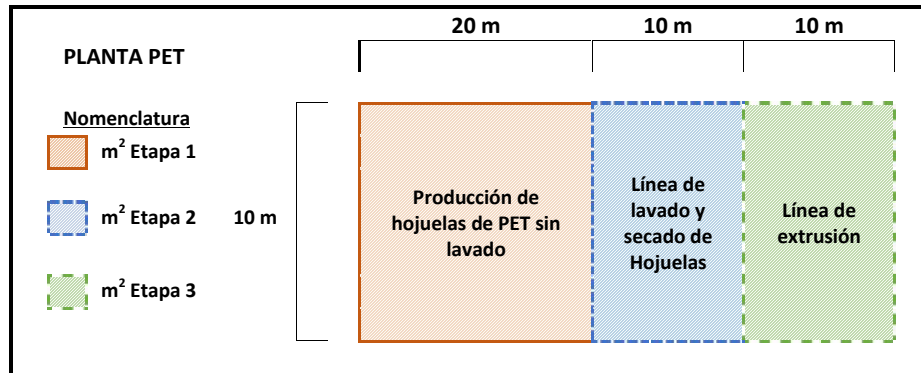
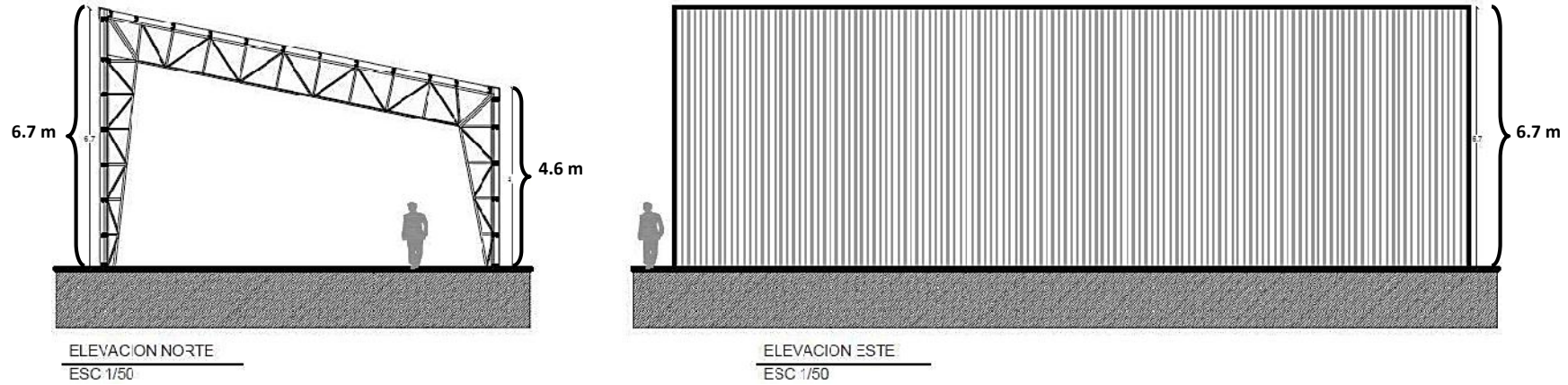
Inversión total "Etapa 2"	\$	222.705.500
Infraestructura y maquinaria adicional requerida "Etapa 3"	\$	91.200.000
Inversión total hasta "Etapa 3"	\$	313.905.500

3.11. Estimación de costos de operación de planta PET.

La siguiente tabla muestra estimación económica de operación mensual de una planta de producción de hojuelas de PET sin lavar, con diferentes volúmenes de producción.

ítem	Volúmenes		
	40 toneladas	80 toneladas	160 toneladas
Materia Prima	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000	\$ 8.000.000
Insumos			
Maxi-sacos	\$ 96.000	\$ 192.000	\$ 384.000
Energía			
Electricidad	\$ 442.737	\$ 885.475	\$ 1.770.950
Combustible	\$ 132.475	\$ 264.950	\$ 529.900
Mantención			
Instalación y equipos	\$ 799.335	\$ 799.335	\$ 799.335
Servicios básicos			
Electricidad, Agua y GLP	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000
Mano de obra			
Operario(s)	\$ 750.000	\$ 750.000	\$ 750.000
Asistente	\$ 450.000	\$ 450.000	\$ 1.000.000
Otros gastos de personal			
Horas extras (15%)	\$ 243.902	\$ 243.902	\$ 355.691
Gratificaciones (10%)	\$ 162.602	\$ 162.602	\$ 237.127
ACHS (1,2%)	\$ 19.512	\$ 19.512	\$ 28.455
Ropa	\$ 4.167	\$ 4.167	\$ 6.250
Casino	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 120.000
Seguro	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000
Certificación y análisis	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 36.000
Imprevistos (5%)	\$ 271.837	\$ 405.397	\$ 711.885
Costo de operación mensual	\$ 5.708.567	\$ 8.513.340	\$ 14.949.594
Toneladas de producto terminado	32	64	128
Costo por ton (puesto en planta)	\$ 178.393	\$ 133.021	\$ 116.794
Costo por kg (puesto en planta)	\$ 178,4	\$ 133,0	\$ 116,8
Diferencia de precio por kg		-\$ 45,4	-\$ 16,2

3.12. Layout planta de recuperación de plástico PET



4. Estudio técnico Humus de Lombriz

Lombricultura como alternativa para el destino de los residuos orgánicos



4.1. Contexto

En la provincia de Llanquihue la producción de residuos sólidos domiciliarios para el año 2017 se estima con una cifra cercana a las 127.000 toneladas, dentro de ese volumen el componente principal son los residuos orgánicos con cerca de un 45% llegando a la cifra de 58.000 toneladas, las cuales en la actualidad son transportadas en su totalidad al relleno Sanitario La Laja y el Vertedero de la empresa Rexin ubicado en la comuna de Calbuco. El movimiento de estos residuos posee tres grandes costos: el primero es el económico que consiste en el monto que es cancelado por los municipios para la recolección y traslado de los RSD, como segundo costo tenemos el ambiental, donde se debe considerar la huella de agua/carbono utilizado para transportar los RSD y como tercer costo y no menos importante se encuentra el social, consiste en la pérdida de trabajo asociado al reciclaje y reutilización de los residuos.

Como solución al transporte de grandes volúmenes se propone la creación de plantas de procesamiento de residuos orgánicos domiciliarios por medio de lombricultura, siendo estas las primeras en el Sur de Chile utilizadas para tratar este tipo de residuos.

4.2. Lombricultura

Se entiende como una biotecnología basada en la cría de lombrices para la producción de humus a partir de un sustrato orgánico. El establecimiento de las plantas de lombricultura surge como una alternativa más rentable que el sistema de compostaje, ya que presenta las siguientes ventajas:

a) Mayor eficiencia

La lombriz californiana (*Eisenia Foétida*) tiene la capacidad de descomponer un mayor volumen de residuos orgánicos en un menor tiempo y a un menor costo de funcionamiento, ya que es una de las especies de lombrices más vivaz, prolifera y resistente al estrés. Existen estudios que muestran poblaciones de 50.000 a 60.000 lombrices por metro cuadrado, cifra que ninguna lombriz en estado salvaje podría resistir. El cálculo de consumo de residuos orgánicos es lineal y se encuentra en la relación 1:1, esto quiere decir que un kilogramo de lombriz consume un kilogramo de residuos orgánicos palatables por día⁶.

⁶ Ferruzzi. 1986. Manual de Lombricultura.

b) Obtención de dos productos

- ✓ *Humus de lombriz*: constituye un fertilizante orgánico procedente de las transformaciones químicas de los residuos cuando son digeridos por las lombrices. Presenta una calidad nutricional superior respecto al compost ya que aporta mayor porcentaje de calcio y posee una mejor relación de ácidos húmicos/fúlvicos, huminas y ulminas⁷
- ✓ *Lombrices*: Por su alta prolificidad, son capaces de reproducirse cada 10 días después del tercer mes de vida, depositando de 1 a 2 huevos o cocones que eclosionarán luego de 20 días produciendo entre 3 a 7 nuevas lombrices en condiciones de moverse y nutrirse por sí mismas. Significa que el número inicial de lombrices en la planta se duplica cada tres meses, es decir, 16 veces en un año, 256 veces en dos años y 4096 veces en cinco años, lo cual permitiría la venta de núcleos o familias de lombrices como una actividad anexa.

4.3. Objetivos de implementar una planta de Lombricultura

4.3.1. Principal

Valorizar los residuos orgánicos, disminuyendo la cantidad que se disponen en Rellenos Sanitarios y Vertederos.

4.3.2. Secundarios

- Obtención de subproductos a partir del manejo de residuos, tales como núcleos de lombrices californianas y humus.
- Fomentar y difundir el establecimiento de plantas de lombricultura en el sur de Chile como una herramienta sustentable para el tratamiento de residuos orgánicos.
- Fortalecer el vínculo con la comunidad en materias socio ambientales a través de la creación de huertos orgánicos que permitan la participación directa de la ciudadanía.
- Desarrollar investigación respecto a la producción y utilización de humus de lombriz en la agricultura de la zona sur austral de Chile.

⁷ Díaz. 2002. Guía de Lombricultura.

4.4. Propiedades químicas del humus de lombriz procesado a partir de residuos vegetales orgánicos seleccionados

Elemento	Factor
Nitrógeno (%)	1,3
Fosforo P2O5 (%)	0,7
Potasio K2O (%)	0,3
pH suspensión 1:5	6,8
Materia orgánica	>35%
Carbono orgánico	20
Relación C/N	< 15/1
Humedad	30 %
Calcio	> 2,5%

4.5. Parámetros

Los parámetros descritos en la siguiente tabla y considerados en el estudio se encuentran adaptados a la zona sur del país.

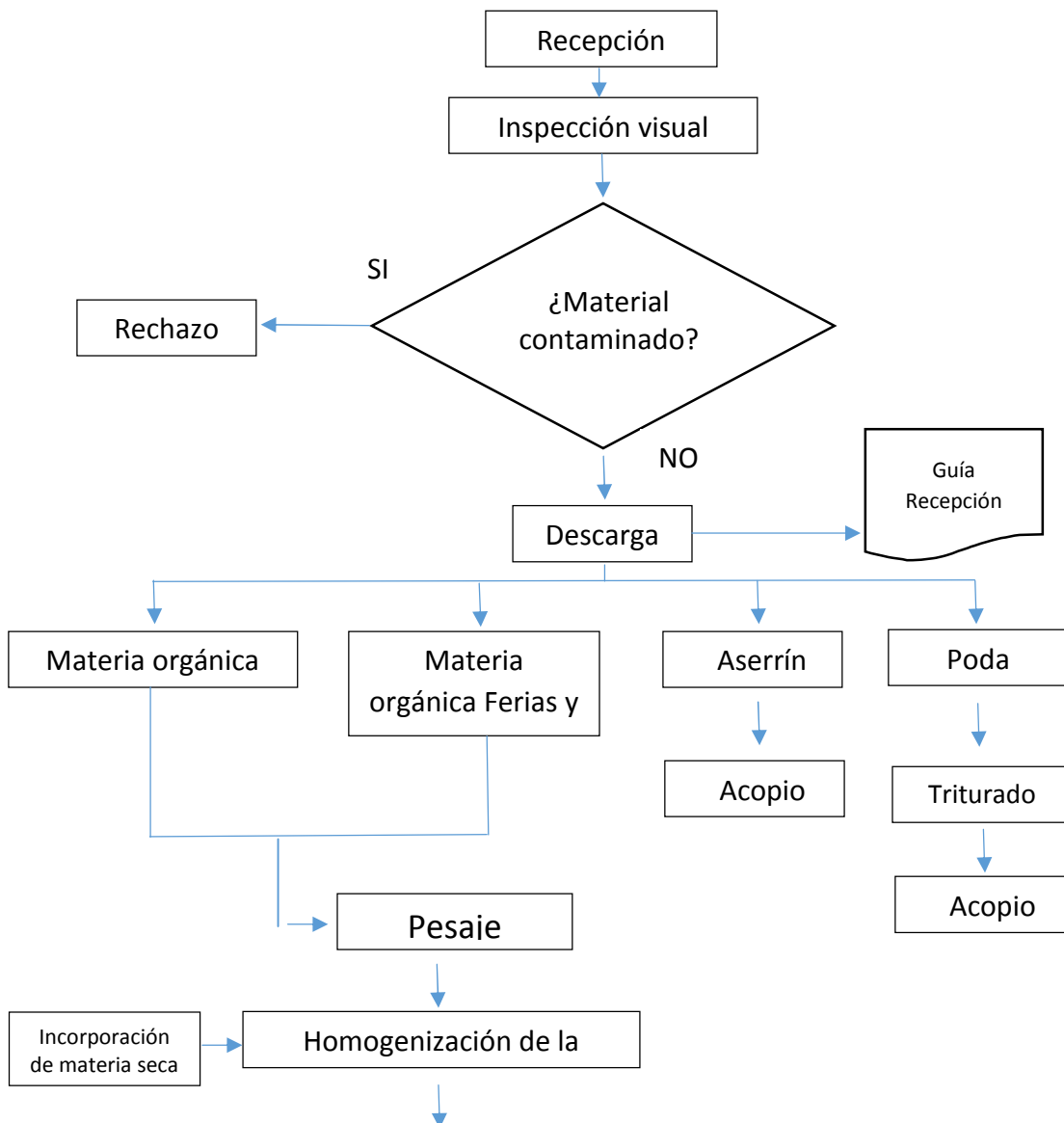
Parámetro	Según Bibliografía	Nuestra Propuesta
Especie	Roja Californiana	Roja Californiana
Calidad del residuo	Sin selección	Seleccionado
Humedad de recepción		60 - 70%
Alimento base para la lombriz	Compost	Residuo Triturado
Humedad del lecho	80%	60%
Temperatura del lecho	15°C - 25°C	15°C - 25°C
Consumo diario (kg residuos/kg lombriz)	1	En piloto
Ingerimiento de humus	10 - 20%	50%
Densidad de lombriz (kg lombriz/kg residuo)	20 / 250 kg.	20 / 250 Kg
Humus producido (kg humus/kg residuos)	0,3	En piloto
pH	6 - 8	6 - 8
Humus utilizado como inóculo		5kg humus / 250 Kg. residuo
Duración del proceso	16 días	25 días
Relación carbono / nitrógeno (Materia seca / Residuos)	500/1	1kg Aserín / 10 kg. Residuo
Relación carbono nitrógeno residuos orgánicos	20-25/1	
Peso 1 metro cúbico residuos orgánicos	330 kg	330 kg.
Altura lecho de lombricultura inoculación		0,25m
Ancho de lecho de lombricultura inoculación		3m
Altura lecho de lombricultura	0,5m	0,5m
Ancho de lecho de lombricultura	1,5m	1,5m

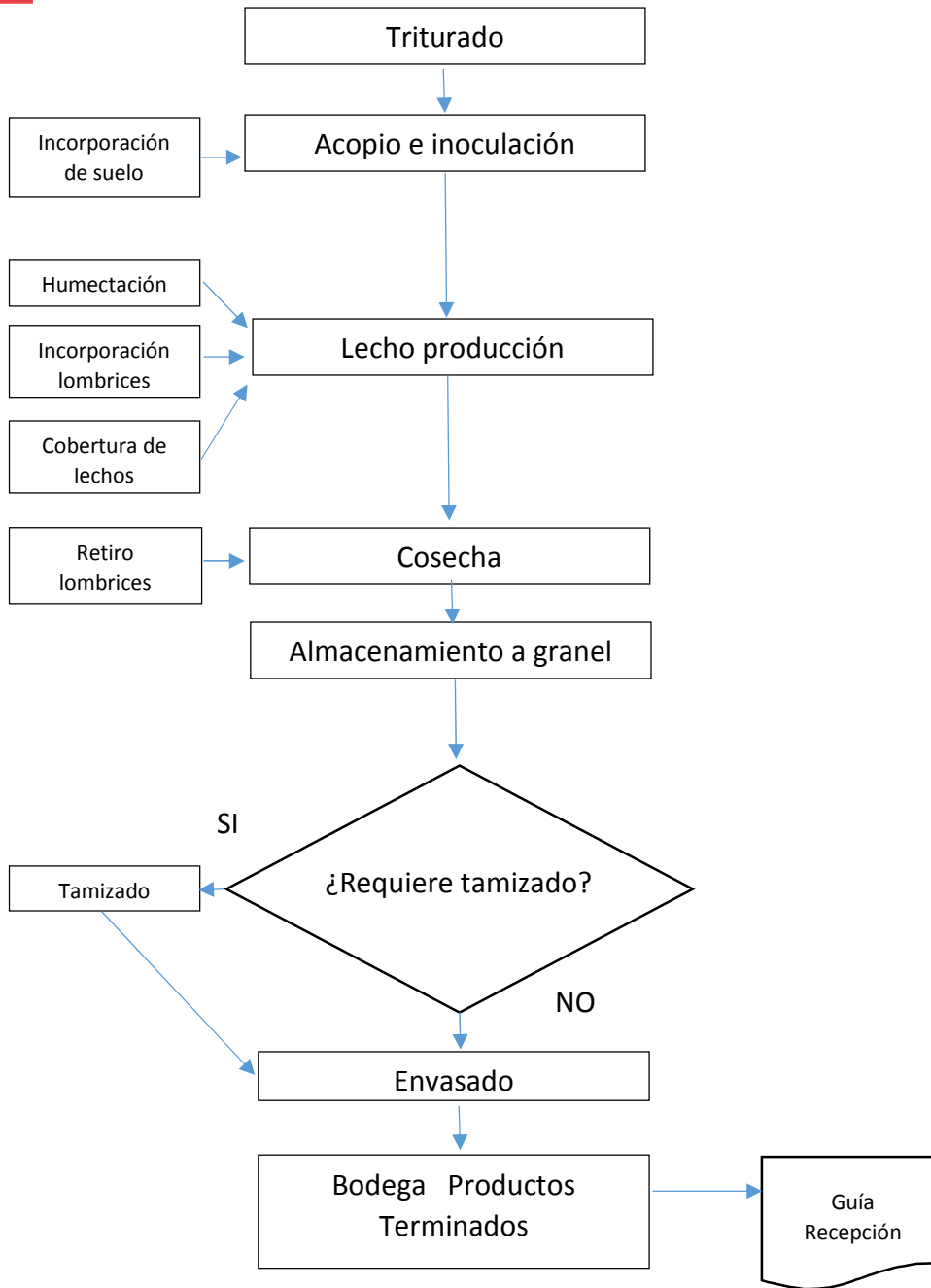
4.6. Residuos orgánicos que ingresan a la planta

Con la finalidad de optimizar el tiempo de producción de humus y asegurar un producto de mejor calidad se recibirán los siguientes residuos en la planta:

- Materia orgánica seleccionada RSD (excepción cuescos de palta, cascaras de huevo, cartón)
- Materia orgánica seleccionada ferias libres, comercio frutas y verduras
- Restos de poda (no incluye restos de jardinería)
- Aserrín, preferentemente seco y de árboles nativos

4.7. Diagrama del proceso productivo





4.8. Descripción del proceso productivo

a) Recepción

Ingresan los residuos orgánicos en bolsas, contenedores u otro medio. El operario toma nota del personal que ingresa y la zona de donde provienen los residuos.

b) Inspección visual

Se constata que no se visualice materia contaminada con residuos inorgánicos u otros, para ello el operario abre la bolsa u observa el recipiente (ingreso de mayor volumen) y con el rastrillo de mano remueve el material del fondo con la finalidad de ver el contenido de la parte inferior. En caso de existir residuos como plástico, cartón, aluminio u otros, estos son retirados en forma manual para continuar con el proceso. Si se encuentran residuos aceitosos o provenientes de pilas/ baterías la carga es rechazada y no ingresa a la planta.

c) Descarga

Los residuos orgánicos si ingresan en bolsas son descargados en forma manual y distribuidos en bandejas de 60l donde se hace una inspección detallada de la calidad. Si ingresan en grandes volúmenes, son descargados con orquetas y distribuidos en las bandejas para su posterior inspección detallada.

d) Pesaje

En la pesa previamente tarada, se deposita la bandeja con los residuos seleccionados para conocer su peso. Las bandejas tienen orificios en el inferior que permiten observar el escurrimiento de líquidos, lo cual será utilizado como un indicador del estado de descomposición de los residuos, según tabla N°1

Tabla N°1	
Bandeja con escurrimiento de líquidos	Material descompuesto
Bandeja sin escurrimiento de líquidos	Material fresco

e) Homogenización de la mezcla

Una vez pesada la bandeja con residuos orgánicos, es retirada por el operario y cargada a la carretilla para retirar la cantidad de material seco equivalente para establecer una relación C/N 40:1. Esta cantidad aproximada de material seco a utilizar se encuentra descrita en tabla N°2.

Tabla N°2	
Tipo de material	Cantidad de aserrín a utilizar
Descompuesto	5kg cada 50 kg de residuos
Fresco	2,5 kg cada 50 de residues

f) Triturado

El operario llega con la carretilla cargada con la bandeja de residuos orgánicos vegetales y secos, procede a incorporarlos en la máquina trituradora para obtener la pulpa mezclada (partículas con un tamaño entre 2-3 cm).

g) Acopio e inoculación:

La pulpa que sale de la trituradora se acumula a un costado hasta obtener una cantidad mínima de 250kg, luego se miden los parámetros de humedad (60%) y pH (5-7). Posterior a ello la pulpa de residuos es inoculada con 5 kg de humus y dispuesta en montículos de 0,25m de alto. Los residuos son volteados diariamente para aumentar la superficie de contacto de la pulpa con el medio (suelo y ambiente). Luego de 3 días se vuelve a tomar una muestra de humedad y pH para ver las condiciones previas a la siembra de lombrices.

Los residuos orgánicos inoculados por microorganismos son trasladados al lecho de producción.

h) Lecho producción

La humedad es corregida hasta alcanzar un 60%, luego la pulpa es reordenada en montículos de 1,5m de ancho y 0,5m de alto aprox. Con la finalidad de mantener una temperatura cercana a los 20-25°C. Luego se procede a hacer la P50L* para posteriormente agregar las lombrices y cubrir el lecho con polietileno perforado o malla rachel. Se realizan volteos, medidas de pH y humedad con una frecuencia de 3 días. El tiempo destinado a la producción es de 21 días.

*P25L= prueba de las 25 lombrices, sobre un recipiente de superficie conocida se incorporan 5-6 cm de la masa de residuos a evaluar y posterior a ello se ponen 25 lombrices adultas. Al cabo de 24 horas se observa si todas las lombrices están en buenas condiciones de salud y con mortalidad cero. En tal caso se considera que la materia orgánica es apta para albergar y alimentar a las lombrices (Adaptado de Ferruzzi, C. 1987).

i) Cosecha

A los 24 días de haber ingresado la primera pulpa, es transformada en humus y deja de ser atractiva para las lombrices. Es por ello que se procede a ingresar el nuevo alimento a un costado del humus, con la finalidad que las lombrices se trasladen a este en un tiempo inferior o igual a 7 días.

