

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECODISEÑO PARA ENVASES Y
EMBALAJES EN MARBUPLAST: CUMPLIMIENTO DE LA LEY REP Y MEJORA
DE LA SOSTENIBILIDAD.

Trabajo de Titulación para optar al Título
de Ingeniero en FABRICACIÓN Y
DISEÑO INDUSTRIAL

Alumno:

Diego Lukas Barrientos Albornoz

Profesor Guía:

Santiago Geywitz

DEDICATORIA

Durante este camino me he encontrado con personas que fueron fundamentales para este proceso, las cuales estuvieron conmigo, me dieron confianza, energía y palabras de aliento necesarias para motivar mi último paso en esta etapa de mi vida.

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi familia, en especial a los más pequeños, quienes son mi pilar fundamental para seguir avanzando en mi mejor versión para poder brindarles un ejemplo de trabajo y esfuerzo que les sirva como guía en sus vidas. Por supuesto también agradecer a quienes estuvieron conmigo en algún momento durante mi periodo universitario, ya sea dando un consejo, ayudándome en materias o simplemente compartiendo conmigo momentos de distracción y ocio.

Quiero dar un agradecimiento especial a las personas que me conocieron empezando este proceso y que ahora me verán desde el cielo logrando mis metas, siempre los recuerdo y los llevo dentro en forma de energía y buenos recuerdos.

Agradezco de manera especial a mi madre y mi abuela, mujeres de ímpetu, que nunca me dejaron bajar los brazos, nunca permitieron que me rindiera sin importar los hechos desafortunados que tiene la vida.

A mis amigos de la universidad, que podrán comprender mejor que nadie el proceso que tuvimos que vivir, a mis profesores, por el apoyo y la enseñanza entregada en cada etapa.

A la empresa MarbuPlast, que brindó su confianza y apoyo para este proyecto.

Y finalmente, agradecerme a mi mismo, por no darme por vencido, por esforzarme en encontrar soluciones, por mi perseverancia y por mis ganas.

Gracias a todos y cada uno que fue parte de este proceso.

RESUMEN

KEYWORDS: SISTEMAS DE GESTIÓN, RESIDUOS, ENVASES Y EMBALAJES, LEY REP, PRODUCTORES.

Con la implementación de la Ley 20.920 en Chile para el 2023 , se requiere una adaptabilidad a la nueva responsabilidad que adquirirán empresas y comercializadores de productos prioritarios, la cual indica que todos los productores e importadores de productos prioritarios deben hacerse cargo de los residuos una vez los productos terminan su vida útil, asegurando una buena gestión de residuos y el cumplimiento de metas y obligaciones que menciona esta ley.

MarbuPlast es una de las 14.500 empresas que tienen que cumplir con lo solicitado en esta ley, actualmente se dedica a la fabricación de productos derivados de diferentes tipos de plásticos mediante procesos de inyección y extrusión principalmente, con una variedad de productos que varían sobre todo en maceteros, bolsas, artículos de aseo y juguetes para niños.

El alcance que tiene la ley de responsabilidad extendida al productor sobre la empresa MarbuPlast es principalmente a los envases y embalajes que usan, compuestos de materiales de gran impacto medioambiental, que pierden su línea de trazabilidad una vez son vendidos a los diferentes clientes a nivel nacional.

Para generar la adaptabilidad de MarbuPlast a la ley, se analiza la normativa nacional y se identifica el rubro en que se aplicará. Se identifican los distintos tipos de envases y embalajes con el fin de clasificarlos, y se reconoce el ciclo de vida de cada uno de estos. Posteriormente se implementa un plan de gestión , en combinación con distintas entidades gestoras , para permitir la recuperación y valorización de cada uno de los residuos provocados por envases y embalajes de la empresa, se investigan alianzas estrategias que puedan complementar esta labor y se generan informes anuales y/o mensuales que permitan ir cumpliendo con las obligaciones que pide la ley.

Es de vital importancia que la implementación de este plan de gestión cuente con un sistema de evaluación, fiscalización y prevención que permita al sistema de gestión funcionar bajo distintas eventualidades que puedan ir ocurriendo, sean estos cambios en la legislación, utilización de nuevos envases y embalajes dentro de la empresa, cambios en la red de socios,etc.

Por último se promoverá la economía circular y el ecodiseño dentro de la empresa a fin de utilizar todas las herramientas a disposición para combatir el impacto medioambiental que provocan los envases y embalajes que estos usan, generando propuestas y/o implementando guías para lograr este objetivo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROYECTO	2
1. ANTECEDENTES GENERALES:	3
1.1. CONTEXTO Y VIABILIDAD DEL PROYECTO	3
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1. PLAZOS Y FECHAS IMPORTANTES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY	5
1.2.2. DEFINICIÓN Y ALCANCE LEY REP	5
1.2.3. METAS Y OBLIGACIONES A PARTIR DEL AÑO VIGENTE	7
1.2.4. DEFINICIÓN SISTEMAS DE GESTIÓN	8
1.2.5. TIPOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN	9
1.2.6. REQUERIMIENTOS PARA LOS SISTEMAS DE GESTIÓN	10
1.2.7. OBLIGACIONES PARA LOS SISTEMAS DE GESTIÓN	12
1.2.8. GARANTÍAS	13
1.2.9. FINANCIAMIENTO	14
1.3. CONTEXTO DE LA EMPRESA	15
1.3.1. ALCANCE	15
1.3.2. GESTIÓN ACTUAL DE LAS INSTALACIONES	15
1.3.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DERIVADOS DE EYE	19
1.3.4. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO	21
1.3.5. LEY REP EN MARBUPLAST	23
1.4. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	24
1.4.1. PRODUCTORES	24
1.4.2. VARIABLES QUE AFECTAN A LA DEMANDA	24
1.4.2.1. ECONÓMICAS	25
1.4.2.2. POLÍTICAS	26
1.4.2.3. SOCIALES	26
1.5. COMPRENSIÓN DEL MERCADO	28
1.6. DIMENSION TECNOLÓGICA	30
1.7. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO	33
1.7.1. OBJETIVO PRINCIPAL	33
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34

CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE SISTEMAS GESTIÓN DE ENVASES Y EMBALAJES	35
2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR QUE LO INTEGRA	36
2.2. EVALUACIÓN DE LA INTRODUCCIÓN DE ENVASES AL MERCADO Y SU IMPACTO EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DURANTE EL PLAN DE GESTIÓN	36
2.3. ESTRATEGIA PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS Y OBLIGACIONES ASOCIADAS EN EL TERRITORIO NACIONAL	38
2.3.1. VARIABLES QUE INCIDEN EN LOS COSTOS DEL PG	39
2.3.2. CRONOGRAMA, COBERTURA Y DESTINO	40
2.3.3. MECANISMO DE CUMPLIMIENTO DE METAS Y ESTRATEGIA PARA INFORMAR A LOS CONSUMIDORES	42
2.4. PROYECCIÓN DEL COSTO TOTAL EN ADMINISTRACIÓN DE DESPERDICIOS DE EMBALAJES	42
2.5. MECANISMO DE FINANCIAMIENTO DE OPERACIONES DE GESTION	46
2.6. MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MANEJO DE RESIDUOS DE ENVASES	48
2.7. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOPIACIÓN Y ENTREGA DE INFORMACIÓN AL MINISTERIO	49
2.7.1. MECANISMO DE PROTECCIÓN DE INFORMACIÓN COMERCIAL SENSIBLE	50
2.8. SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PG	52
2.9. PROYECTOS PARA LA PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y REUTILIZACIÓN DE ENVASES	53
2.10. FORMAS DE ENTREGA DE LOS PG	54
2.11. PLAZOS DE ENTREGA DE LOS PG	54
2.12. ADMISIÓN A TRÁMITE	54
2.13. REVISIÓN DEL PG	54
2.14. APROBACIÓN O RECHAZO DEL PG	55
2.15. DURACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN	55
2.16. RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN	55
2.17. ACTUALIZACIÓN DEL PG	56
2.18. REGISTRO DEL SG	56

CAPÍTULO 3: ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN SOSTENIBLE, ECODISEÑO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PARA BOLSAS DE MARBUPLAST	57
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS BOLSAS DE PLÁSTICO	58
3.1.1. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA	58
3.1.2. DURABILIDAD Y VIDA ÚTIL	58
3.1.3. DIMENSIONES Y PESO	58
3.1.4. COLORANTES Y ADITIVOS	59
3.1.5. IMPRESIONES Y ETIQUETAS	59
3.1.6. TAMAÑO DEL LOTE Y PRODUCCIÓN	59
3.1.7. EMBALAJE Y DISTRIBUCIÓN	60
3.1.8. TIPO DE CLIENTE Y DISTRIBUCIÓN	60
3.2. IMPACTO AMBIENTAL ACTUAL	60
3.3. REGULACIONES ESPECÍFICAS DE LAS BOLSAS DE PLÁSTICO	61
3.4. ALTERNATIVAS SOSTENIBLES	61
3.5. REDUCCIÓN DE MATERIALES	62
3.6. FOMENTO A LA REUTILIZACIÓN	63
3.7. RECICLABILIDAD	64
3.8. EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA	64
3.9. COLABORACIÓN CON PROVEEDORES DE PLÁSTICO	65
3.10. EDUCACION A LOS CLIENTES	65
3.11. LOGÍSTICA DE RECOLECCIÓN Y RECICLAJE	66
3.12. COMPROMISO CON LA ECONOMÍA CIRCULAR	66
3.13. OBSTACULOS Y DESAFIOS	66
3.14. COSTOS Y BENEFICIOS	68
3.15. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	69
3.15.1 PRIMER PASO “EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL”	69
3.15.2 SEGUNDO PASO “DESARROLLO DE POLÍTICAS Y REGULACIONES”	69
3.15.3 TERCER PASO “DISEÑO DE PROGRAMAS DE EDUCACION Y CONCIENCIACION”	70
3.15.4 CUARTO PASO “IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECICLAJE	70
3.15.5 QUINTO PASO “INCENTIVACIÓN DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES”	70
3.15.6 SEXTO PASO “EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO”	70
3.15.7 SÉPTIMO PASO “EVALUACIÓN DE IMPACTO”	71
3.15.8 CARTA GANTT	71
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE INFORMACION	73

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1 Alcance del decreto 12, ley REP.
- Figura 1-2 Indicadores de Inflación (variación anual, porcentaje)
- Figura 1-3 Solicitudes de acceso a la información ambiental Chile 2011-2020
- Figura 1-4 Roles y experiencias en el desarrollo del SG ProREP
- Figura 1-5 Sistemas colectivos de gestión ReSimple
- Figura 1-6 Metodología de implementación GRANSIC GIRO
- Figura 1-7 Primeros pasos para ser socio de Beloop
- Figura 1-8 Sistema de organización Valipac
- Figura 2-1 Identificación geográfica de mayor impacto respecto a desechos de EyE de Marbuplast
- Figura 2-2 Mapa de puntos de reciclaje por categoría en Villa alemana y Quilpué

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1	Metas y obligaciones para envases y embalajes de residuos domiciliarios.
Tabla 1-2	Metas y obligaciones para envases y embalajes de residuos no domiciliarios
Tabla 1-3	Áreas y responsables de la gestión de residuos Planta 1
Tabla 1-4	Áreas y responsables de la gestión de residuos Planta 2
Tabla 1-5	Generación de residuos sólidos derivados de EyE en la empresa MarbuPlast
Tabla 1-6	Disposición final de residuos derivados de envases y embalajes Marbuplast
Tabla 1-7	Resultados encuesta ciudadana sobre las preocupaciones nacionales
Tabla 2-1	Estimación de envases introducidos al mercado por Marbuplast, por subcategoría 2022
Tabla 2-2	Estimación de envases introducidos al mercado por Marbuplast, por subcategoría 2022
Tabla 2-3	Volumen porcentual de residuos de EyE por zona geográfica
Tabla 2-4	Cantidad de residuos a recolectar, en toneladas para cada año del PG
Tabla 2-5	Cronograma ejemplificador para la gestión de recolección de residuos de EyE
Tabla 2-6	Tabla de costos asociados al PG para el primer año
Tabla 2-7	Tabla de costos asociados al PG para el segundo año
Tabla 2-8	Tabla de costos asociados al PG para el tercer año
Tabla 2-9	Tabla de costos asociados al PG para el cuarto año
Tabla 2-10	Tabla de costos asociados al PG para el quinto año
Tabla 2-11	Material valorizado para ser vendido como materia prima por los años de duración del PG
Tabla 2-12	Material valorizado para ser vendido como materia prima por los años de duración del PG
Tabla 2-13	Tabla de ingresos vs egresos para el financiamiento del productor al PG
Tabla 2-14	Tabla ejemplificar para el mecanismo de seguimiento y control del PG

Tabla 2-15 Tabla de puntos para la prevención en la generación de residuos derivados de EyE en Marbuplast

Tabla 3-1 Plan de estrategia de residuos de bolsas plásticas de Marbuplast

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

-REP: Ley de responsabilidad extendida al productor.

-PG: Plan de gestión.

-RETC: Registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

-MMA: Ministerio del medio ambiente.

-EyE: Envases y embalajes.

-GRANSIC: Gran sistema colectivo de gestión.

-FRi: Factor de riesgo de incumplimiento.

-PEBD: Polietileno de baja densidad.

-PEAD: Polietileno de alta densidad.

-PP: Polipropileno.

-AIM: Asociación de investigación de mercado.

-ECLP: Estrategia climática a largo plazo.

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de la constante mejora de prácticas empresariales y alinearse con las regulaciones ambientales en evaluación, la gestión adecuada de residuos se ha convertido en una prioridad estratégica para numerosas organizaciones. En este contexto, la presente tesis tiene como objetivo principal desarrollar un sistema integral de gestión de residuos para la empresa MarbuPlast.

Marbuplast como entidad comprometida con la excelencia operativa y la responsabilidad ambiental, enfrenta un desafío de adaptarse a las exigencias de la ley 20.920 o ley REP. Esta legislación establece normativas rigurosas en la gestión de residuos de envases y embalajes, abarcando aspectos que incluyen la recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento de dichos residuos, así mismo exige el cumplimiento de normas y declaraciones establecidas en el RETC.

Esta investigación se centra en la implementación de un sistema de gestión de residuos que no solo cumpla con las obligaciones legales, sino que también optimice las operaciones en la empresa en términos de eficiencia y sostenibilidad abordando un espacio crítico que aún no ha sido completamente explorado en Marbuplast.

Las oportunidades se relacionan con la posibilidad de integrar un sistema de gestión que no solo garantice el cumplimiento normativo, sino que también contribuya a la mejora continua de las prácticas medioambientales de Marbuplast. A través de este enfoque se pretende mitigar los riesgos legales asociados y también posicionar a la empresa como líder en responsabilidad social y ambiental

Para alcanzar este objetivo se emplea una metodología de análisis exhaustivo de los procesos internos de Marbuplast hasta la implementación práctica de un sistema de gestión.

La relevancia de esta investigación radica en su contribución directa al cumplimiento de las obligaciones legales de Marbuplast y, al mismo tiempo, en la generación de valor añadido a través de la optimización de los procesos. Además, se espera que los resultados obtenidos sirvan como referencia y guía para otras empresas que enfrentan desafíos similares en la gestión de residuos.

En resumen, esta tesis aspira a ser un aporte significativo en el campo de la gestión de residuos, proporcionando a Marbuplast las herramientas necesarias para afrontar los desafíos actuales y futuros de manera sostenible y cumpliendo con los más altos estándares de responsabilidad ambiental.

**CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROYECTO: “LEY REP Y SU
APLICACIÓN A EMPRESAS PRODUCTORAS”**

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

Los antecedentes del proyecto se presentan como aquella información referencial con la que se pretende abordar el tema, considerando hechos influyentes sobre el mismo, permitiendo entender globalmente el medio sobre el cual se establece el estudio.

El proyecto basa su desarrollo en torno al cumplimiento de metas y obligaciones de envases y embalajes asociadas a la ley 20.920 que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje para la empresa MarbuPlast Ltda.

1.1. CONTEXTO Y VIABILIDAD DEL PROYECTO

Para entender el contexto del proyecto, es necesario tener en cuenta que en Chile , a través del Ministerio del Medio Ambiente se da la obligación a toda empresa productora o comercializadora a cumplir mediante leyes con un registro de emisiones y transferencia de contaminantes o RETC. Actualmente existen 12 tipos de registros obligatorios dependiendo del rubro de cada empresa, también llamados Sistemas Sectoriales, estos son:

- RUEA: Registro único de emisiones atmosféricas
- RFP: Registro de fuentes y procesos
- SINADER: Sistema nacional de declaración de residuos
- DAE: Sistema de desempeño ambiental y empresarial
- DJA: Declaración jurada anual
- SISAT: Sistema de seguimiento atmosférico
- SICTER: Sistema de información de centrales termoeléctricas
- RILES: Sistema de declaración de descargas de residuos industriales líquidos
- SIV: Sistema de impuesto verde
- SIDREP: Sistema de seguimiento y declaración de residuos peligrosos
- DASUPEL: Sistema de declaración de instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas
- REP: Sistema de declaración de productos y gestor

De estos 12 sistemas sectoriales que hace referencia el Ministerio del Medio Ambiente , el registro o ley REP al cual se enfoca este proyecto tiene como finalidad ser un instrumento económico que busca generar mecanismos que permitan aumentar los niveles de reciclaje de los residuos que actualmente se disponen en rellenos sanitarios o son depositados en vertederos ilegales, de esta forma define en su Art 10 una lista de productos prioritarios que según su volumen, peso, reciclabilidad, peligrosidad y potencial de valorización serán el primer enfoque de esta ley, estos productos son:

- a) Aceites lubricantes.
- b) Aparatos eléctricos y electrónicos.
- c) Baterías.
- d) Envases y embalajes.
- e) Neumáticos.
- f) Pilas.

Actualmente de estos 6 productos prioritarios al que se le da más relevancia debido al impacto residual que genera, son los envases y embalajes principalmente de plástico, de papel, de cartón, de aluminio y de hojalata. Estos residuos también tienen un alto potencial de valorización, pues todos ellos son reciclables como especifica el MMA en su área de economía circular a traves de su pagina web (<https://economiecirculard.mma.gob.cl/envases-y-embalajes>)

Para lograr las metas y obligaciones que especifica la Ley 20.920 (REP) respecto a envases y embalajes , se hace mención a una entidad gestora , la cual puede ser una persona natural o jurídica , pública o privada que realiza operaciones de manejo de recolección , almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento de residuos y quién será el encargado del cumplimiento de las normas y declaraciones en el RETC.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para comenzar con la planificación de un sistema de gestión acorde a la ley REP dentro de MarbuPlast, es importante destacar los plazos establecidos y la situación actual de la empresa, como a su vez las metas y obligaciones presentes en la ley.

1.2.1 Plazos y fechas importantes para el cumplimiento de la ley.

La Ley 20.920 da su primer paso en el año 2013, gracias al primer trámite constitucional en la cámara de diputados, siendo este evaluado en un segundo trámite constitucional durante el año 2015 esta vez por el senado, para continuar con un último trámite tribunal constitucional en la cámara de diputados y posterior publicación en el diario oficial en el 2016.

La Ley específica una serie de plazos dispuestos para dar cumplimiento a esta referente a los envases y embalajes, de estas fechas podemos destacar 3 que son las de mayor relevancia.

1. Registro y documento de información RETC: está determina la cantidad de productos prioritarios introducidos en el mercado respecto al año anterior , el plazo de entrega de este documento para la información del año 2021 era el 2 de julio de 2022 y para la información correspondiente al año 2022 es entre mayo y julio del 2023 definida por resolución.
2. Autorización de sistemas de gestión: el plazo de entrega de un plan de gestión referente a lo anterior mencionado, se cumplía en septiembre de 2022
3. Comienzo de regimiento de la ley REP: el plan concreto de la ley busca empezar a efectuarse a partir de septiembre de 2023, una vez autorizados los sistemas de gestión.

