

A low-angle, upward-looking photograph of a modern skyscraper with a glass curtain wall. The building's facade is composed of a grid of dark window frames and large, reflective glass panels. The perspective creates a sense of height and scale, with the lines of the building converging towards the top of the frame. The sky is a clear, pale blue.

Este documento es presentado a la Agencia de
Sustentabilidad y Cambio Climático como
parte inicial del proyecto <<APL ACHIVAL:
hacia un desarrollo sostenible de la industria
de las ventanas y cerramientos de vidrio>>,
cuyo alcance son las empresas de dicho sector
industrial.

Proyecto	APL Achival: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio
Alcance sectorial	El alcance de este acuerdo son las empresas fabricantes e instaladoras de ventanas.
Alcance territorial	18 empresas emplazadas en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y Biobío
Institución gestora	ACHIVAL A. G. Chilena del Vidrio, Aluminio y PVC Rut: 65.457.910-5 Contacto: Guillermo Silva Lavín Mail: gsilva@achival.cl
Consultores externos	Santiago Barcaza S. Rut: 14.413.140-1 Mail: sbarcaza@gmail.com Aldo Aspilcueta Rut: 15.739.928-4 Mail : doaspilcueta@gmail.com
Equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ● Guillermo Silva - Ingeniero de ejecución ● Santiago Barcaza - Ingeniero civil ● Mónica Budge - Relacionadora pública ● Carola Bello - Ingeniero de ejecución ● Daniela Gallardo – Lic. en comunicaciones ● Patricia Sepúlveda - Diseñadora industrial

	<ul style="list-style-type: none"> • Aldo Aspilcueta - Ingeniero civil • René Henríquez - Ingeniero de ejecución
Fecha de entrega	30 de abril de 2022

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	POTENCIALES SUSCRIPTORES Y GRUPOS DE INTERÉS	5
2.1	Beneficiados activos	5
2.2	Perjudicados	5
2.3	Grupos de interés	5
2.4	Caracterización y clasificación de actores	6
2.5	Expectativas de los involucrados con respecto al APL	8
2.5.1	Otras instituciones involucradas, directa o indirectamente	8
2.5	Probables beneficios que pueden recibir las empresas involucradas	11
2.6	Diseño de un Plan de Participación y Validación	12
2.6.1	Etapa de Consultas	12
2.6.2	Instancias de colaboración	13
2.6.3	Secuencia de participación de los actores	14
3.-	Fundamentos para el desarrollo del Acuerdo	14
3.1	Identificación de la motivación de los potenciales suscriptores del APL	14
3.2	Identificación de las oportunidades y amenazas	15
4.	Objetivos del Diagnóstico General	17
4.1	Objetivo general	17
4.2	Objetivos específicos	17
5.	Caracterización económica, ambiental y social del sector económico y territorio en que operan las empresas potenciales suscriptoras del APL	18
5.1	Caracterización general del gremio y de las potenciales suscriptoras del APL	18
5.2	Información cuantitativa	19
5.3.1	Tipos de vidrios	20
5.3.2	Proceso de fabricación del vidrio	21
5.3.2	Manejo de residuos de vidrio provenientes de la fabricación de ventanas	23

Sobre la fabricación del perfil de PVC	24
5.3.4 Descripción de la cadena productiva de las ventanas	27
5.3.5 Análisis de la normativa aplicable	29
5.4 Caracterización de la temática del Acuerdo	29
6 identificación de los problemas a ser abordados por el Acuerdo	30
6.1 Efectos de los problemas:	30
6.2 Causas de los problemas:	31
6.3 Posibles medidas en función de las causas identificadas:	31
7 Metodologías utilizadas en la elaboración del Diagnóstico General	33
7.1 Calidad de la información	33
7.2.1 Encuesta	34
7.2.2 Entrevistas	34
7.3 Estándares éticos para el tratamiento de la información	35
8. Conclusiones finales	35
8.1 Estimación de la cantidad de residuos de vidrio no reciclable generados por el sector de fabricación de ventanas	36
8.2 Estimación de la cantidad de residuos de perfiles de PVC foliados no reciclable generados por el sector de fabricación de ventanas	38
Referencias:	39
ANEXOS	41

1. INTRODUCCIÓN

El medio ambiente se ha convertido en un componente ineludible de la gestión de las empresas. Éstas deben encontrar un justo equilibrio entre los imperativos del crecimiento y la fragilidad del patrimonio del planeta. Este es el concepto de “desarrollo sostenible”, que pretende satisfacer las necesidades actuales sin perjudicar a las de las generaciones futuras. En un contexto económico difícil, las industrias preocupadas por su imagen han aprendido a satisfacer no solamente las obligaciones financieras, tributarias y organismos públicos sino también las exigencias de los consumidores con respecto a la calidad del medio ambiente y de respeto a su plan de vida. Los fabricantes de ventanas no escapan a esta evolución y deben adaptarse a un mundo en transformación. Al vidrio no le faltan oportunidades para hacer frente a esta situación, pero, al mismo tiempo, quedan muchos esfuerzos por hacer para mejorar los procesos tecnológicos actuales y llegar a producir todavía más “limpio”.

El vidrio es un material ecológico por naturaleza: es inerte, reciclable al 100% y al infinito, a condición de que no esté contaminado. Su fabricación se hace por medio de un procedimiento seguro y sin grandes riesgos para el medio ambiente. Las fábricas de ventanas no están de hecho sujetas a

la Ley de fomento al Reciclaje (Ley N° 20.920). En conclusión, la fabricación de ventanas utiliza materias primas naturales (más del 80%) o sintéticas sin riesgo de almacenamiento o de transporte y genera pocos residuos específicos.

Sin embargo, para elaborar la ventana, hay que utilizar energía y otras materias primas como el PVC, y es ahí donde la industria tiene un margen de maniobra para minimizar los residuos de fabricación. Por eso la palabra clave de los fabricantes de ventanas en materia de medio ambiente es “reciclado”, más allá de la economía de energía y el control de la contaminación atmosférica.

Teniendo en cuenta ciertos matices, hay que poner de manifiesto las ventajas considerables que aportan las ventanas a la vida cotidiana: acristalamiento de edificios y automóviles, lo que entre otras cosas permiten economizar substancialmente la energía (doble acristalado, aislamiento) y reducir así la contaminación global del país.

Este es el contexto en el que se enmarca este documento, un diagnóstico sectorial, basado en información proveniente de 20 empresas de la industria, necesario para iniciar la implementación de un futuro Acuerdo de Producción Limpia (en adelante APL) que se haga cargo de la transformación de los residuos no reciclables —es decir, aquellos que, hoy en día, no se reciclan en Chile, fundamentalmente por no existir los procesos adecuados para hacerlo o, en algunos casos, cuando los procesos existen, éstos son ignorados por la inmensa mayoría de los fabricantes de ventanas del país— en materias primas para la fabricación de otros productos diferentes a las ventanas.

2. POTENCIALES SUSCRIPTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

2.1 Beneficiados activos

- Empresas fabricantes de ventanas, que fueron entrevistadas en el marco de confección del presente diagnóstico y que son potenciales adherentes de futuro APL. Son beneficiadas activas

porque podrían solucionar de manera eficiente —técnica y económicamente— el problema que les acarrea la generación de sus residuos más contaminantes: vidrios laminados y termopaneles (DVH); residuos de perfiles de PVC, embalajes de plástico, etc.

2.2 Perjudicados

- Se estima que quienes actualmente lucran con el retiro de estos residuos, sean los más afectados negativamente por este APL.

2.3 Grupos de interés

- Empresas que, para la confección de sus productos, requieren el uso de residuos provenientes de fabricantes de ventanas. El potencial APL podría interesarles ya que promueve mejoras sustanciales a su productividad y competitividad al permitirles acceder de manera económica a insumos básicos para su actividad.
- Los Municipios donde actualmente son enterrados estos residuos.
- El Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que, a futuro (una vez consolidado este APL a nivel nacional), no les será necesario controlar la gestión de residuos del sector de fabricación de ventanas.