Al día 31 se comienza a cosechar el primer lote de humus duración de la cosecha 1 día. Se procede a cosechar desde el borde externo hacia el interior donde se une el humus con la nueva pulpa. Con las palas guaneras el humus es cargado a las carretillas y es llevado al lugar de almacenamiento.

j) Almacenamiento

Las carretillas son descargadas en un extremo del recinto hasta extraer la totalidad de humus producido en el primer lecho, luego se procede a medir la humedad del producto y el pH.

k) Envasado

Cuando se confirma la calidad del producto, 30% de humedad y pH cercano a la neutralidad. Este se encuentra en condiciones para ser envasado, para ello es tomado con las palas guaneras y se carga a la maquina ensacadora.

Si el producto se encontrara con un porcentaje mayor de humedad, se hacen montículos de mayor altura (1 metro) con la finalidad de que el agua descienda por gravedad, comenzando a envasar la parte superior de los montículos.

El humus envasado se almacena a granel para ser utilizado o comercializado, se pesan los kilos de humus producidos y se contrastan los kg de residuos ingresados/kg humus producidos, para corroborar la conversión.

El producto se almacena en la bodega de productos terminados.

4.9. Herramientas e implementos propuestos para el funcionamiento de una planta con capacidad de procesamiento de 40 toneladas mensuales de residuos orgánicos

a) Herramientas e Instrumentos requeridos para cada proceso.

N°	Proceso	Herramientas requeridas	Equipos de control
1	Recepción		
2	Inspección inicial	Rastrillo de mano	
3	Descarga	Orquetas, Rastrillo	
4	Pesaje	Pesa Balanza digital 300kg, carretillas 90l, bandejas 65l	Medidor humedad
5	Homogenización de la mezcla	Palas guaneras	
6	Triturado	Máquina trituradora 2"	
7	Acopio Stock	Palas guaneras	Medidor humedad y pH
8	Producción Humus	Palas guaneras	Medidor humedad, T° y pH
9	Cosecha	Palas guaneras, carretillas 90l	Medidor humedad y T°
10	Almacenamiento Granel	Palas guaneras, carretillas 90l	Medidor humedad y T°
11	Envasado	Maquina ensacadora, Palas guaneras, carretillas 90l	
12	Bodega Productos Terminados	carretillas 90l	

b) Cantidad de herramientas requeridas por operario.

Herramientas requeridas por operario	Cantidad
Rastrillo mano	1
Orqueta	1
Rastrillo	1
Carretilla 90l	1
Bandejas 65l	30
Palas guaneras	1

c) Maquinarias e implementos necesarios para el funcionamiento.

Maquinaria e implementos	Cantidad
Máquina ensacadora	1
Máquina trituradora	2
Phmetro	2
Termómetro	2
Balanza digital 300kg	2

4.10. Estimación de superficie (m²) para el funcionamiento de diferentes tamaños de plantas

Procesos / m ² necesarios	Capacidad de recepción de la planta (Ton)				
	10	20	40	80	100
Recepción	54	54	54	54	54
Inspección inicial	10	20	40	80	100
Descarga y pesaje	10	20	40	80	100
Homogenización de la mezcla (Acopio MS)	10	20	40	80	100
Triturado	9	9	9	18	18
Acopio Stock	14	27	54	110	140
Producción humus	145	285	570	1140	1430
Cosecha	40	80	160	320	400
Almacenamiento Granel					
Envasado	10	20	40	80	100
Bodega productos terminados	10	20	40	80	100
Sup. Ocupada para el proceso productivo (m ²)	312	555	1047	2042	2542
Sup. Estimada para movilización al interior de la planta	124,8	222	418,8	816,8	1016,8
Sup. Total propuesta para cada planta (m ²)	436,8	777	1.465,8	2.858,8	3.558,8

El mayor aumento de superficie según los tamaños de planta es cubierto por los espacios de: acopio materia seca y pulpa de residuos, producción de humus y cosecha.

4.11. Cálculos para el funcionamiento mensual

Capac. Proc. de planta (kg RSD Org.) Mensual.	Aserrín requerido (kg)	Cant. inóculo utilizado (kg)	Sup. para producción m ²	Humus producido (kg)	Cantidad agua utilizada
10.000	1.000	220	437	3.927	2.244
20.000	2.000	440	777	7.854	4.488
40.000	4.000	880	1.466	15.708	8.976
80.000	8.000	1.760	2.859	31.416	17.952
100.000	10.000	2.200	3.559	39.270	22.440

Para los cálculos de funcionamiento se considera que la cantidad de aserrín a utilizar sea igual al 10% del volumen de los residuos orgánicos que ingresan a la planta. El inóculo, corresponde a un aporte de microorganismos, para el presente trabajo se recomienda la utilización de humus o compost.

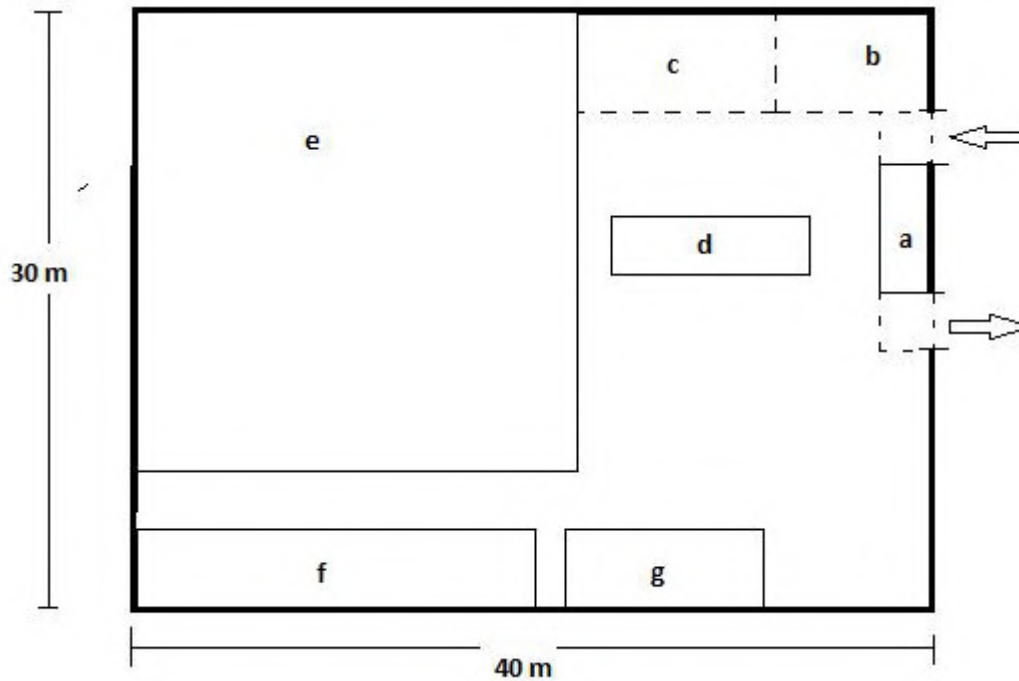
4.12. Cálculos para producción de plantas

	Tamaño de Planta			
	10 ton.	20 ton.	30 ton.	100 ton.
	Diario: 500 kg/ 200 bolsas	Diario: 1.000 kg/ 400 bolsas	Diario: 1.500 kg/ 600 bolsas	Diario: 5.000 kg/ 2000 bolsas
Recepción	2 horas	4 horas	6 horas	20 horas
Inspección/ Descarga/ Pesaje	1 hora	2 horas	3 horas	10 horas
Homogenización y Triturado	1 hora	1,5 horas	2,5 horas	8,5 horas
Acopio e inoculación	0,5 hora	1 hora	1,5 horas	5 horas
Traslado y Confección Lecho (producción)	3 horas	6 horas	9 horas	30 horas
Controles	1 hora	1 hora	1 hora	2 horas
Cosecha y Traslado	1 hora	2 horas	3 horas	10 horas
Envasado y Almacenamiento	0,5 hora	1 hora	2 horas	7 horas
HH diarias	10 horas	18,5 horas	28 horas	92,5 horas
Operarios	2	2	3	11
Ingresos				
Producción mensual	3.850	7.700	11.550	38.500
Precio venta	300	300	300	300
Total venta	1.155.000	2.310.000	3.465.000	11.550.000
Egresos				
Sueldo Trabajador	400.000	400.000	400.000	400.000
Total sueldos	800.000	800.000	1.200.000	4.400.000
Otros costos (envasado)	7.700	15.400	23.100	77.000
Saldo disponible	347.300	1.494.600	2.241.900	7.073.000

En la tabla se exponen las jornadas de trabajo necesarias para llevar a cabo el funcionamiento de las plantas, además de las cantidades de humus producidas con el precio de Mercado al por mayor.

Dentro del saldo disponible se debe considerar cubrir los gastos fijos: agua, electricidad, pago del recolector, entre otros.

4.13. Layout planta con ingreso de 30 toneladas de RSD orgánicos mensuales



Distribución de espacios en la planta

Espacio	Funcionalidad del espacio	Superficie	Estado
A	Ingreso, Recepción	30 m ²	construidos
B	Inspección inicial, descarga pesaje	40 m ²	delimitado
C	Triturado, acopio stock	50 m ²	delimitado
D	Acopio materia seca	30 m ²	construidos
E	Producción de humus	506 m ²	construidos
F	Cosecha y almacenamiento	80 m ²	construidos
G	Envasado y bodega de productos	40 m ²	construidos

4.14. Control de calidad en planta

Proceso	Control de Calidad	Unidad medida	Instrumento	Rangos
Inspección inicial	Observar en forma generalizada la presencia de algún material inorgánico		Obs. Visual	
Descarga	Verificar nula presencia de material inorgánico y otros*,		Obs. Visual	
Pesaje	Verificar condiciones técnicas de la pesa, que esté correctamente tarada		Obs. Visual	
Homogenización de la mezcla	Confirmar humedad del material seco (bajo 20%)	% humedad relativa	Sensor humedad	Inferior 20%
Triturado	Observar maquinaria y calibrar de acuerdo a la naturaleza de los residuos		Obs. Visual	
Acopio Stock	medir % de humedad y pH	% HR, pH [H+]	Sensor humedad y phmetro	H= 60%, pH 6-7
Producción humus	Ratificar los valores de pH descritos anteriormente y temperatura lechos	pH [H+], °C	Phmetro	pH 6-7, T° 15-25 °C
Cosecha	Observar inocuidad del material, ratificar valor de pH y disminución en el porcentaje de humedad	pH [H+], %H	Sensor humedad y phmetro	H= <40%, pH 6,5- 7
Almacenamiento Granel	Verificar humedad del producto	%HR	Sensor humedad	30% o <

El control de calidad está enfocado mayoritariamente a asegurar la inocuidad del alimento de la lombriz, con la finalidad de no aumentar los tiempos de producción y no afectar la calidad final del humus. Errores en el proceso implican tiempos anexos para lograr recuperar las características óptimas de los residuos.

Posibles problemas en el proceso productivo y soluciones propuestas

Proceso	Problemas	Causas	Solución
Homogenización de la mezcla	Descomposición anaeróbica en lecho de lombricultura (malos olores)	Exceso humedad	Secar aserrín hasta alcanzar un 20% de humedad, o precompostar la pulpa para evaporar el excedente de humedad.
Acopio Stock	Demora en tiempo de preparación de alimento para las lombrices	Baja humedad, pH < 7	Hidratar triturado hasta 60%, aplicación de carbonato de calcio 1kg/ 100 residuos
Producción humus	Mayor tiempo de consumo del alimento por parte de las lombrices, emanación de malos olores	pH < 6, T° > 30°C, humedad < 60%, falta de material seco en la mezcla	Voltear lechos de lombricultura, mantener humedad constante en 60%
Cosecha	Cosecha humus de baja calidad	Falta de tiempo en el proceso de descomposición debido a anaerobiosis (triturado se apreta)	Voltear los lechos en forma diaria por 7 días
Almacenamiento Granel	Humus cosechado con humedad superior a un 30%	Exceso de riego en el proceso de producción de humus	Una vez cosechado el humus, apilar en montículos de 1mt de alto para que el agua baje por gravedad. Envasar desde la parte superior a inferior de la pila.

4.15. Propuesta investigación y desarrollo Lombricultura

Una de las principales limitantes para el uso de fertilizantes elaborados a partir de residuos orgánicos es el tiempo involucrado en su preparación y posteriormente el tiempo en que actúa el fertilizante en el suelo. Es decir, el periodo en que se observan efectos positivos de su aplicación. Este periodo de tiempo se encuentra condicionado por los factores ambientales de la zona como también por el proceso o forma de elaboración.

Por lo anteriormente expuesto se propone desarrollar las siguientes líneas de investigación:

- a) Comparación de la composición química de nutrientes en un compost y humus de lombriz elaborados a partir de una base de residuos orgánicos domiciliarios.

Esta investigación nos permitirá diferenciar nuestro producto de otros existentes en el mercado.

Procedimiento:

	Tratamiento 1 Compost	Tratamiento 2 Humus
Material utilizado	Mezcla de residuos orgánicos	Mezcla de residuos orgánicos
Cantidad de residuos utilizados.	100 kg	100 kg
Tipo de descomposición	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2 % de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (2% suelo) y lombrices (10 %)
Tiempo estimado a obtención de resultados	45 días	30 días
N° de repeticiones	3	3
Sitio experimental	Interior invernadero	Interior invernadero
Parámetros a evaluar	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH
Superficie utilizada	1 m2	1 m2

Presentación de resultados:

	Tipo de fertilizante orgánico	
	Compost	Humus
Materia orgánica (%)		
Nitrógeno (ppm)		
Fósforo (ppm)		
Potasio (ppm)		
Calcio (cmol+/kg)		
Magnesio (cmol+/kg)		
pH en agua (1:2,5)		

- b) Establecer una relación entre la composición química del humus elaborado a partir de residuos orgánicos y la cantidad de veces que el sustrato es digerido por la lombriz.

Esta investigación nos podría permitir mejorar la calidad de producto, manejando el tiempo en que es cosechado el humus de lombriz.

Procedimiento:

	Humus
Material utilizado	Mezcla de residuos orgánicos
Cantidad de residuos utilizados.	100 kg
Tipo de descomposición	Aeróbica por medio de microorganismos y lombrices (10 %)
N° de repeticiones	3
Sitio experimental	Interior invernadero
Parámetros a evaluar	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH
Superficie utilizada	1 m ²
Extracción primeras muestras (3)	30 días (lombriz ha consumido totalidad alimento)
Extracción segundas muestras (3)	40 días (lombriz ha digerido parcialmente el humus)
Extracción últimas muestras (3)	50 días (lombrices han digerido la totalidad del humus)

Presentación de resultados:

Parámetros evaluados	Tipo de humus		
	Primera digestión	Parcial segunda digestión	Segunda digestión
Materia orgánica (%)			
Nitrógeno (ppm)			
Fósforo (ppm)			
Potasio (ppm)			
Calcio (cmol+/kg)			
Magnesio (cmol+/kg)			
pH en agua (1:2,5)			

El tiempo adecuado para cosechar podría variar si existe un aumento en la proporción final de nutrientes presentes en el humus, y si el poder comprador está dispuesto a pagar un mayor precio por un producto de mejor calidad.

- c) Ajuste en la proporción de inóculo (suelo) utilizado en el sustrato con respecto a la cantidad de residuos orgánicos con la finalidad de optimizar el tiempo de elaboración de humus.

Las lombrices se alimentan de los microorganismos (M.O) descomponedores de residuos orgánicos, es por ello que posiblemente al aumentar la cantidad inicial de M.O en los residuos el tiempo de trabajo de las lombrices en la producción de humus sea menor.

Procedimiento:

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Material utilizado	Mezcla de residuos orgánicos	Mezcla de residuos orgánicos	Mezcla de residuos orgánicos	Mezcla de residuos orgánicos
Cantidad de residuos utilizados.	100 kg	100 kg	100 kg	100 kg
Tipo de descomposición	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2 % de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 5 % de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 8% de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (10% suelo) y lombrices (10 %)
Tiempo estimado a obtención de resultados	30 días	30 días, variable puede ser menor	30 días, variable puede ser menor	30 días, variable puede ser menor
N° de repeticiones por muestra tomada	3	3	3	3
Sitio experimental	Interior invernadero	Interior invernadero	Interior invernadero	Interior invernadero
Parámetros a evaluar	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH
Parámetros a observar	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)
Superficie utilizada	1 m ²	1 m ²	1 m ²	1 m ²

Presentación de resultados:

Parámetros evaluados	Tipo de humus				Suelo utilizado (control)
	Inoculado con 2 % suelo	Inoculado con 5 % suelo	Inoculado con 8 % suelo	Inoculado con 10 % suelo	
Materia orgánica (%)					
Nitrógeno (ppm)					
Fósforo (ppm)					
Potasio (ppm)					
Calcio (cmol+/kg)					
Magnesio (cmol+/kg)					
pH en agua (1:2,5)					
Tiempo transformación residuos orgánicos a humus					

La mejor opción para el funcionamiento de la planta será la que involucre un menor tiempo y presente los mayores valores de nutrientes.

- d) Establecer el flujo de masa de lombrices en un periodo de tiempo de 90 días para la zona Sur de Chile.

El metabolismo y las tasas de proliferación de las lombrices rojas californianas se encuentran ampliamente descrito en la literatura, sin embargo, estos procesos al estar sujetos a las condiciones de humedad y temperatura varían dependiendo de la locación geográfica donde se ejecute la planta de lombricultura. Es por ello que resulta interesante el ajuste del flujo a la realidad local para evaluar un posible nicho de negocios en la venta de lombrices.

Procedimiento:

	Humus de lombriz
Material utilizado	Mezcla de residuos orgánicos
Cantidad de residuos utilizados.	20 kg
Tipo de descomposición	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2 % de suelo)
Cantidad de lombrices utilizadas	200 individuos (pesados)
Tiempo estimado a obtención de resultados	90 días
N° de repeticiones	3
Sitio experimental	Interior invernadero, dentro de recipiente plástico 40l
Parámetros a evaluar	Cantidad final de lombrices adultas y peso; N° huevos o cocones; N° y peso de lombrices jóvenes.
Superficie utilizada	1 m ²

Presentación de resultados:

	Repetición N°1	
	Cantidad	Peso (g)
Individuos adultos		
Individuos jóvenes		
Cocones o huevos		
Sumatoria de individuos		
Individuos iniciales	200	
Incremento poblacional		

- e) Evaluación del proceso de conversión de residuos orgánicos a humus en base al tipo de sustrato utilizado: 1) fruta y verdura, 2) solo fruta, 3) solo verdura.

La presencia de mayores cantidades de azúcares y energía de fácil disponibilidad para los microorganismos puede influir en la velocidad de descomposición de los residuos orgánicos. Es por ello que resulta interesante poder formular raciones de alimento para las lombrices de manera tal de optimizar el tiempo de producción de humus.

Procedimiento:

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Material utilizado	Mezcla de residuos orgánicos compuesta en la totalidad por fruta (materia verde)	Mezcla de residuos orgánicos compuesta en la totalidad por verduras (materia verde)	Mezcla de residuos orgánicos compuesta por un 50% de restos de fruta y 50% de restos de verdura (materia verde)
Cantidad de residuos utilizados.	100 kg	100 kg	100 kg
Tipo de descomposición	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2 % de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2 % de suelo)	Aeróbica por medio de microorganismos (utiliza 2% de suelo)
Tiempo estimado a obtención de resultados	30 días	30 días	30 días
N° de repeticiones por muestra tomada	3	3	3
Parámetros a evaluar	Cantidad de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH	Cantidad de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y acidez pH
Parámetros a observar	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)	Tiempo de descomposición (cambio tonalidad y consistencia del sustrato)
Superficie utilizada	1 m ²	1 m ²	1 m ²

Presentación de resultados:

Parámetros evaluados	Tipo de humus		
	Proveniente de residuos orgánicos frutales.	Proveniente de residuos orgánicos verduras.	Proveniente de residuos orgánicos mixtos.
Materia orgánica (%)			
Nitrógeno (ppm)			
Fósforo (ppm)			
Potasio (ppm)			
Calcio (cmol+/kg)			
Magnesio (cmol+/kg)			
pH en agua (1:2,5)			
Tiempo transformación residuos orgánicos a humus			

La mejor opción para la producción sería la que presente mejores características nutricionales (%) y menor tiempo de elaboración.

4.16. Laboratorio básico de planta

Insumos	Cantidad	Finalidad
Lupas	2	Observar el trabajo de las lombrices y estudios.
Microscopio	2	Identificación de microorganismos, educación.
Balanza digital de precisión	2	Peso de las muestras para cálculos de dosis, análisis, etc.
Horno de secado para muestras de humus	1	Deshidratación de muestras para su posterior análisis y estudios
Recipientes plásticos 1L -2L	100	Montaje de investigación con diferentes proporciones de sustrato. Utilización en P25L.
Pizeta 500 cc	50	Hidratación de mezclas.

7. Estudio de técnicas y tecnologías de recolección de RSD



1. Técnicas de recolección

Lo más complejo y oneroso en el reciclaje es la recuperación de residuos. Sabemos que muchos de los desperdicios que terminan en un vertedero o relleno sanitario son materiales que están fabricados con elementos que pueden volver a ser utilizados.

Una primera dificultad radica inicialmente por la cultura de las personas, que entienden como basura, todo lo que ella no utilizará o no le sirve y termina en la bolsa que va al contenedor público.

Ahora, la persona puede aprender y tener actitud de separar los residuos para que sean reciclados, entonces, se encuentra con el problema de qué hacer con los residuos separados; los vendrán a buscar?, tengo que trasladarlos a un lugar?, dónde?.

Existieron, porque están en retirada, los puntos verdes (Islas ecológicas) eran contenedores de colores ubicados en un lugar público con buena señalización para que las personas depositaran sus residuos separadamente, muchas personas siguen usando estos puntos verdes para llevar sus residuos, el problema es que son contaminados por la misma comunidad al depositar bolsas con basura tradicional dejando inutilizables los residuos segregados. Muchos de estos puntos verdes son retirados por el mismo camión que recolecta la basura tradicional y los vecinos se han dado cuenta de ello.

Hay ciudadanos con conciencia que clasifican sus residuos y lo llevan a puntos limpios, lugares en los cuales reciben residuos y además informan y capacitan sobre el manejo de estos, son pocas las personas que usan estos puntos y son pocos los puntos limpios disponibles.

Los recicladores de base son personas que recuperan residuos y los venden, hoy, la mayor parte de ellos los extrae de los contenedores públicos de basura, rompiendo las bolsas para buscar materiales útiles y no contaminados. Otros recicladores trabajan en sectores céntricos, típico triciclo abarrotado de cartones. También hay instituciones que realizan campañas en colegios para captar botellas de bebidas y jugos.