Como última mención , la ley especifica en su decreto 12 art 9 , un plazo de 4 meses contados desde la primera introducción al mercado nacional de un bien de consumo envasado o embalado para dar cumplimiento a las obligaciones.

1.2.2 Definición y alcance ley REP

La ley 20.920 o ley REP especifica que el fabricante o importador deberá hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil, debiendo cumplir metas de reciclaje establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente. La ley, implica que los *productores* de productos prioritarios deben cumplir con ciertas obligaciones tales como registrarse, organizar y financiar la gestión de residuo, cumplir metas de recolección y valorización a través de alguno de los sistemas de gestión y asegurar que el tratamiento de los residuos recolectados se realice por gestores autorizados.

Asimismo, la ley establece los siguientes principios: “El que contamina paga”, “Gradualidad”, “Inclusión”, “Jerarquía en el manejo de residuos”, “Libre competencia”, “Participativo”, “Precautorio”, “Preventivo”, “Responsabilidad del generador de un residuo” “Transparencia y publicidad” y el de “Trazabilidad”. Establece definiciones legales sobre los temas tratados en la ley.

Entrega competencias a la Superintendencia de Medio Ambiente para la fiscalización del cumplimiento de las metas de recolección y valoración de residuos de cada producto prioritario y de las obligaciones asociadas. Las sanciones van desde amonestación escrita y multa de hasta 10.000 unidades tributarias anuales y se fijarán de acuerdo al beneficio económico que el infractor haya obtenido, la conducta y su capacidad económica, con excepción en el caso del sistema de gestión colectivo

Para entender de mejor manera el alcance de esta ley en lo que respecta a envases y embalajes, tenemos que definir a qué se hace referencia con un productor, que podemos definir en 4 diferentes tipos:

1. El que vende un producto envasado en el país, siendo este quien envasa y dispone en el mercado.
2. Quien venda un producto importado previamente envasado
3. El que venda un producto envasado bajo marca propia adquirido a un tercero
4. El que importa un bien de consumo envasado para uso profesional

Por otra parte, la definición de envase y embalaje se da principalmente en 3 categorías:

1. Envases primarios: Aquellos envases que están en contacto directo con el bien de consumo que envasan o embalan, o que están concebidos para constituir una unidad de venta en el lugar en que el bien de consumo es enajenado al consumidor final.
2. Envases secundarios: Aquellos envases que contienen uno o más bienes de consumo envasados o embalados en envases primarios.
3. Envases terciarios: Aquellos envases que contienen uno o más bienes de consumo envasados o embalados en envases primarios o secundarios, con el objetivo de facilitar su transporte o manipulación, excluyendo los contenedores.

A su vez, existen categorías y subcategorías de envases y embalajes, principalmente divididos en domiciliarios y no domiciliarios especificados en el Decreto N°12, artículos 2, 4 y 5 que definen:

1. Envases domiciliarios: aquellos envases que se generan normalmente en el domicilio de una persona natural
2. Envases no domiciliarios: aquellos envases que no constituyen envases domiciliarios.

Los envases secundarios y terciarios siempre pertenecerán a la categoría de envases no domiciliarios, con la excepción de aquellos que sean utilizados para el transporte de bienes de consumo enajenados a personas naturales que los

adquirieron a distancia o a través de medios electrónicos o internet, en cuyo caso serán domiciliarios.

Los envases domiciliarios pertenecerán a las siguientes subcategorías, en función de su composición material:

- a) Cartón para líquidos.
- b) Metal.
- c) Papel y cartón.
- d) Plástico.
- e) Vidrio.

Los envases no domiciliarios podrán corresponder únicamente a alguna de las subcategorías señaladas en las letras b), c) y d). Por consiguiente, los envases de cartón para líquidos y los envases de vidrio siempre serán considerados domiciliarios.

1.2.3 Metas y obligaciones a partir del año vigente

En cuanto a las metas dispuestas dentro del la ley REP, el Decreto 12 señala en su título III “metas de recolección y valorización de residuos de envases y embalajes” metas para las diferentes categorías y subcategorías de envases y embalajes, donde los productores de envases domiciliarios y no domiciliarios estarán obligados a cumplir, a través de un sistema de gestión, con las siguientes metas de recolección y valorización de residuos, respecto del total de envases domiciliarios y no domiciliarios introducidos por ellos en el mercado nacional.

Entendiendo esto, se identifica las metas por año a contar de septiembre de 2023 en las siguientes tablas:

		Subcategoría				
		Cartón para líquidos	Metal	Papel y cartón	Plástico	Vidrio
Año	Primer año	5%	6%	5%	3%	11%
	Segundo año	8%	9%	9%	6%	15%
	Tercer año	11%	12%	14%	8%	19%
	Cuarto año	15%	15%	18%	11%	22%
	Quinto año	19%	17%	23%	14%	26%
	Sexto año	23%	21%	28%	17%	31%
	Séptimo año	27%	25%	34%	20%	37%
	Octavo año	31%	29%	39%	23%	42%
	Noveno año	36%	32%	45%	27%	47%
	Décimo año	40%	36%	50%	30%	52%
	Undécimo año	50%	45%	60%	37%	58%
	A contar del duodécimo año	60%	55%	70%	45%	65%

Fuente:<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>

Tabla 1-1 “Metas y obligaciones para envases y embalajes de residuos domiciliarios”.

		Metal	Papel y cartón	Plástico
Año	Primer año	23%	48%	13%
	Segundo año	32%	54%	19%
	Tercer año	42%	60%	25%
	Cuarto año	51%	65%	32%
	Quinto año	61%	71%	38%
	Sexto año	64%	74%	42%
	Séptimo año	66%	78%	46%
	Octavo año	68%	81%	51%
	A contar del noveno año	70%	85%	55%

Fuente:<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>

Tabla 1-2 “Metas y obligaciones para envases y embalajes de residuos no domiciliarios”.

Las metas de recolección de envases domiciliarios y no domiciliarios se entenderán cumplidas en el momento de su valorización.

1.2.4 Definición sistemas de gestión

La ley 20.920 en su Art 3 define sistema de gestión como un mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión. Dichas obligaciones se ven reflejadas en el Art 22 , donde se establecen 4 principalmente:

- Constituir y mantener vigente fianza, seguro u otra garantía para asegurar el cumplimiento de la obligación de metas de recolección y valorización , según lo dispuesto en el decreto supremo que establezca las metas y otras obligaciones asociadas a cada producto prioritario, sólo tratándose de un sistema colectivo de gestión.
- Celebrar los convenios necesarios con gestores registrados y autorizados, municipalidades y,o asociaciones municipales con personalidad jurídica en los términos establecidos en la ley.

- Entregar al Ministerio los informes de avance o finales, a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), sobre el cumplimiento de las metas y otras obligaciones asociadas, en los términos establecidos en el respectivo decreto supremo. La Superintendencia podrá requerir que los informes sean certificados por un auditor externo. El informe final de cumplimiento deberá contener, al menos, la cantidad de productos prioritarios comercializados por los productores que integran el sistema en el país en el período inmediatamente anterior; una descripción de las actividades realizadas; el costo de la gestión de residuos, en el caso de un sistema individual, y la tarifa correspondiente al costo de la gestión de residuos y su fórmula de cálculo, en el caso de un sistema colectivo; y el cumplimiento de las metas de recolección y valorización, así como de las obligaciones asociadas, si corresponde.
- Proporcionar al Ministerio o a la Superintendencia toda información adicional que le sea requerida por éstos, referida al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor.

1.2.5 Tipos de sistemas de gestión

La ley REP define a través del decreto 12, título II, párrafo 2; 3 tipos de sistemas de gestión, sus requerimientos, fechas, aprobación, actualización, obligaciones, informes, garantías y financiamiento de cada tipo de sistema de gestión.

Estos 3 tipos de sistemas de gestión son:

1. Individual: Donde una empresa de manera independiente crea un sistema de gestión debidamente inscrito en el RETC a través de un gestor propio, que permite la valorización de sus propios residuos de envases y embalajes.
2. Colectivo: Sistema de gestión donde participan 2 o más empresas, hasta un límite máximo de 20 empresas, posee una persona jurídica que hace de gestor y representante del sistema colectivo que debe estar debidamente inscrito en el RETC, este tipo de sistema solo permite la valorización de los propios residuos de envases y embalajes de las empresas asociadas
3. GRANSIC: Es un sistema de gestión compuesto de más de 20 empresas, posee obligaciones de infraestructura y al igual que el colectivo, posee una persona jurídica que hace de gestor y representante del sistema que debe estar debidamente inscrito en el RETC, este tipo de sistema de gestión se diferencia de los otros ya que permite la valorización de envases y embalajes de distintas empresas, incluso que no pertenezcan a la asociación.

1.2.6 Requerimientos para los sistemas de gestión

El primer punto a tratar es la disposición de las fechas. Los sistemas colectivos de gestión únicamente podrán iniciar su funcionamiento a contar del 1 de enero de cada año, con la excepción del primer año de vigencia de las metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas, en que deberán iniciar su funcionamiento en la fecha en que entren en vigencia dichas metas.

Los planes de gestión deberán presentarse antes del 30 de junio del año anterior a aquel en que comenzará a operar el respectivo sistema de gestión.

Para la integración de los sistemas colectivos de gestión. Los sistemas colectivos de gestión deberán estar integrados exclusivamente por productores.

Los sistemas de gestión deberán ser autorizados por el Ministerio, mediante resolución fundada. Para tal efecto, el sistema de gestión presentará un plan de gestión a través del RETC, el cual deberá contener, a lo menos:

- a. La identificación del o los productores que lo integren, de su o sus representantes e información de contacto.
- b. La estimación, para cada uno de los años de duración del plan de gestión, de la cantidad total de envases a ser introducidos en el mercado por los productores asociados al sistema de gestión, por subcategorías, en toneladas; promedio de su vida útil, cuando corresponda; y, estimación de los residuos a generar en igual periodo, por subcategorías, en toneladas.
- c. La estrategia para lograr el cumplimiento de las metas y demás obligaciones asociadas, en todo el territorio nacional, por el plazo de duración del plan de gestión, la que deberá considerar, al menos, estrategias de recolección, cronograma, cobertura, residuos de envases que se recolectarán, forma de recolección y valorización, y una estrategia de información a los consumidores.
- d. Una estimación del costo total de gestión de los residuos
- e. El mecanismo de financiamiento de las operaciones de gestión, por el plazo de duración del plan de gestión.
- f. Los mecanismos de seguimiento y control de funcionamiento de los servicios contratados para el manejo de residuos.
- g. Los procedimientos para la recopilación y entrega de información al Ministerio.
- h. Los sistemas de verificación de cumplimiento del plan.
- i. Un plan para apoyar la prevención en la generación de residuos y reutilización de los envases del productor o productores que lo integran.
- j. Una copia del convenio con el sistema de gestión de envases agroindustriales o con el sistema de gestión de envases de sustancias peligrosas referido en el artículo 29 y un listado con los productores que forman parte de dicho sistema, cuando corresponda.

- k. La identificación de los productores del respectivo sistema de gestión que se hubieren beneficiado del incentivo en la reducción de residuos de envases, de conformidad con el Párrafo 5° del Título III, si correspondiere.

En el caso de un sistema colectivo de gestión deberá, además, presentarse:

- l. La identificación de la persona jurídica, copia de sus estatutos e identificación de los integrantes.
- m. Las reglas y procedimiento para la incorporación de nuevos asociados y funcionamiento del sistema, que garanticen el respeto a las normas para la defensa de la libre competencia, acompañados del respectivo informe del Tribunal de Defensa de la Libre Competencia.
- n. Copia de la fianza, seguro o garantía constituida, de conformidad con lo establecido en la ley.
- o. Una descripción de los procedimientos de licitación.
- p. Una estimación de la tarifa que deberán pagar los productores para financiar el sistema de gestión respectivo y una descripción de la modulación de la misma, especificando claramente los criterios objetivos que fundamentan dicha modulación, según lo dispuesto en el artículo 20, y su incidencia en la formulación de la tarifa, a través de recargos o bonificaciones, si corresponde.
Adicionalmente, los sistemas de gestión podrán presentar mecanismos de certificación o etiquetado, en virtud de los criterios referidos precedentemente
- q. La estructura societaria y el o los mandatos en virtud de los cuales se acogen a lo dispuesto en el artículo 8, cuando corresponda.
- r. Un plan de formalización de recicladores de base, según lo establecido en el artículo 41.

En el caso de un GRANSIC, y para efectos de dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en el artículo 35 y 36, deberá presentarse, además, la siguiente información:

- s. Una estimación de la cantidad de habitantes a los que proveerá los servicios de recolección, considerando los incrementos anuales.
- t. Un listado de las comunas en las que prestará los servicios de recolección indicados en los artículos 35 y 36.
- u. Una descripción detallada del estándar de recolección selectiva, el que deberá ajustarse a lo establecido en el artículo 36, indicando fundadamente los criterios en virtud de los cuales realizará recolección domiciliaria o recolectarán mediante instalaciones de recepción y almacenamiento.

- v. En caso de que la recolección se realice desde el domicilio de los consumidores, deberá indicar la frecuencia de recolección. En caso de que se realice mediante instalaciones de recepción y almacenamiento, deberá indicar los kilómetros cuadrados que dichas instalaciones abordarán, considerando su capacidad de recepción y almacenamiento, frecuencia de retiro y la cantidad de personas que potencialmente accederán a dichas instalaciones.

1.2.7 Obligaciones para los sistemas de gestión

La ley especifica obligaciones dentro del Decreto 12 , las cuales son:

- a. Celebrar los convenios necesarios con gestores autorizados y registrados, entre los que podrían incluirse recicladores de base, o municipalidades o asociaciones municipales con personalidad jurídica, en el marco de sus atribuciones.
- b. Entregar al Ministerio los informes de avance y finales sobre el cumplimiento de las metas y otras obligaciones asociadas, a través del RETC, de conformidad con el artículo 18.
- c. Proporcionar al Ministerio o a la Superintendencia del Medio Ambiente, toda información adicional que les sea requerida

Además de las obligaciones anteriores, los sistemas colectivos de gestión deberán:

- d. Realizar licitaciones abiertas para contratar con gestores todos los servicios de manejo de residuos, especialmente, los de recolección, pretratamiento y tratamiento, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley. Cada una de estas licitaciones deberá efectuarse separadamente. Excepcionalmente, y cuando el Ministerio lo apruebe al revisar el plan de gestión, los servicios de pretratamiento podrán ser licitados conjuntamente con otras operaciones de manejo de residuos, siempre que esto no ponga en riesgo la efectividad de la responsabilidad extendida del productor.
- e. Constituir y mantener vigente una fianza, seguro u otra garantía para asegurar el cumplimiento de las metas y obligaciones asociadas, de conformidad con el artículo 19.
- f. Velar porque la información comercial sensible que sea compartida con ocasión del cumplimiento de la Ley no pueda ser conocida por los productores, dando cumplimiento a la normativa sobre libre competencia aplicable y con sujeción a la ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada.
- g. Velar por el adecuado manejo de la información comercial sensible que obtengan de los gestores de residuos con ocasión del cumplimiento de la Ley, dando cumplimiento a la normativa sobre libre competencia aplicable y con sujeción a la ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada.

Además , respecto a la información que deba entregarse al MMA, los sistemas de gestión deberán presentar anualmente:

- a. Un informe de avance, a más tardar el 30 de septiembre de cada año.
- b. Un informe final, a más tardar el 31 de mayo del año siguiente.

El informe de avance debe reportar las actividades realizadas entre el 1 de enero y el 30 de junio del año en el que se presente, mientras que el informe final deberá reportar las actividades realizadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediatamente anterior al de su presentación.

El informe final deberá contener, al menos, la cantidad de productos prioritarios introducidos en el mercado, por los productores que integran el sistema de gestión, en el período inmediatamente anterior al cual el informe se refiere; una descripción de las actividades realizadas; el costo de la gestión de residuos del año que se está informando, en el caso de un sistema individual, y la tarifa correspondiente al costo de la gestión de residuos y su fórmula de cálculo, en el caso de un sistema colectivo; y, el cumplimiento de las metas de recolección y valorización, así como de las obligaciones asociadas, si correspondiere. Además, deberá acompañarse una nueva garantía para cumplir las metas y obligaciones del año en curso, según se establece en el inciso final del artículo siguiente.

Adicionalmente, el informe final deberá encontrarse certificado por alguna de las entidades referidas en el artículo 21 del Reglamento.

La Superintendencia del Medio Ambiente precisará mediante resolución la información que deberá entregarse en dichos informes.

1.2.8 Garantías

Para asegurar el cumplimiento de las metas y obligaciones , la ley exige una garantía que podrá consistir en certificados de depósito a la vista, boletas bancarias de garantía a la vista, certificados de depósitos de menos de trescientos sesenta días, cartas de crédito stand by emitidas por un banco cuya clasificación de riesgo sea a lo menos A o su equivalente, pólizas de garantía o cauciones a primer requerimiento y, en general, cualquier garantía pagadera a la vista, irrevocable y nominativa.

El monto de dicha garantía se utilizará principalmente 2 factores, el costo de cumplimiento, que es igual al costo que tendría para el sistema de gestión cumplir las metas y obligaciones asociadas del año, en pesos, determinado en función de los antecedentes que aquel presente y el FRi o factor de riesgo de incumplimiento, que es un factor menor a 1, que será determinado en función del riesgo de incumplimiento del sistema de gestión para el año.

Para determinar el "factor de riesgo de incumplimiento" se considerarán, al menos, los siguientes criterios:

- La cantidad de toneladas de residuos que se estima deberá valorizar el sistema de gestión durante el año en cuestión.
- La cantidad de toneladas de residuos que el sistema de gestión valorizó durante el año anterior.
- En el caso de nuevos sistemas de gestión integrados por productores que hayan dado cumplimiento a metas durante años anteriores, las toneladas valorizadas que le hayan correspondido a dichos productores.

Por su parte, el monto del cobro que se hará efectivo en caso de incumplimiento será equivalente al costo que habría tenido gestionar los residuos que no fueron recolectados ni valorizados.

Los sistemas de gestión deberán renovar la garantía, en el momento en que presenten al Ministerio el informe final.