2.4 Caracterización y clasificación de actores

Los potenciales suscriptores y sus características son descritos en la siguiente tabla:

Institución	Tipo	Rol en el APL	Relación con el APL	Escala Geográfica	Representante	Intereses, expectativas y motivaciones	Nivel de Influencia
Wintec	Empresa privada del sector	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Regional	Fernando Rex	3, 4, 5 y 6	Determinante
Glasstech	Empresa privada del sector	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Regional	Víctor Santibañez	3, 4, 5 y 6	Determinante 6
Veka	Empresa privada del sector	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Regional	Patricia Sepúlveda	3, 4, 5 y 6	Determinante
DVP	Empresa privada del sector	Suscriptor sector privado	Beneficiado	Regional	Javier de la Cruz	4	Determinante

En la tabla anterior, en la columna "Intereses, expectativas y motivaciones" se hace referencia numérica la que corresponde a lo que sigue:

- 1 Un eventual APL debiese contribuir a terminar con un problema que atinge a todos los fabricantes de ventanas y a todas las empresas transformadoras de vidrio, tales como fabricantes de vidrio laminado y fabricantes de DVH.
- 2 Este APL vendría a eliminar el costo de retiro de residuos, lo que mejoraría la rentabilidad de las empresas, especialmente las de menor tamaño.
- 3 El APL contribuiría a terminar con la contaminación de los suelos derivada del entierro de los residuos en vertederos ilegales.
- 4 Este APL contribuye a la diferenciación de las empresas entre las que siguen una economía línea y aquellas que adhieren a una economía circular. En este sentido, el APL podría conducir a la entrega algún tipo de "sello verde" a quienes adhieran a él y logren cumplir con la totalidad de las acciones del Acuerdo.
- 5 Otra expectativa es que, siendo partidarios del reciclaje y de la economía circular, ven en este proyecto la posibilidad de ingresar, como sector, a un proceso de producción sustentable, amigable con el medio ambiente y no contaminante, como parte importante de la cadena productiva de la industria de la construcción.
- 6 Este APL se anticipa a futuras reglamentaciones y regulaciones en que las empresas puedan ser afectadas. Está claro, para todos, de que más temprano que tarde, la autoridad aplicará regulaciones que, de no existir ninguna solución sostenible para los residuos no reciclables, las empresas se verán

expuestas a multas y, posiblemente, a otras sanciones más duras.

2.5 Expectativas de los involucrados con respecto al APL

2.5.1 Otras instituciones involucradas, directa o indirectamente

Para la ejecución del diagnóstico, se entrevistaron a potenciales suscriptores y también a representantes de otras empresas y organismos interesados en participar del APL. En este contexto, se entrevistó a profesionales y ejecutivos de: el Ministerio de Medio Ambiente (en adelante MMA), el Programa Construye 2025, la Cámara Chilena de la Construcción y la empresa Cristalerías de Chile.

De estas organizaciones se recogieron las siguientes opiniones y sugerencias respecto de este APL:

Ministerio de Medio Ambiente:

El MMA -entidad que participa en varios APL- manifestó su interés y preocupación por la generación de residuos que genera la construcción.

Expresaron que el gremio de las ventanas se suma al sector construcción, al tratarse de un grupo de empresas proveedores de materiales clave de construcción, y que, junto con el resto de los participantes de esta

industria, tiene muchos desafíos: industrialización, de modulación (o estandarización) y de fiscalización.

Los temas que más interesan al MMA es ir definiendo, para las empresas fabricantes de ventanas, indicadores de economía circular que, eventualmente, promuevan mejorar el diseño de las edificaciones y que incluso pudiesen dar origen a cierto etiquetado para que sea más visible y verificable el aporte de las ventanas a la circularidad de la construcción.

Por otro lado, el MMA está interesado en aquellos residuos de materiales que sean difíciles de revalorizar y que sean problemáticos para el medio ambiente, como los perfiles de PVC.

Finalmente, para el MMA, este APL puede dar origen a un anteproyecto de norma técnica específica para la gestión de residuos en la industria de las ventanas.

Construye 2025

El Programa Construye 2025 participa activamente de muchas iniciativas referidas a la gestión de residuos, de hecho, crearon una hoja de ruta de gestión de residuos de la construcción. A partir de ahí, desarrollaron, en conjunto con el Instituto de la Construcción y con la Cámara Chilena de la Construcción una Estrategia de Economía Circular en Construcción que abordó toda la cadena de valor, incluyendo ministerios, arquitectos, inmobiliarias, constructoras, etc.

En relación al APL Ventanas, Construye 2025 propone que esta iniciativa esté alineada con la Hoja de Ruta que han creado y la Economía Circular.

Hoy en día una de las cosas difíciles de lograr es llegar a las empresas generadoras de residuos y eso es algo que estos APL pueden lograr. Podemos tratar de trabajar conjuntamente en la Estrategia partiendo por los diseñadores, sabiendo que se trata de un trabajo a largo plazo.

Cámara Chilena de la Construcción (CChC)

En entrevista con representantes de la CChC, sede de Valparaíso, nos expresaron que consideran como muy relevante la faena de provisión e instalación de ventanas en las obras, toda vez de que se trata de un subcontratista quién se hace cargo de esta faena, lo que significa un importante alivio para la constructora. Lo que la inmobiliaria busca es que los productos que se instalen en las obras cumplan con las normativas, para no tener problemas con posterioridad. Además, los productos contratados deben estar en los rangos del presupuesto de la obra.

Respecto de las expectativas que ellos tienen de este APL, manifestaron su preocupación por los residuos no reciclables que genera la fabricación de ventanas y al mismo tiempo, reconocen el rol fundamental que estos elementos tienen de cara al cumplimiento de la reglamentación térmica vigente.

Manifiestan además que, tanto para inmobiliarios como constructores, cada vez se necesitan más productos que puedan contar con certificaciones -o etiquetas- vinculados a requerimientos Leed o CES o cualquier otra que les entregue puntajes en términos de calidad medioambiental o de certificación térmica.

Por otra parte, el hecho de que haya empresas que estén participando de este APL será un incentivo para que otras sigan su camino y se implementen masivamente prácticas de producción más limpias.

Expresaron que, hoy en día es sumamente relevante para la CChC el tema de economía circular, de modo que es muy importante que todos estén hablando un mismo lenguaje y que se valore un APL como éste para demostrar que las empresas que participan en el ciclo productivo de la construcción están cumpliendo con estas premisas.

Cristalerías Chile

Se entrevistó al Jefe de Reciclaje de Cristalerías Chile, quién, ante la consulta de si es posible utilizar residuos de vidrio laminado -residuo no reciclable de la producción de ventanas- en la fabricación de botellas, respondió que sí, que es posible y actualmente lo están haciendo. Se vieron en la necesidad de salir a buscar residuos de vidrio en mercados diferentes al de botellas y encontraron una veta en los residuos de la fabricación de ventanas: el vidrio laminado. Ya han fabricado 1600 toneladas de botellas con este vidrio y han constatado que el proyecto es sostenible.

Nos informa que es una tecnología que desarrollaron hace algo más de un año, cuando lograron procesar los primeros 1 000 kilos de vidrio laminado. Los motivos que los llevaron a desarrollarla son varios. Sus clientes, específicamente los productores de vino, les plantearon que entre sus metas de sostenibilidad necesitaban que les proporcionaran botellas con un 50 % de vidrio reciclado. Por otra parte, para el sector vitivinícola los requerimientos de botellas son cada vez mayores, dado que una parte importante de sus ventas van al extranjero y esos envases no retornan.

Consultados respecto de las cantidades de esos residuos que necesitarán en el mediano plazo, nos informaron que, de acuerdo con la Ley REP, al 2030 deben recuperar el 36 % de los envases, esto significa unas 200 000 toneladas anualmente.