Ahora, todos los hogares generan residuos, todas las empresas del comercio e industrias generan residuos, todas las instituciones, todas las actividades.

Hasta hoy día la separación y disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en lugares ad-hoc depende de la voluntad de las personas, allí radica la primera acción para el sistema y esta situación no va a cambiar, seguirá siendo a voluntad. Adicionalmente, cualquier sistema de recuperación (Recicladores, Puntos verdes, limpios, etc.) debe calcular muy bien sus costos de operación e ingresos por residuos recuperados para no ser otra iniciativa más que pase a la historia.

No existen recetas para abordar la recuperación de residuos para el reciclaje de RSD y asimilables, existen elementos, que deben ser combinados según la diversidad de generadores y residuos a abordar.

2. Conceptos y elementos que se involucran en la recuperación de residuos

Conceptos

Polígono Geográfico: Es una zona geográfica que queremos cubrir con un programa de recuperación.

Ruta Comercio Especializado: Ruta que cubrirá una zona recuperando un solo tipo de residuo, ejemplo: Materia orgánica en ferias libres, comercio de frutas y verduras.

Barrio Zonificado: Es el polígono geográfico para un barrio a abordar.

Sistema Puerta a Puerta: Recuperación directa en los hogares.

Elementos

Generador domiciliario: Hogares y/o viviendas.

Generador comercio: Establecimientos comerciales e Instituciones.

Generador Industrial asimilable a domiciliario: Residuos de empresas industriales que se asimilan a los de los hogares (Cartones, plásticos, etc.)

Puntos verdes: Contenedores de colores ubicados en la vía pública para disponer residuos segregadamente.

Puntos Limpios: Lugares en los cuales se puede disponer segregadamente los residuos y cuentan con un supervisor.

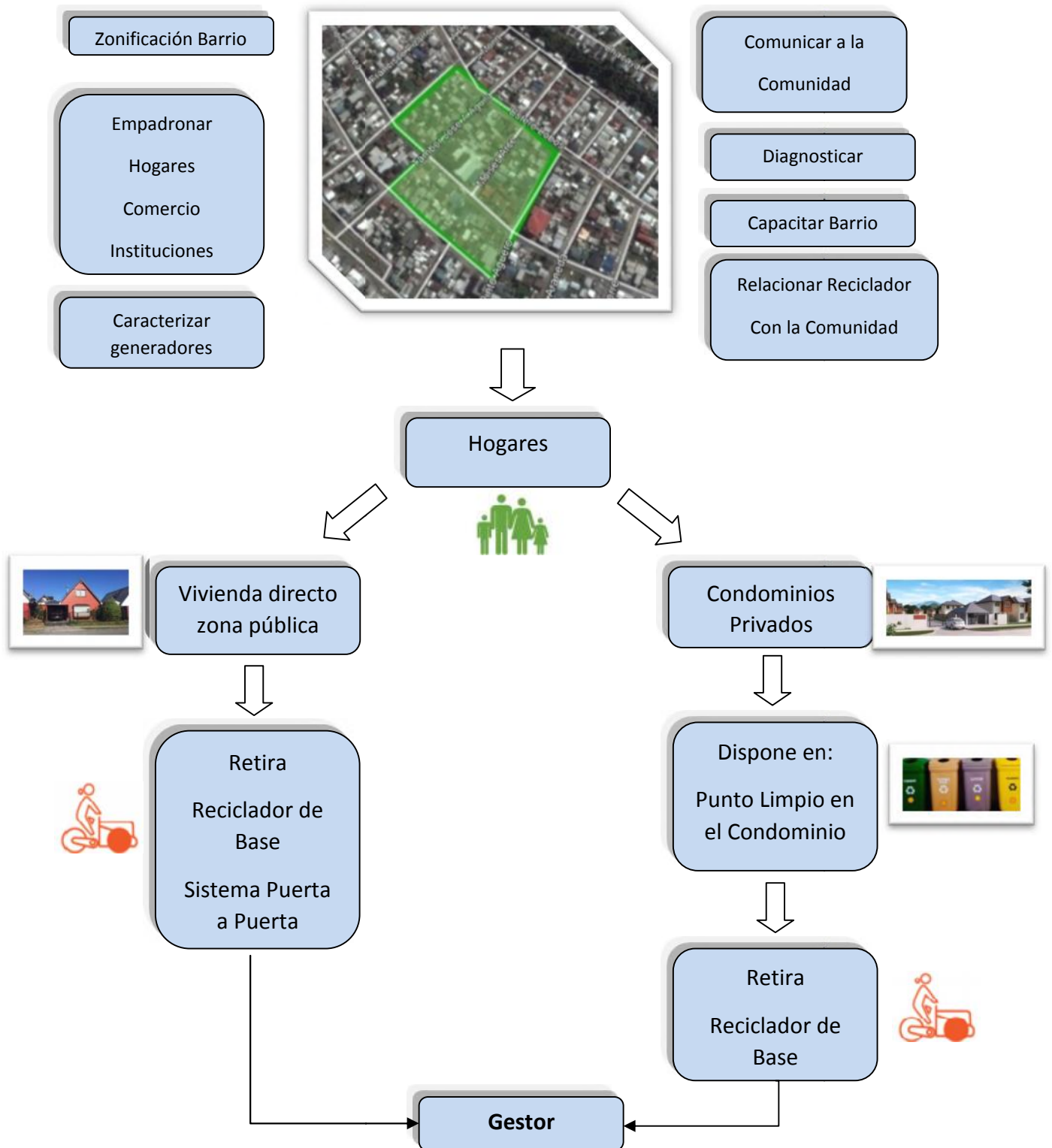
Centros de Acopio: Lugar para almacenar residuos.

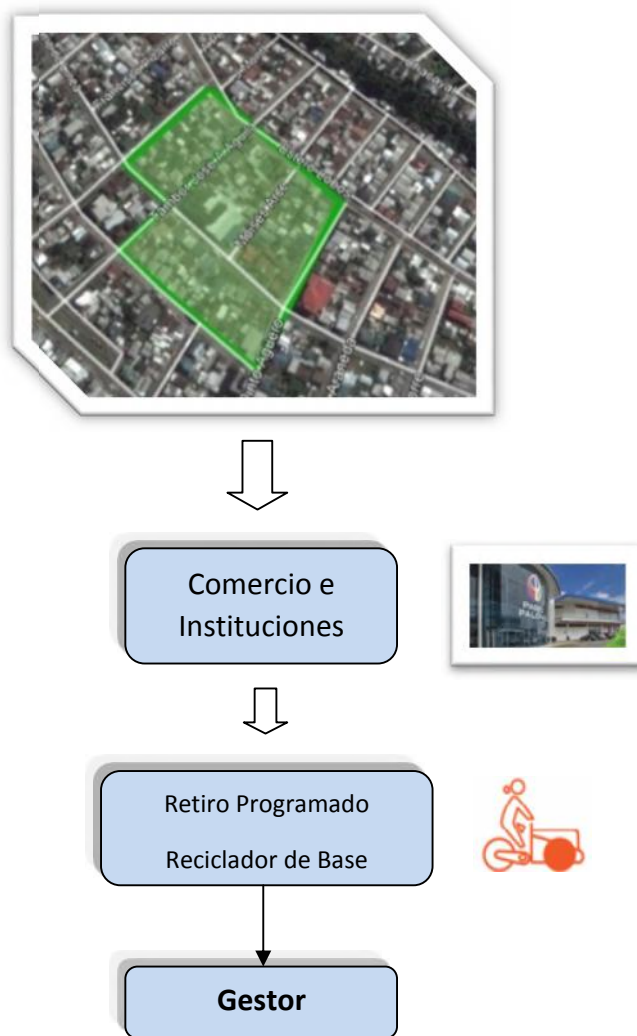
Reciclador de Base: Persona o empresa que recupera directamente del origen.

Empresa Intermediaria o Gestor: Empresas que compran residuos a los recicladores de base.

3. Infografía de red de técnicas de recuperación según generador / Residuo

Técnica del Barrio Zonificado



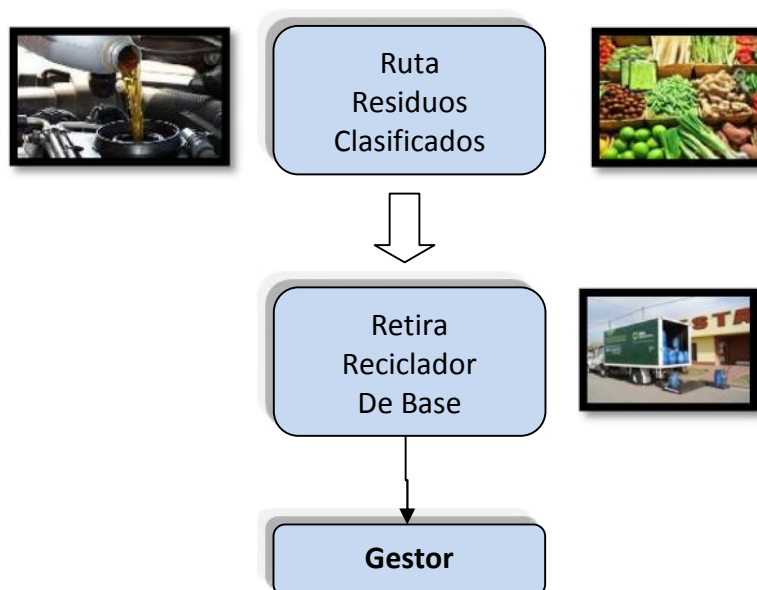
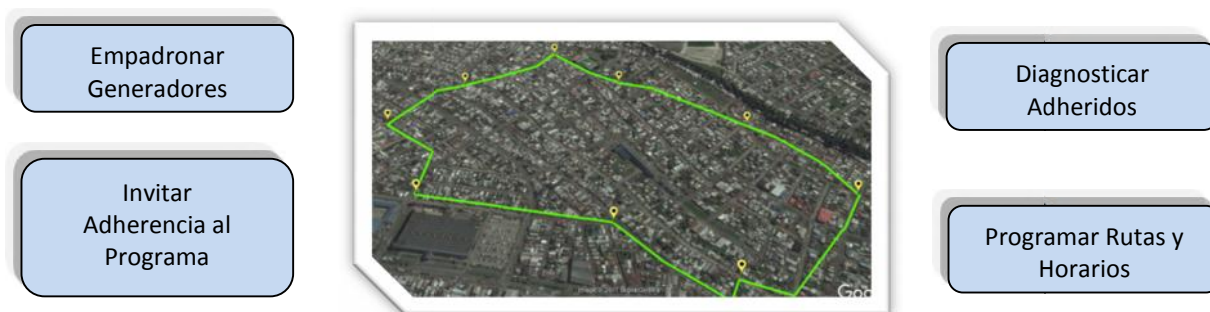


El Barrio Zonificado debe ser programado y detalladamente planificado, considerar lo siguiente:

- ⇒ El polígono geográfico debe ser de una cobertura y diversidad de gestores que pueda tener una buena atención del (los) reciclador(es) de base.
- ⇒ Se debe inventariar inicialmente la cantidad y diversidad de gestores para determinar la carga que se deberá atender.
- ⇒ Informar a la comunidad del proyecto “Mi barrio Recicla” (Nombre ficticio) y lo importante de su cooperación. Esta comunicación debe ser clara y motivacional.
- ⇒ Diagnosticar el barrio, muy importante conocer la cantidad de hogares que ya recicla y en qué condiciones lo hace, también saber quiénes están dispuestos a cooperar.

- ⇒ El diagnóstico también debe determinar la línea base de reciclaje que tiene dicha comunidad, es importante para ir midiendo la evolución del programa.
- ⇒ El diagnóstico debería determinar los horarios y condiciones de retiro iniciales, posteriormente el reciclador acomodará con sus vecinos el programa.
- ⇒ La comunidad debe conocer a “su reciclador” y saber que existe una institución que está a cargo del programa y que el reciclador es supervisado.
- ⇒ Fono consulta para que la comunidad se contacte es necesario desde el comienzo.
- ⇒ A la comunidad hay que capacitarla para que sepa de reciclaje y por qué es importante entregar los residuos limpios y secos.
- ⇒ El reciclador trabajará de manera independiente y sus ingresos corresponderán a la venta de los residuos. Su relación con la institución organizadora y supervisora de barrios (RED Asociativa Para el Reciclaje) será por convenio, con derechos y obligaciones. La responsabilidad frente a la comunidad la tendrá la RED y podrá reemplazar al reciclador si no cumple con sus funciones.
- ⇒ El reciclador representa a la RED frente a la comunidad y deberá contar con todos sus implementos y vestuario adecuado, deberá estar acreditado por ChileValora e inscrito en los registros del MMA.
- ⇒ Se deberán usar las redes sociales como uno de los medios de comunicación con la comunidad del barrio zonificado, es un buen medio para capacitar.
- ⇒ Con el tiempo, el reciclador y sus vecinos se acomodarán a horarios y condiciones.
- ⇒ Especial cuidado en el retiro de materia orgánica, debe ser en bolsas compostables cedidas por la RED y con transporte diario directo a planta compostaje o lombricultura.
- ⇒ En el barrio zonificado se debe implementar un punto limpio supervisado por el reciclador del barrio, es una buena alternativa para los vecinos que no coincidan en los horarios, como lugar de acopio temporal para el reciclador y en emergencias ante ausencias del reciclador.
- ⇒ Con los establecimientos comerciales e instituciones debe existir un buen programa y evaluar si para ello se requiere otro reciclador, por lo general requieren tiempo para el retiro y son volúmenes importantes.
- ⇒ El reciclador debe relacionarse con su comunidad, entregar capacitación y perfeccionamiento permanente para una eficiente recuperación de residuos y buen servicio a sus vecinos.

Técnica de la Ruta Temática



Las Rutas Temáticas corresponden al retiro de residuos de establecimientos comerciales, son volúmenes importantes, requieren transporte y manipulación especial.

- ⇒ Los recicladores de base son especializados, por lo general también valorizan el residuo.
- ⇒ Importante distinguir al generador adherido con un distintivo de asociado al programa, lo diferencia del resto de su competencia.
- ⇒ Los generadores deben ser capacitados para no contaminar los residuos.
- ⇒ Importante cumplir horarios programados.

8. Socialización y Sensibilización del Proyecto con Municipios de la Provincia



1. Introducción

Los Municipios y su fortalecimiento asociativo es el objetivo del proyecto.

Muy importante los aportes y definiciones de las unidades técnicas municipales. Se evolucionó de menos a más en la asociatividad y en el entendimiento que es posible hacer mucho si se trabaja integradamente, es muy importante la continuidad de este proyecto.

La combinación de talleres con reuniones individuales fortaleció el entendimiento del proyecto, su participación y beneficio para cada Comuna, resolver dudas y aclarar conceptos, también conocer de mejor manera las prioridades y toma de decisiones dentro de cada Municipio para facilitar la sensibilización del proyecto con todos los involucrados.

1.1. Taller con municipios

1.1.1. Taller 27 de Julio

Lugar: Relleno Sanitario La Laja

En este taller se informó a los encargados de medio ambiente la adjudicación del proyecto, se presentaron las actividades y se les solicitó su cooperación.



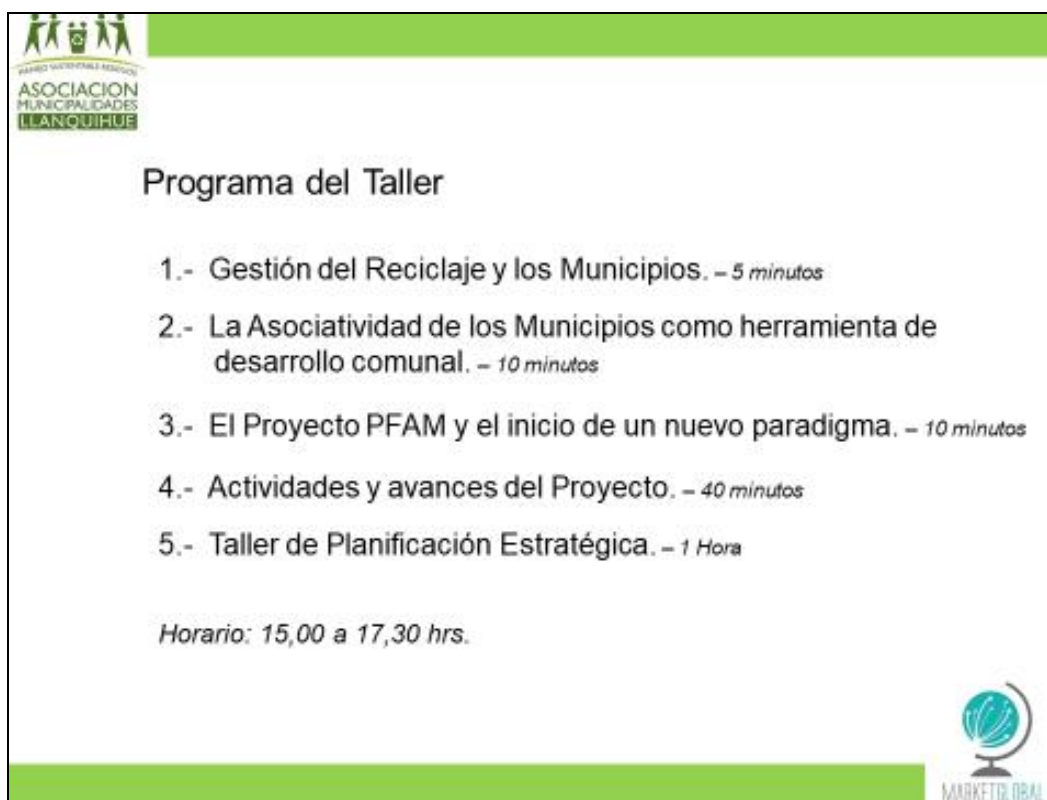
Registro fotográfico:




1.1.2. Taller 07 de Septiembre

Lugar: Relleno Sanitario La Laja

Temas tratados




 **MANEJO SUSTENTABLE RESIDUOS**
**ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE**

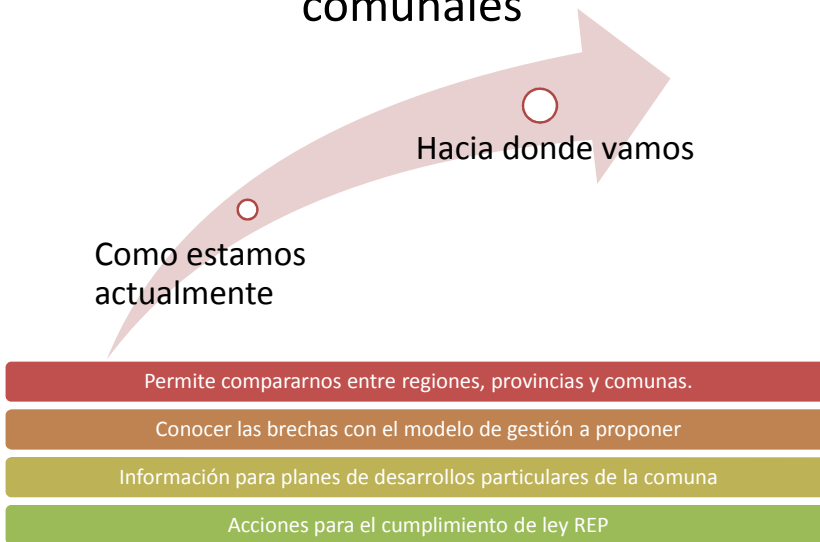
Programa del Taller

- 1.- Gestión del Reciclaje y los Municipios. – 5 minutos
- 2.- La Asociatividad de los Municipios como herramienta de desarrollo comunal. – 10 minutos
- 3.- El Proyecto PFAM y el inicio de un nuevo paradigma. – 10 minutos
- 4.- Actividades y avances del Proyecto. – 40 minutos
- 5.- Taller de Planificación Estratégica. – 1 Hora

Horario: 15,00 a 17,30 hrs.



Importancia de los diagnósticos comunales



Caracterización y Empadronamiento de Recicladores de Base PUERTO MONTT



Víctor Medina - Asistente Social



Lombricultura como alternativa para el destino de los residuos orgánicos



Cristóbal Cárdenas Bahamonde
2017



MANEJO SUSTENTABLE RESIDUOS
ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE

1.- Asistentes

Sr. Carlos Soto	- Asociación Llanquihue
Sr. Erardo Lagos	- Asociación Llanquihue
Sra. Flor Alvarado	- Directora Aseo y Ornato IM Calbuco
Sra. Karina Morales	- Encargada Medio Ambiente IM Puerto Varas
Srta. Paloma Caruso	- Encargada Ed. Ambiental y Reciclaje IM P. Varas
Sr. José Almonacid	- Asistente Medio Ambiente IM Puerto Varas
Srta. Verónica Toledo	- Encargada Áreas Verdes y RSD IM Los Muermos
Sr. Fabián Marcos	- Director de Obras IM Fresia
Srta. Constanza Hernández	- IM Fresia
Sr. Marco Aburto	- Encargado Medio Ambiente IM Maullín
Sr. Juan C. Suazo	- Director MA, Aseo y Ornato IM Puerto Montt
Sr. Cristian Vásquez	- Encargado Medio Ambiente IM Frutillar



12.- Conclusiones.

Este informe de avance nos muestra los lineamientos estratégicos en los cuales se dirigirán las profundizaciones de análisis e investigación. Los encargados de Medio Ambiente y las autoridades Municipales deben considerar que se está construyendo una herramienta de gestión estratégica para abordar el problema de los residuos, es de nuestro principal interés contar con una participación activa y que se proyecte al interior de los Municipios como una nueva forma de abordar la Gestión Municipal, "Desarrollo Comunal sin recursos Municipales" usando como motor de desarrollo y operación la Asociación. Esperamos contar con la disposición y el involucramiento de los profesionales encargados del área en cada Municipio, este proyecto es de todos y cada uno de Uds.

Gracias por la participación en el taller, sus sugerencias y aportes de experiencias.

Oscar Castro Rosso
Market Global

Registro Fotográfico:



1.1.3. Taller 12 octubre.

Lugar: Relleno Sanitario

Temas tratados

 **ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE**

Programa del Taller

- 1.- Resumen proyecto a la fecha.
- 2.- Plan de Actividades 2018 – 2019.
- 3.- Planes Pilotos.
- 4.- Programas Transversales.
- 5.- Bonus Track.

Horario: 15,00 a 17,30 hrs.