1.2.9 Financiamiento

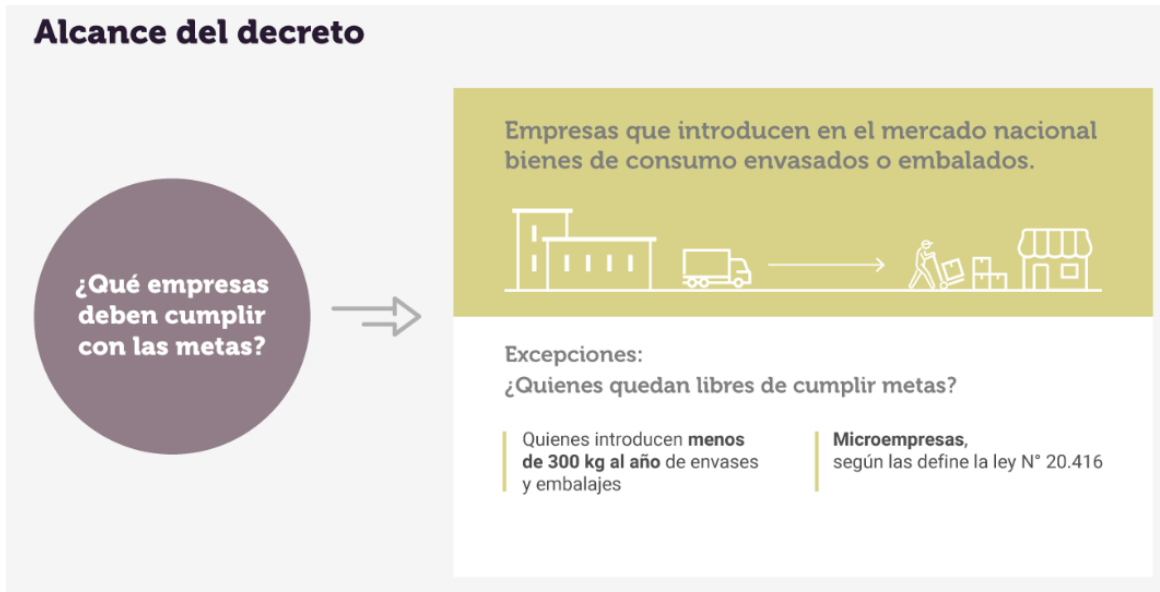
Los productores que integren un sistema colectivo de gestión deberán financiar dicho sistema en forma proporcional a la cantidad de envases introducidos en el mercado por cada productor. Lo anterior, en base a la tarifa que será fijada por el sistema colectivo de gestión, la que deberá modularse considerando el costo que tiene dar cumplimiento a las metas de recolección y valorización de los respectivos envases, así como recargos y bonificaciones que consideren los siguientes criterios de ecodiseño:

- Las complejidades que presenta el envase para realizar su recolección en el país.
- Las complejidades que presenta el envase para que estos sean efectivamente valorizados.
- Si el envase incorpora material reciclado en el país, siempre y cuando los residuos utilizados en el proceso de reciclaje también se hayan generado en Chile.

1.3. CONTEXTO DE LA EMPRESA

Actualmente Marbuplast Ltda es considerada según la Ley 20.416 , que fija normas especiales para las empresas de menor tamaño, en su artículo segundo como una pequeña empresa , lo que en referencia al decreto 12 de la Ley 20.920 lo obliga a cumplir con las obligaciones y metas asociadas a la responsabilidad extendida al productor.

La siguiente figura muestra el alcance y excepciones del decreto 12 desde la página de economía circular del ministerio del medio ambiente.



Fuente:<https://economyacircular.mma.gob.cl/envases-y-embalajes/>

Fig 1-1 *Alcance del decreto 12 , ley REP.*

1.3.1 Alcance.

El alcance de este plan corresponde a los residuos sólidos generados por envases y embalajes en todas las áreas, instalaciones y operaciones de MarbuPlast. Asimismo, se consideran todas las acciones que se desprenden para llevar a cabo la gestión de éstos.

1.3.2 Gestión actual de las instalaciones.

Actualmente Marbuplast cuenta con 2 plantas de producción, la primera ubicada en Peña Blanca, Barros Arana #150 , Villa Alemana, Valparaíso; y una segunda planta ubicada en Belloto Norte, Calle 3 #345, Quilpué, Valparaíso.

En las siguientes tablas se describen las distintas áreas o procesos, junto con el responsable de la gestión de residuos en ellas.

PLANTA 1:

Área o proceso	Descripción	Responsable gestión de residuos
Área de Inyección	Espacio donde se desempeñan todas las actividades operativas de la instalación referente a la manufactura por inyección. Actualmente trabajan 3 personas, posee 7 máquinas inyectoras industriales, 1 revolvedora, 2 sistemas de ref.liquida Chiller, 1 área de almacenamiento de materia prima y utiliza los espacios desocupados entre máquinas para almacenar productos y matrices.	Cada operario se hace cargo de los residuos de su máquina.
Área de reducción	Lugar donde se genera la reducción volumétrica de residuos derivados principalmente del proceso de inyección . En este proceso trabaja 1 persona de manera no continua. Posee 2 trituradores industriales, 1 área de almacenamiento de material triturado, 1 área de almacenamiento para material a triturar.	Encargado de mantención y residuos
Baño/Camarin I	Lugar destinado para el uso de trabajadores, posee casilleros, 1 baño equipado con ducha.	Encargado de mantención y residuos
Baño II	Lugar destinado para el uso de trabajadores, posee 2 baños (hombres y mujeres) equipados con ducha.	Encargado de mantención y residuos
Comedor	Espacio destinado para el periodo de almuerzo de los trabajadores, posee 1 refrigerador, microondas, un lavaplatos, mesa y sillas.	Encargado de mantención y residuos

Pasillo al patio trasero	Sitio destinado principalmente al almacenamiento, posee 1 área de productos terminados, 1 área de repuestos matrices/maquinaria, 1 área de almacenamiento de bolsas y 3 compresores industriales.	Encargado de mantención y residuos
Área de fabricación de bolsas de polietileno de alta densidad	Espacio utilizado para la fabricación y envasado de bolsas de plástico, trabajan 2 personas, y posee 2 selladoras industriales, 1 área de almacenamiento y 1 meson de trabajo para embalar.	Encargado de mantención y residuos
Área administrativa	Lugar destinado a la atención de clientes y al almacenamiento de productos/materia prima, trabajan 2 personas y posee 2 oficinas de atención, 2 áreas de almacenamiento de productos, 1 área de almacenamiento de materia prima, 2 baños y un pasillo utilizado como área de almacenamiento.	Gerente de ventas
Patio trasero	Área destinada a la carga y descarga de productos, materia prima, residuos, etc. Posee 2 container destinados al almacenamiento de productos terminados, 1 área de residuos generales y 1 área de acopio de material a triturar.	Encargado de mantención y residuos
Patio delantero	Área destinada a la carga y descarga de productos, materia prima, residuos, etc. Posee 3 container destinados al almacenamiento de productos terminados, un mostrador de productos, un área estacionamiento de grúa horquilla grande, una pequeña	Encargado de mantención y residuos

	área verde y un basurero para el área administrativa.	
Pasillo área inyección (Entre patio delantero y área de inyección)	Posee un área de almacenamiento de productos y un espacio de estacionamiento para grúa horquilla pequeña.	Encargado de mantención y residuos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-3 “Áreas y responsables de la gestión de residuos Planta 1”.

PLANTA 2:

Área o proceso	Descripción	Responsable gestión de residuos
Área acopio y pelletizado	Lugar destinado al tratamiento de material para reciclar , trabajan 2 personas , posee 1 peletizadora de polietileno de baja y alta densidad, 1 área de almacenamiento de sacos de pellet y 1 área de acopio de materia prima (bolsas)	Varían según turno de trabajo.
Área fabricación de bolsas y rollos de polietileno de baja densidad (PEBD) y PP	Área principal de fabricación, aquí se utilizan los pellets para generar rollos de plástico y luego selladoras para generar bolsas. Posee 5 extrusoras de plástico (3 de PEBD y 2 de PP), 2 impresoras industriales, 5 selladoras , 1 área de almacenamiento de rollos, 1 área de almacenamiento de materia prima, cuenta también con 7 trabajadores (4 de día y 3 de noche)	Varían según turno de trabajo.

Área comedor	Espacio destinado para el periodo de almuerzo de los trabajadores, posee 2 refrigeradores, microondas, un lavaplatos, mesa y sillas.	Varían según turno de trabajo.
Baño/camarin	Lugar destinado para el uso de trabajadores, posee casilleros y 1 baño con ducha.	Varían según turno de trabajo.
Patio delantero	Área destinada a la carga y descarga de productos o materia prima principalmente del área de fabricación de bolsas	Varían según turno de trabajo.
Patio trasero	Área destinada a la carga y descarga de productos o materia prima principalmente del área de peletizado.	Varían según turno de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-4 “Áreas y responsables de la gestión de residuos Planta 2”.

1.3.3 Identificación de residuos derivados de EyE.

Para facilitar el manejo, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados derivados de envases y embalajes de MarbuPlast es importante clasificar según el proceso donde se genera, la cantidad generada y el tipo de tratamiento que actualmente ocurre dentro de la empresa, para nuestro caso, se identificaron 8 tipos de residuos de envases y embalajes que entran en las categorías que define la ley REP, representados en la siguiente tabla:

Nombre común según “Clasificación común”	Cantidad generada	Unidad	Tipo de tratamiento	Área(s) o proceso(s) donde se genera	Tipo de residuo
Sacos de PEBD (que contenían pellet de PP virgen)	0.0075	Toneladas	Valorización; Reciclaje de plásticos / Preparación para reutilización	Áreas de almacenamiento de materia prima	No domiciliario
Alusa o Film Industrial (PEAD) (utilizado para el transporte de sacos de PEBD en pallets)	0.0005	Toneladas	Valorización; Reciclaje de plásticos	Áreas de almacenamiento de materia prima	No domiciliario
Sacos de Rafia sintética (tejidos de polietileno, PP o poliamida) (que contenían Pellet mezclado o reciclado)	0.0075	Toneladas	Valoración; Pretratamiento de plasticos (acopio)/ Preparación para reutilización	Áreas de almacenamiento de materia prima	No domiciliario
Cartón + cinta embalar (PP)	0.0025	Toneladas	Valorización; Preparación para reutilización Eliminación; Vertedero	Áreas de almacenamiento en general.	No domiciliario
Bolsas de PEBD (utilizadas como embalaje prácticamente en todos los productos que se venden en la empresa)	0.18	Toneladas	Valoración; Pretratamiento de plasticos (acopio)/ Reciclaje de plásticos Eliminación; Vertedero, Basural	Áreas de almacenamiento en general y lugares de disposición final de los productos	domiciliario
Cinta embalaje (PP + adhesivo acrílico)	0.001	Toneladas	Valorización; Reciclaje de plásticos Eliminación; Disposición final	Áreas de almacenamiento en general y lugares de disposición	No domiciliario y domiciliario

				n final de los productos	
Elásticos	0.0005	Toneladas	Valorización; Preparación para reutilización Eliminación; Disposición final	Áreas de almacenamiento en general y lugares de disposición final de los productos	domiciliario
Pallets de madera	0.1	Toneladas	Valoración; Pretratamiento de plasticos (acopio)/ Reciclaje de plásticos Eliminación; Disposición final	Áreas de almacenamiento en general y lugares de disposición final de los productos	No domiciliario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-5 “Generación de residuos sólidos derivados de EyE en la empresa MarbuPlast en el mes de enero 2023”.

1.3.4 Segregación y almacenamiento

Los residuos son segregados en cada una de las plantas , pero son tratados sólo en la planta 2 , todos los residuos que puedan ser recolectados para valorización se envían a la planta 2 , donde se define realmente si pueden o no ser reciclados, esto depende del nivel de contaminación que tengan los residuos, ya que no se posee herramientas para tratar plásticos que vienen manchados con aceite, pintura, hongos o cualquier otro elemento que pueda perjudicar la composición del plástico para pellet.

Finalmente todos los productos que no puedan ser reciclados en la empresa tanto por no poseer las maquinarias, herramientas o sistemas adecuados , como por los residuos que no se logran recolectar de clientes, no son tratados y se dispone a hacer su eliminación en vertederos o basurales según gestión municipal.

En la siguiente tabla se evidencia el proceso final de cada residuo de envases y embalajes en la actualidad dentro de las instalaciones de Marbuplast:

Nombre residuo	¿Está roto?	¿Está sucio?	Proceso	Descripción
Sacos de PEBD	SI	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Pelletizado para bolsas
	NO	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reutilización	Re-embalaje
Alusa o Film Industrial (PEAD)		SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Pelletizado para Inyección
Sacos de Rafia sintética	SI	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Re-embalaje
	NO	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reutilización	Re-embalaje
Bolsas de PEBD	SI	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Pelletizado para bolsas

	NO	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Pelletizado para bolsas
Cartón + cinta embalar (PP)	SI	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reutilización	Varían sus usos
	NO	SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reutilización	Re-embalaje
Elásticos	SI		Eliminación	Gestión Municipal
	NO		Valorización: Reutilización	Re-embalaje
Cinta embalaje (PP + adhesivo acrílico)		SI	Eliminación	Gestión Municipal
		NO	Valorización: Reciclado	Pelletizado para Inyección
Pallets de madera	SI		Eliminación	Gestión Municipal
	NO		Valorización: Reutilización	Reembalaje o como estanterías de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-6 “Disposición final de residuos derivados de envases y embalajes Marbuplast”.

1.3.5 Ley REP en Marbuplast.

Actualmente en la empresa no existe un sistema de recuperación como lo exige la ley, si bien cuenta con equipos , herramientas y recursos necesarios, tanto humanos como técnicos, no cuenta con un plan de gestión actualizado a los nuevos desafíos que impone esta ley.

Respecto a las regulaciones de información, tanto en informes como en la presentación de un plan de gestión mediante RETC, el avance ha sido escaso y no ha podido responder a los plazos establecidos.

Por último, en referencia al cumplimiento de una entidad gestora de residuos de envases y embalajes debidamente registrada a través de RETC, para hacer frente a los desafíos impuestos por la legislación, no hay respuesta concreta, ya que no cuenta con personas naturales o jurídicas que se hagan cargo de esta labor.

1.4. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

1.4.1 Productores:

Habitualmente, las características que se usan para definir el perfil del productor suelen ser muy diversas, entre las más utilizadas encontramos las siguientes:

Variables demográficas: La ubicación geográfica a la que influye la legislación corresponde a todo el territorio nacional.

Estilo de vida: Son productores que poseen empresas de tamaño pequeño, mediano o superior, en general venden productos a lo largo de todo el país y poseen distintas formas de empaque o packaging para facilitar estos envíos.

Motivaciones: Las motivaciones principales de los productores corresponden a la rentabilidad derivada de la venta de productos y a la ampliación, desarrollo y crecimiento de su propia empresa.

Personalidad: Poseen una personalidad de cabecilla, comparten como sociedad siendo líderes y jefes dentro del entorno donde se desenvuelven.

Valores: Comparten valores como el compromiso, profesionalismo, responsabilidad, confianza y eficiencia.

Grupo Socioeconómico: AB , C1, C2 según la Asociación de Investigación de Mercados (AIM)

1.4.2 Variables que afectan a la demanda:

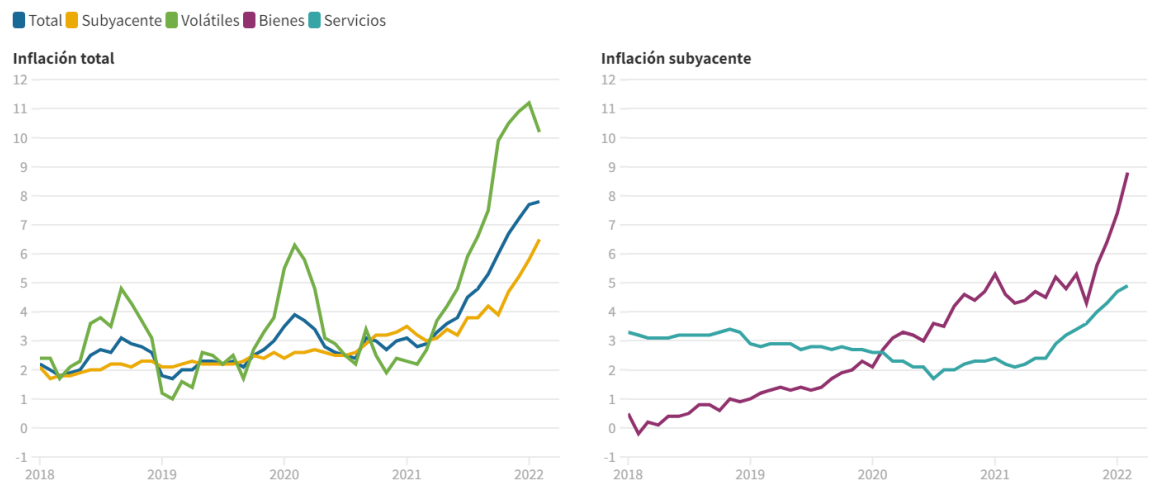
La demanda de la determinada ley es el volumen total, físico o monetario, que será adquirido por un grupo de productores en un lugar y periodo de tiempo dado, bajo las condiciones del entorno y un determinado esfuerzo comercial.

Variable, en el contexto, refiere al significado inestable de aquellas decisiones y situaciones a las que se verá sujeto el productor.

1.4.2.1 Economicas :

En materia internacional, la economía mundial se ha visto afectada de manera muy significativa durante estos últimos años, recalcando mucho la situación actual , donde se enfrenta una crisis económica mundial derivada de la pandemia del COVID-19 , esto sumado a las guerras internacionales producto de administraciones políticas que no logran congeniar y la crisis de cambio climático que está ocurriendo a nivel global

En Chile también se dejan ver todas las consecuencias de estas variables, las cuales desde el 2019 va generando problemas en la economía del país, un claro ejemplo es el la Figura 10 que refleja los indicadores de inflación en una variación anual porcentual de Chile elaborada por el Banco Central de Chile



Fuente: <https://www.bcentral.cl/resumen-ipom/-/detalle/resumen-ipom-marzo-2022>

Fig 1-2 *Indicadores de Inflación (variación anual, porcentaje)*

Para contrastar esta información con el proyecto, debemos analizar qué efectos tiene la inflación sobre la economía chilena y para esto utilizaremos un artículo de la docente Licenciada en Ciencias Económicas y Administrativas Carolina Erices quien especifica que existen 4 efectos provenientes de la inflación , estos serían:

1. Desalienta la inversión y frena el crecimiento: El aumento en la tasa de interés, generará en los inversionistas dificultades adicionales para estimar sus ganancias debido a la inseguridad en los precios futuros de los factores, los productos intermedios y los productos finales incluido envases y embalajes.
2. Disminuye las posibilidades de planeamiento, debido a la mayor incertidumbre. La incertidumbre provoca cierta inseguridad económica, lo que se traduce en la fuga de capitales al extranjero.

3. Produce el desvío de los esfuerzos de las actividades productivas. Los efectos de la inflación sobre la distribución de las rentas consisten esencialmente en el desplazamiento de riqueza de los acreedores hacia los deudores. En general, todos aquellos que perciben rentas fijas (jubilados, pensionados, propietarios de viviendas en alquiler con contratos sin cláusula de ajuste) verán reducir la capacidad adquisitiva de sus ingresos lo que implica un bajo nivel de inversión en materia de cuidado del medio ambiente.
4. Depreciación de la moneda: Con la inflación los precios de los productos suben y es la moneda del país la más afectada al perder valor. Logrando que el poder adquisitivo de la población se reduzca y que las personas necesiten de más dinero para enfrentar los gastos habituales.

Fuente: <https://laquintaemprende.cl/opinion/cuales-son-las-con-secuencias-de-la-inflacion-en-los-consumidores/>

1.4.2.2 Políticas :

El 13 de junio de 2022 fue un hito en la historia medioambiental de Chile, la normativa nos impone la meta de carbono neutralidad y resiliencia al clima a más tardar al 2050 y establece acciones concretas a 17 ministerios para enfrentar el cambio climático. Esto evidencia una clara participación política de Chile en materia del cuidado y reserva del medio ambiente, esta medida es otra más que se suma al repertorio de leyes que Chile y el mundo viene adaptando

En el concepto internacional esta ley también reconoce la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), que contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional en mitigación y adaptación al cambio climático, estableciendo en qué avanzaremos. Asimismo, establece la Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP), hoja de ruta que detalla cómo el país cumplirá sus compromisos, a través de acciones concretas, considerando un horizonte de 30 años. En esa línea, la ley obliga la elaboración planes sectoriales de mitigación y adaptación con medidas y acciones concretas para cumplir estas metas.