Con los residuos actuales, no se cubre esa demanda. Además, es necesario considerar que haremos una nueva Planta. Si consiguiéramos recuperar todos los residuos de vidrio laminado y, además, todos los envases en desuso, no sería suficiente. Es necesario considerar que muchos de los envases se exportan.

Los elementos críticos para poder utilizar residuos de vidrio laminado en la fabricación de botellas son varios, siendo uno de ellos el volumen de residuos en cada empresa que los produce. Si el volumen es muy pequeño, el costo de recogerlo es alto. Otro gran problema es la logística, ya que recoger vidrio de Arica, por ejemplo, para traerlo a

Santiago, podría generar más carbono al medio ambiente que lo ahorrado con el reciclado del vidrio recogido.

El mayor problema ha sido el poder lograr grandes volúmenes para bajar los costos del flete.

Adicionalmente, nos comenta que ellos están trabajando en dos APL con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, uno relacionado con el eco etiquetado y otro referido a la economía circular.

2.5 Probables beneficios que pueden recibir las empresas involucradas

Dependiendo de su tamaño (grandes, medianas, pequeñas o MiPymes), los beneficios que podrían recibir las empresas potenciales suscriptoras del APL, sería los siguientes:

- Disminución de sus costos de operación, al no tener que pagar para que sus residuos sean retirados por terceros.
- Mejor aprovechamiento de sus áreas de producción, debido a que no tendrán acumulación de residuos.
- Mejoramiento de los niveles de seguridad laboral para sus trabajadores y trabajadoras, al no estar expuestos a transitar por lugares tomados por residuos peligrosos (vidrios en general).
- Posible mejoramiento en los lay out de sus plantas de producción, al no tener espacios reservados a residuos. Esto podría producir mejoras en los niveles de productividad de las pequeñas empresas.
- Una posibilidad cierta de marketing, al poder diferenciarse de otras empresas fabricantes de ventanas y que no hayan adherido a este APL.

- Para las empresas transformadoras de vidrio y que son intensivas en el uso de agua, la compra de sistemas de reutilización de agua, para optimizar su consumo, puede significarles un importante ahorro el mediano y largo plazo.
- La racionalización en el uso de la energía puede transformarse en un importante ahorro en el mediano y largo plazo. Esto es válido para grandes, medianas y pequeñas empresas.

2.6 Diseño de un Plan de Participación y Validación

Se diseñó un Plan de Participación y Validación de este APL, que consistió en la realización de las siguientes acciones:

2.6.1 Etapa de Consultas

2.6.1.1 Se realizó una Encuesta a todos los actores involucrados, donde se pretende definir el tipo de residuos que cada uno genera y su volumen, de modo que resulte posible realizar proyecciones referidas a otras empresas de similar rubro y que no estén participando del APL. Adicionalmente, mediante consultas se busca definir sus motivaciones e intereses en participar del APL.

2.6.1.2 Se realizó un ciclo de entrevistas a los responsables de los departamentos de producción de las empresas participantes, destinadas a profundizar en lo referido a la generación de residuos y a las acciones posibles de tomar para reducirlas.

2.6.1.3 Se realizaron reuniones de consulta con profesionales del Ministerio de Medio Ambiente, del Construye 2025, de la Cámara Chilena de la Construcción y de Cristalerías de Chile, para recabar informaciones y expectativas referidas a este APL.

2.6.1.4 Se formó un Grupo Desarrollador que analiza el desarrollo del proyecto, sus actividades y propondrá orientaciones pertinentes destinadas a lograr los objetivos del APL.

2.6.2 Instancias de colaboración

- Se buscó la participación de empresas ajenas al APL y a Achival, pero que están dispuestas a analizar, en forma conjunta con los involucrados en el APL, las posibilidades de utilización de sus residuos como materias primas de otros productos.
- De las 22 empresas participantes en esta etapa del APL, 7 de ellas no son empresas asociadas a Achival, lo que también permitió enriquecer este trabajo al obtener la participación de otras visiones respecto de la gestión de residuos en el sector.
- Instancias de validación: (a) En esta instancia se consideró una etapa de socialización de los resultados con todos los participantes, de la siguiente forma:
 - La primera instancia de validación considerada para este APL es la del Grupo Desarrollador. Aquí, los actores de mayor influencia e importancia tuvieron la oportunidad de validar tanto los resultados intermedios y finales del Diagnóstico como sus procedimientos para alcanzar las metas previstas. Este Grupo Desarrollador estuvo conformado por nueve profesionales del rubro y, a la vez, ejecutivos de las empresas participantes en este APL y se reunieron quincenalmente.
 - En la ronda de entrevistas con cada participante, se levantaron los intereses y motivaciones de cada uno.

(b) La segunda instancia de validación se realizó mediante una Reunión Ampliada de todas las empresas participantes, donde se les expuso el borrador del Informe Final de la etapa de Diagnóstico. En esta instancia, todas las empresas involucradas en el Proyecto pudieron aportar su visión respecto de los alcances del APL y de la forma de gestión de residuos.

En esta instancia se identificaron y consensuaron los diferentes problemas que abordará este APL y sus formas de solución.

Por último, se realizó una reunión ampliada de cierre, con todos los participantes involucrados además de la presencia de ejecutivos de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y otros invitados como ejecutivos de Cristalerías de Chile y de la Cámara Chilena de la Construcción.

2.6.3 Secuencia de participación de los actores

Con el fin de conseguir una participación ordenada y secuencial de los diferentes actores, el Programa de Trabajo consideró lo siguiente:

- En el programa de Entrevistas, se identificaron las reales motivaciones de cada empresa participante en orden a involucrarse en el desarrollo del APL.
- Los temas relevantes del Proyecto fueron presentados a los representantes de las empresas participantes en el mismo programa de Entrevistas, con el fin de validarlas y ordenarlas por estamento del participante. Así, las grandes empresas pudieron seleccionar temas relevantes diferentes a las medianas o pequeñas empresas.
- Similar situación se repitió a la hora de definir los problemas que deberá enfrentar el APL para conseguir los objetivos propuestos para cada estamento.

- Con respecto a las metas y las acciones que debían tomarse para la consecución de las metas, éstas se consensuaron y validaron en la Reunión Ampliada con todos los integrantes del Proyecto.

3.- Fundamentos para el desarrollo del Acuerdo

3.1 Identificación de la motivación de los potenciales suscriptores del APL

Se procedió a realizar una Encuesta a todas las empresas participantes para, entre otras cosas, se pueda identificar las diferentes motivaciones entre ellas para participar y suscribir este APL.

En general, las opiniones de los ejecutivos entrevistados, representantes de las empresas caracterizadas en el punto anterior, se podrían resumir de la siguiente forma:

- 1 Unánimemente, los entrevistados concordaron con que este APL viene a terminar con un problema que atinge a todos los fabricantes de ventanas y a todas las empresas transformadoras de vidrio, tales como fabricantes de vidrio laminado y fabricantes de DVH.
- 2 Para la mayoría de las empresas entrevistadas, el retiro de los residuos no reciclables tiene un costo, que varía entre bajo y muy relevante. Este APL vendría a eliminar ese costo (para las empresas que adhieran al APL), lo que mejoraría la rentabilidad de las empresas, especialmente las de menor tamaño.
- 3 Para la sociedad en general este APL contribuiría a terminar con la contaminación de los suelos derivada del entierro de los residuos en vertederos ilegales. Esta práctica es reconocida por todos los encuestados.
- 4 Hay un tema de marketing asociado a quienes adhieran al APL, en el sentido de diferenciarse de aquellas empresas que

no lo hagan. En este sentido, diversos entrevistados plantearon la posibilidad de que se les otorgara algún tipo de “sello verde” a quienes adhieran al APL y logren cumplir con la totalidad de las acciones del Acuerdo.