 MARKETGLOBAL

 **ASOCIACION
MUNICIPALIDADES
LLANQUIHUE**

Encuesta Domiciliaria

Hábitos y Disposición al Reciclaje



Datos preliminares

 MARKETGLOBAL



2.- Asistentes

Sr. Erardo Lagos	- Asociación Llanquihue
Sra. Flor Alvarado	- Directora Aseo y Ornato IM Calbuco
Sr. Luis Fernández B.	- Extencionista Calbuco
Sr. Sergio Soto	- Jefe Prodesal Calbuco
Sra. Karina Morales	- Encargada Medio Ambiente IM Puerto Varas
Srta. Paloma Caruso	- Encargada Ed. Ambiental y Reciclaje IM P. Varas
Sr. José Almonacid	- Asistente Medio Ambiente IM Puerto Varas
Sr. Marcelo Bustos A.	- Supervisor RSLC IM Puerto varas
Sr. Carlos Turra C.	- Encargado Medio Ambiente IM Los Muermos
Sr. Juan C. Suazo	- Director MA, Aseo y Ornato IM Puerto Montt
Srta. Maritza Pérez V.	- Profesional Medio Ambiente IM Puerto Montt
Sr. Alexis Jahnsen	- Departamento Medio Ambiente IM Cochamó



4.- Conclusiones.

Agradecemos a los asistentes al taller su participación, sugerencias, aportes a los avances del proyecto y a la planificación futura.

Tenemos ya un farol que nos está indicando a donde queremos y debemos llegar como una primera etapa en este largo camino, lograr el 5% de recuperación de RSD valorizables en cada una de nuestras Comunas de la Provincia el año 2019. Esa es nuestra primera meta que nos hemos propuesto asociativamente y debemos trabajar para lograrlo.

Para el año 2018 hemos acordado implícitamente que sea una etapa de consolidación, tanto técnica – económica del proyecto, como de la relación asociativa, el próximo año será clave para la continuidad futura del desafío.

Debemos destacar que con esta formulación hemos logrado avances inéditos a nivel local y que no sólo aportan a la toma de decisiones para la iniciativa provincial si no que está generando capacidades, haciendo historia y estableciendo parámetros básicos para la incursión en términos de reciclaje local. El lograr tomar entrevistas personales a Recicladores de la Provincia, destacando los dos centros más importantes como Puerto Montt y Puerto Varas, logrando 117 entrevistas, levantamiento de información de 22 pequeñas empresas dedicadas a actividades de operación con residuos reciclables, encuesta domiciliaria a 200 hogares, caracterización de residuos de las 7 comunas que disponen en "La Laja" entre otras, estas actividades no son sólo informaciones cuantitativas, representan el salir del statu quo en materias del reciclaje local y tomar iniciativa. A nivel nacional son pocas las organizaciones que han logrado estar al nivel que estamos nosotros ahora, no perdamos esa perspectiva.

Debemos seguir avanzando, en nuestro próximo taller abordaremos materias relacionadas con conclusiones definitivas de las encuestas y entrevistas, resultados de la caracterización, matriz de fuentes de financiamientos para organizaciones públicas y privadas, expondremos sobre la alternativa industrial en el procesamiento de plásticos PET para la producción de pellets, como una alternativa nuestra local. También seguir con la profundización de las líneas estratégicas y de las actividades del 2018.

Agradeciendo sus aportes y disposición,
Saluda atte.,

Oscar Castro Rosso
Market Global

1.1.4. Taller 23 de Noviembre.

Lugar: Relleno Sanitario

Temas Tratados

ASOCIACION MUNICIPALIDADES LLANQUIHUE

Caracterización Residuos Sólidos Domiciliarios Provincia de Llanquihue



Caracterizadores:
Yocelyn Fuenzalida
Guillermo Vera
Arlieh Martínez
Ricardo Montiel

Apoyo técnico: Paola Ballerino
Universidad de Los Lagos



ASOCIACION MUNICIPALIDADES LLANQUIHUE

PROYECTO VALORIZACIÓN PLÁSTICOS PET




ASOCIACION MUNICIPALIDADES LLANQUIHUE

Fondos de financiamiento disponibles para proyectos públicos y privados




Guillermo Vera Márquez - Ingeniero Civil Industrial



ASOCIACION MUNICIPALIDADES LLANQUIHUE

Programa 2018

- 1.- Proyectos Pilotos
 - Lombricultura
 - Valorización PET
 - Recuperación desde Barrios Domiciliarios
 - Recuperación de RSD desde Barrios Comerciales
 - Punto Limpio Móvil
- 2.- Programas Provinciales
 - Desarrollo Recicladores de Base
 - Desarrollo Gestores
 - Promoción y Educ. Ambiental
- 3.- Estudios
 - Funcionamiento RED Asociativa





2.- Asistentes

- | | |
|------------------------|---|
| Sr. Erardo Lagos | - Asociación Llanquihue |
| Sra. Flor Alvarado | - Directora Aseo y Ornato IM Calbuco |
| Srta. Paloma Caruso | - Encargada Ed. Ambiental y Reciclaje IM P. Varas |
| Sr. José Almonacid | - Asistente Medio Ambiente IM Puerto Varas |
| Sr. Marcelo Bustos A. | - Supervisor RSLC IM Puerto varas |
| Sr. Carlos Turra C. | - Encargado Medio Ambiente IM Los Muermos |
| Srta. Verónica Toledo | - Encargada de Areas verdes y RSD IM Los Muermos |
| Sr. Domingo Jimenéz | - Departamento Aseo y Ornato IM Puerto Montt |
| Srta. Maritza Pérez V. | - Profesional Medio Ambiente IM Puerto Montt |
| Sr. Alexis Jahnsen | - Departamento Medio Ambiente IM Cochamó |
| Sr. Cristian Vasquez | - Encargado MA IM de Frutillar. |
| Sr. Marco Aburto | - Encargado de MA IM de Maullín. |

Registro Fotográfico





4- Conclusiones.

El taller se desarrolló con una atención muy especial a las actividades programadas para el año 2018 y, como ellas son consecuencia de llevar a la práctica lo que se ha formulado este año como un modelo de gestión de residuos sólidos domiciliarios que tenga adicionalmente las componentes de Asociatividad y Sostenibilidad económica.

El desarrollo de actividades directas con las unidades técnicas de los Municipios, ya sea; en los talleres efectuados y en las reuniones con cada una de ellas efectuadas en sus propias comunas, muestra sus avances en la voluntad y convencimiento de que el trabajar asociativamente es el camino más adecuado para enfrentar este desafío.

El programa para el año 2018 es clave para el encadenamiento con el desafío de recuperación de residuos del año 2019. Avanzar con la instalación de una planta piloto para la Lombricultura y con la valorización de Plásticos PET son fundamentales para dar una salida económica local a dos residuos que tienen sus ventajas; materia orgánica domiciliar que representa un 46% de los residuos y que posterior al Humus, cumpliendo las condiciones de: Volumen, Flujo continuo y calidad, quedará disponible para la generación de energía, por su parte el Plástico PET (Botellas de bebidas y Jugos) tiene una fuerte demanda en el formato hojuela y pellet, es fácil de recuperar y podría convertirse en el símbolo del reciclaje, promoviendo los hábitos y cambios de cultura en la comunidad. El desarrollo de Recicladores de Base y Gestores es vital para el fortalecimiento de la cadena de valor, es mantener la máquina en buenas condiciones para que opere de manera fluida y con la calidad requerida. Lo anterior requiere del apoyo y compromiso de la comunidad, que son los generadores de residuos, sin la transferencia adecuada esta máquina no puede operar, la Capacitación y Educación Ambiental será el elemento que actuará como un mecanismo motivacional para la cooperación y disposición de residuos de manera útil.

Los principales beneficiados con este desafío son los Municipios, en consideración al modelo, deberían paulatinamente disminuir la recolección de los RSD y generar imagen de responsabilidad medio ambiental, sin destinar recursos municipales para lograr este desarrollo.

Este último taller de esta primera etapa de proyecto nos pone el desafío de la continuidad y no dejar abandonada e inconclusa la iniciativa de poner en marcha esta tarea difícil pero desafiante, la "RED Asociativa para el Reciclaje" que en esta primera etapa está dirigida a los RSD y que en el futuro debería sumar a los Residuos Sólidos Industriales, Rurales, etc.

Agradeciendo sus aportes y disposición,
Saluda atte.,

Oscar Castro Rosso
Market Global

1.2. Reuniones en municipios de la Provincia

1.2.1. Calendario reuniones por comuna

Calendario de reuniones	Puerto Montt	Puerto Varas	Frutillar	Llanquihue	Los Muermos	Fresia	Calbuco	Mauñín	Cochamó
	12-sept	29-ago	31-ago	28-ago	29-ago	30-ago	14-sept	04-oct	25-sept
	26-sept	12-sept	13-sept	13-sept	29-sept	05-oct			

Fuente: Elaboración propia

En cada una de las reuniones realizadas en las distintas comunas con funcionarios del municipio, se redactaron actas con los temas tratados, los que eran enviados vía correo electrónico, en Anexo se presentan las actas de reuniones.

9. Socialización y Sensibilización del Proyecto con Servicios Públicos



1. Trabajo en conjunto al Ministerio de Medio Ambiente

Con la SEREMI del MMA se trabajó asociadamente, tanto en el compartir información como en la realización de actividades conjuntas.

El traspaso de información entre las partes fue de beneficioso para el avance del proyecto y para las bases de dato del mismo ministerio, en este sentido, desde este servicio público obtuvimos información sobre las distintas instalaciones que manejan residuos dentro de la región, como los puntos verdes, limpios y centros de acopio. Mientras que, este proyecto logro recopilar información sobre los recicladores de base de la provincia gracias a la aplicación de entrevistas personales a cada uno en especial en la comuna de Puerto Montt, información de importancia para el ministerio.

2. Seminario en Chiloé “La nueva industria del reciclaje en marco de la Ley REP 20.920”.

Actividad realizada en la ciudad de Castro en la Provincia de Chiloé el 27 de septiembre del presente año. En esta jornada se presentó una contextualización sobre la temática residuos sólidos, su valorización y el proyecto de la Asociación de Municipios de la Provincia de Llanquihue.

Lista Asistencia a seminario:

LISTA ASISTENTES SEMINARIO "LA NUEVA INDUSTRIA DEL RECICLAJE EN EL MARCO DE LA LEY REP 20.920" CASTRO SEPTIEMBRE 2017						
N°	Nombre	Rut	Institución / Empresa / Agrupación	Cargo	Email	Teléfono / Firma
1	CESAR RIVAS REBOLLEDO	16.158.732-K	ACONSER RESIDUOS SPA	ADMINISTRADORA VERTEDERO	ACARDENAS@ACONSER.CL	9-82090376
2	Alex Fernando Palacios Ruiz	8.836.682-4	Escuela Rural Quilquico	Inspector	as@wag@gmail.com	956620285
3	Alfredo Caro		Municipalidad de Curaco de Veléz	Encargado Ambiental	acaros@curacodeveloz.cl	
4	ANA LUISA SANZANA DE LOS SANTOS.	14.103.118-K	ESCUELA RURAL ALVARO VARGAS MIRANDA	PROFESORA	animsop310181@gmail.com	950015568
5	Andrés Cruzat Porte	12.466.610-4	Consultora Ambiental PASOS	Jefe de Proyectos	acruzat@pasosmedambiente.cl	9-90404558
6	Andrea Huerta Báz	13.968.231-9	Junta Nacional de Jardines Infantiles	Técnico en Plánvulos	huertaandrea288@gmail.com	964443221
7	Angel Elias González Vera	18.281.775-9	Triciclos S.A.	Encargado Punto Limpio Sodimec Castro.	angel@triciclos.cl	957997242
8	Aylin Vera Arévalo	17.046.081-2	Granja Marina Tomagaleones	Asistente de Medio Ambiente	avera@marinefarm.cl	9-71421845
9	Carolina Torres	13.261.726-0	Laboratorio Ramalab	Analista Laboratorio	lc_torres53@hotmail.cl	984050421
10	CATHERINE BRUCE MARTINEZ	15.555.153-4	CEHMAQ CHILE S.A	JEFE DE MEDIO AMBIENTE	catherine.brupe@cehmaq.com	966779847
11	CESAR RIVAS REBOLLEDO	14.183.538-6	COMPAÑIA PESQUERA CAMANCHACA S.A.	Jefe de Medio Ambiente y Concesiones	crivas@camanchaca.cl	9 93455595
12	Claudia Bahamonde Arroyo	16548866-0	Escuela Cesar Gomez Garcia de Quetroko	Profesora de Educación Básica	claudia_86@hotmail.com	85393526
13	Claudia Baldiño Moreno	9.148.943-2	Laboratorio Ramalab	Analista Laboratorio	laboratorio@ramalab.cl	966274458
14	Constanza Díaz Díaz	17.546.923-0	Sala Cuna y Jardín "Rayito de Sol"	Técnico en Plánvulos	sochane250@gmail.com	54930800
15	CRISTIAN CEA CEA		COMPAÑIA PESQUERA CAMANCHACA S.A.	Jefe de Centro	ceco@camanchaca.cl	9 93455595
16	Cristian Fierro Fjaltb	10.118.672-5	Asesoría y Comercializadora Berra Spa	Propietario	RECICLAJESDELASURIDA@GMAIL.COM	991025640
17	Daniela Cimino Pereira	18.236.359-2	Exportadora Los Floridos Ltda.	Analista Ambiental	dcimino@agrosuaper.com	65 2 083159
18	DANIELA URIBE HERNÁNDEZ	17.241.474-5	CERMAQ CHILE S.A	ASISTENTE DE MEDIO AMBIENTE	daniela.uribe@cermaq.com	979985362
19	Daisy Cona Seguel	15.845.892-6	Centro de Padres y apoderados Jardín Paula Ancud	Coordinadora de Proyecto FPA 2017	comconawm@gmail.com	964784280
20	Diana Tornalbo Andrade	16.586.267-8	Junta Nacional de Jardines Infantiles	Técnico en Plánvulos	diana.tornalbo.a@juninf.cl	842632560
21	FASCAL HERRERO ELIATIB	11.192.475-9	RECICLAJES DEL SUR LTDA	REPRESENTANTE	RECICLAJESDELASURIDA@GMAIL.COM	961251417
22	Fernando Alarcón Ulloa	12.067.355-6	AKVA group Chile S.A.	Jefe de Seguridad, Salud Ocupacional y Subcontrata	alarcon@akvarecno.com	9 83 08 02 48
23	Fernando Nufes		Agricultura Ltda	Jefe depto calidad		

24	Flavia Canale	10.042.622-6	Cultivos Yadrán S.A.	Encargada de Medio Ambiente	fcanele@yadran.cl	9 82391134	
25	Francisco Javier Riquelme H.	13.442.073-1	Salmones Blumar S.A	Encargado de control de Gestión y proyectos	francisco.riquelme@blumar.com	92527362	
26	Hector Vergara		Agupación Ambientalista EcoChilo_y_Hospital de Castro	Unidad de Medio Ambiente	chilomedioambiente@gmail.com	951366836	
27	Hilda Castro Barrera	7.876.359-0	Laboratorio Ramalab	Directora Ejecutiva	hlocas@ramalab.cl	988899935	
28	Ivonne Cortés A	13.380.952-4	Amichie A.G.	Encargada Medio Ambiente	icortes3002@gmail.com	9-8500257	
29	Javiera Lucero Gonzalez	17.462.276-0	Parque Tantauco	Coordinación visitantes	coordinacion.visitantes@parquetantauco.cl	652-433805	
30	José Miguel Sánchez Q.	12.000.711-3	Sudmaris Chile S.A.	Ingeniero de Proyectos	sanchez@sudmaris.com	9 68813980	
31	JUAN CARLOS SOUSSY CONTRERAS	78.585.430-1	SOC. COMERCIAL CECINAS ANCUO LTDA.	ADMINISTRADOR	carlossoussy@gmail.com	994441676	
32	JUAN LUIS MANSILLA LATORRE	12.346.415-K	SALMONES ANTARTICA.S.A	ENCARGADO PLANTA DE RILES	JMANSILLA@NISSUL.CL	652673902	
33	Juan Muñoz Chavarriga	15.627.153-5	Escuela rural Teresa Cárdenas de Paredes Vitis Quinchao	Encargado Medio Ambiente	juan.munoz.lito@gmail.com	985397976	
34	Karen Cecilia Navarro Vidal	16.449.224-9	Escuela César Gómez García	Docente de Aula	Karen_chinchin@hotmail.com	09-77993705	
35	LITO ALEJANDRO QUEZADA HEHÑANDEZ	10539074-2	CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - CHILÓE	COORDINADOR	litoquezadashen@gmail.com	9-67621466	
36	Marcos Galindo	8.875.247-3	Agromarina Ltda	Gerente Produccion	mgalindo@agromarina.cl	994452482	
37	Marta Álvarez Sepulveda	13.135.293-K	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.	Fiscalizador	malvarez@snapesec.cl	652932105	
38	MARIA DE LA ROSA HERMOSO	14.731.188-5	ACONSER RESIDUOS SPA	GERENTE	MOLAROSA@ACONSER.CL	9-8209376	
39	Martel Andrade Navarro	16.159.216-1	Junta Nacional de Jardines Infantiles	Técnico en Párvulos	huetandrade28@gmail.com	96392517	
40	Maritza Soto Sánchez	13.525.403-7	Salmones Austral Ltda	Jefe de Normativa y Medio Ambiente	maritza.soto@salmonesaustral.cl	9 42802080	
41	Marta H. Alarcón Navarro	8.899.346-2	TORALLA S.A	Encargada Sistema Gestión Calidad y Medioambiente	msa@toralla.cl	9 82473631	
42	Miguel Malar Gómez	9689678-8	Hotelería y Turismo Boston s.a.	Administrador	mmalar@hotmail.com	95851076	
43	Natalia Muñoz	14.570.925-3	J.J. Aguilar Fundación Imagra Dalcahue	Agente Educativa	jj.aguilarsu@fundacion.integra.cl	93548408	
44	Noemí Calbucoy Catín	15.644.820-6	Sala Cuna y Jardín "Hayito de Sol"	Educadora de Párvulos	calbucoynnoemi@hotmail.com	97432500	
45	Pamela Alarcón Castro	13500918-0	Chiloe Ambiente S.p.A.	Asesor Ambiental	chiloeambiente@gmail.com	9 82691888	
46	Pamela Mardones González	10.387.284-7	Consultora Ambiental PASOS	Director Ejecutivo	pamela@pasosmedioambiente.cl	9-83396251	
47	Patricio Fuentes López		Municipalidad de Quinchao	Encargado Ambiental	patriciofuenteslopez@gmail.com		
48	PAULA LEDO A.	12.512.028-8	RIA AUSTRAL S.A.	JEFA SISTEMA DE GESTION Y CALIDAD	pledo@riaaustral.com	9-4-2847741	
49	Paula Susana Alvarado Villaruel	14.313.169-6	Escuela Rural Luis Segovia Ross de Caulín	Profesora y Coordinadora Medio Ambiental de la	caullingabudum@hotmail.com	99 45 46 217	
50	Pedro Andrés Oyarzún		Gobernación Provincial Chiloé		andarado@gmail.com	98889819	
51	Ricardo Velásquez Rute	16237240-8	Agupación Ambientalista EcoChilo_y_Hospital de Castro	Presidente	chilomedioambiente@gmail.com	951166836	

52	Roberto Valdes Gonzalez	6.692.236-7	RECOLLECT SPA	Jefe de Operaciones Zona Sur	rvaldes@recollect.cl	996447340	
53	Roberto Gomez Paredes	16.240.718-4	Sociedad Agroindustrias de Chile	Prevercionista de Riesgos	gomezroberto@gmail.com	964949014	
54	Rocel Antiquay	9143213-7	Dalcahue Venia	Gestor de Residuos	roceldalcahue@gmail.com	9994558348	
55	Rommy Soto Márquez	16134703-4	Laboratorio Ramalab	Analista Laboratorio	rommysoto@ramalab.cl	950024520	
56	Rosevelt Mordán Saldívar	15.645.716-7	Camanchaca Cultivos Sur S.A.	Encargado de Normativa y Medio Ambiente en C	rosaleit.morand@camanchaca.cl	569 8736927	
57	Rosa Andrade	15.645.102-8	Mall de Castro	Prevercionista de Riesgos	randrade@chiloe@psarm.cl	97751357	
58	Ruth María Leal	15451833-2	Civilo Ambiente S.p.A.	Asesor Ambiental	chiloeambiente@gmail.com	9 99912080	
59	SANDRA ARCOS PEÑA	10.002.319-9	CENTROVPT LTDA	GTE LINEA ACUCIA	sandra.arco@centrovpt.com	9 89205531	
60	Scarlet Besemer Pinol	16398408-6	Falabella Castro	Prevercionista de Riesgos	sbesemer@falabella.cl	991237373	
61	TAMARA AROSTICA MAURY	13222870-1	ESCUELA ESPECIAL AMANECEER	DOCENTE	tamaraarostica@gmail.com	576491780	
62	Verónica Lucía Bahamonde Nayán	11.545.176-6	Escuela Rural Quilquico	Educadora Párvulos	veronica.bahamonde@hotmail.com	998819508	
63	VICTOR ARRIBAGADA VILLAGRÁN	6.626.947-7	VICTOR ARRIBAGADA VILLAGRÁN	ADMINISTRADOR	VICTORHGO.ARRIBAGADA@YAHOO.ES	991399812	
64	Victor Pérez Arancibia	7.980.822-9	Transportes DRI. Ltda.	Socio Logística y Recitaje	vperez@dri.cl	9 68480719	
65	XIMENA ASENSIO A.	12.123.123-9	SAN'A SOPHA S.A	ADMINISTRATIVA	xsensio@cultivosantofa.com	9-6-2847741	
66	Andrés Paredes	11.210.881-1	Muni Quella	Medio Ambiente		9821023	
67	Roberto Caamaño	14.117.106-0	Salmones Capren	Medio Ambiente	rcaamano@salmonescapren.cl	9821023	
68	Gabriel elio Caicu	12.779.119-0	Federación	Medio Ambiente	gcaicu@fedorcahu.cl	942270470	
69	Rodrigo Cisternas	13.965.532-2	Cultivos Toralla S.A.	Safe Operaciones	rcisternas@toralla.cl	84488036	
70	Alfonso Ojeda	13.650.711-4	Muni Cipolada de Quinchao	DT. Medio Ambiente	mojeda@municiपालिका.cl	99401422	
71	Susana Godoy	12.209.994-0	Colonia San Pablo	Secretaria	colonia@sanpablo.cl	9821023	
72	Jessica Miranda	12.918.021-3	St Andrews	Exc. Normas	jmiranda@standrews.cl	98340666	
73	Experto Honoris	11.421.875-1	St Andrews S.A	Jefe de Calidad	ehonoris@standrews.cl	11.421.875-1	
74	Estefanía Navarro	13.002.230-3	Colégio Azules	Coordinación	lorvirmayo@colegioazules.cl	9821023	
75	Pablo Iván Urrutia	11.280.833-1	San Pablo Venda	Reserva de historia	pablo.urrutia@gmail.com	9821023	
76	BRANCO PARRIC	10.243.361-0	ST. ANDREWS VIA ANTONIO	Comité Asuntos Comunitarios, BRATIC ST ANDREWS CL		9821023	
77	MARCELA ALVARADO	11.718.381-6	SOLA CONA BENAVISTA DOLAHUE	TECNICO ED. POR URBANA.	MARCELA ALVARADO 2018@gmail.com	95731620	

78	Patricia Hernández	10.562705	GORE U.P. Chiloé	Encargada Unidad Prov.	phernandez@gob.cl	9825 9362 9	
79	Paula Kauptz	13.026112	GORE Chile	Administrativa	maxpauente@paula	9825 9362 9	
80	Yessica Soto	4089.028-0	Independiente		yessicas9@gmail.com	9825 9362 9	
81	Vinicio Alvarez	14151809	Invenman S.A.	Jefe Área Calidad	vinicio@invenman.cl	9825 9362 9	
82	José Fabian Al-	87962047	Harip Deleco	CMC. Medio Amb	josfabian@deleco.cl	9825 9362 9	
83	Paulina Vogel E	16449248-5	Colegio Monte Verde	P. básica	paulina_vt@hotmail.com	9825 9362 9	
84	Ignacia Torres	18.324.031-5	Colegio Monte Verde	Profesora	ignaciadelecoles@gmail.com	9825 9362 9	
85	Yolanda Gonzalez	14.0362724	Amulink	Gerente G	gerent@amulink.com	9825 9362 9	
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

Activar

Registro fotográfico



3. Seminario “Desafíos de la Ley Marco para la gestión de residuos, REP y fomento al Reciclaje, en la Región de Los Lagos”

El Ministerio de Medio Ambiente en conjunto con la Asociación de Municipalidades organizaron el seminario sobre gestión de residuos en la ciudad de Puerto Montt el 09 de noviembre del presente. En esta actividad, al igual que en el seminario de Chiloé, se realizó una exposición sobre el proyecto provincial sobre gestión de RSD. En este evento asistieron funcionarios municipales, gestores de residuos, empresarios, gremios, etc.