1.4.2.3 Sociales :

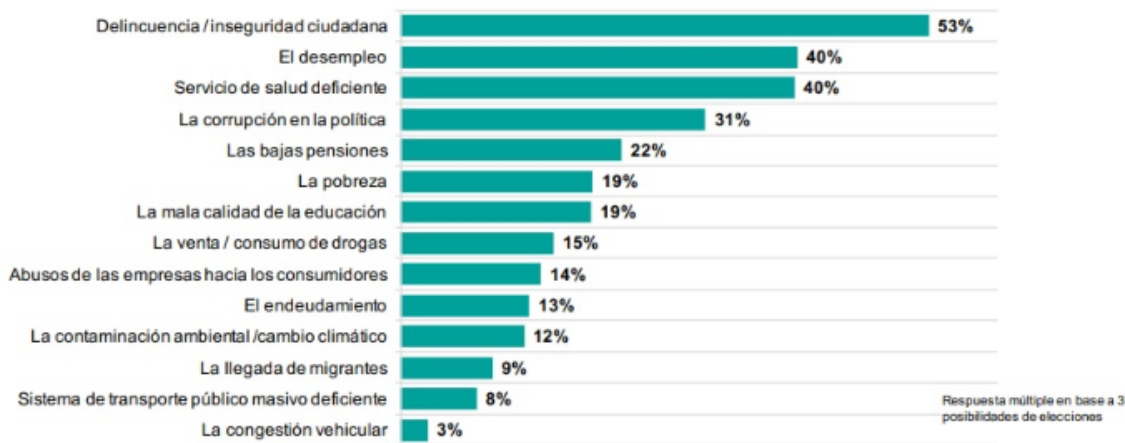
El 3 de mayo 2022 el centro de estudios Espacio Público, junto a la empresa Ipsos, dio a conocer los resultados de su encuesta chilenas y chilenos hoy: desafiando los prejuicios , complejizando la discusión, específicamente su capítulo sobre violencia y dignidad, realizado este año.

El estudio mostró que para los chilenos es la delincuencia y el desempleo los problemas que más preocupan.

A partir de la pregunta “¿Cuáles son los tres principales problemas que a usted, personalmente, le afectan más?”, un 53% contestó que la delincuencia está entre los principales problemas. El desempleo alcanza un 40%, al igual que un servicio deficiente de salud. (Tabla 5)

Los otros problemas que afectan más a las personas son la corrupción en la política (31%) y las bajas pensiones (22%).

Las cifras muestran un alza de la percepción de la delincuencia y del desempleo como un problema que afecta a la población. Comparado con la misma encuesta de 2019 , la delincuencia subió de un 39% a un 53% y el desempleo de un 34% a un 40%.

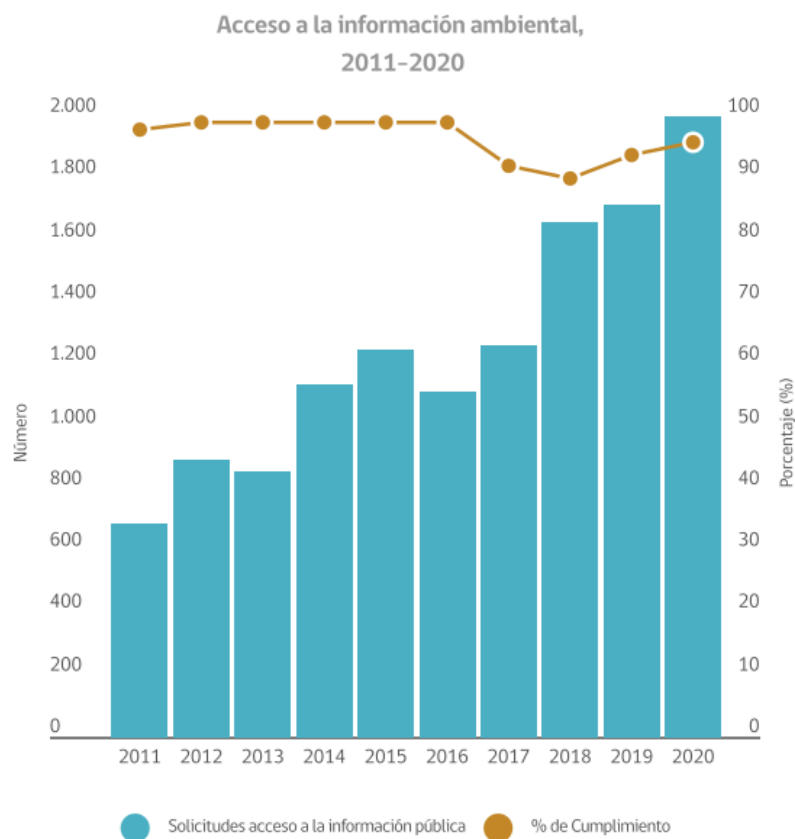


Fuente:<https://interferencia.cl/articulos/desempleo-y-delincuencia-vuelven-ser-las-principales-preocupaciones-de-los-chilenos>

Tabla 1-7 “Resultados encuesta ciudadana sobre las preocupaciones nacionales”.

En conjunto con las preocupaciones ciudadanas actuales, se estudia el crecimiento en el interés ciudadano sobre temas de información ambiental, el Sexto Reporte del Estado Del Medio Ambiente 2021 elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente en su pagina 46 (Figura 2) evidencia las solicitudes de información ambiental por parte de la ciudadanía las que han presentado un alza sostenida, aumentando de 690 en el 2011, a un total de 2.013 en 2020, con un 96% de cumplimiento de los plazos legales de respuesta. La tendencia de cumplimiento se mantiene dentro de los rangos del 98% al 100%, durante el periodo 2011 -2016. Se observan disminuciones en 2017 (92%), y en 2018 (90%).

De igual manera, entre 2019 y 2020, se aprecia un incremento de un 17,3% en las solicitudes, y un aumento de 2 puntos porcentuales en el cumplimiento.



Fuente: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/04/REMA2021-comprimido.pdf>

Fig 1-3 “Solicitudes de acceso a la información ambiental Chile 2011-2020”.

Sintetizando este punto, se remarca la necesidad y preocupación social en tema de conciencia medio ambiental.

1.5. COMPRENSIÓN DEL MERCADO

Esta sección se aboca a definir la sustentabilidad del proyecto, evaluando el mismo dentro del mercado sobre el que se desenvuelve, identificando el medio u entorno en el que evolucionará el mismo; con el propósito de reconocer las posibilidades de éxito del proyecto, reflejando los aspectos y técnicas generales de la comercialización

Actualmente existen 3 empresas nacionales que buscan implementar sistemas de gestión a nivel nacional, estas son:

-ProREP: GRANSIC de envases y embalajes no domiciliarios con adhesión de más de 100 empresas que enfoca sus principios en 3 categorías:

- Costo efectivo: Una organización que cumpla con las obligaciones de la ley REP al menor costo posible

- Representativo: Una organización diversa y representativa de toda la industria nacional.
- Específico: Una organización dedicada en forma exclusiva a cumplir metas no domiciliarias. 100% industrial.

-ReSimple: primer GRANSIC de envases y embalajes en Chile, que se autodefine como: a cargo de organizar, financiar, conectar y sinergizar el reciclaje de envases y embalajes generados por los productores para luego potenciar la recolección, pre-tratamiento y valorización de los mismos.

Nuestro propósito es ayudar y motivar a empresas, instituciones y personas a vivir en un país más sustentable para las actuales y futuras generaciones.

Somos una corporación de derecho privado sin fines de lucro, con un Directorio independiente y de vasta experiencia, junto a un equipo ejecutivo de primer nivel.

-GIRO: GRANSIC de envases y embalajes con más de 150 empresas asociadas, que utiliza sistemas tecnológicos de blockchain , con tecnología proveniente de Brasil y Francia la cual funciona principalmente en 3 pilares claves: la innovación, el costo eficiencia y la experiencia internacional.

Otras 2 empresas que queremos destacar por su motivación e influencia en el área de economía circular , responsabilidad extendida al productor e innovación para la sustentabilidad del medio ambiente relacionado a envases y embalajes son:

-Beloop: Empresa consultora ambiental especializada en ECODISEÑO de PACKAGING circular.

Busca ayudar a aquellas empresas que trabajan con packaging, y que desean tener una visión sostenible o que están en camino a serlo.

Inspirados en los ciclos que nutren la vida Beloop cree que la economía debe sumarse a esta forma cíclica de existir.

-Valipac: Empresa Belga , creada en 1997 , que es la primera en Europa en encargarse de los embalajes y envases industriales, actualmente busca dar respuesta a las leyes de responsabilidad extendida al productor siendo un gran referente en esta área a nivel mundial.

Si analizamos todas las empresas anteriormente mencionadas podemos descubrir distintos puntos de enfoque similares entre ellas, principalmente destacaremos 4 puntos , estos son:

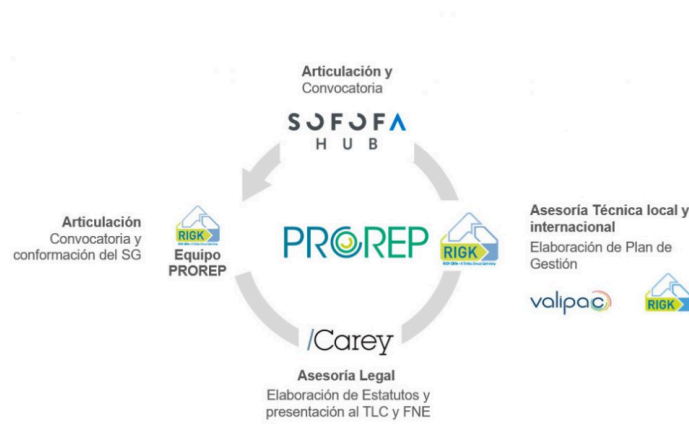
- Todas buscan un sustento de la economía en conjunto al cuidado del medio ambiente, también llamado economía circular.
- Todas implementan planes de capacitación, entregando a los productores y/o comercializadores toda la información necesaria para adherirse a las asociaciones , junto a las responsabilidades y obligaciones que una nueva empresa debe adquirir para unirse al sistema de gestión.
- Todas ofrecen representatividad frente al poder legislativo.
- La mayoría ofrece servicios de información referente a eco diseño, ofreciendo propuestas y ejemplos cercanos que permitan reducir el impacto ambiental de todas las empresas asociadas al sistema de gestión.

1.6. **DIMENSIÓN TECNOLÓGICA**

En contexto al proyecto de un sistema de gestión , la dimensión tecnológica se asocia a la utilización correcta de recursos y tiempo , tanto de máquinas como de recursos humanos. Un plan bien implementado nos permitirá reducir tiempos y costos, alcanzando el mismo resultado , es por esto que daremos enfoque al tipo de gestión que posee cada empresa mencionada en el punto 1.5 , estos son:

-ProREP:

Roles y Experiencias en el Desarrollo del SG

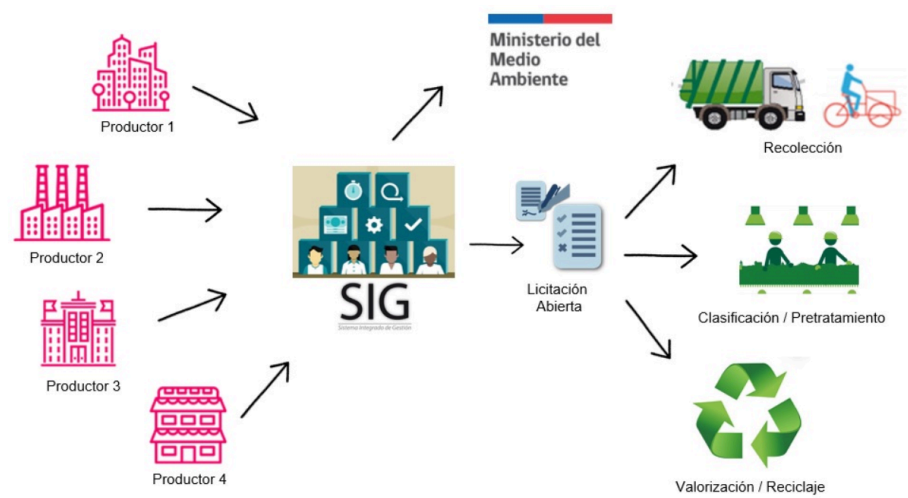


Fuente: <https://prorep.cl/proyecto-sg-prorep/>

Fig 1-4 “Roles y experiencias en el desarrollo del SG ProREP”.

Destaca la participación de Valipac, empresa gestora de residuos de envases y embalajes con gran trayectoria.

-ReSimple:



Fuente:<https://www.resimple.cl/ley-rep/>

Fig 1-5 “Sistemas colectivos de gestión ReSimple”.

Representa la idea clara de los principales participantes dentro del plan de gestión, está bien adaptada a la ley y establece a modo de ejemplo y resumen las conexiones de cada uno de los participantes.

-GIRO:

ASÍ DAMOS UN GIRO AL RECICLAJE

SOMOS INNOVACIÓN

Mediante nuestra **plataforma con tecnología blockchain**, garantizamos la transparencia del recorrido del envase, **desde que se convierte en un residuo hasta su valorización**.

SOMOS COSTO EFICIENCIA

Construimos un sistema tarifario **conveniente, preciso y justo**, con la orientación de Deloitte, tomando la realidad internacional, ajustándonos de manera responsable a nuestro escenario local.

SOMOS EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Contamos con más de 5 años de experiencia, **operando Sistemas Colectivos de Gestión en Brasil y Francia**, en conjunto a más de 6.000 empresas nacionales e internacionales.

Fuente:<https://girorecicla.cl/>

Fig 1-6 “Metodología de implementación GRANSIC GIRO ”.

Posee grandes aptitudes tecnológicas y alianzas estratégicas internacionales de gran relevancia.

-Beloop:

REALIZA TUS TUS PRIMEROS PASOS

En primer lugar es fundamental que ya hayas identificado si estas afecto a **Ley REP de envases y embalajes**, y en segundo apoyarte para realizar forma rápida y correcta tu declaración de envases y embalajes puestos en el mercado, así evitando multas por incumplimiento y errores.

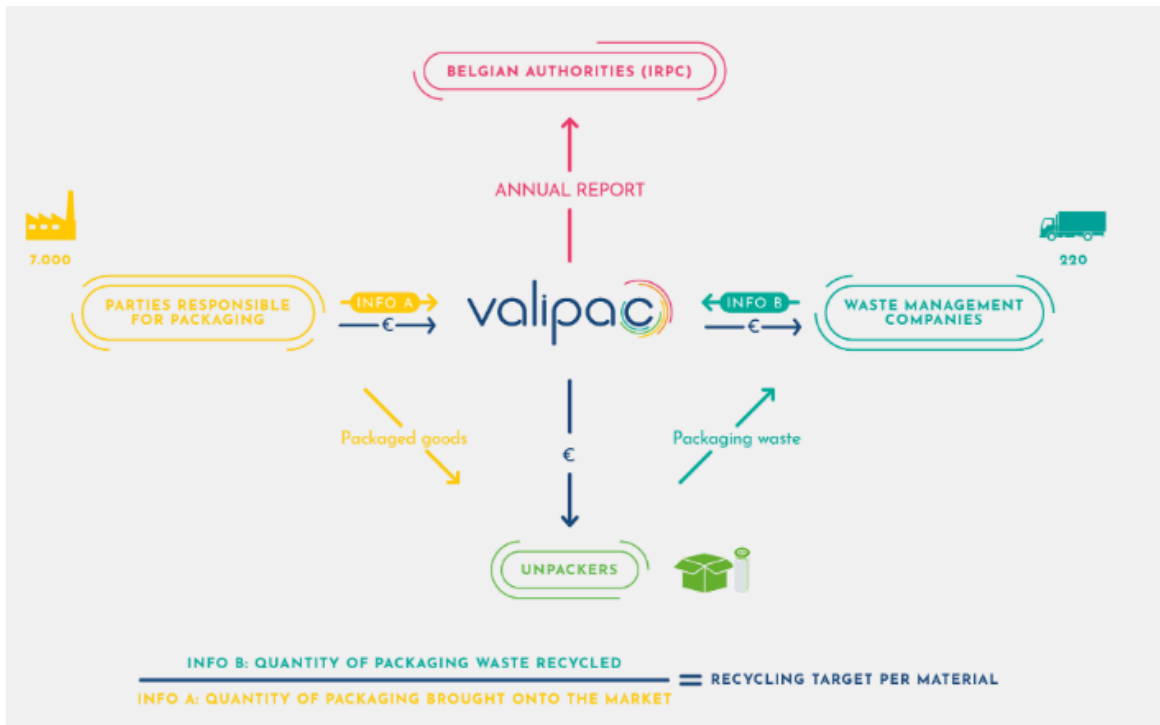
- ✓ Estimación y levantamiento de línea base: te ahorramos tiempo y multas determinando la cantidad y materialidad de los envases y embalajes que tu empresa coloca en el mercado.
- ✓ Declaración en ventanilla única: nos aseguramos de acompañar a la empresa en la creación del perfil y de la correcta declaración REP en el sistema de Ventanilla Única del MMA.
- ✓ Contacto e integración con el entorno REP: gestionamos la incorporación de la empresa a algún Gran sistema gestión colectivo (GRANSIC) , además de apoyar la elección de la mejor alternativa.

Fuente:<https://beloop.cl/linea-base-rep/>

Fig 1-7 “*Primeros pasos para ser socio de Beloop*”.

Si bien no es un GRANSIC ni una empresa gestora de residuos, esta ofrece servicios de capacitaciones y adaptaciones a la Ley REP , además de capacitaciones en economía circular y ecodiseño.

-Valipac:



Fuente: <https://www.valipac.be/en/about-valipac/>

Fig 1-8 “*Sistema de organización Valipac*”.

Siendo una de las empresas de mayor experiencia a nivel mundial , es un gran referente para empresas chilenas.

Reuniendo todos los detalles respecto a la dimensión tecnológica de cada uno de los ejemplos antes mencionados, podemos separar el desarrollo y funcionamiento de un plan de gestión en varias etapas , que se definen en:

-Generación: El término hace referencia a la producción de residuos como resultado directo de cualquier actividad humana, ya sea de origen residencial, comercial, industrial u otros, y está relacionado con las prácticas de consumo diario.

-Recolección y transporte: El transporte comprende el traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en el plan de gestión, tanto de residuos industriales como domiciliarios.

-Tratamiento: Las instalaciones de procesamiento reciben los desechos recolectados, ya sea mezclados o separados por tipo, con el fin de clasificarlos y empacarlos según su material correspondiente, para luego ser vendidos y reintegrados en nuevos procesos de producción.

-Disposición final: La disposición final de los productos derivados del manejo y tratamiento de residuos, es la última etapa de un plan de gestión, y que termina revalorizando un material dispuesto como desecho respecto a su propia vida útil.

-Recabar datos y generar informes: Esta etapa hace referencia a la recopilación de información tanto para la generación de informes que propone la misma ley , como para la generación de estadísticas para el aprovechamiento de oportunidades de mejora.

1.7 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO:

1.7.1 Objetivo principal:

El objetivo principal de esta tesis es el desarrollo de un sistema de gestión de residuos para la empresa Marbuplast , que permita la adaptación a las exigencias de la ley 20.920 o ley de responsabilidad extendida al productor, que gestione operaciones de manejo de recolección , almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento de residuos de envases y embalajes que además permita el cumplimiento de las normas y declaraciones en el RETC.

1.7.2 Objetivos específicos:

- Evaluar el impacto ambiental de los residuos generados por los envases y embalajes de Marbuplast para identificar oportunidades de mejora en su gestión.
- Investigar las mejores prácticas en el tratamiento de residuos de envases y embalajes para proporcionar recomendaciones específicas a Marbuplast.
- Analizar la viabilidad económica de implementar soluciones de ecodiseño en los envases y embalajes de la empresa para reducir su impacto ambiental.
- Diseñar un programa de capacitación para concientizar al personal de Marbuplast sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos de envases y embalajes.
- Establecer indicadores de seguimiento y evaluación para medir el progreso y el impacto de la implementación del plan de gestión de residuos y ecodiseño en Marbuplast.