- 5 Otra expectativa de muchos entrevistados es que, siendo partidarios del reciclaje y de la economía circular, ven en este proyecto la posibilidad de ingresar, como sector, a un proceso de producción sustentable, amigable con el medio ambiente y no contaminante.
- 6 Por lo expresado por la mayoría de los entrevistados, es de la mayor importancia el adelantarse en el cumplimiento de la reglamentación para la gestión de residuos en el sector de los cerramientos acristalados. Está claro, para todos, de que más temprano que tarde que la autoridad aplicará regulaciones que, de no existir ninguna solución sostenible para los residuos no reciclables, las empresas se verán expuestas a multas y, posiblemente, a otras sanciones más duras.

3.2 Identificación de las oportunidades y amenazas

La disminución de residuos -o su completa eliminación- en una empresa del sector de cerramientos de aluminio, vidrio y PVC es un incentivo que depende de circunstancias tanto internas como del entorno de las empresas. Es decir, la empresa podría disminuir sus residuos si lograra realizar una reingeniería en sus sistemas productivos. Sin embargo, para lograr la completa eliminación de los residuos, en forma sustentable, será necesario que logre identificar otras instancias productivas que puedan absorber sus residuos como materias primas. Para que esto último suceda, requiere que esas empresas externas se mantengan produciendo en el tiempo y, además, que existan instancias logísticas que permitan el traslado de esos residuos a costos que no lo hagan impracticable.

Entre las amenazas que se les podrían presentar a las empresas del sector de los cerramientos, sin duda la de mayor importancia -por sus costos asociados y por lo inminente que se presenta- es la obligación que imponga la autoridad en el sentido de prohibir que los residuos producidos por este sector de la construcción puedan ser botados en vertederos, sean estos autorizados o ilegales.

En este sentido, desde el Ministerio de Medio Ambiente se pudo obtener información que, si bien en la actualidad existe muy poca normativa que impacte directamente a nuestro gremio en lo que se refiere a la gestión de residuos, esta situación debería cambiar en el mediano plazo, por cuanto se están estudiando reglamentaciones orientadas a la obligación de gestionar adecuadamente los residuos originados en la fabricación de ventanas, sean éstos reciclables o no.

Sin duda que, en el caso de que esto suceda, las empresas del sector podrían verse afectas al pago de grandes sumas de dinero por concepto de multas o bien, obligadas a mantener estos residuos indefinidamente en sus plantas de producción.

Este Acuerdo de Producción Limpia apunta exactamente a entregar a las empresas del sector de cerramientos una oportunidad de planificar ordenadamente la forma de eliminar completamente sus residuos a muy bajo costo o a costo cero, mediante la transformación de estos residuos en materias primas para la fabricación de otro tipo de productos.

Existe una oportunidad de marquetearse con el sello

Existe una oportunidad de negocios para quienes usan los residuos como materia prima

4. Objetivos del Diagnóstico General

4.1 Objetivo general

Este Diagnóstico General busca conocer el estado del arte en lo que se refiere a la gestión de residuos de la industria de fabricación de ventanas y de cerramientos para edificaciones. Gracias a la confección del presente diagnóstico será posible dar el primer paso hacia la transformación de toneladas de residuos contaminantes, no reciclables, en materias primas para la fabricación de otros productos.

Específicamente, los residuos no reciclables que se busca transformar en materias primas para la fabricación de otros productos diferentes de ventanas y de cerramientos para edificaciones, son:

- Residuos de vidrio laminado
- Residuos de termopaneles (DVH)
- Residuos de perfiles de PVC foliados

4.2 Objetivos específicos

Objetivo 1: Conocer la experiencia de las empresas potenciales a suscribir un APL en relación con procesos productivos de otras industrias, capaces de absorber cada uno de los diferentes tipos de residuos que genera la fabricación de ventanas.

Objetivo 2: Identificar al menos una empresa que posea la capacidad de realizar el trabajo de recolección y reutilización de alguno de los residuos no reciclables de la fabricación de ventanas.

Objetivo 3: Conocer el grado de conocimiento e implicancia en materia medio ambiental y de economía circular de los potenciales adherentes del APL.

Objetivo 4: Conocer acciones que sirvan de puente entre políticas públicas, reglamentaciones y normativas con la acción productiva de los fabricantes de ventanas.

Objetivo 5: Definir información relevante que pudiese ser incorporada en un Acuerdo de Producción Limpia con foco en empresas fabricantes de ventanas.

5. Caracterización económica, ambiental y social del sector económico y territorio en que operan las empresas potenciales suscriptoras del APL

5.1 Caracterización general del gremio y de las potenciales suscriptoras del APL

La Asociación Gremial Chilena del Vidrio, Aluminio y PVC, Achival, fundada en el año 2004, tiene como misión mejorar los estándares de calidad de su sector, liderando y apoyando las actividades de sus socios, tanto dentro como fuera de Santiago, específicamente en temas relacionados con ventanas y cerramientos de edificaciones en general.

La visión ACHIVAL parte desde la premisa de que el de las ventanas es un rubro protagónico para el desarrollo de nuevas, eficientes y mejores tecnologías relacionadas con la seguridad, eficiencia energética y calidad de vida al interior de viviendas y oficinas a nivel nacional.

Dicho esto, uno de sus principales valores es llegar y brindar apoyo a todo aquel pequeño, mediano y gran actor del sector, ya sea fabricante, importador u otro afín que desee formar parte del gremio.

Es necesario mencionar que no se apoyan transacciones comerciales de ningún tipo, es decir, ninguna actividad comercial que vaya en desmedro del resto de los integrantes del gremio.

Actualmente, Achival posee 22 socios activos, correspondientes tanto a grandes empresas, como a medianas y pequeñas empresas que, se estima, representan a más del 70 % de la producción total de los cerramientos vidriados para edificaciones en el país, considerando tanto a fabricantes de ventanas y muros cortina, como a empresas fabricantes y

transformadoras de vidrio y distribuidores de perfiles de aluminio y PVC, así como distribuidores de herrajes.

Lamentablemente no existen estadísticas que nos permitan dimensionar con exactitud la participación de los integrantes de la Empresa Gestora en el total de la producción del sector.

Las empresas participantes en el Diagnóstico están relacionadas en el capítulo de **"Suscriptores del sector privado"**.

Se estima que, independientemente de su participación en la elaboración de este Diagnóstico, inicialmente el APL podría ser suscrito por 40 empresas, clasificadas de la siguiente forma:

- Grandes empresas 8
- Medianas empresas 10
- Pequeñas empresas 17
- Microempresas 5

Según su ubicación geográfica, estas 40 empresas estarían en:

	Región Metropolitan a	Quinta Región	Octava Región
Grandes empresas	8	0	0
Medianas empresas	8	1	1
Pequeñas empresas	14	3	0
Microempresas	4	1	0

Estas 40 empresas poseen una importante participación en el mercado global del sector de los cerramientos. Aunque no existe ningún tipo de estadística confiable, dado que un número importante de las empresas que operan en el sector son informales o semi informales, una estimación conservadora podría ser la siguiente:

• Fabricación de ventanas	60 %
• Transformación de vidrio	50 %
• Distribución de perfiles de PVC	60 %
• Fabricación de perfiles de PVC	70 %
• Exportaciones	80 %

Respecto de la cantidad de trabajadores directos que emplean estas 40 empresas, por el momento no es posible entregar esta información.

5.2 Información cuantitativa

	Vidrio
• Consumo anual de vidrio para arquitectura	133 200 tons/año
• % estimado del consumo de vidrio laminado (9 %)	12 000 tons/año
• % estimado de residuos de vidrio laminado (20 %)	2 400 tons/año
• Estimación del consumo de DVH	74 600 tons/año
• % estimado de residuos de DVH (10 %)	7 500 tons/año

Perfiles de PVC

• Consumo anual de perfiles de PVC	13 805 tons/año
• % estimado del consumo de perfiles foliados (60 %)	8 283 tons/año
• % estimado de residuos de perfiles foliados (18 %)	1 491 tons/año

Sobre tipos de residuos que generan las empresas

Los fabricantes de cerramientos de vidrio, generan residuos de acuerdo al tipo de productos que fabrican, pero esencialmente, estos residuos son: residuos de perfiles de aluminio, residuos de perfiles de PVC, residuos de vidrios (incluyendo vidrios laminados). Los residuos de perfiles de PVC y vidrios laminados son los que más nocivos para el medio ambiente.