Seminario:
“Desafíos de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, REP y Fomento al Reciclaje, en la Región de Los Lagos”

Programa

14:30 Acreditación

15:00 Palabras de Bienvenida
*Jorge Canals de la Puente, Subsecretario del Medio Ambiente.
Ramón Bahamonde Cea, Alcalde de Puerto Varas y Presidente de la Asociación de Municipalidades Provincia de Llanquihue.*

15:15 Ley Marco para la Gestión de Residuos la Responsabilidad Extendida al Productor y el Fomento al Reciclaje.
Jorge Canals de la Puente, Subsecretario del Medio Ambiente.

16:00 Escenario Regional del Manejo de Residuos.
Bárbara Herrera Tamaya, Profesional Sección de Residuos SEREMI del Medio Ambiente Región de Los Lagos.


16:45 Coffee

17:00 Conformación de un nuevo modelo de gestión para el Reciclaje.
Oscar Castro Rosso, Consultor para el Proyecto Plan Estratégico para la Gestión de Residuos Sólidos de la Asociación de Municipalidades Provincia de Llanquihue.

17:45 Foro Abierto


Organizan:

Contenidos de la presentación realizada:

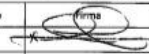



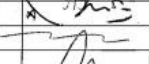


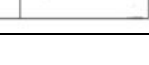



Contenidos

- ❖ Contexto en la Gestión de Residuos.
- ❖ Impactos de la ley REP – Comienzo de un nuevo Paradigma.
- ❖ Modelo para la Gestión del Reciclaje.
- ❖ Proyecto Asociación Llanquihue.



Lista asistencia al evento:

LISTA ASISTENTES SEMINARIO de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida al Productor y Fomento al Reciclaje, en la Región de Los Lagos Puerto Montt, Jueves 09 de Noviembre de 2017							OS
N°	NOMBRE	Rut	Institución / Empresa / Agrupación	Cargo	Email	Teléfono	Firma
	Patricio Rivera	16220166-2	SALMONES CAMANCHACAS S.A.	ANAUSTA NEGIO AMBIENTE Y CONCESIONES	patricio.rivera@camanchaca.cl	65 2327292	
	Cesar Rivas		SALMONES CAMANCHACAS S.A.		cesar.rivas@camanchaca.cl	65 2327246	
	ALEJANDRA CARDENAS MIRANDA	16.158.732-K	ACONSER RESIDUOS SPA	ADMINISTRADORA VERTEDERO	ACARDENAS@ACONSER.CL	982090376	
	Alejandro Silva Fuentes	12.710.918-4	Gestión Acucola, Marítima y Ambiental Limitada	Jefe de Proyectos	alejandro.silva@acocama.cl	995479306	
	Alexis Figueroa	19.828.634-2	Salmones Camanchaca S.A.	Jefe de compras y bodega	alexis.figueroa@camanchaca.cl	65-2327350	
	Andrea Rocha		Unidad de Residuos del Gobierno Regional.		arocha@urel.lagos.cl	65-285410	
	Andrés Palla	10.834.655-8	Sindicato Inquilinos e Independientes Feria P. Hurtado	Socio	andradopallos.rs@gmail.com	976563026	
	ANDRES VENEGAS	10.402.791-1	BAYAS DEL SUR S.A.	JEFE ASEGURAMIENTO CAJIDAD	venegas.aj@bayasdelSur.cl	98286407	
	Bianca Lespan	7.732.976-5	Sindicato de Frutas y Verduras "La Ilusión"	Tesorere		53543309	
	CARLA FRANCISCA OYARZUN HERGUTT	16.587.145-6	REXIN S.A.	PREVENIDORISTA DE RIESGOS	PREVENCION@REXIN.CL	98861228	
	CARLA MARTINEZ YAÑEZ	16.558.738-3	S.O.C SERVICIOS INTEGRALES LIMITADA	JEFE DE PROYECTOS	CMARTINEZ@SOCSERVICIOS.CL	981209731	
	CARLOS MAURICIO TURRA CÁRCAMO	12.433.993-K	M. MUNICIPALIDAD DE LOS MUERDOS	TÉCNICO D.O.M., INSPECTOR MUNICIPAL Y ENCA	turracar@gmail.com	9078005229	
	CARLOS PALMA	09907390-E	SANCTI SPIRITUS CULTURAL TURF CHILE LTDA	GERENTE DE MANEJO DE RESIDUOS	carlos.palma@cosasqua.com	776205962	
	Carlos Verdugo Ill	6.612.106-2	Salfa Sur Ltda.	Gerente de Ventas	overdugo@salfasur.cl	981882512	
	Carolina Hernández Viver	18.460.793-4	Gestión Ambiente S.A	Encargada Ambiental	chemandez@gestionambiente.cl	988644718	
	Cecilia Paredes Muñoz	10.015.328-9	Escuela Rural Puaucho	Directora	escuelapuaucho@hotmail.cl	977993559	
	Christian Elicer Abu-Abbara	9108190-2	Sociedad Comercial Cintac Ltda	Gerente General	celicer@cinteca.cl	65-2267963	
	Claudia García Zelaya	14692542-1	Sociedad Comercial Cintac Ltda	Gerente Administración & Finanzas	oganda@cinteca.cl	65-2267963	
	CLAUDIA MONSALVE	10499062-2	TRANSMARKO	SUPERVISORA PLANIFICACIÓN Y LOGISTICA	logistica@transmarko.cl	905179 3448	
	Claudio Anderson Ortega	13.660.270-5	Transportes Patagonia Wolfboat Ltda.	Prevención de riesgos	canderson@wolfboat.cl		
	Cristian Vásquez Torres	13.837636-3	Municipalidad de Frutillar	Encargado de medio ambiente	medioambiente@municipalfrutillar.cl	950112965	
	Daniela Valenzuela	13.856260-3	Resicla-me limitada	Gestora de Residuos	info@resicla-me.cl	998028988	

Edgardo Fuentes Grunewald	11.218.288-8	MUNICIPALIDAD DE COCHAMO	Contrapane Técnica Plan Regulador Comunal	emergencias@municochamo.cl	996763141	X
Elena Mancilla	16.237.673-6	Florio Austral	Analista de Medio Ambiente	emancilla@fordosaustral.cl	95271509	X
Enrique Vera		Unidad de Residuos del Gobierno Regional.				X
Fabian Ragnanson Vargas	14037513-8	Granja Marina Tornaguajones	Jefe de Medio Ambiente	fragnan@marinefarm.cl	9 57993025	
Felipe Aranzbar		Unidad de Residuos del Gobierno Regional.				
Felipe Lúer S.	13.830.995-9	Biciclo	Fundador	felipe.luer@biciclo.com	9-4444159	
FLOR ALVARADO BAHAMONDE	8.034.520-3	MUNICIPALIDAD DE CALBUCO	DIRECTORA ASEO Y ORNATO	FLORA834@HOTMAIL.COM	978078344	X
Francisca Trujillo Barria	18.238.822-K	Reciclajes y Transportes Rahue Ltda.	Directora Administración y Finanzas	reciclajeosorno@gmail.com	991288278	X
Franco Olivet		Hospital de Puerto Montt	Jefe (s) Departamento Servicios Generales	francoolivet@psor.gov.cl	(+56 9) 95396839	X
Gabriel Trujillo Nahuelpán	17.358.122-K	Reciclajes y Transportes Rahue Ltda.	Director Producción	reciclajeosorno@gmail.com	993021270	X
Gary Ríos Reyes	16.237.907-0	Rra Austral S.A.	Seguridad y salud ocupacional	grios@raaustrial.com	990472338	X
Gustavo Osses Perez	13993451-2	Departamento de Educación Municipal Puerto Montt	Profesional Coordinación de Educación Ambiental	gustavo.osses.perez@depuertomontt.cl	951963478	X
IVÁN EDUARDO VERA MONTENEGRO	27609537-1	REXIN S.A.	JEFE RELENO SANITARIO	AMBIENTAL@REXIN.CL	978998497	X
Jeanette Villagran	12.539.882-0	Agrupación social Cultural Vida Sustentable	Presidenta	jeanettevillagran@gmail.com	963721949	X
Jorge Almonacid Sánchez	13.849.950-2	Telecentros Fundación de Las Familias	Gestor Territorial	jalmonacid@fundaciondefamilias.cl	973856950	X
Jorge Labbé Yete	11.502.416-7	Fundación de Las Familias	Facilitador Talleres Fococulturales	jorgelabbe@gmail.com	957868008	X
JUAN ANTONIO RÍOS HIDALGO	17.998171-8	SALMONES CAMANCHACA S. A.	ANALISTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	JUAN.ANTONIO.RIOS@GMAIL.COM	957855900	X
LIDIA RÍOS	13.162.734-3	BAYAS DEL SUR S.A.	ENCARGADA ASESURAMIENTO CALIDAD	lidia.rios45@bayasdelur.cl	998639929	X
Lucas Chaparro		GiroVerde	Gerente General	lucascaparro@groverde.cl	9 65999118	X
LUCIANO DÍAZ AGURTO	14.404.100-3	GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE	DIRECTOR EJECUTIVO	lucianodiaz@gcas.cl	994146048	X
Magdalena Ruiz	15493631-9	Congelado y Conservas Fitz Roy S.A.	Encargada de Medio Ambiente Planta	magdalenaruitp@gmail.com	989053828	X
Marcelo Cárdenas				marcardenas@coned.gov.cl	05-2237490	X
MARCELO BUSTOS AGUILAR	10.498.678-1	MUNICIPALIDAD DE PUERTO VARIAS	Supervisor Relleno Sanitario la Isla	mbustos@ptovarias.cl	944706878	X
MARCELO VARGAS	12.934.607-8	PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.	ASISTENTE DE MEDIOAMBIENTE Y CONCESIONES	mvargas@ventisqueros.cl	971416127	X
Marcos Gallardo Moraga	15.301.423-K	Sofía Sur Ltda.	Asistente de gerencia	marcos.gallardo@sofiatur.cl	964304419	X
MARIA DE LA ROSA	14.731.386-5	ACONSER RESIDUOS SPA	GERENTE	MDELANCOSA@ACONSER.CL	9 97897178	X
Maria Eugenia Silva Villagrán	9230297-0	Sociedad Comercial Cintec Ltda	Jefe Planificación y Desarrollo	msilva@cintecsa.cl	05-2267963	X

MARIA ISOLINA OBANDO SOTO	11.661.051-5	ECOMUNDO RECICLAJES SPA	DIRECTORA DE COMUNICACIONES Y ESTRATEGIA	miobando@ecomundoreciclajes.cl	96 9 5872 7944	
MARIA JOSE CASTRO MUNDACA	13.661.549-9	INVERMAR S.A.	ASISTENTE DE MEDIO AMBIENTE	mcastro@invermar.cl	95847720	
Maria Jose Marin	16.347.572-3	SALMONES CAMANCHACAS A.	ANALISTA MEDIO AMBIENTE	mariajose.marin@camanchaca.cl	05 2327246	
Maria José Solari	13065407-5	Taller VerdeSur	Socia fundadora	tallerverdesur@gmail.com	8 6249517	X
MARIANA SILVA VIVANCO	878897-2	SALMONES COCKTAQUACULTURE CHILE LTDA.	ASISTENTE DE MEDIO AMBIENTE	mariana.silva@cokeaquacom	9 67609680	X
Mario Silva Velásquez.		A asesoría Integral en Prevención de Riesgos y Manejamiento Ambiental.		contacto@elgestor.cl	9 94500948	X
Matias Manríquez	15.635.607-7	SALMONES CAMANCHACAS A.	JEFE LOGISTICA DE COMPRA	matias.manriquez@camanchaca.cl	9 97204281	X
Maximiliano Rojas Santelices	13.475.525-3	Reciclados del Sur	Dueño	m.rojas@recicladoselsur.cl	5694455449	X
Medison Trujillo Miranda	7.889.257-K	Reciclajes y Transportes Rahue Ltda.	Director Comercial	reciclajeosorno@gmail.com	977650963	X
Myrlam Silvana Iturra Cid	15.331.829-8	Independiente	Especialista ambiental	miturra@gmail.com	978892218	X
ORIETA YAÑEZ CLAVERO	8.223.992-8	S.O.C SERVICIOS INTEGRALES LIMITADA	GERENTE GENERAL	oriaynez@SOCSERVICIOS.CL	92775294	X
OSCAR FRANCISCO PANTOJA URIBE	8.753.381-6	ECOMUNDO RECICLAJES SPA	DIRECTOR DE FINANZAS	opantoja@ecomundoreciclajes.cl	9 7479 3027	X
Paola de la Parra Fariol	12715778-2	Granja Marina Tornaguajones	Gerente de Medio Ambiente, Concesiones y Biotecnología	paolafariol@marinefarm.cl	9 81889239	X
Paola Ducel	13066407-5	Taller VerdeSur	Socia fundadora	tallerverdesur@gmail.com	7 6249517	X
Paola Marquardt	16.160.312-2	Australis MAR	Asistente de Medio Ambiente	marquardt@australis-sa.com	952219824	X
Pedro Chávez	8.714.152-7	Florio Austral	Gerente de Sustentabilidad	pchavez@fordosaustral.cl	996333178	X
Raúl Arango		GiroVerde	Coordinador de Proyectos	lucas.chaparro@groverde.cl	9 66012847	X
Ricardo Donoso Quiñones	12.632.312-3	Inversiones Las Garzas S.A.	Jefe de Planta	rdonoso@lgsa.cl	8 8725 2731	X
Roberto Valdés		ReciclaSpa	Gerente Zona Sur	rovaldes@recicla.cl	9 96447340	X
Rodrigo Astete Rebolledo	10.666.699-7	Fundación Chile	Calidad y Medio Ambiente	rodriago.astete@fch.cl	(5) 248 0773 / Anexo 2330	X
Rodrigo Pimentel	12.933.935-7	Recicla-me Limitada	Encargado de operaciones	info@recicla-me.cl	998447118	X
ROMMY PAZ OSORIO LIPIN	17.761.183-K	ECOFIBRAS S.A.	JEFE DE PROYECTOS AMBIENTALES Y DE PLANTA	ROCMO@ECOFIBRAS.CL	569 9432 6599	X
Rosana Nuyado	11.594.852-0	Sindicato Incautinos e Independientes Ferie P. Hurtado	Secretario	rosadonoflanco.05@gmail.com	969071518	X
SANDRA ARCOS PEÑA	10.002.319-9	Centrovit Ltda	GERENTE LINEA ACUICOLA	sandra.arcos@centrovit.com	9 8920 3531	X
Sebastián Urzúa Iñiza	8.233.710-5	Inversiones Las Garzas S.A.	Gerente General	surzu@lgsa.cl	9 8289 3934	X
TOMÁS PABLO MELLA OSORIO	16.608.867-4	INVERMAR S.A.	JEFE DE TRATAMIENTO DE AGUAS	tmella@invermar.cl	969 51227559	X
Vanessa Hernández Barria.		Fundación de las Familias Puerto Montt	Coordinadora	vhernandez@fundaciondefamilias.cl	(61) 2367257	X

NOMBRE	RUT	EMPRESA/ORGANIZACIÓN	CARGO	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Veronica Toledo	14061702	MUNICIPALIDAD DE LOS MUERMOS	Ases y Obrero	vtoledo.navarro@gmail.com	950281313	[Firma]
VICTOR CARDENAS LEIVA	9460070-7	SALMONES CAMANCHACA S.A.	JEFE SSO	vcardenas@camanchaca.cl	994426746	[Firma]
ALDO MILLAR CURIHUAN	10636453-2	COMERCIAL GAMI LTDA	GERENTE DE FINANZAS	julomilac@gami.cl	65-262560	[Firma]
Ornela Ponce	11281803	Fundación Operación Pabocera	Servicio País	mlpnce@pabocera.cl	98349460	[Firma]
Verónica Solís	9086390-2	Municip. de Pto. Montt	Ing. Ambiental	veronica.solis@ptomontt.cl	90932225	[Firma]
Blanca Martínez	17251411	Municip. de Pto. Montt	Ing. Ambiental	blanca.martinez@ptomontt.cl	90932225	[Firma]
Fernando Soto	13200216	Servicio de Salud	PAE. Residuo	fernando.soto@servicio.cl	2326032	[Firma]
Guani Rox Rest	16217800	R.A. Avistal S.A.	S y S O	gaur@avistal.com	90932225	[Firma]
Roberto González	59233410	Municipalidad de H. P. Montt	Operario	roberto.gonzalez@hptomontt.cl	65-261890	[Firma]

NOMBRE	RUT	INSTITUCIÓN / EMPRESA / ASOCIACIÓN	CARGO	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
CHRIS PINTO		MMA	CHIFA	cpinto@cmma.gov.cl		[Firma]
PABLO FERNANDEZ		MMA	JEFE CHIFA	pfernandez@cmma.gov.cl		[Firma]
Sel Prustamonte		SEM MA La Laja	Jefe Dpto. RRHH y B.U.	selprustamonte@semma.gov.cl	85952824	[Firma]
Carolina González		P.H. Ventisabros S.A.	JEFE MA y Conexión	ccgonzalez@ventisabros.cl		[Firma]
Cristian Uribe B		SEREMI Salud	Encargado Salud Ambiental	pcristian.uribe@seremi.gov.cl	32617	[Firma]
Ayo Carlos de		Seremi Salud	Enc. SEG. Ambiental	ayo.carlos@seremi.gov.cl	2326032	[Firma]
Estela Saramillo		Municipalidad Pto. Montt	Reciclaje y Ambi	estelaj@ptomontt.cl	90932225	[Firma]
Paloma Cruz		Muni PV	" "	pcruza@ptovaral.cl	4106615	[Firma]
Carina Paredes		" "	Dir. Medio Amb.	carina.paredes@ptovaral.cl		[Firma]
Alejandro Pérez F.		Asociación de Municipios Usp.	Asesor Técnico	aperezf@gmail.com	95619009	[Firma]
Alto Miller C.		Concejal Gen. Tel.	Gerente	alto.miller@cmu.cl	99100280	[Firma]
Rut Dacia Pérez	9094981-K	Subdere	Encargada Unidad	rdperez@subdere.gob.cl		[Firma]
Lucía González	13339525	Asociación	Asociativa y SMO	lucia.gonzalez@subdere.gob.cl	226363660	[Firma]
Juliana Muñoz A.	8718.891-0	Asoc. Municipalidades Osorno	SECRETARÍA EJECUTIVA	juliana.muñoz@imo.cl	99899879	[Firma]
José Alvarado	15.811.038	Municipalidad Pto. Varas	Encargado Medio Ambiente	jalvarado@ptovaral.cl	82112481	[Firma]
CRISTINA UREA	270.100	SEREMI SALUD	Especialista	cristina.urea@seremi.gov.cl	99295525	[Firma]
Patricia Lacort	163225	Asociación Llanquihue	Seremi	patricia.lacort@llanquihue.cl	90932225	[Firma]
Lorena Castro	15.32264-K	DIMACO	Responsable	lorencastro@dimaco.cl	90932225	[Firma]
Gloria de Souza	11415241-K	SENTRIA SpA	Gerente	carolito.souza@gmail.com	992008116	[Firma]

Nº	Nombre	Empresa/Institución	Comuna	Teléfono	E-mail	
28	RICARDO DONOSO O	LAS GARZAS	P. MONTT	987292731	rdonoso@lgsa.cl	
29	ROSANA MUYADO	Sind. FEDEVAL	P. MONTT	969071518	muyadogallardo@feval.cl	
30	Andrés Contreras	Contreras	Ag. Amanecer	Pto. Montt	44487817	andres.contreras@amanecer.cl
31						
32	Luis Mangile Soto	SOLERA S.A.	Pto. Montt	05-2-402800	lmanqilla@solera.cl	
33	Ricardo Martínez Palanco	KECINAR	Pto. Montt	98920015	cmprc.cl	
34						
35						

Nº	Nombre completo	Empresa/Institución	Comuna	Teléfono	Correo
1	Juan Claudio Vera Montenegro	REXIN S.A.	Puñilín	73998457	javera@rexin.cl
2	Carla Alejandra Herpelt	NEKI y SA	Hauabío	99886228	pravena@herpelt.cl
3	Mª Isolina Urrutia de Soto	Ecología y Gestión	Osorno	9-5322544	isolina.urrutia@ecologia.cl
4	Andrés Pardo	Sede Pto. Montt	P. Montt	976563026	andres.pardo@ptomontt.cl
5	Lucía Chaparro Pío	Gravel	P. Montt	96011818	lucia.chaparro@gravel.cl
6	Patricia Angulo B.	Seremi de Salud	P. Montt	65-2-326049	patricia.angulo@seremi.cl
7	Zorine Hanzpelt	Telam Ex Surt	Pto. Varas	963006613	zhanzpelt@gmail.com
8					
9					

Invitación a seminario.



Seminario:
"Desafíos de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida al Productor y Fomento al Reciclaje, en la Región de Los Lagos"

Jorge Canals de la Puente, Subsecretario de Medio Ambiente y *Ramón Bahamonde Cea*, Presidente de la Asociación de Municipalidades de la Provincia de Llanquihue, tienen el agrado de invitar a Ud. al Seminario "Desafíos de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida al Productor y Fomento al Reciclaje, en la Región de Los Lagos" en el que los actores involucrados en torno al manejo de residuos sólidos discutirán las implicancias regionales de la implementación de la citada Ley.