**CAPÍTULO 2: “PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS
DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE ENVASES Y
EMBALAJES”**

2.1. Identificación del o los productores que lo integran:

Rol único tributario: 76.229.230-0

Nombre del productor: Marco Antonio Marcoleta Bugueño

Dirección 1: Peña Blanca, Barros Arana #150, Villa alemana, Valparaíso.

Dirección 2: Belloto Norte, Calle 3 #345, Quilpué, Valparaíso.

Nombre de la empresa: Plásticos Marbuplast Ltda.

WEB: www.marbuplast.cl

Descripción de la empresa: La empresa se especializa en la fabricación de productos de plástico, como maceteros, juguetes, palas de basura, bolsas de basura, etc. Destaca por su enfoque sostenible , utilizando sus propios desechos para crear pellets de plásticos que se reutilizan en la producción. Con alrededor de 17 empleados, opera principalmente en las comunas de Villa alemana y Quilpué, promoviendo la reutilización y la reducción de plásticos.

2.2. Evaluación de la introducción de envases al mercado y su impacto en la generación de residuos durante el PG:

Estimar la cantidad total de envases es esencial para comprender su impacto , una buena visión respecto a los años correspondientes al PG es fundamental para una gestión sostenible de los recursos, para esto generamos una serie de tablas que representan la estimación de los envases y embalajes introducidos al mercado por Marbuplast durante el año anterior, y en consecuencia hacernos una idea de la introducción de los años venideros.

Es importante remarcar que Marbuplast no posee un inventario de ventas del año anterior (2022) por lo que la estimación se hace respecto a enero 2023 , debido a que a partir de esa fecha se empezó a registrar la información, por otra parte, la empresa indica tener una baja estimativa anual de un 1.5% en sus ventas desde el comienzo de eventualidades como el estallido social en Chile (2019) o la pandemia del Covid-19 (2020).

La estimación de envases introducidos al mercado , por subcategorías se puede demostrar en la siguiente tabla:

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida útil promedio	Observacion
2022	Papel y cartón	0,03	Cartón	No domiciliario	0,5 años	Se utiliza la estimación de ventas de enero 2023 para calcular la cantidad de envases del año anterior.
	Plástico	2,16	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,204	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total: 2,394				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-1 “Estimación de envases introducidos al mercado por Marbuplast, por subcategorías 2022”.

Respecto a la estimación de envases a introducir en el futuro, hacemos el enfoque en los 5 años que dura el PG y se representan en las siguientes tablas:

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida util promedio	Observacion
2023	Papel y cartón	0,0285	Cartón	No domiciliario	0,5 años	La empresa lleva reduciendo su volumen de ventas desde el 2019 un 1,5% anual app.
	Plástico	2,1276	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,2001	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total:2,3562				

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida útil promedio	Observacion
2024	Papel y cartón	0,0281	Cartón	No domiciliario	0,5 años	Cantidad estimada del año anterior - 1.5% respecto a disminucion de ventas.
	Plástico	2,0957	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,1971	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total:2,3209				

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida util promedio	Observacion
2025	Papel y cartón	0,0277	Cartón	No domiciliario	0.5 años	Cantidad estimada del año anterior - 1.5% respecto a disminucion de ventas.
	Plástico	2.0643	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,1941	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total:2,2861				

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida útil promedio	Observacion
2026	Papel y cartón	0,0273	Cartón	No domiciliario	0,5 años	Cantidad estimada del año anterior - 1.5% respecto a disminucion de ventas.
	Plástico	2,0333	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,1912	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total:2,2518				

Año	Sub.Categoría	Toneladas	Prod. Predominante	Tipo de residuo	Vida útil promedio	Observacion
2027	Papel y cartón	0,0269	Cartón	No domiciliario	0,5 años	Cantidad estimada del año anterior - 1.5% respecto a disminucion de ventas.
	Plástico	2.0028	Bolsa plastica PEBD	domiciliario	1 - 2 años	
		0,1883	Sacos de PEAD	No domiciliario	1 - 3 años	
			Sacos de PP	No domiciliario	1 - 3 años	
		Total: 2,218				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-2 “Estimación de envases introducidos al mercado por Marbuplast, por subcategorías, periodo 2023-2027”.

2.3. **Estrategia para lograr el cumplimiento de las metas y obligaciones asociadas en el territorio nacional:**

Para poder entender el contexto de la estrategia, identificamos la zona geográfica de mayor impacto respecto a los desechos de envases y embalajes de Marbuplast, para esto nos ayudaremos del siguiente mapa:



Fuente: Elaboración propia

Fig 2-1 “Identificación geográfica de mayor impacto respecto a desechos de EyE de Marbuplast”.

Actualmente Marbuplast vende sus productos en la relación porcentual que muestra la siguiente tabla:

Ventas porcentuales según zona geográfica	
Zona	Porcentaje
Quilpué y Villa alemana	81,2%
Limache, Quillota y Olmué	5,3%
Viña del Mar y Valparaíso	11,2%
Santiago	1,4%
Otros	0,9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-3 “Volumen porcentual de residuos de EyE por zona geográfica ”.

Conociendo esta información , podemos determinar la cantidad de residuos a recolectar según lo que exige la ley , lo cual quedaría reflejado en las siguientes tablas:

Subcategoría: Papel y Cartón No domiciliario			
	Cantidad de residuos pronosticada en toneladas	Meta según ley	Cantidad a valorizar en toneladas
1° Año	0,0285	48%	0,01368 t
2° Año	0,0281	54%	0,015174 t
3° Año	0,0277	60%	0,01662 t
4° Año	0,0273	65%	0,017745 t
5° Año	0,0269	71%	0,0191 t

Subcategoría: Plástico No domiciliario			
	Cantidad de residuos pronosticada en toneladas	Meta según ley	Cantidad a valorizar en toneladas
1° Año	0,2001	13%	0,026013 t
2° Año	0,1971	19%	0,037449 t
3° Año	0,1941	25%	0,048525 t
4° Año	0,1912	32%	0,061184 t
5° Año	0,1883	38%	0,071554 t

Subcategoría: Plástico domiciliario			
	Cantidad de residuos pronosticada en toneladas	Meta según ley	Cantidad a valorizar en toneladas
1° Año	2,1276	3%	0,0638828 t
2° Año	2,0957	6%	0,125742 t
3° Año	2,0643	8%	0,165144 t
4° Año	2,0333	11%	0,223663 t
5° Año	2,0028	14%	0,280392 t

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-4 “Cantidad de residuos a recolectar, en toneladas para cada año del PG”.

Gracias a esta información , podemos inferir que para lograr las metas que exige la ley REP , es necesario hacer el manejo correcto de residuos y valorización de aproximadamente 0,37 toneladas o 370 kilos de manera anual , entre la suma de todas las distintas subcategorías que corresponden.

2.3.1 Variables que inciden en los costos del PG:

Para asegurar que el plan sea sostenible y efectivo, es importante determinar la mayor cantidad de variables que intercedan en la ejecución o gestión, estas variables o costos los separaremos en las siguientes clasificaciones:

- Recogida y transporte:** enfocada principalmente en los gastos de distancia, ubicación y la frecuencia de recogida, así como la distancia entre puntos de recogida y los centros de acopio o reciclaje.
- Infraestructura:** con especial énfasis en la construcción de centros de acopio o puntos de recogida y la adquisición y mantenimiento de vehículos especializados para el transporte de residuos.
- Educación y concienciación:** generando campañas de concienciación , costos asociados con la educación pública para permitir la correcta recuperación de envases y embalajes.
- Gestión de residuos:** haciendo referencia a los costos de clasificación y procesamiento de los envases y embalajes recuperados.
- Sistema de logística inversa:** se refiere a los sistemas necesarios para gestionar la devolución de los envases y embalajes desde el consumidor final hasta los puntos de recogida o centros de acopio.

-Regulaciones y permisos: principalmente hace enfoque a los costos asociados a la obtención de licencias y/o permisos necesarios para la ejecución del sistema de gestión.

-Tecnología: aborda todas las herramientas tecnológicas para el seguimiento de los envases recuperados y la eficiencia , incluyendo software.

-Personal: considera todos los gastos asociados al personal, elementos de protección personal , capacitación, transporte, alimentación,etc.

-Costos operativos: se centra principalmente en costos de almacenamiento y mantenimiento, como pueden ser los costos asociados al almacenamiento temporal de envases recuperados antes de su procesamiento o el mantenimiento de vehículos, equipos y centros de acopio.

-Medición y reporte: costos asociados con la medición y el informe de progresión del plan de gestión.

-Contingencias y reservas: abarca un fondo de emergencia o imprevistos.

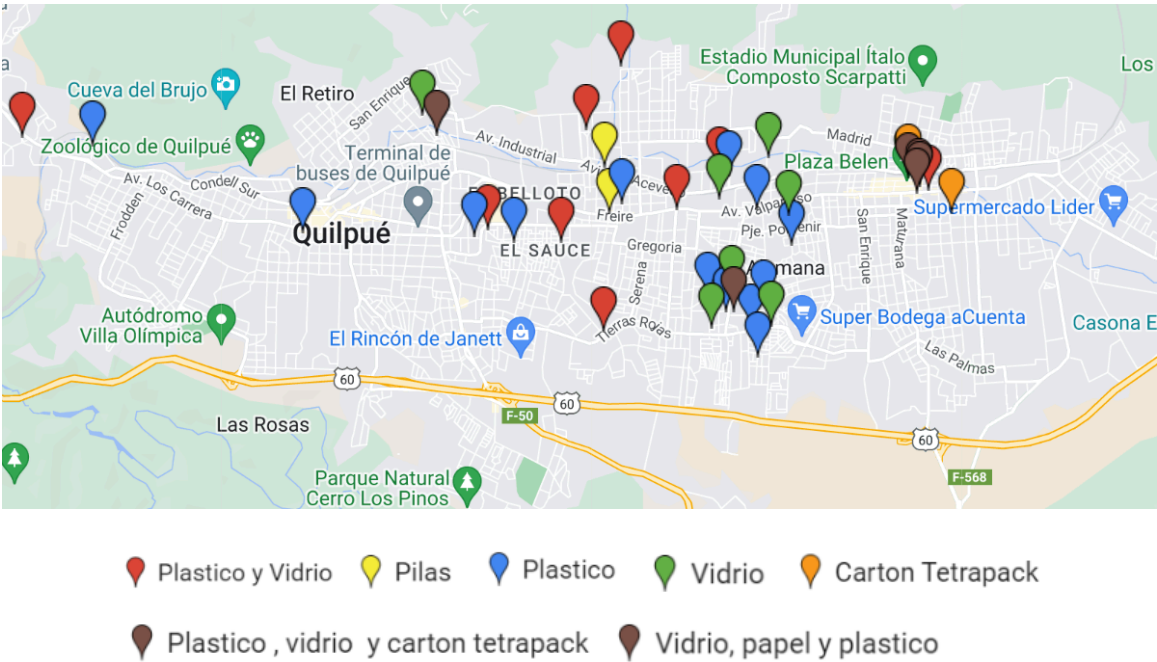
-Costos administrativos: costos generales de administración y del plan de gestión.

-Desarrollo de alianzas: costos relacionados con el establecimiento de acuerdos y alianzas.

-Eventos y reuniones: organización de eventos, conferencias y reuniones para mantener a los miembros de la asociación informados y comprometidos.

2.3.2 Cronograma, cobertura y destino:

Para asegurar la recolección de los residuos de manera efectiva, evitando problemas de salud pública y cumpliendo con las normativas legales utilizaremos las herramientas que las municipalidades ya han puesto en práctica dentro de sus territorios. Google posee una herramienta para identificar todos los puntos de reciclaje de las ciudades donde Marbuplast vende sus productos, a continuación se muestra un mapa con una clasificación de los distintos tipos de residuos y sus localizaciones dentro de la principal zona de ventas de Marbuplast:



Fuente: https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1UgWtgEb-kx9ALbbVYMPf5KME1QI&hl=en_US&ll=-33.04987806816592%2C-71.41088367290332&z=13

Fig 2-2 “Mapa de puntos de reciclaje por categoría en Villa alemana y Quilpué”.

Si bien la cobertura que debemos implementar es de mayor envergadura, comenzaremos a ejecutar el plan de gestión sobre estas 2 comunas, para ampliarnos hasta completar un 95% de cobertura sobre los territorios donde se generen los residuos de Marbuplast en un plazo no máximo de 5 años.

Los siguiente pasos son la cronología y el destino de los residuos recolectados, para esto generamos un plan de manejo que represente los aspectos más importantes o de mayor consideración para lograr nuestro objetivo, algunos de estos aspectos son la definición de tareas, las fechas de ejecución, el estado de la tarea, la prioridad de la tarea, el plazo disponible y el destino específico donde llegaran estos residuos; este plan de manejo se irá actualizando en el transcurso del plan de gestión (5 años) , es decir, a medida que se agreguen puntos de recogida, se agregan tareas al plan de manejo, un ejemplo podemos verlo en la siguiente tabla:

▼ Mes 1

☐	Tarea		Fecha ⓘ	Estado ⓘ	Prioridad	Cronograma ⓘ	Destino
☐	Recolección punto A	⊕	sep. 30	En curso	Baja	sep. 29 - oct. 9	Planta de almacenamiento 2
☐	Recolección punto B	⊕	sep. 26	Listo	Alta	✓ sep. 22 - 26	Planta de reciclaje 1
☐	Recolección punto C	⊕	sep. 7	Detenido	Media	! sep. 7	Planta de almacenamiento 1
☐	Recolección punto D	⊕	oct. 6	En curso	Media	sep. 28 - oct. 8	Planta de reciclaje 3
☐	+ Agregar Tarea						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-5 “Cronograma ejemplificador para la gestión de recolección de residuos de EyE ”.

El destino de los residuos será principalmente la planta 2 de Marbuplast, la cual es la encargada de reciclar el material y darle valorización, aunque para algunos problemas de contingencia la planta 1 también posee espacio de almacenamiento disponible.

2.3.3 Mecanismo de cumplimiento de metas y estrategia para informar a los consumidores:

Para garantizar que Marbuplast cumpla con las metas de recolección impuestas por la ley incluiremos las siguientes medidas dentro del PG:

-Registro y monitoreo de datos: Estableciendo un sistema que permita informar regularmente sobre las cantidades de envases y embalajes que sean recuperados.

-Auditorías internas: que permitan la verificación de los datos proporcionados, estas auditorías estarán programadas durante el año y será el gestor inscrito quien deberá hacerlas.

-Transparencia y comunicación: asegurando que los resultados del cumplimiento, tanto positivos como negativos sean transparentes y comunicados públicamente, de manera de generar presión adicional para el cumplimiento.

-Evaluación y ajuste continuo: evaluar constantemente el desempeño del mecanismo de cumplimiento y ajustar medidas para mejorar la eficacia.

-Colaboración con autoridades reguladoras: trabajando de manera estrecha con las autoridades fiscalizadoras, para garantizar el cumplimiento legal y la aplicación adecuada de sanciones en caso de incumplimiento.

2.4. Proyección del costo total en administración de desperdicios de embalajes:

Entendiendo las variables que afectan los costos de ejecución y administración necesarios para la correcta ejecución del sistema de gestión, desglosamos los costos como solicita la ley, indicando el costo de recolección, transporte, almacenamiento, pretratamiento, valorización y eliminación a nivel nacional y regional que queda representado en las siguientes tablas:

2023:

Costo manejo de residuos primer año				
Operación	Detalle	Costo en CLP		Descripción
		Regional	Resto del pais	
Recogida y transporte	Recogida de puntos de recoleccion	156.000	52.000	3 ptos de recoleccion en la region y 1 fuera.
	Sistema de logistica inversa	180.000	60.000	Contenedores/Preparacion del sitio/Señalización
	Transporte eficiente	156.000	52.000	Combustible /Distancia / Frecuencia 1 vez al mes aprox en la region , 4 veces al año en el resto del pais.
	Personal	240.000	80.000	Bono 20.000 por día de recoleccion
Almacenamiento	Infraestructura	120.000		Preparacion de los espacios ya disponibles.
	Costos operativos/ Mantenimiento	120.000	244.000	Arriendo por espacio de almacenamiento fuera de la region / Mantenimiento de vehiculos y centros de almacenaje.
	Personal	60.000	40.000	Encargados de carga y descarga. Incluye viajes y viaticos fuera de la region.
Pretratamiento	Clasificacion y procesamiento	180.000		Combustible/Energia/Tratamiento de aguas/higiene y seguridad
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
Valorizacion/Eliminacion	Clasificacion y procesamiento	250.000		Combustible/Energia/Depreciación de equipos/Embalaje
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
TOTAL:		1.942.000	528.000	TOTAL: 2.470.000

Otros costos asosiados primer año				
Operación	Detalle	Costo		Descripción
		Regional	Resto del pais	
Administración	Costos administrativos	360.000	80.000	Comunicación/Consultorias/Viaticos/ Seguros/ Equipo de oficina
	Regulacion y permisos	250.000	60.000	Licencias/ autorizaciones
	Contingencia y reservas	1.000.000		
	Personal	240.000	60.000	Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual / Despliegue fuera de la region
Gestion de la informacion	Tecnologia	250.000		Software de gestion/Planes de telefonía/Herramientas de seguimiento
Comunicaciones	Educacion y concienciación	80.000	40.000	Campañas/ Educacion publica
	Desarrollo de alianzas	30.000	6.000	Costos de agenda/ Presentaciones/ Informativos
	Eventos y reuniones	30.000		Cada 4 meses, visibilizando resultados.
TOTAL:		2.240.000	246.000	TOTAL: 2.486.000

Total primer año: 4.956.000 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-6 “Tabla de costos asociados al PG para el primer año”.

2024:

Costo manejo de residuos segundo año				
Operación	Detalle	Costo en CLP		Descripción
		Regional	Resto del pais	
Recogida y transporte	Recogida de puntos de recoleccion	52.000		agregar 1 punto de recoleccion en la región
	Sistema de logistica inversa	60.000		Contenedores/Preparacion del sitio/Señalización
	Transporte eficiente	208.000	52.000	Combustible /Distancia / Frecuencia 1 vez al mes aprox en la region , 4 veces al año en el resto del pais.
	Personal	240.000	80.000	Bono 20.000 por día de recoleccion
Almacenamiento	Infraestructura	20.000		Mantención de los espacios ya disponibles.
	Costos operativos/ Mantenimiento	120.000	244.000	Arriendo por espacio de almacenamiento fuera de la region / Mantenimiento de vehiculos y centros de almacenaje.
	Personal	60.000	40.000	Encargados de carga y descarga. Incluye viajes y viaticos fuera de la region.
Pretratamiento	Clasificacion y procesamiento	180.000		Combustible/Energia/Tratamiento de aguas/higiene y seguridad
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
Valorizacion/Eliminacion	Clasificacion y procesamiento	250.000		Combustible/Energia/Depreciación de equipos/Embalaje
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
TOTAL:		1.670.000	416.000	TOTAL: 2.086.000

Otros costos asociados segundo año				
Operación	Detalle	Costo		Descripción
		Regional	Resto del país	
Administración	Costos administrativos	260.000	50.000	Comunicación/Consultorias/Viaticos/ Seguros/ Equipo de oficina
	Regulacion y permisos	150.000	30.000	Licencias/ autorizaciones
	Contingencia y reservas	1.000.000		
	Personal	240.000	60.000	Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual / Despliegue fuera de la region
Gestion de la informacion	Tecnologia	250.000		Software de gestion/Planes de telefonía/Herramientas de seguimiento
Comunicaciones	Educacion y concienciación	80.000	40.000	Campañas/ Educacion publica
	Desarrollo de alianzas	30.000	6.000	Costos de agenda/ Presentaciones/ Informativos
	Eventos y reuniones	30.000		Cada 4 meses, visibilizando resultados.
TOTAL:		2.040.000	186.000	TOTAL: 2.226.000

Total segundo año: 4.312.000 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-7 “Tabla de costos asociados al PG para el segundo año”.