Sobre los residuos que generan las empresas objeto de este diagnóstico

De las respuestas a las empresas objeto de este diagnóstico, se concluye que el total de los residuos no reciclables generados por las empresas

asciende a 80 ton/año de perfiles foliados y a 300 ton/año de vidrio laminado.

Sobre el tamaño de las empresas participantes del presente diagnóstico

El presente Diagnóstico se ha realizado sobre la base de 20 empresas, de las cuales un 35 % son de tamaño grande, un 20 % medianas y un 45 % pequeñas. Estimamos que ese es un dato representativo de los volúmenes de negocio que se generan en cada estamento y, por lo tanto, de la generación de residuos en la industria de la fabricación de ventanas.

5.3 Antecedentes de Producción de las ventanas

5.3.1 Tipos de vidrios

Atendiendo a su volumen de fabricación los vidrios pueden ser clasificados en:

- Comerciales
- Especiales

Los vidrios comerciales son producidos en gran escala, y se usan en la mayoría de las aplicaciones, mientras que los especiales son menos comunes.

Para este diagnóstico el alcance son los vidrios de uso comercial, específicamente al vidrio flotado (float) para uso en arquitectura, que es el vidrio utilizado en la fabricación de ventanas y en los cerramientos vidriados de edificaciones, en general. Estos vidrios son de 3 tipos: Soda-cal, plomado y borosilicato.

Soda-Cal: Es el vidrio comercial más común y menos costoso, con el que se fabrica el vidrio plano. Se utiliza en la fabricación de ventanas, mueblería e industria automotriz. La propiedad más importante de este vidrio flotado es su elevada capacidad de transmisión de la luz, lo que lo hace adecuado para usarlo en ventanas. Además, su superficie suave y no

porosa lo hace especialmente apto para la fabricación de envases, pues resulta fácil de limpiar.

Vidrio plomado: Es un vidrio con alto contenido de Bario y Plomo que ofrece una alta protección contra la radiación de rayos X para equipos en el rango de 100 a 300 KV.

Se utiliza principalmente en:

- Ventanas transparentes y vidrio aislante para salas de rayos X.
- Pantallas para diagnósticos médicos.
- Ventanas de protección para laboratorios.
- Vidrios para anteojos de seguridad.

Vidrio borosilicato: se trata de vidrio de silicato que contiene, al menos, un 5 % de óxido bórico en su composición. Este vidrio tiene mayor resistencia a los cambios térmicos y a la corrosión química.

5.3.2 Proceso de fabricación del vidrio

Para la fabricación de vidrio plano, usado ampliamente en la construcción, el método actual para su fabricación es el llamado "Proceso Flotado".

Este proceso se basa en que la masa de vidrio -una vez fundida- se vierte sobre un baño de estaño líquido, el cual posee una planimetría perfecta. El vidrio copia la superficie plana del estaño fundido, mientras se va enfriando, obteniendo así un vidrio con una planimetría perfecta, sin ondulaciones.

De este modo la cinta de vidrio es producida con un espesor uniforme y la superficie lisa y brillante sin necesidad de otros procesos. Posteriormente entra al horno de recocido a aproximadamente 600°C. Este proceso es necesario para bajar lentamente la temperatura previniendo las tensiones internas que se producirían por un rápido enfriamiento. El vidrio continúa enfriándose a 200°C. Posteriormente se lleva a 80°C con enfriamiento por aire. En este punto está suficientemente frío para poder ser cortado, lo cual es realizado por ruedas de corte montadas sobre puentes de corte

longitudinales y transversales, que permiten obtener los tamaños individuales requeridos. Los tamaños corresponden a dimensiones estándar y que, normalmente, están dadas por los requerimientos del mercado.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones estándar de planchas de vidrio flotado

Espesor mm	Medida estándar mm
2	2 500 x 1 600
3	1 800 x 2 500
3	3 600 x 2 500
4	1 800 x 2 500
4	3 600 x 2 500
4	3 600 x 4 500
5	1 800 x 2 500
5	3 600 x 2 500
5	3 600 x 5 500
6	3 600 x 2 500
6	3 600 x 5 500
8	3 600 x 2 500
8	3 600 x 5 500
10	3 600 x 2 500
10	3 600 x 5 500
12	3 600 x 2 500
15	3 300 x 2 440
19	3 300 x 2 440

Tabla: dimensiones estándar de planchas de vidrio

Fuente: Vidrios Lirquén

Procesos secundarios y de acabado.

Una vez realizadas las operaciones de formado, las planchas de vidrio obtenidos pueden pasar a través de una serie de procesos secundarios y de acabados, entre los cuales están:

- Recocido

- Templado
- Pintado
- Decorado
- Laminado

5.3.2 Manejo de residuos de vidrio provenientes de la fabricación de ventanas

Los residuos de vidrio, producto de la fabricación e instalación de Ventanas y cerramientos para edificaciones, en general, son básicamente los siguientes:

- Vidrio plano común (incoloros y tinteados)
- Vidrio templado
- Vidrio laminado
- Vidrio termoendurecido
- Termopaneles (DVH)

De estos residuos, una cantidad importante de los dos primeros mencionados son reciclados y terminan siendo retirados, gratuitamente, para ser reprocesados para la fabricación de otros productos, como envases, por ejemplo. Otra cantidad bastante menor, es retirada por transportistas quienes, a cambio de un determinado monto de dinero, los llevan a vertederos.

5.3.3 Sobre el PVC y los residuos que genera en fabricación de ventanas

El PVC, o cloruro de polivinilo, es una combinación química de Carbono (C), Hidrógeno (H) y Cloro (Cl). Sus componentes provienen de la sal común (57 %) y del petróleo (43 %). A estos componentes se le agregan etileno, cloro y cloruro de vinilo, así como algunos aditivos como calcio y cinc.

Lo importante para la industria de los fabricantes de ventanas es el uso del PVC para la fabricación de marcos y perfiles de los productos finales, por lo

tanto, la fabricación del PVC debe considerar una formulación correcta que optimice su durabilidad en el tiempo y su comportamiento frente a la intemperie.

Algunas características típicas de formulaciones industriales para la fabricación de perfiles de PVC son:

Densidad	1.45 g/cm ³
Resistencia al impacto	Sin rotura hasta – 40 °C
Deformación al impacto	> 30 KJ/m ²
Módulo de elasticidad a la tracción	> 2500 N/mm ²
Temperatura de reblandecimiento	> 80 °C
Conductividad térmica	0.16 W/mK
Comportamiento al fuego	Difícilmente inflamable y autoextinguible
Otras características	Resistente a las termitas. Resistentes a productos químicos Resistente a la corrosión salina Estable a la intemperie

Sobre la fabricación del perfil de PVC

Uno de los procesos más importantes en el PVC es su proceso de fabricación como material comerciaizable, donde la resina de PVC (policloruro de vinilo) va a adquirir las características necesarias para garantizar su buen comportamiento en la fabricación, así como es su durabilidad.

Estos son los pasos que forman el proceso de fabricación de los sistemas de perfiles y que se realizan en la planta donde se fabrican los perfiles:

- **LA MEZCLADORA:** en ella se agregan al PVC los estabilizadores, los productos lubricantes, los modificadores para aumentar la dureza y los pigmentos, dosificando los componentes y obteniendo una homogeneización completa. Una vez se ha realizado esto, los componentes son llevados desde la mezcladora hasta las extrusoras.

Todo el proceso está normalmente automatizado, y se visualiza y controla mediante programas informáticos.

- **LA EXTRUSORA:** es la instalación que permite dar forma inicial al perfil a partir de la mezcla de materia prima. La mezcla es introducida por la tolva y recogida por la extrusora. El material avanza mediante dos husillos (extrusoras de doble eje helicoidal) por el cilindro de la máquina, donde se calienta, plastifica, desgasifica y es comprimido bajo altas presiones en la hilera o boquilla.