Esta actividad se realizará el día **jueves 09 de noviembre** de 2017 a partir de las 14:30 horas en el salón Tenglo del Gran Hotel Vicente Costanera, ubicado en la calle Diego Portales 450, Comuna de Puerto Montt.

Se solicita confirmar su asistencia al correo electrónico bherrera@mma.gob.cl o llamar al 65-2562364.

Esperamos contar con su valiosa presencia, la que dará realce a esta actividad.

Registro fotográfico:



4. Reunión con Gobierno Regional

Se realizó una reunión con el Gore de la Región de Los Lagos en la ciudad de Puerto Montt el 17 de noviembre, en esta actividad se contextualizó sobre la generación de residuos sólidos y se presentó el proyecto PFAM.

Lista Asistencia a reunión:

Fecha: _____ REUNION: _____

N°	Nombre	Institución/Empresa	Correo	Teléfono	Firma
1	Andrés Cortés P.	USSE/GORE	acortes@gob.lago.cl	243540	[Firma]
2	Elvira VERA VERA	USSE/GORE	evvera@subdere.gob.cl	243541	[Firma]
3	Esilda López Deltoro	Asociación Municipalidades Llanquihue	esilda@asociacionllanquihue.cl	5311331	[Firma]
4	ESOLA Cristian Rosas	Asociación Municipalidades Llanquihue	esola@asociacionllanquihue.cl	5311331	[Firma]
5					
6					
7					
8					
9					
10					

10. Taller con recicladores de base de la Provincia



1. Relación con recicladores de base de la Provincia

El acercamiento con los recicladores de base se realizó de manera individual y directa, con entrevistas y conversaciones que permitió conocerlos y tomar sus inquietudes y expectativas.

Predominan los grupos familiares y el trabajo individual, los liderazgos son sólo a nivel de familia y no como grupo social.

Las 122 entrevistas nos permitieron tener una mejor información de este grupo.

Registro fotográfico Recicladores de base entrevistados:



11. Taller con principales recicladores industriales de la Provincia



1. Taller con empresas intermediarias y recicladoras

Con fecha 21 de Noviembre se efectuó un taller con empresas gestoras.

Invitación



Registro de Asistentes

Reunión desayuno empresarial (Hotel Don Luis, Salón Melipulli, 09:00 horas)

Nombre empresa u organización	Comuna	Dirección	Contacto	Teléfono	Correo
CENTRO INTEGRAL DE RECICLAJE Y SERVICIOS SPA	Puerto Montt	Bima 124, Parque Industrial	Sandra Santana Hualqui	652 292288	sucursalaibonito@gmail.com
DMU ENERGY LTDA.	Puerto Montt	Av. Parque Industrial #550, Puerto Montt	Luis Soto Valenzuela	652 274435	info@dmu.cl
DRL	Puerto Montt		Víctor Pérez Arancibia	9 6848 0719	vperez@drl.cl
ECOPET	Puerto Montt	O'higgins #167, Depto. 507, Edificio Plaza // Lote A, Predio San Joaquín, Chin Chin (detrás de	Rosana Collado Herrera	9 8443 8949	rosanacollado@gmail.com
FUNDACIÓN DE LAS FAMILIAS PUERTO MONTT	Puerto Montt	Sargento silva esq. Estero lobos	Vanesa Hernández	9 8405 1013	vhernandez@fundaciondelasfamilias.cl
FUNDACION ECOSUEÑOS	Puerto Montt	Ten Ten #0643, Población Chiloé	María Belén Villanueva	9 9216 5562	mbelenvillanueva@ecosuenos.cl
MAGALIA RUIZ	Frutillar	Av. Alessandri #486 esq. Las Rosas (casa de atrás)	Magalia Ruiz	9 8246 0247	magalia.ruiz@gmail.com
PLASTICOS PUELCHE	Puerto Montt	Ruta 5 Sur, km 1030, Camino interior	Lucía Alvarado	9 7476 2233	laalvarado@pppltda.cl
PLASTISUR SPA	Puerto Montt	Sector Lagunitas, km 3.5, Parcela 17 B	Enrique Figueroa Tapia	9 8159 1688	enriplast@gmail.com
POLYCHEM	Puerto Montt	Ruta 226 Km 9,6 Camino Aeropuerto El Tepual, Pto Montt	Rene Sánchez		rsanchezoyarzun@gmail.com
RECICLAJE MUNDO SUR SPA	Puerto Montt	Manzana C, Lote 1, Camino a Trapén	Francisco Correa Frias	9 9100 0123	reciclajemundosur@gmail.com
RECICLA-ME LTDA.	Puerto Montt	Los Ñirres #4971, Valle Volcanes // Lagunitas Romerillo s/n	Daniela Valenzuela Oyarzo	9 9802 9898	info@recicla-me.cl
RECICLETEA SPA	Calbuco	Luis Cruz Martínez 225, Calbuco	Jorge Liche Molina	9 4923 6244	jolitschi@gmail.com
RECIMAR S.A.	Puerto Montt	Av. Presidente Ibañez 660, Población Antuhue	Luis Martínez Polanco	9 8920 0015	luis.martinez@recimar.cl
RECOLLECT SPA	Puerto Montt	Sector Lagunitas Km 3,5 Camino Tepual (Cerca de Cabañas Kiñeco)	Roberto Valdés González	9 9644 7340	rvaldes@recollect.cl
S.O.C. SERVICIOS INTEGRALES LTDA.	Frutillar	Urmeneta 305, Edif. Los Héroes, Of. 713, Puerto Montt, Reg. X	Orieta Yañez	652 267781	oyanez@socservicios.cl
TALLER VERDESUR	Puerto Varas	Línea Nueva, Condominio Santa Clara 21	María José Solari	9 7624 9517	tallerverdesur@gmail.com

Registro Fotográfico



12. Sensibilización del Proyecto con la Comunidad a través de la ECORED Provincial



Esta actividad se realizó integrada con el seminario ampliado efectuado el 09 de Noviembre en el Hotel Don Vicente en la ciudad de Puerto Montt, en conjunto con la SEREMI del MMA Regional.

Detalle sobre el seminario está informado en el punto 9 del proyecto.

13. Sensibilización del proyecto con las principales Asoc. Gremiales de la Provincia



Esta actividad se realizó integrada con el seminario ampliado efectuado el 09 de Noviembre en el Hotel Don Vicente en la ciudad de Puerto Montt, en conjunto con la SEREMI del MMA Regional.

Detalle sobre el seminario está informado en el punto 9 del proyecto.

14. Plan Estratégico para la Gestión de RSD a través de la Asoc. de Municipalidades



1. Introducción

El Plan Estratégico del proyecto da cuenta de cómo vamos a llevar a cabo las actividades para cumplir con las metas propuestas.

Nuestro indicador más importante es la recuperación del 5% de los residuos de interés en cada comuna para el año 2019, si bien es cierto es una meta, también es la posición inicial para comenzar el proceso continuo y sistematizado de la recuperación. Cuando se cumpla el 5% también se habrán establecido las condiciones de eficiencia y buenas prácticas que permitan un crecimiento estable.

Este año se trabajó en la formulación del modelo, modelo teórico que debe ir siendo profundizado, probado y perfeccionado en todos sus frentes.

La agenda para el año 2018 está prevista en los siguientes temas: Proyectos pilotos, Educación ambiental para el reciclaje, Desarrollo de Recicladores de Base y gestores, gestiones iniciales para la valorización avanzada de residuos.

Los Proyectos pilotos serán el laboratorio de pruebas que permitan aplicar los conceptos para la recuperación de residuos en Barrios Zonificados y Rutas para comercio especializado.

Educación ambiental, que fuera de proyecto debería siempre estar, con Colegios básicos, Consejos vecinales de desarrollo y la Comunidad en general.

Desarrollo de recicladores y gestores para fortalecer la cadena de valor, cada comuna debe prepararse para cumplir sus metas de recuperación.

Valorización local es necesaria, para ello se propone: Producción de Humus y Procesar plástico PET, también en la agenda del próximo año para las gestiones iniciales.

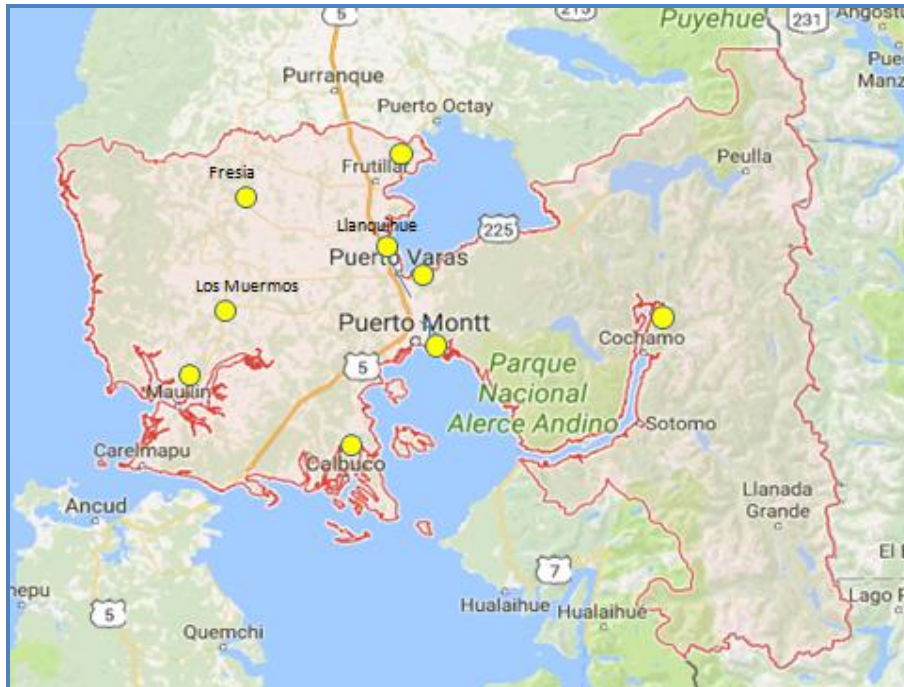
El Plan también considera sugerencias estratégicas para la dirección y operación del proyecto, el proyecto es un desafío empresarial que tiene las tres componentes: ambientales, sociales y económicas, se debe administrar y gestionar con excelencia.

2. Antecedentes proyecto

La Asociación de Municipalidades de la provincia de Llanquihue comenzó en marzo de 2016 la operación del relleno sanitario ubicado en el sector “La Laja” para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, dicho relleno está diseñado y operado como obra de saneamiento básico que mantenga las condiciones para asegurar la salubridad y prevenir la contaminación.

El paso siguiente de interés para la Asociación, en beneficio de los Municipios de la provincia, es la gestión de recuperación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, de manera **asociativa** y con **sostenibilidad económica**. Para ello y con el apoyo de la SUBDERE se ha formulado un modelo de gestión que contenga los requerimientos solicitados.

Las comunas de la Provincia son 9: Calbuco, Cochamó, Fresia, Frutillar, Llanquihue, Los Muermos, Maullín, Puerto Montt y Puerto Varas.



3. Estudios preliminares.

Considerando los tres pilares fundamentales del proyecto: “Gestión de residuos sólidos domiciliarios y asimilables”, “Asociatividad de los Municipios” y “Sostenibilidad Económica” se comenzó con la investigación de experiencias a nivel internacional y nacional. Desde Europa, con 30 años de experiencia y en la cual existen industrias altamente tecnológizadas hasta nuestras propias iniciativas nacionales y locales.

No existen instituciones que estén liderando iniciativas de reciclaje a nivel industrial, sólo actividades puntuales a nivel de municipios con organizaciones sin fines de lucro relacionadas con temas sociales y medioambientales.

El análisis concluyó que el modelo a diseñar, para que cumpliera las condiciones solicitadas, debía ser formulado desde las condiciones del mercado local y participando con el mercado. Para ello fue necesario el estudio y análisis de la actual cadena de valor local, sus operaciones y profundizando en los actores claves, que son: Los Generadores, Recicladores de Base, Empresas intermediarias y Recicladoras.

3.1. Generadores

Los generadores de residuos sólidos domiciliarios y asimilables son el primer eslabón en la cadena, su actitud define si un residuo toma el camino del reciclaje o si se dirige a un vertedero o relleno sanitario.

Entre los principales generadores de residuos sólidos domiciliarios y asimilables tenemos:

- a. **Domicilios:** Los hogares, cualquiera sea su tipo, generan entre un 50 a 70% del total de residuos sólidos municipales, de los que se destaca la presencia de materia orgánica, plásticos, papeles y cartones, vidrio, metales, textiles, y otros residuos voluminosos como electrodomésticos, muebles y colchones.
- b. **Comercio - Instituciones:** La actividad comercial como pequeños y grandes almacenes, mercados, restaurantes, hoteles y retail en general aportan entre el 10 y 20% de la generación de residuos sólidos domiciliarios, destacando la presencia de plásticos y papel y cartón de sus envases y embalajes, vidrio y materia orgánica.
- c. **Comercio con especialización:** hace referencia al tipo de comercio que se dedica a la venta de productos o rubro en particular, se destacan las; ferias libres, fruterías y verdulerías por su gran aporte a la generación de residuos sólidos orgánicos y, por otra parte, al clúster automotriz, en donde se generan neumáticos, aceites lubricantes, baterías, metales.

- d. **Industrial asimilable a RSD:** la actividad industrial, si bien, genera residuos de tipo sólido industrial que deben ser tratados de forma particular, igual desecha residuos sólidos asimilables como cartones, plásticos y materia orgánica de los casinos.

Estos 4 generadores son considerados como prioritarios al comenzar a implementar acciones para una recolección de residuos sólidos desde el origen, abordando en primera instancia a los domicilios y comercio, en los cuales se concentra la mayor producción de RSD.

Por la importancia y complejidad de la recuperación de los RSD se aplicó entrevista a 200 hogares de la ciudad de Puerto Montt lo cual entregó información para las estrategias a implementar.

3.2. Recicladores.

La forma actual en que desempeñan sus funciones los Recicladores de base difiere mucho de lo que se espera de esa actividad en el futuro. Actualmente los Recicladores, en su gran mayoría, se dedica a recuperar residuos de los contenedores de basura públicos existiendo algunos que se organizan para retirar del comercio y otros que han implementado puntos limpios en lugares privados y colegios.

El Estado de Chile ha impuesto la acreditación y formalización de las personas y organizaciones que se dediquen a esta actividad cuyo plazo de vencimiento para ello es el año 2021.

Por la necesidad de contar con buena información y diagnóstico de este grupo social de alta vulnerabilidad se diseñó una entrevista semi estructurada y se definieron las formas de abordarlos para lograr su cooperación, se logró entrevistar a 122 recicladores.

3.3. Empresas intermediarias y Recicladoras.

Siendo el motor técnico de la industria, se necesitaba conocer el tamaño y sus capacidades. Se realizaron las investigaciones correspondientes logrando empadronar y caracterizar al 100% del mercado industrial de la provincia (24 Empresas) y entrevistar a una muestra del 54% (13 empresas). Adicionalmente, se realizó con ellos un taller de análisis de la industria al cual asistieron 24 personas, representando a 16 empresas.

4. Selección residuos sólidos de interés.

La integralidad de los residuos domiciliarios y asimilables que podemos encontrar son:

Papel Blanco, Cartón, Otros papeles (Diarios y revistas) Tetra Pak, Plásticos PET, Otros Plásticos (PP, PEAD, PEBD, PS, PVC), Aluminio, Otros Metales, Materia Orgánica, Restos de comida, Envases de vidrio, Ampolletas y Tubos Fluorescentes, Electrónicos y electrodomésticos, Voluminosos, Restos de poda y jardín, Residuos peligrosos (Envases de insecticidas, pesticidas, aceites, pinturas, baterías).

4.1. Selección residuos para una primera etapa del proyecto.

El proyecto de la Asociación para la gestión asociativa de RSD debe ser implementado de manera gradual, no existe una estructura en la cual soportar esta iniciativa, hay que desarrollarla y fortalecerla. Para ello se ha definido que la primera batería de residuos a recuperar debe cumplir ciertas condiciones, ellas son:

- Que su valorización posea demanda comercial
- Que sean “prioritarios” de los prioritarios por la Ley REP
- Que su recuperación y reciclaje posea ventajas económicas
- Que su recolección y logística este dentro de la cadena matriz
- Que su manipulación no sea considerada peligrosa
- Que su condicionamiento sea lo más limpio posible (evitar RISES y RILES)

Considerando lo anterior, los residuos de interés considerados para esta primera etapa son:

- a. Envases y embalajes: Plásticos (PET 1, plásticos flexibles y rígidos), tetra pak, cartones, papel, latas bebestibles y de conserva, metales.
- b. Materia Orgánica: Restos de frutas y verduras.

A la espera de la promulgación de los Reglamentos de la Ley REP, para evaluar su incorporación, estarían:

- c. Envases de vidrio.
- d. Cluster automotriz: Aceites Lubricantes, Neumáticos.

5. Visión del Mercado.

La actual industria local está funcionando en gran medida en la informalidad, el aumento en la presión gubernamental para formalizar a los gestores de residuos y la entrada en vigencia de la Ley REP presionará a los actores de esta industria a formalizar sus empresas y sus operaciones. Este nuevo escenario provocará cambios que no todos los que operan hoy podrán hacerlo en el futuro.

5.1. Escenario Futuro y Ley REP.

5.1.1. Nuevas condiciones del mercado futuro

- ⇒ Aumento de volúmenes de residuos recuperados, por obligación de cumplimiento de metas de productores prioritarios.
- ⇒ Falta de capacidades industriales en la etapa inicial.
- ⇒ Posteriormente, inversión en capacidades industriales por la oportunidad de crecimiento del mercado de insumos.
- ⇒ Aumento de demanda de residuos por crecimiento de la industria del reciclaje.
- ⇒ Aumento de competidores en las diferentes actividades de la industria.
- ⇒ Segregación de la industria especializándose en tipos de residuos. En la búsqueda de economías de escala y eficiencia en costos.
- ⇒ Llegada de competidores externos a la industria local.
- ⇒ Fuerte competencia por la recuperación de residuos en origen y en ciudades con alta densidad poblacional.
- ⇒ Residuos mayormente demandados serán los envases de: cartón y papel, vidrio, metal y plástico (Generadores comerciales y domiciliarios).
- ⇒ Será un negocio de gran escala (Volúmenes) y bajos márgenes de rentabilidad.
- ⇒ Gestión en el transporte y logística será clave.
- ⇒ Las empresas intentarán integrarse hacia atrás o adelante en la cadena de valor para aumentar márgenes.
- ⇒ Formación de consorcios.
- ⇒ Posiciones dominantes estarán en los extremos de la cadena de valor: Recuperación – Reciclaje.
- ⇒ Las barreras de entrada se generarán por falta de acceso a la recuperación.
- ⇒ La adjudicación de licitaciones para el cumplimiento de las metas de recuperación de los productores prioritarios dependerán de dos factores: Costo y Seguridad en el cumplimiento para recuperar los volúmenes licitados.

5.1.2. Factores Claves.

- ⇒ Minimizar las operaciones de pre tratamientos y tratamientos recibiendo los residuos limpios, secos y en la calidad adecuada para que sea útil.
- ⇒ La recuperación domiciliaria debe ser organizada por una institución pública.

- ⇒ Minimizar operaciones de transporte y logística.
- ⇒ Administrar volúmenes.
- ⇒ Establecer redes para la recuperación de residuos. Recicladores asociados.
- ⇒ Establecer redes de centros de acopio y empresas intermediarias. Gestores asociados.
- ⇒ Capacitar y sensibilizar a la comunidad para su cooperación en la disposición segregada y con calidad.
- ⇒ Asociación pública – privada.

5.1.3. Desafíos para la Asociación de la provincia de Llanquihue.

- ⇒ Trabajo asociativo entre los Municipios, se requieren capacidades empresariales, volúmenes y economías de escala.
- ⇒ Esta industria requiere de autoridades comunales que se hagan cargo de sacar de la inercia a la comunidad, apoyo al desarrollo de los recicladores y activar la economía local para el reciclaje.
- ⇒ Implementar y Acreditar Gestor privado de la Asociación.
- ⇒ Desarrollar Recicladores de Base comunales. Asociarlos al proyecto.
- ⇒ Fortalecer y Desarrollar Gestores comunales. Asociarlos al proyecto.
- ⇒ Fortalecer las cadenas de valor de cada comuna.
- ⇒ Asociar a las Comunidades, Juntas de Vecinos, Consejos Vecinales de Desarrollo y colegios de enseñanza básica.
- ⇒ Fortalecer las capacidades técnicas de la Asociación, se requieren habilidades y experiencia empresarial.

5.1.4. Oportunidades para los Municipios y la Asociación.

- ⇒ Al aumentar los volúmenes de recuperación tendrán ahorros en la recolección y disposición de la basura tradicional.
- ⇒ Se beneficiarán en imagen medioambiental de la comuna.
- ⇒ Aumentarán la calidad de vida de la comunidad.
- ⇒ Argumento promocional para el turismo en su comuna.
- ⇒ Harán gestión medioambiental comunal sin incurrir en costos del presupuesto municipal.
- ⇒ Menor volumen de residuos al relleno, mayor vida útil del mismo.
- ⇒ Generación de ingresos para reinvertir en la RED Asociativa.

6. Situación Actual Comunas de la provincia.

6.1. Población y Gestión Residuos.

Comunas	Población Actual Habitantes 2016	Total Residuos (Ton/año)	Cobertura Comunal del Servicio	Costo Recolección (\$ xTon)
Provincia de Llanquihue				
Puerto Montt	273.642	84.993	100%	\$ 46.215
Puerto Varas	43.628	15.719	75%	\$ 46.504
Calbuco	37.692	8.200	50%	\$ 40.483
Frutillar	19.081	5.492	90%	\$ 27.707
Llanquihue	18.995	4.430	80%	\$ 25.686
Los Muermos	15.810	2.777	80%	\$ 36.228
Mauullín	12.456	2.400	80%	\$ 32.185
Fresia	11.833	2.309	95%	\$ 35.934
Cochamó	4.203	524	50%	\$ 53.514
Totales	437.340	126.844		

Nota: Costo recolección es puesto en vertedero o relleno.

Fuentes: Población – Ine / Residuos: Operador Relleno / Resto: Municipios

El aumento de los volúmenes de residuos aumentan por: Aumento de la población, aumento de los ingresos, desechables por moda, desechables por obsolescencia tecnológica, aumento de la cobertura de la atención. La recuperación de residuos para el reciclaje es necesaria para disminuir estos volúmenes y generar actividad económica.