2025:

Costo manejo de residuos tercer año				
Operación	Detalle	Costo en CLP		Descripción
		Regional	Resto del país	
Recogida y transporte	Recogida de puntos de recoleccion	52.000	52.000	agregar 1 punto de recoleccion en la región y otro fuera.
	Sistema de logistica inversa	60.000	60.000	Contenedores/Preparacion del sitio/Señalizacion
	Transporte eficiente	260.000	104.000	Combustible /Distancia / Frecuencia 1 vez al mes aprox en la region , 4 veces al año en el resto del país.
	Personal	240.000	80.000	Bono 20.000 por día de recoleccion
Almacenamiento	Infraestructura	20.000		Mantenición de los espacios ya disponibles.
	Costos operativos/ Mantenimiento	120.000	244.000	Arriendo por espacio de almacenamiento fuera de la region / Mantenimiento de vehiculos y centros de almacenaje.
	Personal	60.000	40.000	Encargados de carga y descarga. Incluye viajes y viaticos fuera de la region.
Pretratamiento	Clasificacion y procesamiento	180.000		Combustible/Energia/Tratamiento de aguas/higiene y seguridad
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
Valorizacion/Eliminacion	Clasificacion y procesamiento	250.000		Combustible/Energia/Depreciación de equipos/Embalaje
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
TOTAL:		1.722.000	580.000	TOTAL: 2.302.000

Otros costos asociados tercer año				
Operación	Detalle	Costo		Descripción
		Regional	Resto del país	
Administración	Costos administrativos	260.000	50.000	Comunicación/Consultorias/Viaticos/ Seguros/ Equipo de oficina
	Regulacion y permisos	150.000	30.000	Licencias/ autorizaciones
	Contingencia y reservas	500.000		
	Personal	240.000	120.000	Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual / Despliegue fuera de la region
Gestion de la informacion	Tecnologia	250.000		Software de gestion/Planes de telefonía/Herramientas de seguimiento
Comunicaciones	Educacion y concienciación	80.000	40.000	Campañas/ Educacion publica
	Desarrollo de alianzas	30.000	6.000	Costos de agenda/ Presentaciones/ Informativos
	Eventos y reuniones	30.000		Cada 4 meses, visibilizando resultados.
TOTAL:		1.540.000	246.000	TOTAL: 1.786.000

Total tercer año: 4.088.000 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-8 “Tabla de costos asociados al PG para el tercer año”.

2026:

Costo manejo de residuos cuarto año				
Operación	Detalle	Costo en CLP		Descripción
		Regional	Resto del país	
Recogida y transporte	Recogida de puntos de recoleccion	104.000		agregar 2 punto de recoleccion en la región.
	Sistema de logistica inversa	120.000		Contenedores/Preparacion del sitio/Señalizacion
	Transporte eficiente	364.000	104.000	Combustible /Distancia / Frecuencia 1 vez al mes aprox en la region , 4 veces al año en el resto del país.
	Personal	240.000	80.000	Bono 20.000 por día de recoleccion
Almacenamiento	Infraestructura	20.000		Mantención de los espacios ya disponibles.
	Costos operativos/ Mantenimiento	120.000	244.000	Arriendo por espacio de almacenamiento fuera de la region / Mantenimiento de vehiculos y centros de almacenaje.
	Personal	60.000	40.000	Encargados de carga y descarga. Incluye viajes y viaticos fuera de la region.
Pretratamiento	Clasificacion y procesamiento	180.000		Combustible/Energia/Tratamiento de aguas/higiene y seguridad
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
Valorizacion/Eliminacion	Clasificacion y procesamiento	250.000		Combustible/Energia/Depreciación de equipos/Embalaje
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
TOTAL:		1.938.000	468.000	TOTAL: 2.406.000

Otros costos asiados cuarto año				
Operación	Detalle	Costo		Descripción
		Regional	Resto del país	
Administración	Costos administrativos	260.000	50.000	Comunicación/Consultorias/Viaticos/ Seguros/ Equipo de oficina
	Regulacion y permisos	150.000	30.000	Licencias/ autorizaciones
	Contingencia y reservas	500.000		
	Personal	240.000	120.000	Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual / Despliegue fuera de la region
Gestion de la informacion	Tecnologia	250.000		Software de gestion/Planes de telefonía/Herramientas de seguimiento
Comunicaciones	Educacion y concienciación	80.000	40.000	Campañas/ Educacion publica
	Desarrollo de alianzas	30.000	6.000	Costos de agenda/ Presentaciones/ Informativos
	Eventos y reuniones	30.000		Cada 4 meses, visibilizando resultados.
TOTAL:		1.540.000	246.000	TOTAL: 1.786.000

Total cuarto año: 4.192.000 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-9 “Tabla de costos asociados al PG para el cuarto año”.

2027:

Costo manejo de residuos quinto año				
Operación	Detalle	Costo en CLP		Descripción
		Regional	Resto del país	
Recogida y transporte	Recogida de puntos de recoleccion	0		Sin agregar puntos de recoleccion.
	Sistema de logistica inversa	0		Contenedores/Preparacion del sitio/Señalizacion
	Transporte eficiente	364.000	104.000	Combustible /Distancia / Frecuencia 1 vez al mes aprox en la region , 4 veces al año en el resto del país.
	Personal	240.000	80.000	Bono 20.000 por día de recoleccion
Almacenamiento	Infraestructura	20.000		Mantención de los espacios ya disponibles.
	Costos operativos/ Mantenimiento	120.000	244.000	Arriendo por espacio de almacenamiento fuera de la region / Mantenimiento de vehiculos y centros de almacenaje.
	Personal	60.000	40.000	Encargados de carga y descarga. Incluye viajes y viaticos fuera de la region.
Pretratamiento	Clasificacion y procesamiento	180.000		Combustible/Energia/Tratamiento de aguas/higiene y seguridad
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
Valorizacion/Eliminacion	Clasificacion y procesamiento	250.000		Combustible/Energia/Depreciación de equipos/Embalaje
	Personal	240.000		Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual
TOTAL:		1.714.000	468.000	TOTAL: 2.182.000

Otros costos asociados quinto año				
Operación	Detalle	Costo		Descripción
		Regional	Resto del país	
Administración	Costos administrativos	260.000	50.000	Comunicación/Consultorias/Viaticos/ Seguros/ Equipo de oficina
	Regulacion y permisos	150.000	30.000	Licencias/ autorizaciones
	Contingencia y reservas	500.000		
	Personal	240.000	120.000	Aumento de sueldo a personal ya especializado. +20.000 mensual / Despliegue fuera de la region
Gestion de la informacion	Tecnologia	250.000		Software de gestion/Planes de telefonía/Herramientas de seguimiento
Comunicaciones	Educacion y concienciación	80.000	40.000	Campañas/ Educacion publica
	Desarrollo de alianzas	30.000	6.000	Costos de agenda/ Presentaciones/ Informativos
	Eventos y reuniones	30.000		Cada 4 meses, visibilizando resultados.
TOTAL:		1.540.000	246.000	TOTAL: 1.786.000

Total quinto año: **3.968.000 \$ CLP**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-10 “*Tabla de costos asociados al PG para el quinto año*”.

2.5. **Mecanismo de financiamiento de operaciones de gestión:**

En este contexto, el productor desempeña un papel clave en el financiamiento del PG. La contribución garantiza la operación efectiva del sistema , relacionando los gastos asociados con la gestión de residuos a los ingresos generados por la venta de residuos o productos generados de la valorización de estos residuos, Marbuplast posee años de experiencia en el uso de material reciclado para la creación de nuevos productos, por lo que esta relación entre gastos e ingresos impulsa la sostenibilidad financiera del sistema y promueve la economía circular.

Para obtener una estimación aproximada de los ingresos generados por la valorización de los residuos, separamos en 2 categorías:

1.- Material valorizado para ser vendido como materia prima: En cuyo caso el ingreso estimado será la razón calculada entre la cantidad de residuos recuperados por el precio de mercado por unidad, dentro de esta categoría podemos incluir todos los residuos de la subcategoría de papel y cartón no domiciliario recuperados y tratados por Marbuplast. Para esto nos ayudaremos de la siguiente tabla:

Año del PG	Cantidad recuperada en KG	Precio de venta por Kilo estimativo	Precio de venta anual
1°	13,68	100\$	1.368 \$
2°	15,174	105\$	1.593,27 \$
3°	16,62	110\$	1.828,2 \$
4°	17,745	115\$	2.040,675 \$
5°	19,1	120\$	2.292 \$
TOTAL:			9.122,145 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-11 “*Material valorizado para ser vendido como materia prima por los años de duración del PG*”.

2.- Material valorizado para ser utilizado en la fabricación de un producto y vendido como tal: Para calcular el ingreso estimativo de esta clasificación, y al tratarse de la subcategorías de plástico para ser extruido y/o inyectado, dependen del precio de los pellets de plástico y el ahorro sustancial que se puede lograr al utilizar este plástico, por lo que el retorno no se hace efectivo hasta la venta del producto por parte de Marbuplast, para esto nos ayudaremos de la siguiente tabla:

Subcategorías de plástico domiciliario y no domiciliario			
Año del PG	Cantidad recuperada en KG	Precio de venta por Kilo estimativo	Precio de venta anual
1°	89,8958	540\$	48.543,732 \$
2°	163,191	600\$	97.914,6 \$
3°	213,669	660\$	141.021,54 \$
4°	284,847	720\$	205.089,84 \$
5°	351,946	780\$	274.517,88 \$
		TOTAL:	767.087,592 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-12 “Material valorizado para ser vendido como productos por los años de duración del PG”.

De esta manera podemos calcular el ingreso de fuentes totales por valorización de residuos , lo que nos daría la suma de : **776.209,737 \$ CLP** al término del PG.

Para hacer el cálculo del aporte que se realiza desde el productor para financiar el PG, es necesario contrastar la información de ingresos vs egresos y, al ser solo un productor , este debe cubrir todos los gastos para el funcionamiento de operaciones del plan de gestión, para especificar los montos por año , revisaremos la siguiente tabla:

Año del PG	Ingreso	Egreso	Diferencia/Aporte del productor
1°	49.911,73	4.956.000	4.906.088,27 \$ CLP
2°	99.507,87	4.312.000	4.212.492,13 \$ CLP
3°	142.849,74	4.088.000	3.945.150,26 \$ CLP
4°	207.130,52	4.192.000	3.984.869,48 \$ CLP
5°	276.809,88	3.968.000	3.691.190,12 \$ CLP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-13 “Tabla de ingresos vs egresos para el financiamiento del productor al PG ”.

2.6. **Mecanismo de seguimiento y control de funcionamiento de los servicios de manejo de residuos de envases:**

La implementación de un mecanismo de seguimiento y control es esencial para garantizar el cumplimiento de metas específicas y evaluar el progreso de manera regular.

Dadas las restricciones de recursos disponibles, se utilizará un enfoque de seguimiento basado en plantillas de Excel. Estas plantillas permiten la recopilación y análisis de datos de manera económica y eficiente. Se puede diseñar una plantilla personalizada que incluya campos para la cantidad de residuos recuperados, productos fabricados, costos y otros indicadores de relevancia.

Este mecanismo también puede ser complementado con la incorporación de un formulario en línea que facilite la retroalimentación por parte de ciudadanos y consumidores lo que contribuye a la participación pública y proporciona una perspectiva adicional sobre el funcionamiento del plan de gestión.

Adicionalmente, la realización de auditorías internas de manera periódica garantizará la precisión de los datos consignados en la plantilla Excel y verificará que el plan de gestión de residuos se ajuste a las metas establecidas.

Este enfoque ofrece una solución efectiva y económica para el seguimiento y control en operaciones de manejo y control de residuos de envases , lo que facilita el cumplimiento de objetivos y la evaluación continua del programa sin requerir inversiones costosas en tecnología o softwares especializados.

Para hacernos una idea, a continuación se muestra una tabla de excel a modo ejemplo de algunos aspectos que pueden tomarse en cuenta:

Fecha	Cantidad de plástico recuperado (t)	Cantidad de productos fabricados	Costos asociados (CLP)	Retroalimentación ciudadana	Metas de recuperación de envases (t)	Revisó
15-01-2024	0,012	12	12.500 \$	Satisfactorio	0,002	Gestor D.L.B.A
30-01-2024	0,009	7	9.750 \$	Reclamos de horario	0,0025	Gestor C.Y.B.R
15-02-2024						
28-02-2024						
15-03-2024						
30-03-2024						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-14 “*Tabla ejemplificar para el mecanismo de seguimiento y control del PG* ”.

2.7. Procedimiento para la recopilación y entrega de información al ministerio:

Para respaldar de manera efectiva el cumplimiento de las regulaciones y metas específicas de la gestión de residuos se solicitara al gestor encargado dentro de Marbuplast , con una regularidad de 3 veces al año, con fechas designadas al último día hábil de Abril , Agosto y Diciembre , la siguiente documentación:

1.- Informe de registro de envases introducidos al mercado:

Este informe debe incluir una lista detallada de los tipos de envases y embalajes que Marbuplast ha introducido al mercado, especificando las cantidades en toneladas de cada uno por subcategoría. Esta documentación debe incluir información de la cantidad introducida de manera mensual durante los 4 meses previos al informe.

2.- Registro de proveedores y gestores de residuos:

El gestor principal debe mantener los registros de los proveedores y gestores de residuos que están involucrados en la recolección y valorización de envases. Esto incluye detalles de contacto y acuerdos de servicio.

3.- Informe de recolección de residuos de envases y embalajes:

Este informe documenta la cantidad de residuos de envases recolectados por el sistema de gestión en un periodo de 4 meses. Debe incluir detalles sobre la cantidad de residuos recolectada, el tipo de residuo según subcategoría y la ubicación de la recolección.

4.- Informe de valorización de residuos de envases y embalajes:

Este informe describe el proceso de valorización de los residuos de envases y embalajes, como la transformación en pellets de plástico, productos manufacturados o cualquier método utilizado para las distintas subcategorías. Debe incluir información sobre la cantidad de residuos valorizados, el destino de los productos finales y cualquier certificación o prueba de calidad aplicable, esta información corresponderá al periodo de 4 meses previo al informe.

5.- Informe de auditoría interna o externa:

En algunos casos, se pueden requerir informes de auditoría para verificar el cumplimiento de la precisión de la documentación proporcionada. Esto podría incluir auditorías internas realizadas por el productor/gestor o auditorías externas llevadas a cabo por terceros, este informe debe incluir las fechas y el periodo de tiempo de control.

6.- Comprobantes de entrega y recibos:

Documentos que evidencian la entrega de residuos de envases a las instalaciones de reciclaje o valorización, ya sea internas de Marbuplast o externas si fuera el caso, así como la recepción de productos valorizados por parte de terceros.

7.- Documentación legal y de cumplimiento:

Esto hace referencia a la copia de licencias , permisos, registros obligatorios y cualquier otra documentación legal relevante que respalde la operación y cumplimiento de las regulaciones ambientales y normativas.

8.- Facturas y comprobantes de gastos y ventas:

La documentación financiera relacionada con los costos y los ingresos asociados con la gestión de residuos de envases y embalajes dentro de Marbuplast, como las facturas de servicios, gastos de transporte y comprobantes de venta de productos valorizados.

9.- Plan de gestión de residuos de envases y embalajes:

Un resumen del plan de gestión que describe las estrategias, procedimientos y objetivos para la gestión de residuos de envases y embalajes.

La solicitud de esta documentación es esencial para verificar el cumplimiento de las regulaciones ambientales y legales , así como para evaluar el progreso hacia las metas de gestión de residuos. Debe ser integral y permitir una supervisión efectiva de todas las etapas del proceso, desde la introducción de envases al mercado hasta la valorización de residuos.

2.7.1 Mecanismo de protección de información comercial sensible:

El intercambio de información comercial sensible entre el productor, gestor y las partes involucradas en el plan de gestión requiere un sólido mecanismo de protección de datos y confidencialidad. El objetivo es garantizar que la información sensible y estratégica se maneje de manera segura y que no se divulgue indebidamente. Para esto se describen elementos claves para este mecanismo:

1.- Acuerdo de confidencialidad:

Todas las partes involucradas incluyendo al productor, proveedores de servicio, gestores y otros socios deben suscribir acuerdos de confidencialidad que establezcan las restricciones y obligaciones relacionadas con la información sensible compartida.

2.- Identificación de información sensible:

Es fundamental que todas las partes identifiquen y etiqueten claramente la información que se considera sensible. Esto puede incluir datos comerciales, estrategias de negocio, fórmulas, técnicas de fabricación y otros activos intelectuales que requieran protección.

3.- Control de acceso y restricciones de divulgación:

Se deben implementar controles de acceso para garantizar que solo las personas autorizadas tengan acceso a la información sensible. Además, las restricciones o divulgación deben definirse claramente en los acuerdos de confidencialidad.

4.- Seguridad de la información:

Se deben emplear medidas de seguridad de la información, como cifrado, contraseñas seguras y sistemas de autenticación, para proteger la información sensible almacenada en sistemas electrónicos.

5.- Procedimientos de comunicación segura:

Al compartir información sensible, se deben utilizar medios de comunicación seguros y encriptados, especialmente cuando se comparten documentos electrónicos.

6.- Formación y concienciación del personal:

Todas las partes involucradas deben capacitar a su personal sobre la importancia de la confidencialidad y la protección de datos, y sobre cómo cumplir con los acuerdos de confidencialidad.

7.- Supervisión y auditorías regulares:

Se deben llevar a cabo auditorías y supervisión regular para garantizar el cumplimiento de los acuerdos de confidencialidad y la seguridad de la información.

8.- Manejo de incidentes de seguridad de datos:

Se debe establecer un protocolo claro para responder a incidentes de seguridad de datos, lo que incluye notificar a las partes afectadas y a las autoridades reguladoras según corresponda.

2.8. sistema de verificación de cumplimiento del PG:

Un sistema de verificación para el cumplimiento del PG es clave para garantizar que se están cumpliendo las metas y los requisitos establecidos.

A continuación se describe el sistema de verificación a aplicar en Marbuplast:

1.- Documentación y registros:

Inicialmente se requiere que el gestor o el productor y todas las partes involucradas en la gestión de residuos mantengan un registro preciso y documentación completa relacionada con la introducción de envases en el mercado, la recolección de los residuos, la valorización y los aspectos financieros detrás de estas tareas.

2.- Inspecciones internas:

El gestor principal debe llevar a cabo inspecciones internas regulares para revisar los registros de procesos y de las operaciones de acuerdo con el plan de gestión. Estas inspecciones internas son fundamentales para identificar desviaciones o incumplimientos.

3.- Evaluación de indicadores clave de desempeño o KPIs:

Se establecen indicadores clave de desempeño (KPIs) relacionados con las metas y objetivos del PG. Estos KPIs permiten una evaluación cuantitativa del cumplimiento y el progreso.

4.- Evaluación de informes y documentación del cumplimiento:

Se deben revisar regularmente los informes generados por los gestores y/o el productor y las partes involucradas para confirmar que se están cumpliendo los requisitos de recolección, valorización y otros aspectos del PG.

5.- Retroalimentación ciudadana y consumidores:

La retroalimentación proporcionada por ciudadanos y consumidores también es un componente valioso para el sistema de verificación. sus comentarios pueden revelar áreas de mejora y satisfacción del público.

6.- Verificación de cumplimiento normativo:

El cumplimiento debe ser verificado con las regulaciones y normativas ambientales y legales aplicables para el PG. Esto incluye la revisión de permisos y licencias pertinentes.