- **PERFILADO:** a la salida de la extrusora se encuentra la boquilla, denominada hilera, que confiere al perfil la forma final deseada.

- **CALIBRADO Y ENFRIAMIENTO:** a la salida de la hilera, la barra de perfil extrusionado, aún caliente y plástica, es estirada a través de un calibrador de vacío y es refrigerada por agua. En este proceso, la masa de PVC se solidifica a lo largo del calibrador. En él se confieren al perfil sus medidas definitivas. Un doble tren de tracción oruga, cuya velocidad puede ser ajustada con precisión, asegura el paso regular del perfil por el calibrador, así como por el conjunto de la instalación.

- **CORTADO:** las barras salen de forma continua de la instalación. Al final del tren oruga de doble tracción se cortan mediante sierras circulares a la medida deseada, y a continuación se depositan en carros de transporte. La longitud normal de corte es de 6 metros. Todos los perfiles se marcan con un código durante el proceso de extrusión, lo que asegura la trazabilidad de todos los productos

Sobre los residuos del PVC

Se estima que en 1999 la cantidad total de residuos de PVC anuales era de unos 4,1 millones de toneladas en la Unión Europea, que pueden dividirse en 3,6 millones de toneladas de residuos posconsumo de PVC y 0,5 millones

de toneladas de residuos preconsumo. Estas cifras explican la gran importancia que tiene la gestión de residuos del PVC en el análisis global de su impacto medioambiental en Europa. Para el análisis de esta situación, es de consenso entre los expertos y la comunidad científica 4 procesos que podrían resolver el problema de los residuos de PVC: reciclado mecánico, reciclado químico, incineración y descarga en vertedero.

- **Por reciclado mecánico** se entienden los procesos de reciclado en los que los residuos de PVC sólo se tratan mecánicamente, principalmente mediante picado, tamizado y triturado. Los reciclados resultantes pueden transformarse en nuevos productos dependiendo del grado de contaminación y de la composición del material recogido. Varios estudios sobre el ciclo de vida de algunos productos concretos de PVC han demostrado que el reciclado mecánico ofrece un beneficio medioambiental para los residuos de producción, recortes y residuos posconsumo de PVC que pueden separarse.
- El **reciclado químico** incluye una serie de procesos mediante los cuales las moléculas del polímero que constituyen los materiales plásticos se rompen en moléculas más pequeñas. Éstas pueden ser o bien monómeros que pueden utilizarse directamente para producir nuevos polímeros o bien otras sustancias que pueden ser utilizadas en otro lugar como materiales de partida en procesos de la industria química básica.
- Los residuos de PVC a eliminar por **incineración**, se tratan fundamentalmente en incineradoras de residuos urbanos y en incineradoras de residuos hospitalarios. En Europa, por dar un ejemplo, se incineran anualmente unas 600.000 toneladas de PVC lo cual representa alrededor del 10% de la fracción de plástico incinerada y en torno al 0,7% de la cantidad total de residuos incinerados. Para evaluar el impacto que tiene la incineración de residuos de PVC en el medio ambiente hay que analizar y evaluar su conveniencia principalmente asociada a tres aspectos: el valor energético liberado durante la combustión del polímero, la

formación y tratamiento de gases ácidos y la posible generación de dioxinas.

- La eliminación en **vertedero** es la ruta más común de gestión de residuos de PVC y la más nefasta para los suelos. Se estima que pueden ser hasta 2,9 millones las toneladas de residuos de PVC vertidas anualmente. Puede calcularse que en los últimos 30 años se han depositado ya en los vertederos varias decenas de millones de toneladas de residuos de PVC, que están sujetos a diferentes condiciones reactivas, que están determinadas por parámetros como la temperatura, humedad, presencia de oxígeno, actividad de microorganismos y las interacciones entre parámetros en diferentes fases del proceso de envejecimiento de los vertederos. Pueden distinguirse cuatro fases principales: una breve fase aeróbica inicial, la fase acidogénica anaeróbica (de duración variable, más larga que la fase aeróbica), la fase metanogénica anaeróbica (de hasta varios siglos) y la fase final aeróbica. Los productos de PVC descargados en vertedero sin duda contribuyen a la formación de dioxinas y furanos pero en la actualidad no puede calcularse la contribución cuantitativa de estos a la contaminación medio ambiental debido a las dificultades inherentes de la obtención de los datos necesarios.

Dado lo anterior, hoy los expertos concluyen que el PVC puede seguir usándose si son seguidas las directrices mejores tecnologías disponibles, asegurando que este proceso sea compatible con la protección del medio ambiente y con la salud de los trabajadores. En Chile, de los 4 métodos, sólo el último -el peor- es utilizado hasta el momento.

5.3.4 Descripción de la cadena productiva de las ventanas

La cadena productiva de los cerramientos vidriados para edificaciones tiene procesos diferentes para cada una de sus principales materias primas:

- **Vidrio como materia prima de la ventana (producto final):** como se explicó, las materias primas son fundidas en un horno a una temperatura aproximada de 1.700 °C (Fuente: Manual del Vidrio

Plano, Achival). Una vez lograda la homogeneización, la masa de vidrio es vertida sobre un baño de estaño fundido que avanza a una determinada velocidad (aquí la temperatura es de aproximadamente 1.500 °C). De esta forma el conjunto vidrio-estaño avanza en forma de banda. Esta banda es mantenida dentro de una atmósfera inerte a una alta temperatura por un tiempo suficientemente largo para que desaparezcan las irregularidades y las superficies sean planas y paralelas. Como la superficie del estaño fundido es plana, el vidrio también lo será. La cinta es entonces enfriada mientras continúa avanzando a lo largo del estaño fundido hasta que las superficies estén lo suficientemente duras como para salir del baño sin que los rodillos marquen la superficie inferior. De este modo, la cinta es producida con un espesor uniforme y las superficies pulidas brillantes sin necesidad de posteriores procesos. El vidrio continúa enfriándose mientras avanza a lo largo del baño de estaño fundido y entra al horno de recocido a aproximadamente 600° C. Este proceso es necesario para bajar lentamente la temperatura previniendo las tensiones internas que se producirían por un rápido enfriamiento. El vidrio continúa enfriándose y posteriormente se lleva a 80° con enfriamiento por aire. De esta manera está lo suficientemente frío para poder ser cortado de acuerdo con los tamaños requeridos. El proceso de producción del vidrio es intensivo en el uso de gas como combustible. Sobre el transporte de la materia prima: en Chile, la única fábrica de vidrio se encuentra en el puerto de Lirquén, en la Octava Región. Uno de los principales motivos de esta ubicación se encuentra en el hecho de que su principal componente, la sílice, se encuentra en la misma Región, desde donde se transporta a la Planta en camiones. Ya el vidrio, una vez producido, se distribuye a lo largo del país en atriles metálicos colocados sobre camiones, sin mayor embalaje (salvo una lona que cubre el camión).

- **Perfiles de PVC:** Los perfiles de PVC poseen dos fuentes de origen: importación vía marítima desde China e India y producción nacional.

- **Perfiles de aluminio:** Actualmente, en Chile no existe fabricación de perfiles de aluminio, todo el aluminio que se utiliza en la fabricación de ventanas, viene del extranjero. Su distribución se realiza por vía terrestre (camiones).

- **Procesos de la fabricación de ventanas:** Los procesos de fabricación de ventanas son diferentes dependiendo de su materialidad:
 - a. Ventanas de aluminio y ventanas de PVC.
 - Compra y transporte hasta la fábrica
 - Recepción y almacenamiento en atriles
 - Corte
 - Maquinado (perforaciones y destajes)
 - Armado
 - Despacho a obra

 - b. Ventanas de PVC.
 - Compra y transporte hasta la fábrica
 - Recepción y almacenamiento en atriles
 - Corte
 - Maquinado (perforaciones y destajes)
 - Colocación de refuerzos de acero
 - Soldado
 - Armado
 - Despacho a obra

Comercialización

La comercialización de las ventanas y los cerramientos vidriados para edificaciones se realiza, mayoritariamente, por dos canales:

- Propuestas individuales para un determinado proyecto inmobiliario.
- Venta directa nacional a través de las cadenas de retail (Sodimac, Easy, etc.)