6.2. Datos relacionados con la gestión de reciclaje.

Comuna	Empresas relacionadas c/ Productos prioritarios (Cant.)	Puntos limpios (Cant.)	Recicladores de base (Cant.)	Gestores de residuos (Cant.)	Colegios Certificados (% del Total)	Consejos Vecinales de Desarrollo (Cant.)	Distancia a Puerto Montt (Kms)
Puerto Montt	708	31	90	19	28%	6	
Puerto Varas	935	15	27	1	9%	1	22
Calbuco	483	2	1	2	2%	1	55
Frutillar	298	9	5	1	28%		45
Llanquihue	219	1			14%		27
Los Muermos	192			1	6%		48
Mauullín	57		4			1	74
Fresia	184		5				68
Cochamó	22		2				109

Fuente: SII / Propia con información de Municipios

Se debe apoyar el fortalecimiento de las estructuras de fomento al reciclaje de las comunas de la provincia, existen los instrumentos estatales para esos fines, además, realizar gestiones con las empresas de la comuna relacionadas con productos prioritarios (Ley REP) para que se relacionen con recicladores y gestores de la comuna. La distancia a Puerto Montt es una variable a considerar para la gestión transporte de material para reciclaje, las actividades industriales se centralizarán en la capital regional.

6.3. RRHH Municipales.

Comuna	RRHH Municipal para la gestión del Medio Ambiente	
Puerto Montt	4	Gestión Exclusiva
Puerto Varas	3	Gestión Exclusiva
Calbuco	1	Gestión Compartida
Frutillar	1	Gestión Exclusiva
Llanquihue	1	Gestión Compartida
Los Muermos	1	Gestión Exclusiva
Mauñín	1	Gestión Exclusiva
Fresia	1	Gestión Compartida
Cochamó	1	Gestión Exclusiva

Fuente: Propia con información de Municipios

Las comunas no tienen los recursos para abordar la gestión de reciclaje con todas las exigencias legales y de mercado que se impondrán cuando se aplique la Ley REP. Se debe implementar la gestión integrada provincial en la Asociación Llanquihue.

7. Estrategias Corporativas

Recomendaciones

7.1. De Dirección y Gestión.

- ⇒ Dirección del Proyecto centralizada en el Directorio de la Asociación.
- ⇒ Implementar organización jurídica como Gestor de Residuos.
- ⇒ Implementar “Parque Tecnológico del Residuo” en La Laja para actividades de recuperación de residuos.
- ⇒ Parque Tecnológico a disposición de privados y públicos mediante convenios.
- ⇒ Acreditar el Gestor en el MMA y Minsal.
- ⇒ Se requiere equipo profesional con capacidad y habilidad empresarial.
- ⇒ Centralizar la gestión operativa y comercial en el Gestor.

7.2. De integración.

- ⇒ Formar la “RED Asociativa para el Reciclaje” con los Municipios de la Provincia.
- ⇒ En cada comuna planificar trabajo asociado con Recicladores de Base y Empresas relacionadas al reciclaje. Cadena de Valor.
- ⇒ Estructurar la RED de manera que sea funcional y beneficiosa para todos sus integrantes.
- ⇒ Permitir el ingreso de nuevos Municipios con carácter de “Asociados”, esta actividad de gestión de residuos es un negocio de volúmenes.
- ⇒ Hacer alianzas con el resto de las provincias de la región, la Asociación Llanquihue estará en condiciones de asistir en la implementación del modelo e incorporar mayores volúmenes de residuos.

7.3. De Gestión Comunal.

- ⇒ Los Municipios que posean infraestructuras dedicadas a la gestión de reciclaje pueden poner a disposición de la RED dichas instalaciones o administrarlas directamente.
- ⇒ Los Municipios pueden tener iniciativas propias para esta gestión, no son excluyentes. En ese caso los costos y gestión serán responsabilidad del Municipio.
- ⇒ Los Municipios deberán comprometerse con el apoyo a las gestiones que se realicen para fortalecer el proyecto dentro de su comuna.
- ⇒ En este modelo los Municipios no distraerán recursos económicos ni humanos para la gestión de recuperación de residuos, se necesita su autoridad y gestiones de relaciones comunitarias y empresariales.

7.4. De Operación.

- ⇒ El proyecto deberá considerar igualdad de oportunidades, dedicación y desarrollo a todas las comunas de la provincia.
- ⇒ Para cada comuna deberá definirse el nivel de tratamiento y valorización para cada residuo, esto dependerá de los volúmenes, distancia a centros industriales, etc.
- ⇒ La valorización de la materia orgánica (Humus, Compost) debe ser para una primera etapa, en el mediano plazo la materia orgánica deberá destinarse a producir energía.
- ⇒ El Gestor deberá considerar cubrir de buena manera la administración del transporte y logística. Por ser un servicio de oportunidad, una buena gestión significa ahorro en costos.

7.5. De Capitalización.

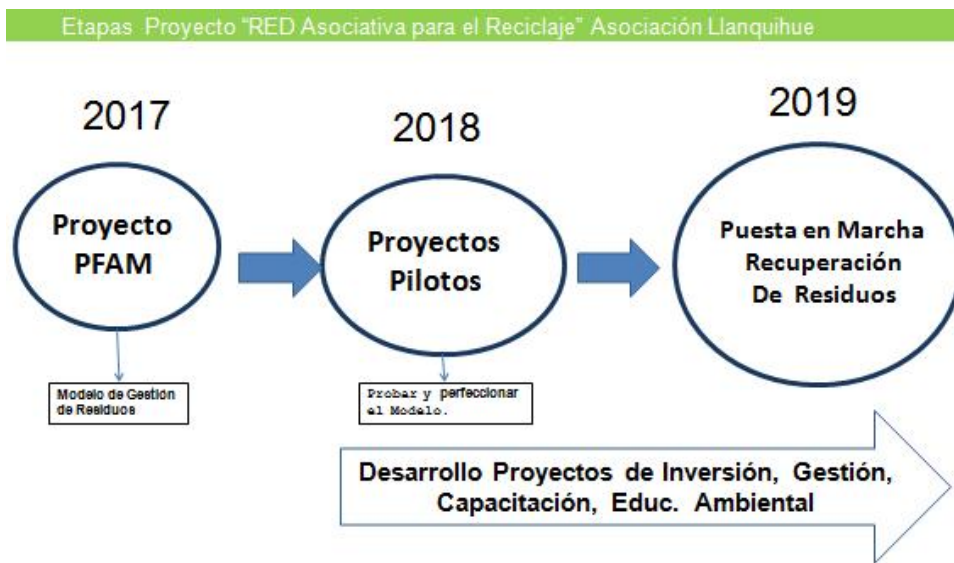
- ⇒ La sostenibilidad económica del proyecto es para su operación en régimen.
- ⇒ Se requieren recursos para la implementación, estructuras y equipamientos, capital de trabajo.
- ⇒ El financiamiento requerido para la capitalización deberá postularse a los distintos fondos que el Estado pone a disposición de los Municipios y a las Asociaciones Municipales.
- ⇒ Se deberán realizar postulaciones inteligentes determinando la conveniencia de; postulación individual de un Municipio, varios Municipios, como Asociación, etc.
- ⇒ Para el desarrollo de Recicladores de Base y empresas intermediarias deberán usarse los instrumentos que tiene el Estado para personas y Pymes.
- ⇒ El equipo ejecutivo del Gestor deberá contar con profesionales que estén dedicados a la búsqueda de financiamientos y postulaciones a fondos.

7.6. De negocios.

- ⇒ El modelo de negocios para el Gestor (Asociación Llanquihue) corresponderá a participar de las actividades en la industria local del reciclaje.
- ⇒ Se deberán desarrollar Recicladores de base, asociándolos a la RED para que abastezcan de materiales y formando alianzas con empresas intermediarias para el flujo logístico y tratamientos de dichos materiales.
- ⇒ El Gestor también podrá implementar procesos industriales de reciclaje como ser producción de Humus y Hojuelas de plásticos PET como está sugerido en este proyecto.
- ⇒ El gran aporte de valor al sistema que entregará el Gestor será el aumento de los volúmenes recuperados.
- ⇒ La “RED Asociativa para el Reciclaje” corresponderá a la cadena de valor para el reciclaje de RSD integrada por actores públicos y privados.
- ⇒ Cada Comuna tendrá su propia cadena de valor y esta se integrará a la asociativa.

- ⇒ Sostenibilidad económica del Gestor significa que debe ser capaz de generar ingresos que le permitan, al menos, cubrir sus costos.
- ⇒ Los integrantes privados del sistema se asociarán de manera voluntaria.
- ⇒ Las decisiones y actuaciones de la RED deberán respetar el libre funcionamiento del Mercado.

8. Etapas proyecto



Este año 2017 se formuló el modelo de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables, con sus componentes de carácter asociativo y sostenibilidad económica.

El año 2018 se fortalecerá el modelo mediante pruebas de conceptos y se comenzará con la promoción y educación ambiental.

El año 2019 se inicia la operación de recuperación de residuos y proceso de reciclaje.

9. Metas Cuantitativas.

Se ha determinado en conjunto con los representantes de las 9 comunas de la Provincia de Llanquihue una meta de recuperación de residuos sólidos del 5%, que debe estar sistematizada en el mes de diciembre del 2019. El cumplimiento de esta meta cuantitativa de recuperación debe ser considerado un proceso evolutivo en el cual existe el desafío de cambiar la cultura y el hábito de las personas para lograr su costumbre en disponer residuos con calidad.

Meta Cuantitativa	Aspectos Cualitativos	Inicio de actividades	Mes de inicio cumplimiento constante
5% de los RSD	- Residuos Definidos en el proyecto. - En las 9 Comunas de la Provincia.	Enero 2019	A partir de Diciembre del 2019

9.1. Aspectos metodológicos para el cálculo de recuperación

Consideración de base para el cálculo de porcentaje de recuperación:

- Cada persona genera 1 Kg de residuos diariamente (Estadística convencional)
- La composición de los RSD más conservadora según distintos estudios es:

Clasificación	Composición %
Orgánicos	46,0%
Papeles y Cartones	14,0%
Plásticos	11,0%
Vidrios	4,0%
Metales	1,0%
Otros	24,0%
Totales	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios

- Generación de RSD por comuna y componente el año 2016.

Comunas	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales	Orgánicos	Otros	Total (ton/año)
Calbuco	1.148	902	328	82	3.772	1.968	8.200
Cochamó	73	58	21	5	241	126	524
Fresia	323	254	92	23	1.062	554	2.309
Frutillar	769	604	220	55	2.526	1.318	5.492
Llanquihue	620	487	177	44	2.038	1.063	4.430
Los Muermos	389	305	111	28	1.277	666	2.777
Mauñín	336	264	96	24	1.104	576	2.400
Puerto Montt	11.899	9.349	3.400	850	39.097	20.398	84.993
Puerto Varas	2.201	1.729	629	157	7.231	3.773	15.719
Totales	17.758	13.953	5.074	1.268	58.348	30.443	126.844

Fuente Generación: Relleno sanitario, Municipios

Fuente Composición: Propia basada en estudios

- Proyección de crecimiento poblacional para 5 años.

Provincia de Llanquihue	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Calbuco	37.365	37.629	37.881	38.153	38.425	38.697
Cochamó	4.186	4.160	4.131	4.119	4.107	4.095
Fresia	11.744	11.643	11.535	11.438	11.341	11.244
Frutillar	19.239	19.409	19.573	19.740	19.907	20.074
Llanquihue	19.093	19.176	19.264	19.359	19.454	19.549
Los Muermos	15.676	15.542	15.418	15.285	15.152	15.019
Mauñín	12.254	12.036	11.829	11.624	11.419	11.214
Puerto Montt	279.875	286.113	292.410	298.617	304.824	311.031
Puerto Varas	44.192	44.756	45.317	45.877	46.437	46.997
Total	443.624	450.464	457.358	464.212	471.066	477.920

Fuente: Censo 2012, proyecciones de crecimiento poblacional.

9.2. Cálculos de volúmenes y hogares.

La base de cálculo para estimar los volúmenes del año 2019 es la proyección de crecimiento de la población x producción per cápita de residuos año 2016.

Producción Residuos año 2019 (tons.)

Provincia de Llanquihue	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales	Orgánicos	Total
Calbuco	1.202	945	343	86	3.950	8.587
Cochamó	77	60	22	5	252	549
Fresia	339	266	97	24	1.112	2.418
Frutillar	805	633	230	58	2.646	5.751
Llanquihue	649	510	186	46	2.134	4.639
Los Muermos	407	320	116	29	1.338	2.908
Mauñín	352	276	101	25	1.156	2.513
Puerto Montt	12.461	9.791	3.560	890	40.942	89.005
Puerto Varas	2.305	1.811	658	165	7.572	16.461
Total	18.597	14.612	5.313	1.328	61.103	132.832

Fuente: Elaboración propia en base a estadística convencional y proyección de crecimiento poblacional (INE, 2002).

Meta mensual a cumplir a partir de diciembre 2019, fue calculada en base a la generación de RSD proyectada para ese año (cuadro anterior).

Provincia de Llanquihue	Metas 5% de Recuperación (Ton/Mes)				
	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales	Orgánicos
Calbuco	5,0	3,9	1,4	0,36	16,5
Cochamó	0,32	0,25	0,09	0,02	1,05
Fresia	1,4	1,1	0,40	0,10	4,6
Frutillar	3,4	2,6	0,96	0,24	11,0
Llanquihue	2,7	2,1	0,77	0,19	8,9
Los Muermos	1,7	1,3	0,48	0,12	5,6
Mauñín	1,5	1,2	0,42	0,10	4,8
Puerto Montt	51,9	40,8	14,8	3,7	170,6
Puerto Varas	9,6	7,5	2,7	0,69	31,6
Total	77,5	60,9	22,1	5,5	254,6

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de personas que generan la cantidad de RSD proyectados para año 2019 en base a que cada persona genera 1 Kg de basura al día.



Comunas	Total Kilos Día
Calbuco	1.193
Cochamó	76
Fresia	336
Frutillar	799
Llanquihue	644
Los Muermos	404
Mauñín	349
Puerto Montt	12.362
Puerto Varas	2.286
Total	18.449

Fuente: Elaboración propia

Comunas	Total Hogares a cubrir (Diario)
Calbuco	298
Cochamó	19
Fresia	84
Frutillar	200
Llanquihue	161
Los Muermos	101
Mauñín	87
Puerto Montt	3.090
Puerto Varas	1.143
Total	5.184



Cantidad de hogares a cubrir, considerando un grupo familiar de 4 personas (promedio de personas en grupo familiar según CENSO del año 2002).

Fuente: Elaboración propia

Esta última tabla identifica la cantidad de hogares, por comuna, que se deben cubrir para lograr la meta de recuperación del 5%, se debe tener en cuenta que el trabajo es progresivo, logrando a fines del año 2019 la sistematización perfeccionada de la recuperación.

10. Condiciones para el éxito del sistema.

10.1. Como recuperar.

El elemento que le da impulso al sistema es la recuperación eficiente de residuos en cantidad y en calidad. Para ello se deben generar las condiciones de complicidad entre los generadores y sus recicladores de base, ambos trabajando coordinadamente y en una relación de servicio mutuo mantendrán un sistema en crecimiento constante y con un flujo de residuos de fácil tratamiento. En la actualidad existen varios métodos de recuperación de RSD, para cada gestión de recuperación en un barrio zonificado o de rutas de recuperación, se deben identificar las mejores técnicas de acuerdo a las condiciones de cada situación; la geografía, la densidad poblacional, condiciones de hábitat, climáticas, tipo de generador, tipos de residuos, otras .

Técnicas de recuperación:

Nombre técnica	Ejemplo	Descripción
<p>Barrio zonificado</p>		<p>Se zonifica un barrio para organizar la recuperación.</p> <p>El tamaño zonificado dependerá de sus características; condominios privados, viviendas directas a la calle, existencia de comercio, etc.</p> <p>La cantidad de hogares y establecimientos que se definirán para los límites zonales obedece al servicio eficiente que deben brindar los recicladores de base.</p>
<p>Puerta a Puerta</p>		<p>Es la recuperación personalizada de RSD en los hogares efectuada por un reciclador de base. Se comienza posterior a la zonificación del barrio, motivación, educación de dicha comunidad y la capacitación del reciclador de base.</p>
<p>Rutas definidas</p>		<p>Es la recolección de residuos sólidos en establecimientos comerciales adheridos. El reciclador de base se genera una ruta y programa el retiro en conjunto con el generador.</p>
<p>Puntos limpios</p>		<p>Son contenedores identificados para recibir residuos separadamente, se encuentran en recintos públicos o privados con algún tipo de control de ingreso o con una persona que dirija a las personas de cómo realizar la separación.</p>
<p>Centros de acopio fijos y móviles</p>		<p>Un centro de acopio es un recinto que puede almacenar grandes cantidades de volúmenes de RSD y que debe contar con equipamiento básico para acondicionar el material. El centro de acopio móvil se utiliza para recepcionar residuos en las zonas de recuperación de los recicladores de base.</p>

11. Pruebas de funcionamiento y fortalecimiento del modelo

11.1. Actividades 2018

Para el año 2018 se proponen una serie de proyectos, programas y estudios con el fin de preparar las condiciones básicas y necesarias para llevar a cabo la recuperación de RSD en todas las comunas y poder cumplir la meta acordada con los representantes de cada municipio.

Proyectos pilotos: son pruebas de funcionamiento de un proyecto, basado en un marco teórico y una metodología de base. La realización de estos pilotos permitirá el seguimiento y corrección de variables críticas para perfeccionar el modelo propuesto.

Programas provinciales: son programas de desarrollo que irán dirigidos a la comunidad y para los objetivos del proyecto de recuperación de RSD. Se concentran principalmente programas de sociabilización, educación, promoción en relación al reciclaje y sus actores claves.

Estudios: principalmente es un estudio que propondrá una forma de organización que permita la gestión, operación, toma de decisiones tanto económicas como de administración del Gestor Asociado (Asociación).

A continuación, se presentan las fichas de proyectos propuestas para el año 2018.

11.1.1. Proyecto piloto para la fabricación de humus de lombriz

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Planta Piloto para la fabricación de Humus de Lombriz		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
	X		
Descripción del Proyecto	La materia orgánica es el principal componente de los RSD de la población urbana, con un promedio del 50%. Todos estos residuos hoy se disponen en los contenedores de basura y terminan en los vertederos o relleno sanitario. Este residuo orgánico es una excelente materia prima para producir abono agrícola y este proyecto piloto provincial pretende demostrar que es posible producir de forma eficiente y comercializar este abono.		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de RSD orgánicos otorgándole mayor valor con la producción y comercialización de Humus de Lombriz.		
Objetivo Específico 1	Implementar y poner en funcionamiento la Planta Productiva.		
Objetivo Específico 2	Comercialización del Humus.		
Objetivo Específico 3	Implementación de viveros para producción de flores y hortalizas.		
Principales Actividades	a) Selección Terreno con condiciones y proyecciones.		
	b) Obras Civiles , instalación de líneas de servicios.		
	c) Levantamiento de infraestructura y layout físico.		
	d) Pruebas pilotos de producción.		
	e) Puesta en Marcha.		
	f) Comercialización		
Beneficiarios Directos	a) Municipios , por disminución de volúmenes de RSD.		
	b) Municipios , por imagen de desarrollo medioambiental.		
	c) Comunidad , calidad medioambiental de su comuna.		
	d) Asociación Municipios , aumento vida útil relleno.		
	e) Recicladores de Base , aumento de sus ingresos, calidad laboral.		
	f) Gestores locales , aumento de su actividad económica.		
Comunas a Ejecutar	a) Calbuco		
	b)		
	c)		
Monto Estimado:	\$ 132.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	a) FNDR		
	b) FIC		
	c)		

11.1.2. Proyecto piloto planta industrial para la valorización de Plástico PET 1

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Planta Industrial para la Valorización de Plásticos PET		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
	X		
Descripción del Proyecto	El plástico PET, reconocido usualmente como las botellas de bebidas y jugos de plástico, son un producto altamente demandado para reprocesarlo y fabricar nuevos productos de plástico e incluso de microfibra. En la Región tenemos modestas iniciativas medioambientales para la recuperación de botellas PET, las cuáles se compactan y venden a empresas de Santiago. El proyecto pretende darle actividad económica local a la valorización del PET, generando mayores ingresos locales que motiven y activen el aumento de volúmenes recuperados.		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de RSD de plásticos PET generando mayor valor al residuo con la fabricación de hojuelas.		
Objetivo Específico 1	Proyecto técnico-económico para la valorización de PET.		
Objetivo Específico 2	Instalación Industrial.		
Objetivo Específico 3	Puesta en Marcha.		
Principales Actividades	a) Definición emplazamiento de las instalaciones.		
	b) Evaluación técnico-económica del proyecto.		
	c) Obras civiles terreno y levantamiento de instalaciones.		
	d) Pruebas pilotos de producción.		
	e) Puesta en Marcha.		
	f) Comercialización.		
Beneficiarios Directos	a) Municipios , por disminución de volúmenes de RSD.		
	b) Municipios , por imagen de desarrollo medioambiental.		
	c) Comunidad , calidad medioambiental de su comuna.		
	d) Asociación Municipios , aumento vida útil relleno.		
	e) Recicladores de Base , aumento de sus ingresos, calidad laboral.		
	f) Gestores locales , aumento de su actividad económica.		
Comunas a Ejecutar	a) Proyecto Regional.		
	b)		
	c)		
Monto Estimado:	\$ 150.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	a) FNDR		
	b) FIC		
	c)		