7.- Sistema de denuncias:

Debe establecerse un mecanismo para que los ciudadanos, consumidores y partes involucradas presenten denuncias o quejas en caso de incumplimiento. Las denuncias deben ser investigadas y resueltas adecuadamente.

8.- Respuesta a incumplimientos y mejoras continuas:

En caso de identificar incumplimientos, el gestor , productor y las partes involucradas deben tomar medidas correctivas adecuadas y desarrollar planes de mejora continua.

Este sistema de verificación debe garantizar que el PG se esté ejecutando de manera efectiva y que se cumplan las metas y objetivos establecidos por la ley, la combinación de revisiones periódicas, evaluaciones de KPIs y retroalimentación de diversas fuentes debe proporcionar una supervisión completa y precisa.

2.9. **Proyectos para la prevención en la generación de residuos y reutilización de envases:**

Para prevenir la generación de residuos y fomentar la reutilización de envases en Marbuplast, las acciones estratégicas incluyen mejoras en el reciclaje, programas de educación y colaboración con proveedores. A continuación se muestra una tabla que proporciona estimaciones de tiempo para guiar la implementación durante el periodo de 5 años que dura el PG, que cumple con regulaciones y promueve la sostenibilidad:

Punto	Acción	Tiempo estimado (meses)
Reciclaje de plástico	Mejorar sistemas de clasificación y reciclaje	6-9 meses
Programa de recogida de envases	Establecer mayor puntos de recogida	6-12 meses
Ecodiseño	Minimizar envases innecesarios y diseñar envases sostenibles	3-6 meses
Educación y sensibilización	Implementar programas educativos para empleados y a la comunidad	2-4 meses
Monitorización y reporte	Establecer un sistema de seguimiento del proceso y cumplimiento legal	3-6 meses
Investigación y desarrollo	Invertir en I+D para encontrar soluciones innovadoras de reciclaje	6-12 meses
Colaboración con proveedores	Trabajar con proveedores para reducir envases en la cadena de suministro	3-6 meses
Auditorias de sostenibilidad	Realizar auditorias periódicas para evaluar la mejora de practicas de gestión de residuos	3-6 meses
Certificaciones y reconocimientos	Buscar certificaciones de sostenibilidad para destacar los esfuerzos de la empresa.	Varia según requisitos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-15 “*Tabla de puntos para la prevención en la generación de residuos derivados de EyE en Marbuplast*”.

2.10. Forma de entrega de los PG

El PG deberá ser remitido al MMA, a través de la plataforma del RETC (<https://vu.mma.gob.cl/>)

2.11. Plazo de entrega de los PG

Los PG deberán presentarse antes del 30 de junio del año anterior a aquel en que comenzará a operar el respectivo SG

Sin perjuicio de lo anterior, previo a la entrada en vigencia de los títulos III y IV del Decreto 12, los SG deberán presentar su primer PG en el plazo de 18 meses contado desde la publicación del Decreto (16 Marzo 2021).

2.12. Admisión a trámite

Dentro del plazo de diez días hábiles contados desde la presentación del PG, el Ministerio deberá certificar que se cumplen con los requisitos establecidos en el Decreto.

Si la presentación no reúne los requisitos indicados, se solicitará al interesado que, en un plazo de diez días hábiles, subsane la falta o acompañe los documentos respectivos, con indicación de que, si así no lo hiciere, se le tendrá por desistido de su petición.

Dicho plazo será prorrogable por una única vez y hasta por diez días hábiles, a petición del interesado. La solicitud de extensión del plazo será resuelta por el Ministerio y si éste no contestare al vencimiento del plazo original, se tendrá por aprobada la prórroga.

2.13. revisión del PG

El Ministerio deberá aprobar o rechazar el PG en un plazo que no podrá exceder de sesenta días hábiles a contar de la fecha en la que se haya certificado que se cumplen con los requisitos establecidos del Decreto.

No obstante lo anterior, el Ministerio podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones, modificaciones o información complementaria al solicitante, caso en el cual se suspenderá el plazo anterior.

El solicitante deberá responder al requerimiento de información en el plazo que el Ministerio le otorgue al efecto, sin perjuicio de la posibilidad de solicitar fundadamente prórroga.

2.14. Aprobación o rechazo del PG

El PG será aprobado si garantiza de forma razonable su eficacia para el cumplimiento de las obligaciones en el marco de la responsabilidad extendida al productor, de acuerdo a los requisitos y criterios descritos en el Decreto. Si no garantizara de forma razonable su eficacia, deberá rechazarse fundadamente.

2.15. Duración de la autorización

El PG aprobado y la consiguiente autorización del SG a su cargo tendrán una duración de cinco años.

En caso de que el Ministerio revise el Decreto en un plazo inferior a los cinco años, de acuerdo a lo señalado en el artículo 17 de la Ley 20.920, el Ministerio podrá ordenar a los SG la presentación de un nuevo PG que esté orientado al cumplimiento de las nuevas metas y obligaciones asociadas. La presentación de un nuevo plan, su admisión a trámite, su revisión, su aprobación o rechazo por parte del Ministerio se sujetarán a lo dispuesto en los artículos 40, 41, 42 y 42 del Reglamento.

2.16. Renovación de la autorización

La solicitud de renovación de la autorización del SG deberá presentarse ante el Ministerio, a través del RETC, con al menos seis meses de antelación al vencimiento del respectivo PG. En lo demás se regirá por lo dispuesto en el reglamento.

2.17. Actualización del PG

El SG deberá informar al Ministerio toda modificación del PG, a través del RETC, en el plazo de tres días hábiles contado desde su verificación.

En particular, las modificaciones significativas que recaigan sobre los contenidos referidos en las letras c), e), l), m), n), o), p), s), t), u) y v) del artículo 13 del Decreto deberán ser autorizadas por el Ministerio.

Para tal efecto, el SG deberá presentar, a través del referido Registro, la solicitud de modificación acompañada de su justificación. Mientras las modificaciones no sean autorizadas por el MMA, las modificaciones no le serán oponibles a la Superintendencia del Medio Ambiente ni al Ministerio, sin perjuicio de la infracción señalada en el artículo 39, inciso 3°, letra h) de la Ley 20.920.

El Ministerio se pronunciará fundadamente sobre la modificación en un plazo de 20 días hábiles. Se autorizará toda modificación que garantice de forma razonable la eficacia del PG para el cumplimiento de las obligaciones en el marco de la REP, de acuerdo a los requisitos y criterios descritos en el Decreto.

2.18. Registro del SG

Los SG autorizados serán registrados automáticamente en el RETC, de conformidad con lo dispuesto en el inciso final artículo 37 de la Ley 20.920 y en el artículo 47 del Reglamento.

**CAPÍTULO 3: “ ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN SOSTENIBLE,
ECODISEÑO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PARA BOLSAS DE MARBUPLAST”**

3.1. Caracterización de las bolsas de plástico :

La caracterización detallada de las bolsas de plástico que Marbuplast produce es esencial para comprender su impacto ambiental y definir estrategias de mejora. Para este análisis nos enfocaremos en los siguientes puntos:

3.1.1 Composición y estructura:

Para la composición y estructura de las bolsas de plástico producidas por Marbuplast se utilizan principalmente 2 tipos de plásticos, PEBD y PP , el uso de uno u otro plástico dependerá del contenido que se busca envasar. Respecto a la estructura de las bolsas, estas son de contextura lisa, con sellos por los laterales, sin prepicado y presentadas en rollos de 10 a 30 metros.

3.1.2 Durabilidad y vida útil:

Respecto a la durabilidad de estas bolsas, son diseñadas y fabricadas para un solo uso, el cual es transportar el producto para luego ser desechadas, la reutilización de esta bolsa depende del cliente y respecto a la vida útil de la misma, puede ser utilizada para aislar de los factores ambientales cualquier producto de un volumen específico que se pueda contener dentro, tomando en cuenta que la bolsa no esta compuesta de un material altamente resistente, suele romperse y perder esta característica.

3.1.3 Dimensiones y peso:

Marbuplast posee rollos de distintas dimensiones que determinan la anchura de estas bolsas, los rollos van desde los 30 cm de ancho hasta los 60 cm, siendo estos últimos un diseño especial, ya que poseen pliegues en su interior que una vez estirada la bolsa por completo, logra una anchura de hasta 1 metro.

Respecto al peso de estas bolsas, una vez cortadas por unidad para servir como envase, tienen un peso de entre 5 a 25 g dependiendo la anchura y el largo al que se requiera cortar. Para fines de reducción de material, existe la posibilidad de adaptar un largo estandarizado para cada tipo de producto que se requiera envasar, ya que actualmente el corte de bolsas lo hacen los trabajadores sin medidas específicas, solo dejándose llevar por la experiencia laboral, debido a esto quedan “colas” de plástico una vez hechos los nudos , que pueden alcanzar hasta los 5 g de material innecesario extra.

3.1.4 Colorantes y aditivos:

Marbuplast no posee aditivos o colorantes en las bolsas que fabrica o utiliza, sin embargo la idea de un aditivo que permita generar mayor durabilidad y resistencia a las bolsas, es algo que se ha planteado en la empresa, sin ser más que una idea actualmente.

3.1.5 Impresiones y etiquetas:

Marbuplast actualmente no posee ningún tipo de rotulado o etiquetado en sus envases, al ser bolsas semitransparentes, el uso de etiquetas se utiliza sobre el producto, sin embargo, el PG contempla la utilización de un sistema de identificación dispuesto en los envases, el cual tendrá implementación una vez la ley disponga del decreto supremo que regula el etiquetado de uno o más productos, proceso que ya se ha iniciado con la resolución exenta N° 42 del 21-Ene-2022

Respecto a la manera en que este elemento identificador afecte la reciclabilidad de las bolsas de marbuplast, se buscará en el PG el menor impacto, con ejemplos como estampado o relieve que no perjudiquen ni añadan elementos de otro tipo de material que podrían complicar la reciclabilidad de estas bolsas.

3.1.6 Tamaño de lote y producción:

El tamaño de producción que tiene Marbuplast para estas bolsas es de aproximadamente 180 kg mensuales, lo que reflejado en la cantidad de rollos alcanza los 15 a 30 rollos dependiendo las dimensiones de éste, respecto a las diferenciaciones que existen entre las distintas variaciones, para la composición existen solo 2 tipos , los rollos de PEBD y los rollos de PP, siendo los primeros lo que se fabrican mayormente dentro de la empresa.

3.1.7 Embalaje y distribución:

Respecto al empaquetado de las bolsas producidas por Marbuplast, podemos diferenciar 2 principalmente, un empaquetado con material reciclado, utilizando sacos de PEBD que contenían materia prima para la fabricación de productos, estos tipos de empaquetados se utilizan para las bolsas que serán utilizadas dentro de las mismas instalaciones de Marbuplast, y por otra parte, existe un empaquetado con bolsas de PP utilizadas para las bolsas que serán vendidas a clientes, estas últimas, contienen información de la descripción del producto.

3.1.8 Tipo de cliente y uso final:

Los principales clientes que utilizan estas bolsas de plástico de Marbuplast, buscan contener o transportar mercancías, como alimentos, productos agrícolas, polvos, hielo, revistas, desechos, etc.

La necesidad de adaptar un diseño a las bolsas es de interés debido a los diferentes usos que se les pueden dar a estas, si se realizara un estudio más específico del propósito que tendrán estas bolsas, podrían generarse cambios positivos respecto al diseño que esta tendría y la manera en son utilizadas.

3.2. **Impacto ambiental actual :**

El impacto ambiental de las bolsas de plástico varía según diversos factores, algunos de estos impactos en el contexto de Marbuplast incluyen:

- Emisiones de carbono: La producción de plástico, incluidas las bolsas de plástico de Marbuplast, implica la extracción y procesamiento de materias primas, como el petróleo, además el proceso de fabricación de plástico y posterior producción de bolsas generan emisiones de gases de efecto invernadero y el transporte y distribución de bolsas también contribuyen a estas emisiones. En Marbuplast no existe un instrumento de medición para poder calcular estos valores.
- Recursos naturales: La fabricación de bolsas de plásticos en Marbuplast requiere recursos naturales no renovables, como petróleo y gas natural, el agotamiento de estos recursos y la extracción asociada pueden tener impactos negativos en el ecosistema. Si bien Marbuplast utiliza material 100% reciclado para la fabricación de sus bolsas, en el proceso de revalorizar este material, también utiliza recursos naturales importantes, como combustible y energía no renovable.

- Problemas de disposición final: Las bolsas de plástico pueden persistir en el medio ambiente durante mucho tiempo después de su uso, marcando un fuerte impacto en materia de contaminación, además la disposición inadecuada de las bolsas de plástico de Marbuplast, como la acumulación en vertederos o la liberación en entornos naturales, puede tener impactos negativos en la vida silvestre y en ecosistemas acuáticos.

3.3. Regulaciones específicas de las bolsas de plástico :

En Chile, se han implementado medidas para abordar el problema de las bolsas de plástico. En 2018, se promulgó una ley que prohíbe la entrega de bolsas plásticas en el comercio, lo que ha llevado a una reducción de su uso. Sin embargo, es importante considerar otros aspectos de la cadena de producción y gestión de residuos, como la promoción de alternativas sostenibles, la mejora de infraestructura de reciclaje, la concienciación pública sobre la reducción y el manejo responsable de residuos plásticos. Otros ejemplos más actualizados respecto a medidas abordadas para el problema que generan las bolsas de plástico son la ley PUSU o la ley REP, donde ambas contemplan los residuos plásticos (incluidas las bolsas de plástico) como un problema importante de abordar, exigiendo regulaciones que incluyen prohibiciones, impuestos, restricciones de uso y medidas para fomentar alternativas más sostenibles.

3.4. Alternativas sostenibles:

Actualmente en Marbuplast se están contemplando 4 alternativas sostenibles a las bolsas de plásticos, estas alternativas buscan reducir el impacto ambiental asociado con la producción y disposición de bolsas en el mercado. Estas opciones son:

- Bolsas reutilizables: Fabricadas con materiales duraderos como algodón, yute, poliéster reciclado u otros tejidos resistentes, diseñadas para ser utilizadas múltiples veces, reduciendo la necesidad de bolsas de un solo uso.
- Bolsas biodegradables: hechas a partir de materiales que se descomponen más fácilmente en condiciones naturales, lo que puede incluir ciertos tipos de plásticos biodegradables o materiales orgánicos como el almidón de maíz. Es importante tener en cuenta que la biodegradabilidad puede variar y dependen de las condiciones ambientales específicas de la ubicación de Marbuplast y los alcances de venta que posea.

- Bolsas compostables: Fabricadas con materiales compostables como PLA (ácido poliláctico) que pueden descomponerse en condiciones de compostaje industrial, se descomponen más rápidamente que los plásticos convencionales en entornos adecuados.
- Bolsas de papel: Fabricadas con papel reciclado o proveniente de fuentes sostenibles, pueden ser recicladas o como compostaje en algunos casos.

¿Qué alternativas sostenibles para las bolsas de plástico han considerado? Ejemplos incluyen bolsas biodegradables, reutilizables o de materiales reciclados.

3.5. Reducción de materiales :

Para adaptar algunas formas de reducción de materiales en las bolsas fabricadas en Marbuplast , utilizaremos de enfoque los siguientes puntos:

- Diseño ligero: que busque la reducción del grosor de las bolsas sin comprometer su resistencia y utilidad, esto implica utilizar menos material plástico para la producción de cada bolsa.
- Materiales delgados y eficientes: investigando y desarrollando plásticos más eficientes en términos de material, que aún cumplan con los requisitos de durabilidad y resistencia, pero con menos consumo de recursos.
- Innovación en la fabricación: desarrollando procesos de fabricación más eficientes que reduzcan el desperdicio de material durante la producción de las bolsas.
- Materiales alternativos: explorando materiales alternativos al plástico convencional, como plásticos, que pueden ser más ligeros y tener un menor impacto ambiental.
- Diseño de bolsas plegables: bolsas diseñadas para plegarse o enrollarse de manera compacta, lo que facilita su transporte y fomentar su reutilización.
- Enfoques de economía circular: buscando el fomento de sistemas de reciclaje y reutilización que permitan recuperar y volver a utilizar materiales plásticos reduciendo así la necesidad de producción con plástico virgen.
- Educación y sensibilización del consumidor: generando campañas destinadas a informar y educar a los consumidores sobre la importancia de reducir el uso de plásticos y fomentar la reutilización de bolsas.

3.6. Fomento de la reutilización :

Marbuplast buscaría promover la reutilización de bolsas de plástico a través de programas de incentivos o estrategias que puedan alentar a los consumidores a adoptar comportamientos más sostenibles. Algunas ideas y enfoques que podrían ser implementados en Marbuplast son:

- Descuentos y programas de lealtad: Que busque ofrecer descuentos o beneficios a los clientes que traigan sus propias bolsas reutilizables al realizar compras. Los programas de lealtad también pueden otorgar puntos adicionales o descuentos a quienes participen en estas prácticas sostenibles.
- Intercambio de bolsas utilizadas: Estableciendo programas de intercambio donde los clientes pueden entregar bolsas de plástico usadas a cambio de descuentos o beneficios en sus compras. Esto motiva a la gente a devolver y a reciclar sus bolsas en vez de desecharlas
- Incentivos en puntos de venta o distribución: Alentando a los minoristas a ofrecer incentivos directos, como descuentos o regalos, a los clientes que opten por no recibir una bolsa de plástico o que traigan sus propias bolsas reutilizables.
- Programas educativos: Llevando a cabo campañas educativas para aumentar la conciencia sobre la importancia de la reutilización y los impactos ambientales de las bolsas de plástico. Esto puede incluir información sobre la durabilidad de las bolsas reutilizables y como su uso contribuye a la reducción de residuos.
- Eventos y promociones temáticas: Organizando eventos o promociones temáticas, que destacan la reutilización, como días especiales en los que los clientes que traigan sus propias bolsas reciban beneficios adicionales.
- Colaboraciones con empresas locales: Buscando la colaboración activa con empresas para ofrecer incentivos en conjunto, como descuentos en tiendas o servicios locales para aquellos que participan en programas de reutilización de bolsas.
- Concursos y sorteos: Realizando concursos y sorteos donde los participantes puedan ganar premios atractivos al demostrar prácticas sostenibles.
- Aplicación móvil y tecnología: Desarrollando aplicaciones móviles que rastreen el uso de bolsas reutilizables y recompensen a los usuarios con sistemas de puntos, descuentos o regalos a modo canje.

3.7. Reciclabilidad :

Marbuplast produce bolsas 100% de material reciclado, pero para asegurar aún más la efectividad de este tipo de prácticas, se aplicará un sistema de monitoreo por peso en las instalaciones de Marbuplast, de manera de contabilizar la cantidad de material reciclado y garantizar la reciclabilidad total de las bolsas que llegan a las plantas.

3.8. Evaluación del ciclo de vida:

Lo primero en este punto es que Marbuplast no ha realizado análisis del ciclo de vida de sus propias bolsas, sino más bien utiliza evaluaciones de empresas del rubro para utilizar sus hallazgos, los cuales pueden incluir:

- Las etapas de extracción y producción de materias primas tiende a tener un impacto significativo, especialmente si se utilizan recursos no renovables. Para el caso de Marbuplast, la recolección de residuos para generar nueva materia prima a base del reciclaje, también es un proceso con un impacto significativo en la evaluación del ciclo de vida de las bolsas que producen.
- La durabilidad y el uso eficiente de las bolsas pueden influir en su impacto general, lo que en consecuencia determina dos factores muy importantes si queremos reducir el impacto negativo que provocan las bolsas de Marbuplast.
- La disposición final inadecuada, como la acumulación en vertederos o la liberación en la naturaleza, tiene consecuencias negativas altamente significativas, actualmente es el punto de mayor impacto para Marbuplast y primera línea de enfoque para generar soluciones.