Vida útil

Una ventana, ya sea de aluminio o de PVC, tiene una vida útil no inferior a 50 años cuando ha existido un mantenimiento adecuado. El mantenimiento es sencillo y consiste básicamente en limpieza, lubricación de las partes y piezas que la requieren y el eventual recambio de algunas piezas como burletes o bien rodamientos. Una vez que termina su vida útil, la mayoría de las ventanas (o parte de ellas) pueden ser recicladas, usualmente por la vía del reaprovechamiento de sus principales componentes (vidrio simple, perfiles de aluminio y perfiles de PVC blancos)

5.3.5 Análisis de la normativa aplicable

Actualmente existen en Chile una serie de normas que se refieren a la gestión de residuos, tales como:

- La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, REP (Ley 20920);
- La Resolución Exenta N° 1139/2014 del Ministerio de Medio Ambiente;
- El Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente;
- La norma NCh 3562 sobre Residuos de Construcción y Demolición;
- El Decreto Supremo N° 594 del Ministerio de Salud;
- La norma NCh 3727 sobre Gestión de residuos - Consideraciones para la gestión de residuos en obras de demolición y auditorías previas a obras de demolición
- La RETC Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
- La norma NCh 447 sobre modulación de ventanas y puertas

No existe, sin embargo, una normativa que regule específicamente la gestión de residuos en nuestro sector, lo que permite que la gestión de residuos no reciclables quede al libre arbitrio de cada fabricante de ventanas, especialmente de aquellos de mediano y pequeño porte.

Es necesario aclarar que existe una gran cantidad de pequeñas empresas y microempresas fabricantes de ventanas que no posee ningún tipo de conciencia medioambiental lo que, unido a la falta de regulación específica, hace posible la eliminación de los residuos no reciclables vía vertedero ilegales.

5.4 Caracterización de la temática del Acuerdo

El Acuerdo de Producción Limpia, tendrá como objetivo principal la transformación de los residuos generados en la fabricación de ventanas y cerramientos para edificaciones en materias primas para la fabricación de otros productos. La idea es entregar valor a estos residuos de manera de potenciar su mercado, generando nuevas oportunidades de negocios, tanto directos como indirectos.

Para lograr estos objetivos, será necesario seguir los siguientes pasos previos:

- Hacer un levantamiento de las diferentes actividades industriales que puedan utilizar cada uno de estos residuos como materias primas, ya sea directamente o luego de algún tipo de procesamiento. Estas actividades industriales están plenamente identificadas y son capaces de utilizar el 100 % de los residuos que actualmente no son reciclables y que provienen de la fabricación de ventanas y de los cerramientos para edificaciones.
- Hacer un levantamiento de los volúmenes de cada tipo de residuos generados en la fabricación de ventanas y cerramientos vidriados. Este levantamiento debe realizarse por zonas geográficas, incluyendo a la mayor cantidad de Regiones que sea posible.
- Identificar la cantidad de estos residuos que pueden absorber las diferentes actividades industriales posibles de utilizarlas como materias primas.
- Crear los puentes para que exista el conocimiento y la comunicación entre los generadores de residuos y los posibles usuarios.

- Crear la logística necesaria para hacer rentable el proceso de recolección de residuos y su traslado a los sectores industriales que los utilizarán como materias primas.

6 identificación de los problemas a ser abordados por el Acuerdo

Los principales problemas que enfrenta el sector de los cerramientos acristalados para edificaciones son, por una parte, la generación de residuos y, por otra parte, el de la adecuada gestión de los residuos no aptos para reciclado. Estos son problemas recurrentes, que se inician a partir del uso de materiales como perfiles de PVC, DVH y vidrios de seguridad en esta industria, hace algo más de 25 años.

6.1 Efectos de los problemas:

- Pérdida de potenciales materias primas, lo que genera un impacto económico y de contaminación de suelos (11 391 toneladas de residuos no reciclables).
- El retiro de estos residuos y su destino final, tienen un alto costo para la empresa y para el medioambiente (las empresas deben pagar para que estos residuos sean retirados y, muchas veces, arrojados a vertederos).
- Los residuos, cuando deben ser almacenados en la empresa o en otro lugar, implican en un costo económico (debido a la ocupación de espacios productivos y a la generación de focos posibles de accidentes).

6.2 Causas de los problemas:

- a. Falta de alternativas de reciclado
- b. Problemas de logística para el traslado de residuos
- c. No existe el suficiente conocimiento entre los fabricantes de ventanas, respecto del significado y la necesidad de implementar sistemas de Economía Circular

- d. No existen suficientes incentivos para que se busquen y se implementen alternativas de reciclado de residuos en este tipo de industria

6.3 Posibles medidas en función de las causas identificadas:

a. Falta de alternativas de reciclado

- búsqueda de procesos productivos capaces de absorber cada uno de los diferentes tipos de residuos que genera la industria.
- identificación de empresas dispuestas a utilizar estos residuos como materias primas para la fabricación de sus productos.
- ofrecer a los fabricantes de ventanas las alternativas detectadas de reciclaje para sus residuos.

b. Problemas de logística para el traslado de residuos

- identificación o formación de una o varias empresas que posean la capacidad de realizar el trabajo de recolección de cada uno de los diferentes tipos de residuos (vidrio laminado, por ejemplo) y entregarlos a la empresa que los reciclará.

c. No existe el suficiente conocimiento entre los fabricantes de ventanas, respecto del significado y la necesidad de implementar sistemas de Economía Circular

- realizar talleres de capacitación a los actores que adhieran al APL para concientizarlos de la necesidad y las ventajas de adoptar un proceso productivo limpio.
- mostrarles que la implementación de este proyecto de producción sustentable no implica en mayores costos, sino que, por el contrario, les podría proporcionar importantes ahorros y mejoras en la productividad de sus fábricas.

d. No existen suficientes incentivos para que se busquen y se implementen alternativas de reciclado de residuos en este tipo de industria

- realizar un trabajo, en conjunto con el Ministerio de Medio Ambiente, para que se dicten normativas que exijan la eliminación de los residuos de estas empresas productivas.
- entregar a las empresas soluciones concretas y viables para el reciclado de sus residuos.
- eliminar el costo que actualmente deben asumir para eliminar estos residuos no reciclables.
- orientarlos para que consigan integrarse a la economía circular y que se sientan parte de los esfuerzos para conseguir suelos menos contaminados.

7 Metodologías utilizadas en la elaboración del Diagnóstico General

7.1 Calidad de la información

Las fuentes secundarias usadas provienen de organismos y sitios web validados y de prestigio de Chile y el mundo. A continuación, en la siguiente tabla se exponen el tipo de información y la fuente consultada:

Tipo	Fuente
Estudios relacionados sobre la industria en Chile	Asociación gremial ACHIVAL
Páginas web	Empresas del sector Asociación gremial CChC, Achival
Estadísticas Oficiales	Banco Central de Chile Servicio de Impuestos Internos Instituto Nacional de Estadísticas Servicio Nacional de Aduanas Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Economía

7.2 Herramientas para levantar la información

Las herramientas que se utilizaron para el levantamiento de información primaria, son las siguientes:

- Entrevistas: se entrevistaron presencialmente a potenciales suscriptores e interesados del APL
- Observaciones del grupo desarrollador: se sostuvieron reuniones semanales con grupo desarrollador quienes entregaron nueva información y realizaron observaciones a los avances del documento.