11.1.3. Recuperación desde barrios zonificados.

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Recuperación desde Barrios Zonificados		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
	X		
Descripción del Proyecto	<p>Para una recuperación de residuos con calidad y oportunidad esta debe realizarse lo más cercana al generador y en el caso de los barrios de hogares que están directamente expuestos a zonas públicas la técnica de puerta a puerta, relación directa del Reciclador, es la que entrega los mejores resultados. No obstante, su implementación requiere la generación de condiciones que permitan la adaptación de sistemas y relaciones entre los hogares y su Reciclador de Base.</p> <p>Por la naturaleza de este sistema personalizado, cada comunidad (Barrio) logrará una acomodación propia y debemos determinar las variables que conllevan a ello; como tratarlas, límites del sistema, obligaciones y deberes de las partes y una capacitación permanente hacia los actores que permitan perfeccionar el sistema y estas relaciones. El soporte del sistema lo deberá representar el Gestor de la RED Asociativa para el Reciclaje y será el responsable de su buen funcionamiento, rol que también se deberá aprender a ejercer. Con este proyecto piloto se debe determinar cuáles son las mejores prácticas para implementar la recuperación en barrios públicos, sus puntos críticos que requieren de monitoreo y mantención permanente, las funciones de supervisión de la RED y el crecimiento en volúmenes y calidad de los residuos.</p>		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de los RSD implementando el sistema de recuperación puerta a puerta.		
Objetivo Específico 1	Determinar características y condiciones del barrio a intervenir.		
Objetivo Específico 2	Determinar programa y planificación de intervención de barrios.		
Objetivo Específico 3	Determinar programa y planificación de preparación del Reciclador de Base.		
Objetivo Específico 4	Selección de Barrio y de Reciclador de Base.		
Objetivo Específico 5	Puesta en marcha del proyecto piloto.		
Principales Actividades	a) Estudio de, al menos, 3 barrios con diferentes condiciones a intervenir, selección.		
	b) Selección del (los) Reciclador(es) de Base participantes. Seleccionados de los que estén en el Programa de Desarrollo de Recicladores.		
	c) Diagnóstico al barrio seleccionado para determinar situación base.		
	d) Formular el programa teórico de intervención.		
	e) Formular el rol y actividades de cada uno de los actores (Hogar, Reciclador, Supervisión (RED)).		
	f) Ejecutar etapa previa de comunicación e inducción al barrio.		
	g) Establecer y asegurar las condiciones de trabajo adecuadas al Reciclador de Base.		
	h) Puesta en marcha del programa.		
Beneficiarios Directos	a) Municipios , disminución en la recolección de RSD.		
	b) Municipios , por imagen de desarrollo social y medio ambiental.		
	c) Reciclador de Base , dignificación de su actividad, mejora de ingresos.		
	d) Gestores , aumento de su actividad económica.		
Comunas a Ejecutar	a) Puerto Montt		
Monto Estimado:	\$ 12.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	a) Fondo para el Reciclaje		
	b) FNDR		
	c) Fosis		

11.1.4. Recuperación de RSD desde el comercio.

Ficha Técnica Proyecto							
Nombre Proyecto:	Recuperación de RSD desde el Comercio.						
Correspondiente a:	<table border="1"> <tr> <td>Piloto</td> <td>Estudio</td> <td>Programa Provincial</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Piloto	Estudio	Programa Provincial	X		
Piloto	Estudio	Programa Provincial					
X							
Descripción del Proyecto	<p>El comercio aporta con un gran volumen de residuos. En las empresas comerciales es predecible su composición de residuos según la actividad que desarrollen. Tiendas y retail; mucho cartón y plásticos de embalajes, Hoteles y restaurantes; materia orgánica, botellas de vidrio y plásticas, envases de cartón y plásticos, etc.</p> <p>Es importante organizar esta recuperación la cual debe contar con la colaboración de estos generadores, se requiere de programación y condiciones muy precisas para que su funcionamiento sea eficiente y con una buena relación entre los Recicladores de Base y Generadores. Las técnicas pueden variar dependiendo si se quiere intervenir barrios comerciales, con alta densidad en el centro de la ciudad o algún residuo en particular, restos de frutas y verduras por ejemplo, en el cual deberán programarse rutas y horas.</p> <p>El proyecto pretende determinar las condiciones que permitan una recuperación eficiente, rentable y de funcionamiento estable y continuo de residuos generados por establecimientos comerciales.</p>						
Objetivo General	Aumentar la recuperación de los RSD implementando sistemas de recolección desde el Comercio.						
Objetivo Específico 1	Diagnosticar composición de la relación generador/residuos y calidad de disposición de dichos residuos. Estudiar, al menos, 4 tipos de generadores.						
Objetivo Específico 2	Determinar las condiciones de éxito para la intervención. Pre selección de tipo de generador.						
Objetivo Específico 3	Determinar programa y planificación para los generadores y para el (los) Reciclador(es) de Base.						
Objetivo Específico 4	Determinar masa de interés de los tipos de generadores preseleccionados.						
Objetivo Específico 5	Puesta en marcha del proyecto piloto.						
Principales Actividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Estudio de, al menos 4, tipos de generadores con la composición de sus residuos y caracterización comercial. b) Pre selección de tipos de generadores/residuos, con caracterización definida. Realizar catastro local de empresas con dicho perfil. c) Selección de generador y residuos de interés. d) Contacto, información y diagnóstico a empresas con interés en participar. e) Formular el rol y actividades de cada uno de los actores (Empresas, Reciclador, Supervisión (RED)). f) Ejecutar etapa previa de comunicación e inducción a generadores. g) Establecer y asegurar las condiciones de trabajo adecuadas al Reciclador de Base. h) Puesta en marcha del programa. 						
Beneficiarios Directos	<ul style="list-style-type: none"> a) Municipios, disminución en la recolección de RSD. b) Municipios, por imagen de desarrollo social y medio ambiental. c) Reciclador de Base, dignificación de su actividad, mejora de ingresos. d) Empresas generadoras, imagen de su responsabilidad social empresarial. d) Gestores, aumento de su actividad económica. 						
Comunas a Ejecutar	<ul style="list-style-type: none"> a) Puerto Varas 						
Monto Estimado:	\$ 12.000.000						
Potenciales Fuentes de Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Fondo para el Reciclaje b) FNDR c) Fosis 						

11.1.5. Punto limpio móvil

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Punto Limpio Móvil		
Correspondiente a:	Piloto X	Estudio	Programa Provincial X
Descripción del Proyecto	<p>La implementación de un punto limpio móvil que actúe de manera itinerante por todas las Comunas de la Provincia tiene como objetivo principal la promoción para la educación ambiental. Se pretende que sea un símbolo vivo de la RED Asociativa para el Reciclaje motivando a las comunidades a participar activamente en la correcta disposición de sus residuos y capacitando sobre el destino de dichos residuos. La estadía del punto móvil en las comunas debería ser un atractivo, en particular para los niños, con un mix de actividades de capacitación para el reciclaje, juegos, arte callejero, etc. Este punto limpio móvil debería apoyar además la promoción e inauguración de eventos medioambientales en las comunas. Se pretende co financiar esta iniciativa con fondos privados para que sea también una oportunidad en la que empresas y organizaciones hagan sus aportes a las comunidades que le generan su actividad económica.</p>		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de los RSD capacitando y motivando a la comunidad en su disposición y hábitos para el Reciclaje.		
Objetivo Específico 1	Llegar a las comunidades con actividades atractivas que motiven su disposición a Reciclar.		
Objetivo Específico 2	Promocionar las actividades de reciclaje de la RED y de las Comunas en particular.		
Principales Actividades	a) Formular proyecto de contenidos para el Punto Limpio Móvil.		
	b) Formular calendario de actividades del Punto Limpio Móvil para la etapa piloto.		
	c) Determinar requerimientos y costos para la ejecución de actividades.		
	d) Formular propuesta para la captación de aportes económicos y recursos para la iniciativa.		
	e) Búsqueda de financiamiento y aportes.		
	f) Ejecución de actividades.		
Beneficiarios Directos	a) Municipios , por imagen al cuidado medio ambiental.		
	b) Comunidad , por su integración al aporte del medioambiente.		
Comunas a Ejecutar	a) Todas las de la Provincia.		
Monto Estimado:	\$ 24.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	a) Privados		
	b) Fondo para el Reciclaje		

11.1.6. Desarrollo de Recicladores de base

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Desarrollo de Recicladores de Base		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
			X
Descripción del Proyecto	<p>Los Recicladores de Base serán personas a las cuales su labor las relacionará directamente con los generadores para la recuperación del RSD y serán el primer filtro para la obtención de RSD en cantidad y calidad. Deberán contar con conocimientos técnicos, habilidades blandas, capacidad de autorganizarse y organizar a su comunidad. Existen hoy personas que recuperan residuos, mayoritariamente de contenedores públicos, con una cultura basada en la informalidad y que en su mayoría provienen de la recolección en vertederos, hoy cerrados. El Estado, con su política de inclusión, pretende que a este grupo se le generen las condiciones de dignificación de la actividad y mejoras de ingresos.</p> <p>La componente social del proyecto "RED Asociativa para el Reciclaje" está obligada a generar las oportunidades para este grupo social, además de la formación de nuevos Recicladores, para ello, se implementará este programa de desarrollo de Recicladores de Base.</p>		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de los RSD conformando un modelo de formación para el oficio de Reciclador de Base que cumpla con las funciones que el sistema de recuperación y la legislación exige.		
Objetivo Específico 1	Determinar el perfil de competencias laborales que debería tener una persona para desempeñar el oficio de "Reciclador de Base".		
Objetivo Específico 2	Diagnosticar y determinar las brechas con los requerimientos de competencias del grupo de Recicladores que hoy se desempeñan en labores de recolección. Su adhesión y diagnóstico es voluntario.		
Objetivo Específico 3	Confecionar programa de desarrollo de competencias para el oficio "Reciclador de Base".		
Objetivo Específico 4	Seleccionar grupo de avanzada de Recicladores incumbentes para probar el modelo y formar tutores para el desarrollo.		
Objetivo Específico 5	Selección de personas sin experiencia anterior e incorporarlos al programa de desarrollo.		
Principales Actividades	<p>a) Seleccionar a Recicladores actuales, con visión y comprensión, para que apoyen el proceso de desarrollo.</p> <p>b) Determinar las competencias (ChileValora, MINSAL, MMA, Habilidades, Conocimientos, otras).</p> <p>c) Conformación equipo profesional multidisciplinario.</p> <p>d) Formular programa de capacitación.</p> <p>e) Programa piloto con grupo de avanzada más otros.</p> <p>f) Perfeccionamiento del sistema.</p> <p>g) Piloto de programa con tutorías.</p>		
Beneficiarios Directos	<p>a) Recicladores de Base, obtención de oficio, dignificación, mejor ingreso.</p> <p>b) Municipios, por imagen de desarrollo social.</p> <p>c) Comunidad, incorporación de un nuevo oficio que facilita el reciclaje.</p>		
Comunas a Ejecutar	a) Impacto transversal a todas las Comunas de la Provincia.		
Monto Estimado:	\$ 15.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	<p>a) FOSIS</p> <p>b) Programa Becas Laborales SENCE</p> <p>c) FNDR</p>		

11.1.7. Desarrollo de gestores

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Desarrollo de Gestores		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
			X
Descripción del Proyecto	<p>Los Gestores son pequeñas empresas que cumplen el rol de: "Compra de materiales a Recicladores de Base y público en general", "Centros de Acopio", "Valorización parcial de algunos materiales", "Reducción de volumen para el transporte", "Venta de material a otros gestores o empresas de reciclaje". Tienen importancia para la RED Asociativa por cuanto son un nodo operacional para la constitución de: volúmenes, control de calidad de los materiales, facilitan la cercanía para el trabajo de los recicladores de base y realizan adecuación del material. Estas micro y pymes están débiles en el cumplimiento de exigencias legales, requieren de desarrollo empresarial, herramientas administrativas, conocimientos técnicos operacionales y concepción del reciclaje como negocio. Adicionalmente, se requiere el desarrollo de gestores en todas las comunas.</p>		
Objetivo General	<p>Aumentar la recuperación de RSD mediante el fortalecimiento y desarrollo de empresas que realicen operaciones intermedias en la cadena de valor para la valorización de los materiales recuperados.</p>		
Objetivo Específico 1	<p>Determinar los requerimientos mínimos, legales y de operación, que deberían tener las empresas y organizaciones que integren la RED Asociativa.</p>		
Objetivo Específico 2	<p>Diagnosticar y determinar las brechas con los requerimientos de las actuales empresas gestoras que manifiesten interés en trabajar con la RED. Su adhesión y diagnóstico es voluntario.</p>		
Objetivo Específico 3	<p>Generar programa de desarrollo considerando las temáticas de aplicación general que impliquen crecimiento individual y del sector.</p>		
Objetivo Específico 4	<p>Motivar y facilitar a los gestores para que instalen sucursales o puntos de operación en todas las comunas de la Provincia.</p>		
Principales Actividades	<p>a) Determinar empresas con interés en participar. b) Diagnóstico para la determinación de brechas para el cumplimiento de normativas legales y de operación. c) Selección de empresas con potencial para el desarrollo. d) Determinación del programa de desarrollo. e) Búsqueda de co financiamientos individuales y grupales, según temas. f) Aplicación del programa. g) Programa especial para la instalación de gestores en las Comunas disminuídas.</p>		
Beneficiarios Directos	<p>a) Gestores, aumento de competitividad, crecimiento del negocio. b) Municipios, por disminución de RSD a recolectar y disponer. c) Municipios, por imagen de desarrollo ambiental y económico. d) Recicladores de Base, por tener compradores locales para sus materiales. e) Asociación de Municipios, aumento vida útil relleno.</p>		
Comunas a Ejecutar	<p>a) Impacto transversal a todas las Comunas de la Provincia.</p>		
Monto Estimado:	<p>\$ 15.000.000</p>		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	<p>a) Corfo b) Sercotec c) FNDR</p>		

11.1.8. Promoción y Educación Ambiental

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Promoción y Educación Ambiental		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
			X
Descripción del Proyecto	<p>Sin esta componente difícilmente avanzaremos en el desafío de recuperar los RSD y asimilables.</p> <p>Esta actividad debería ser de carácter permanente en el tiempo y tener una inteligente estrategia que permita cambiar la cultura de las comunidades en la forma en que trata su basura. Para una primera etapa de esta actividad se han identificado tres segmentos objetivos a los cuales dirigir la comunicación y capacitación: Los estudiantes escolares que cursan enseñanza básica, los Consejos Vecinales de Desarrollo (CVD) ó Juntas de Vecinos y la Comunidad en general.</p> <p>Los niños se entusiasman y comprometen, causan impacto directo en sus hogares y adquirirán hábitos que impondrán en sus familias cuando sean mayores.</p> <p>Los CVD o Juntas de Vecinos por ser las organizaciones de base en la comunidad y su ascendencia sobre sus asociados. La Comunidad en general como una forma de permear, por insistencia, los hábitos y prácticas hacia el reciclaje. Estas actividades son eminentemente de apoyo para facilitar las implementaciones de las iniciativas de recuperación de residuos.</p>		
Objetivo General	Aumentar la recuperación de los RSD; comunicando, promocionando y capacitando a la comunidad.		
Objetivo Específico 1	Lograr conciencia en la comunidad de los beneficios que significa el reciclaje.		
Objetivo Específico 2	Cambiar los hábitos del tratamiento de la basura en los hogares.		
Objetivo Específico 3	Cambiar la cultura en la disposición de los residuos para el reciclaje.		
Principales Actividades	<p>a) Selección de grupos de avanzada con colegios de enseñanza básica y CVD.</p> <p>b) Determinar sociológicamente los elementos motivadores y de obstrucción para el cambio de hábitos de las personas y niños.</p> <p>c) Formulación programas.</p> <p>d) Postular programas CVD a cofinanciamientos.</p> <p>e) Ejecutar programas para segmento escolar y CVD.</p> <p>f) Formular programa para la Comunidad en General (Punto Limpio Móvil).</p> <p>g) Ejecutar programa para la Comunidad en General.</p>		
Beneficiarios Directos	<p>a) Municipios, por imagen de desarrollo social y medio ambiental.</p> <p>b) Colegios, por imagen de formación integral y aporte al medio ambiente.</p> <p>c) CVD, por actividades que aportan a la calidad de vida de su comunidad.</p> <p>d) Comunidad, por sentido de pertenencia a una Comuna preocupada por el Medio Ambiente.</p>		
Comunas a Ejecutar	a) Todas las Comunas de la Provincia.		
Monto Estimado:	\$ 30.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	<p>a) Fondo para el Reciclaje</p> <p>b) Subdere</p> <p>c) PNRS</p>		

11.1.9. Estudios para el funcionamiento de la RED Asociativa.

Ficha Técnica Proyecto			
Nombre Proyecto:	Estudios para el funcionamiento de la RED Asociativa para el Reciclaje		
Correspondiente a:	Piloto	Estudio	Programa Provincial
		X	
Descripción del Proyecto	<p>La RED Asociativa para el Reciclaje será la conformación de una cadena de proveedores asociados para la recuperación, adecuación, transporte, valorización y reciclaje de RSD y asimilables.</p> <p>El funcionamiento de esta RED requiere el establecimiento de: requisitos legales de relaciones, procedimientos de operación, establecimientos de normas de calidad, obligaciones y derechos de las partes. En general; son contratos de relaciones comerciales y sistemas de soporte que regulan su funcionamiento, ya sean informáticos y de procedimientos. Su unidad operativa mínima será cada Comuna y ella se integrará, para eficiencias y oportunidades comerciales, con la RED. Adicionalmente el Gestor Principal (Asociación) debe tener sus propios estatutos de funcionamiento.</p>		
Objetivo General	Aumentar los volúmenes recuperados de RSD y su valorización, dando oportunidades, en especial, a las comunas más alejadas y con menos recursos para esta gestión.		
Objetivo Específico 1	Determinar la estructura legal y Estatutos de funcionamiento del Gestor Principal (Asociación).		
Objetivo Específico 2	Determinar la forma de operación y relaciones con las diferentes organizaciones y personas (Recicladores) que integran la RED. Determinar forma de relación legal.		
Objetivo Específico 3	Diseño lógico de sistemas de información computacionales que serán el soporte para la gestión y el control.		
Principales Actividades	a) Definir el modelo de relación operacional entre los integrantes de la RED.		
	b) Definir los requisitos básicos de los integrantes para operar.		
	c) Asesoría legal para la relación contractual.		
	d) Diseño lógico de los Sistemas de Información Administrativos.		
	e) Desarrollo de Sistemas Computacionales.		
	f) Puesta en Marcha.		
Beneficiarios Directos	a) Municipios , por disminución de volúmenes de RSD.		
	b) Municipios , por imagen de desarrollo medioambiental.		
	c) Comunidad , calidad medioambiental de su comuna.		
	d) Asociación Municipios , aumento vida útil relleno.		
	e) Recicladores de Base , aumento de sus ingresos, calidad laboral.		
	f) Gestores locales , aumento de su actividad económica.		
Comunas a Ejecutar	a) Impacto transversal a todas las Comunas de la Provincia.		
	b)		
	c)		
Monto Estimado:	\$ 22.000.000		
Potenciales Fuentes de Financiamiento	a) FNDR		
	b) PNRS		
	c)		

15. Facilitadores y Obstaculizadores del Proyecto.

Facilitadores

- ✓ Los Encargados de Medio Ambiente de los Municipios, fueron los socios en la formulación del modelo.
- ✓ La comunicación que ha realizado el MMA relacionado con la Ley del Reciclaje y la Responsabilidad Extendida al Productor. Estas actividades del MMA han logrado; generar expectativas en algunos, preocupar a otros y comunicar a todos. Logrando con ello permear el desconocimiento y pesimismo relacionados con la cultura del reciclaje.
- ✓ La preocupación por la continua aparición en medios de comunicación de la problemática con la basura; contenedores sobrepasados, voluminosos en la calle, micro basurales, etc. Esta situación se relaciona conscientemente con la solución del “reciclaje” y existe disposición para apoyar proyectos de este tipo.
- ✓ Los 122 recicladores de base que nos dieron espacio para entrevistarlos y su disposición con la entrega de información.
- ✓ Las 18 empresas gestores que nos atendieron para entrevistarlos, entregar información y participar de un taller de análisis de la industria.
- ✓ Los 200 hogares que abrieron sus puertas para responder la encuesta de “Hábitos y disposición para el reciclaje”
- ✓ El operador del relleno sanitario “La Laja” por dar las facilidades para caracterizar residuos y entregar información de recepción de residuos.
- ✓ Profesionales y Organizaciones que realizan actividades en torno al reciclaje, siempre dispuestos a transmitir sus experiencias y opiniones.
- ✓ El equipo de trabajo del proyecto, 8 profesionales directos, 10 asistentes sociales para entrevistas de recicladores y 25 encuestadores domiciliarios. Todos ellos realizaron sus tareas con mucho profesionalismo y dedicación.

Obstaculizadores

- No existieron obstáculos para la formulación del proyecto.

16. Conclusiones.

Es necesario tomar actitudes proactivas para la gestión de residuos para el reciclaje, tenemos contenedores rebalsados de basura y un 60%, al menos, de esa basura, se puede reprocesar o utilizar.

No es una tarea fácil ni de corto plazo pero hay que comenzar.

La Asociación Llanquihue tiene la oportunidad de tomar el liderazgo y proponerse enfrentar este problema de manera holística e integral, iniciativas parciales con organizaciones sociales no lo resolverá, es un problema económico, social y ambiental cuya solución es industrial.

Tenemos, en este estudio, una radiografía de cómo está funcionando el reciclaje en la Provincia, en etapa incipiente aún y requiriendo de apoyo para fortalecer y desarrollar la recuperación y reciclaje, esa es la oportunidad. Para los Municipios es una ventaja que la industria funcione; bajan los volúmenes de basura, se ahorran gastos en recolección y transporte al relleno, se genera actividad económica, imagen medioambiental de la comuna, calidad de vida para su comunidad.

Las claves de éxito para esta iniciativa son:

- ⊕ Educación ambiental y capacitación a las comunidades y generadores de residuos.
- ⊕ Desarrollo de Recicladores de Base.
- ⊕ Minimizar costos de operación, transporte y logística.
- ⊕ Administrar volúmenes.
- ⊕ Valorizar el máximo posible.

La Asociación Llanquihue tiene este instrumento en sus manos, el apoyo de la SUBDERE ha sido fundamental con el financiamiento de estos estudios y entregar la posibilidad y oportunidad de comenzar un trabajo asociativo para enfrentar un problema común, “Gestión de Residuos”.

17. Anexos.

- A. Diagnósticos Comunes**
- B. Video geo referenciador de la Cadena de Valor**
- B. Actas de reuniones con Municipios**
- C. Informe de talleres con Municipios**



PROGRAMA DE OBRA
RELLENO SANITARIO LA LAJA
Captación de Biogás

ITEM	PARTIDA	FECHA INICIO	FECHA TERMINO		
				SEMANA 1	SEM...
1	CAPTACION BIOGAS				
1.1	PRIMERA ETAPA	04/10/2021	31/12/2021		
1.1.1	Compra de materiales				
1.1.2	Traslado de Materiales a Relleno Sanitario La Laja				
1.1.3	Despeje Chimeneas				
1.1.4	Apertura para atravesio de camino				
1.1.5	Instalacion tuberia atravesio y compactacion de terreno				
1.1.6	Traslado de tuberias interior relleno				
1.1.7	Fabricacion piezas especiales				
1.1.8	Conexión piezas especiales a chimeneas				
1.1.9	Habilitación de biofiltro				
1.1.10	Fabricacion linea central 200mm				
1.1.11	Fabricacion matriz biogas 250mm				
1.1.12	Instalacion antorcha				
1.2	SEGUNDA ETAPA	29/11/2021	14/12/2021		
1.2.1	Despeje Chimeneas				
1.2.2	Apertura para atravesio de camino secundario				
1.2.3	Instalacion tuberia atravesio y compactacion de terreno camino secundario				
1.2.4	Traslado de tuberias				
1.2.5	Fabricacion piezas especiales				
1.2.6	Conexión piezas especiales a chimeneas				
1.2.7	Fabricacion linea central 200mm				
1.2.8	Fabricacion matriz biogas 250mm				