Estas conclusiones del ciclo de vida han llevado a un mayor reconocimiento de la necesidad de reducir el consumo de bolsas de plástico de un solo uso y promover alternativas más sostenibles dentro de Marbuplast. También han destacado la importancia de mejorar la gestión de residuos y fomentar prácticas de disposición final más responsables.

3.9. Colaboración con proveedores de plástico :

Actualmente Marbuplast posee relaciones con varias empresas que disponen material plástico en el mercado (principalmente PEAD, PEBD y PP) generando alianzas que permiten a otras empresas reciclar material en instalaciones de Marbuplast, este tipo de iniciativas ha llevado a Marbuplast a ser referente en su rubro como empresa productora de plástico. Marbuplast sabe que estas iniciativas fomentan y cooperan con el cuidado del medio ambiente, es por esto que buscaremos seguir reforzando estas alianzas cada vez con más empresas.

3.10. Educación a los clientes:

Para Marbuplast la concienciación a los clientes es de suma importancia para reducir, reutilizar y reciclar las bolsas de plástico , alguna de las formas que se podría planificar y llevar a cabo esto son:

- Desarrollando campañas de concienciación en medios de comunicación tradicionales y digitales para informar a los clientes sobre impactos ambientales de las bolsas de plástico de Marbuplast y la importancia de reducir su uso.
- Colocar material impreso, carteles y señalización en los puntos de venta y recolección para informar a los clientes sobre prácticas sostenibles. Esto podría incluir información sobre la reutilización de bolsas, la importancia del reciclaje y los beneficios ambientales de las alternativas.
- Colaborar con organizaciones ambientales para llevar a cabo programas educativos en conjunto, talleres y eventos que aborden temas relacionados con las bolsas de plástico y fomenten comportamientos sostenibles.
- Utilizar plataformas de redes sociales y campañas en línea para llegar a un público más amplio. Compartir información educativa, consejos prácticos y mensajes motivadores para tener un impacto significativo.
- Vincular programas de recompensas y descuentos con prácticas sostenibles, como la reutilización de bolsas. Ofrecer incentivos a los clientes que adoptan comportamientos más respetuosos con el medio ambiente puede ser una estrategia efectiva.
- Participar en eventos comunitarios donde se pueda interactuar directamente con los clientes. Estos eventos ofrecen oportunidades de proporcionar información detallada, distribuir materiales educativos y responder preguntas en persona.
- Establecer programas educativos en colaboración con escuelas y centros educativos para incorporar la importancia de la reducción, reutilización y reciclaje de bolsas de plástico en el círculo escolar.
- Crear recursos educativos en línea , como videos, infografías y artículos , que los clientes puedan consultar para obtener información sobre prácticas sostenibles relacionadas con las bolsas de plástico.

3.11. Logística de recolección y reciclaje:

Actualmente el sistema que se busca implementar en Marbuplast es el que está ligado al PG, básicamente un sistema de rutas asociado a los puntos de recolección cercanos a la zona de Quilpué y Villa alemana, se consideran variables como cronologías, destino de residuos recolectados, definición de tareas, fechas de ejecución, estado de las tareas, plazos disponibles, prioridades, plataformas en línea, etc. Toda esta operación se lleva a cabo a través de una plataforma conectada a una base de datos en línea, que permite la realización de las tareas del plan de manejo de manera sencilla y efectiva.

3.12. Compromiso con la economía circular:

Para el alineamiento de la gestión de residuos de bolsas de plástico de Marbuplast con la economía circular, y para mencionar todos los puntos a considerar para implementar prácticas que busquen reducir, reutilizar y reciclar y estos materiales, en lugar de desecharlos, destacamos los siguientes principios:

- Reducción de consumo de bolsas de plástico
- Reutilización de bolsas
- Reciclaje de bolsas de plástico
- Uso de plástico reciclado en la fabricación
- Diseño para el reciclaje
- Estrategias de economía circular en la cadena de suministro
- Innovación de materiales
- Responsabilidad extendida al productor (REP)

3.13. Obstáculos y desafíos:

¿Cuáles son los obstáculos específicos que enfrentan al intentar mejorar la sostenibilidad de las bolsas de plástico?

Algunos desafíos específicos que puede enfrentar Marbuplast al intentar mejorar la sostenibilidad de las bolsas de plástico que fabrica son:

- Resistencia al cambio de comportamiento: Parte de los consumidores acostumbrados a las bolsas de plástico de un solo uso, pueden ver los cambios como una idea negativa.

- Desafíos económicos: La implementación de alternativas más sostenibles, como bolsas biodegradables o reutilizables, puede implicar costos iniciales más altos para Marbuplast, lo que se percibe como una barrera económica.
- Falta de infraestructura de reciclaje: En algunos lugares, la falta de instalaciones de reciclaje adecuadas para gestionar y reciclar bolsas de plástico puede dificultar los esfuerzos para mejorar la sostenibilidad.
- Complejidad de los materiales: Algunas bolsas de plástico que recibe Marbuplast pueden estar compuestas de varios tipos de plástico, lo que complica el proceso de reciclaje. La falta de estándares y tecnologías específicas para reciclar cierto tipo de plásticos puede ser un gran desafío.
- Dificultades técnicas de reciclaje: La necesidad de tecnología avanzada o especializada para reciclar plásticos en condiciones óptimas puede ser un obstáculo. La infraestructura de reciclaje debe ser capaz de manejar eficientemente estos procesos.
- Problemas de contaminación: Especialmente en los océanos, sigue siendo un problema significativo, la gestión y recolección eficaz de bolsas de plástico para evitar la contaminación ambiental son desafíos importantes.
- Falta de regulaciones adecuadas: Aunque se está avanzando en esta materia, la ausencia o debilitamiento de regulaciones que limiten o prohíban el uso de bolsas de plástico de un solo uso puede dificultar los esfuerzos para fomentar prácticas sostenibles.
- Desafíos en la cadena de suministro: Cambiar la cadena de suministro y las prácticas comerciales para adoptar materiales y procesos más sostenibles puede ser un proceso complejo y lleva tiempo.
- Falta de conciencia y educación: La falta de educación sobre los impactos ambientales de las bolsas de plástico y las alternativas sostenibles pueden limitar la voluntad de cambio por parte de los consumidores.

Superar estos obstáculos requiere un enfoque en conjunto que involucre a gobiernos, empresas, comunidades y consumidores. La implementación exitosa de medidas sostenibles a menudo implica una combinación de regulaciones efectivas, incentivos, educación pública y colaboración entre diversos actores.

3.14. Costos y beneficios:

Respecto a los costos asociados para marbuplast en la gestión de residuos de bolsas de plástico, se pueden considerar:

- Implementar un sistema de gestión de residuos específico para bolsas de plástico, puede requerir inversiones significativas de infraestructura de reciclaje y recolección selectiva.
- Costos operativos para mantener y operar instalaciones de reciclaje y programas de gestión de residuos, incluido el personal, la energía y el mantenimiento.
- Cambiar de prácticas tradicionales a alternativas más sostenibles implica costos de transición para fabricantes, minoristas y consumidores, como la adopción de bolsas reutilizables o biodegradables.
- Los programas de educación y concienciación para promover la reducción, reutilización y reciclaje de bolsas de plástico también tienen costos asociados, incluida la creación de material educativo y la ejecución de campañas de información.

Si bien los costos implicados también se especifican dentro del PG a realizar en Marbuplast, lo que respecta a las medidas tomadas dentro de la empresa respecto a bolsas de plástico o desechos en general trae beneficios destacables, de los cuales podemos mencionar:

- Reducción de impactos ambientales debido a la gestión mejorada de residuos de bolsas de plástico que reduce estos impactos negativos, como la contaminación, la degradación del paisaje y los efectos perjudiciales para la vida silvestre.
- Al fomentar la reutilización y el reciclaje, se reduce la necesidad de utilizar recursos naturales para producir nuevas bolsas de plástico.
- La expansión de la infraestructura de gestión de residuos puede generar empleos en áreas como la recolección, procesamiento y reciclaje.
- Cuando se establecen y mejoran los sistemas de reciclaje, los costos de gestión de residuos pueden disminuir con el tiempo, especialmente a medida que aumenta la eficiencia y se logran economías de escala.
- Marbuplast al adoptar prácticas sostenibles puede beneficiarse de una imagen de marca positiva y de la preferencia del consumidor, lo que puede traducirse en mayores ventas y lealtad de los clientes.
- Implementar prácticas de gestión de residuos en línea con las regulaciones ambientales puede evitar multas y sanciones asociadas al incumplimiento.
- Marbuplast al reciclar bolsas de plástico y utilizar materiales reciclados, reduce la dependencia de materias primas vírgenes, contribuyendo a la sostenibilidad de los recursos.

- La gestión de residuos mejorada que busca Marbuplast, incluido el reciclaje, contribuye a la mitigación del cambio climático al reducir las emisiones asociadas con la producción de material virgen.

En general los cambios a largo plazo de mejorar las condiciones de la gestión de residuos suelen superar los costos iniciales, especialmente cuando se consideran los impactos positivos en el medio ambiente, la economía y la sociedad en general.

3.15. Plan de implementación:

Con toda la información recabada se puede hacer un plan detallado para implementar mejoras en la gestión de residuos de bolsas de plástico de Marbuplast, este plan puede variar según la ubicación, la legislación, la infraestructura y otros factores específicos, sin embargo, se proporciona una guía general que aborda los desafíos y aprovecha las oportunidades que tiene Marbuplast, desglosamos en 7 pasos que busca la implementación en 2 años:

3.15.1 Primer paso “Evaluación de la situación actual”:

1- Análisis de la cadena de suministro: Consta en evaluar la cadena de suministro actual de las bolsas de plástico de Marbuplast, desde la producción hasta la disposición final, identificando áreas y desafíos específicos

Duración: Mes 1, 2 y 3

2- Recolección de datos: Busca recopilar toda la información y datos sobre la cantidad de bolsas de plástico utilizadas, recicladas y desechadas en la región para comprender la magnitud del problema.

Duración: Mes 3, 4 y 5

3.15.2 Segundo paso “Desarrollo de políticas y regulaciones”:

1- Revisión de regulaciones existentes: Evaluar la regulación existente relacionada con las bolsas de plástico y, si es necesario, proponer y fortalecer regulaciones que fomenten prácticas más sostenibles.

Duración: Mes 5 y 6

2- Incentivos y multas: Considerar la implementación de incentivos para empresas y consumidores que adopten prácticas sostenibles, así como la imposición de multas por el incumplimiento de regulaciones ambientales.

Duración: Mes 7

3.15.3 Tercer paso “Diseño de programas de educación y concienciación”:

1- Campañas educativas: Desarrollar campañas educativas que informen a la población sobre los impactos ambientales de las bolsas de plástico y promuevan la reducción, reutilización y reciclaje.

Duración: Mes 8 , 9, 10 , 11 y 12

2- Colaboración con la comunidad: Colaborar con organizaciones comunitarias, escuelas y empresas locales para llevar a cabo talleres, seminarios y eventos educativos.

Duración: Mes 8 , 9, 10 , 11 y 12

3.15.4 Cuarto paso “Implementación de la infraestructura de reciclaje”:

1- Mejorar la infraestructura de reciclaje: Invertir en mejorar y expandir las instalaciones de reciclaje de Marbuplast para garantizar una gestión efectiva de las bolsas de plástico reciclables.

Duración: Mes 9, 10 y 11

2- Colaboración con la industria: Generar relaciones con empresas y fabricantes para promover la adopción de prácticas sostenibles, incluido el diseño de bolsas reciclables y la integración de materiales reciclados.

Duración: Mes 10, 11 y 12

3.15.5 Quinto paso “Incentivación de prácticas sostenibles”:

1- Programas de incentivos: Implementar programas de incentivos para minoristas que reduzcan el uso de bolsas de plástico y para consumidores que opten por alternativas sostenibles, como bolsas reutilizables.

Duración: Mes 13 y 14

2- Colaboración con empresas: Reconocer aquellas empresas que adopten prácticas sostenibles para fomentar la producción y promoción de alternativas sostenibles.

Duración: Mes 15 y 16

3.15.6 Sexto paso “Evaluación y seguimiento”:

1- Monitoreo y evaluación: Establecer sistemas de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las iniciativas implementadas y ajustar estrategias según sea necesario.

Duración: Mes 17, 18 , 19 y 20

2- Retroalimentación y mejora continua: Obtener retroalimentación de la comunidad y los stakeholders, y utilizar esa información para mejorar y ajustar las iniciativas de gestión de residuos.

Duración: Mes 17 y 18

3.15.7 Séptimo paso “Evaluación de impacto”:

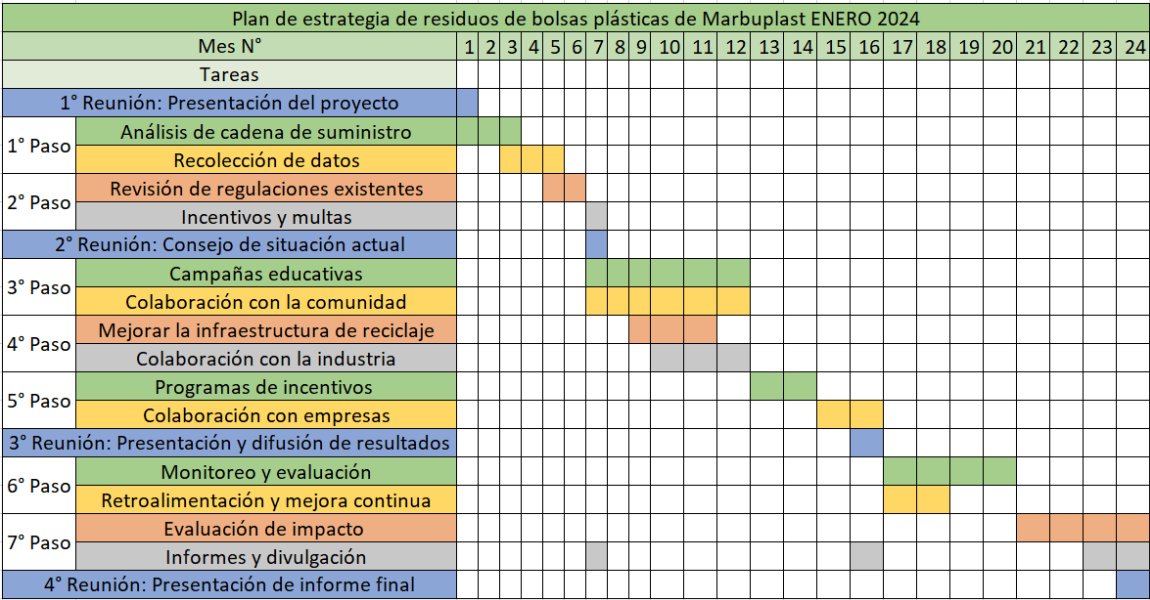
1- Evaluación de impacto ambiental y social: Evaluar el impacto ambiental y social de las mejoras en la gestión de residuos, teniendo en cuenta la reducción de residuos, la conservación de recursos y los beneficios para la comunidad.

Duración: Mes 21, 22 , 23 y 24

2- Informe y divulgación: Preparar informes regulares para compartir con la comunidad y los interesados, destacando los logros, lecciones aprendidas y próximos pasos.

Duración: Mes 23 y 24

3.15.8 Carta Gantt:



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-1 “Plan de estrategia de residuos de bolsas plásticas de Marbuplast”.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En el transcurso de esta investigación, se ha abordado de manera integral el desafío de desarrollar un sistema de gestión adaptado a las exigencias de la ley 20.920 para la empresa Marbuplast. El análisis exhaustivo ha permitido no solo cumplir con las metas propuestas, sino también generar conocimiento valioso para la mejora continua de las prácticas medioambientales de las organizaciones.

La evaluación de impacto ambiental de los residuos generados de envases y embalajes de Marbuplast ha sido fundamental para identificar oportunidades de mejora de gestión. Los resultados obtenidos proporcionan un panorama claro de los aspectos críticos que requieren atención, ofreciendo una base sólida para la toma de decisiones informadas.

La investigación de las mejores prácticas de manejo de residuos de envases y embalajes ha permitido proporcionar recomendaciones específicas a Marbuplast. Estas sugerencias se apoyan en experiencias exitosas de otras organizaciones y se adaptan a la realidad y necesidades particulares de la empresa, estableciendo un camino claro hacia la mejora continua.

El análisis de viabilidad económica de implementar soluciones de ecodiseño en los envases y embalajes de Marbuplast ha revelado que la sostenibilidad no solo es una obligación ambiental, sino también una oportunidad económica. La reducción del impacto ambiental puede ir de la mano con la eficiencia económica, posicionando a la empresa en un lugar privilegiado en términos de responsabilidad social corporativa.

El diseño de un programa de capacitación ha sido esencial para concientizar al personal de Marbuplast y a los consumidores sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos de envases y embalajes. La participación activa del equipo será clave en la implementación exitosa del sistema de gestión, asegurando una cultura organizacional alineada con los principios de la sostenibilidad.

Finalmente, el establecimiento de indicadores de seguimiento, control y evaluación proporciona a Marbuplast una herramienta sólida para medir el progreso y el impacto de la implementación del plan de gestión de residuos y ecodiseño. Estos indicadores ofrecen una visión cuantitativa y cualitativa del rendimiento de la empresa en términos de sostenibilidad, permitiendo ajustes continuos para alcanzar los objetivos establecidos.

En conclusión esta tesis no solo ha cumplido con el objetivo principal de desarrollar un sistema de gestión para residuos en Marbuplast, sino también ha sentado las bases para una transformación integral hacia prácticas sostenibles y responsables. La implementación exitosa de este sistema no solo garantiza el cumplimiento normativo, sino también consolida a Marbuplast como un referente en responsabilidad ambiental y social en la industria.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE INFORMACION

- Sistemas sectoriales: <https://portalvu.mma.gob.cl/sistemas-sectoriales/>
- Ley 20.920 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Economía circular de EyE: <https://economiacircular.mma.gob.cl/envases-y-embalajes/>
- Historia de la ley 20.920:
<https://www.bcn.cl/historiadelaley/historia-de-la-ley/vista-expandida/5030/>
- Decreto 12: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>
- Ley empresas de menor tamaño:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010668&idVersion=2020-09-08>,
- Variables que afectan al area economia:
<https://www.bcentral.cl/resumen-ipom/-/detalle/resumen-ipom-marzo-2022>
- Variables que afectan al área social:
<https://interferencia.cl/articulos/desempleo-y-delincuencia-vuelven-ser-las-principales-preocupaciones-de-los-chilenos>
- Variables que afectan al área social 2:
<https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/04/REMA2021-comprimido.pdf>
- Comprension del mercado PROREP: <https://prorep.cl/proyecto-sg-prorep/>

- Comprensión del mercado ReSimple: <https://www.resimple.cl/ley-rep/>
- Comprensión del mercado GIRO: <https://girorecicla.cl/>
- Comprension del mercado Beloop: <https://beloop.cl/linea-base-rep/>
- Comprension del mercado Valipac: <https://www.valipac.be/en/about-valipac/>
- Puntos de reciclaje Villa alemana /Quilpue:
https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1UgWtgEb-kx9ALbbVYMPf5KME1OI&hl=en_US&ll=-33.04987806816592%2C-71.41088367290332&z=13
- Guia para presentacion de los sistemas de gestion:
<https://economyacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/12/Res-Ex-1536-Guia-EyE.pdf>
- Proceso de etiquetado de uno o más productos:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1171611&idVersion=2022-01-21>
- Contenido de los informes de sistemas de envases y embalajes:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1165396>
- Identificación de productos que constituyen EyE:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1175816>