- Documentos de archivo y fuentes gubernamentales: se consultaron documentos generados por unidades técnicas de ACHIVAL, CChC y de instituciones como INE, etc. (ver punto 7.1)
- Cuestionario online: Se realizó encuestas on line a diferentes profesionales, ejecutivos y dueños de empresas potenciales suscriptoras del APL.
- Focus groups presencial y focus groups online: a modo de microseminarios, se realizaron exposiciones abiertas a la industria sobre los avances del diagnóstico y consecución del APL.

7.2.1 Encuesta

La Encuesta se realizó vía internet y vía Formulario a los encargados del APL -durante el mes de diciembre de 2021, enero y febrero de 2022- de las empresas participantes. En total se enviaron 20 Encuestas, de las que sólo se recibieron 14 respuestas.

7.2.2 Entrevistas

Se realizaron 24 entrevistas personales a ejecutivos de las empresas que participan de este Diagnóstico y su detalle es el siguiente:

Empresa	Nombre	Fecha de la entrevista
Wintec	Fernando Rex	16.12.21
Glasstech	Pablo Llancaleo	23.12.21
Veka	Patricia Sepúlveda	05.01.22
DVP	Javier de Vicente	20.12.21
Vidrios Lirquén	Gonzalo Acevedo	16.12.21
Deceuninck	Carlos Henríquez	02.02.22
Arquetipo Stgo.	Mauricio Montecinos	21.12.21
Arquetipo Valpo.	Eduardo Pizarro	27.01.22
Alcoglass	Nelson Badino	21.12.21
Vinyl Windows	Thomas Engell	24.01.21
Renovatek	Francisco Porré	23.12.21
Raab y Cia	Matías Raab	05.01.22
María López	Lawrence Araya	22.12.21
Aluvima	Víctor Riquelme	10.01.22

Vidriería Limache	Héctor Otárola	10.01.22
Crist. y Alum. Manantial	Miguel Lazo	10.01.22
Decovent	Patricia Äbalos	24.01.21
Alemi	Alex Welkner	26.01.22
Provia	Francisco Hernández	27.01.21
Vecon	Ana Martínez	01.03.22
Ministerio de Medio Ambiente	Tomás Saieg / Rubén González	01.04.22
Construye 2025	Alejandra Tapia / Marcos Brito	31.03.22
Cámara Chilena de la construcción	Cristián Garín	28.03.22
Cristalerías Chile	Jorge Romero	25.03.22

7.3 Estándares éticos para el tratamiento de la información

En las Entrevistas personales con los encargados de las empresas adheridas a este APL, se les ha informado detalladamente el motivo de realizar una Encuesta que permita realizar proyecciones sobre bases reales para el éxito del proyecto.

Toda la información recogida tanto en las Encuestas como en las Entrevistas personales, se han tratado con la más rigurosa confidencialidad.

Para evitar cualquier tipo de filtraciones, tanto las Encuestas como las Entrevistas han sido clasificadas con un número que sólo el Director de Proyecto y el Asesor conocen. En todos los resúmenes que se integran a este trabajo, las mencionadas empresas son identificadas exclusivamente con su número.

8. Conclusiones finales

Las ventanas utilizadas en nuestro país son fabricadas, en su enorme mayoría, con perfiles de aluminio o con perfiles de PVC, además de vidrio que puede ser un vidrio monolítico o un vidrio doble (DVH).

Los perfiles de PVC, en general, pueden ser blancos o foliados. Los perfiles foliados son aquellos que se han recubierto con un film que les otorga una apariencia parecida a madera de diferentes tonalidades. Este film es adherido al perfil por un proceso de presión y temperatura que lo deja prácticamente solidario al perfil de base, resultando muy difícil su separación posterior.

Al fabricarse una ventana, se producirán residuos debido al mal aprovechamiento de las materias primas que la componen.

En efecto, dado que las principales materias primas con que se fabrican las ventanas son perfiles (de aluminio o de PVC) y que estos perfiles tienen dimensiones standard, los residuos que se generan a partir de ellos se deben, en la mayoría de los casos, a ventanas cuyas dimensiones no son compatibles con las dimensiones de los perfiles y del vidrio. Por ejemplo, si debe fabricarse una ventana de 1,35 metros de largo por 1,28 metros de altura, se tendrá una cantidad importante de residuos dado que el largo standard de los perfiles es de 6,00 metros y los retazos que sobran son muchas veces inutilizables.

Dado que el dimensionamiento de las ventanas que se instalarán en una edificación no depende del fabricante de las ventanas, sino que de la empresa inmobiliaria que diseña el edificio, resulta sumamente difícil conseguir que las fábricas de ventanas disminuyan, de una forma programada, los residuos que generan. En otras palabras, mientras la industria de la construcción no estandarice las dimensiones de las ventanas que se utilizarán y las adecúen a las medidas de los perfiles y del vidrio, inevitablemente seguirán existiendo residuos.

8.1 Estimación de la cantidad de residuos de vidrio no reciclable generados por el sector de fabricación de ventanas

En Chile no existe ningún tipo de estudio o estadística que muestre las actividades relacionadas con la fabricación de cerramientos para edificaciones ni con la producción e importación de sus materias primas.

Por otra parte, una alta proporción de fabricantes de ventanas son mini empresarios que ejercen su función informalmente y no están legalmente establecidos. En general son maestros que, luego de trabajar en una empresa de gran porte, se independizan y empiezan a ejercer por cuenta propia.

Adicionalmente, no existe en el país ningún tipo de reglamentación que permita tener un control sobre la cantidad de residuos generador por el sector y, menos aún, del destino final de estos residuos.

Sin embargo, se estima posible hacer proyecciones sobre la base de informaciones sobre porcentajes de aprovechamiento de las materias primas, entregadas por un grupo de fabricantes entrevistados, entre los que se cuentan grandes, medianas y pequeñas empresas y que muestran datos muy consistentes, que permiten fijar estándares razonablemente adecuados para realizar una proyección aproximada de los residuos originados en las fábricas de ventanas.

Por otra parte, es necesario estimar cuales son los volúmenes totales de materias primas utilizadas por el sector, de modo que desde allí y con los porcentajes de aprovechamiento entregados por los fabricantes, realizar las estimaciones de residuos no reciclables.

En el caso del vidrio para arquitectura, éste se concentra en el vidrio flotado (float) y es fabricado en Chile por una sola empresa, que se estima que provee al mercado aproximadamente el 66 % del consumo total, siendo el restante 34 % de importación.

Si bien es cierto, como se ha dicho, que los residuos tanto de perfiles como de vidrio no siempre tienen una estructura standard, se estima que aproximadamente son los siguientes:

Producción nacional de vidrio float (estimado) (1)

Para consumo nacional	88 200 tons/año (90 %)
Para exportación	9 800 tons/año (10 %)
Total	98 000 tons/año (100 %)

Importaciones de vidrio (Cámara de Comercio de Santiago) (2)

Total importaciones de float 45 000 tons/año (promedio años 2018 y 2019)

Estimación del consumo de float en Chile

Fabricación nacional	88 200 tons/año (66 %)
Importaciones	45 000 tons/año (34 %)
Total estimado de consumo	133 200 tons/año (100 %)

Estimación de residuos de vidrio no reciclables (3)

Estimación consumo de vidrio laminado (9 %):	12 000 tons/año
Estimación residuos vidrio laminado (20 %):	2 400 tons/año
Estimación de consumo de DVH (56 %):	74 600 tons/año
Estimación de residuos de DVH: (10 %)	7 500 tons/año
Total est. de residuos de vidrio no reciclable	9 900 tons/año

8.2 Estimación de la cantidad de residuos de perfiles de PVC foliados no reciclable generados por el sector de fabricación de ventanas

Actualmente, en el país, existen cinco extrusores de perfiles de PVC de diversos tamaños, de los cuales dos nos han entregado sus volúmenes de producción para efectos de este estudio, pero que han solicitado que la información sea absolutamente confidencial.

La producción nacional de perfiles de PVC significa aproximadamente un 27.5 % del consumo total, el restante 72.5 % es provisto por importaciones.

Se considera como perfiles no reciclables solamente a los perfiles foliados, dado que los perfiles blancos pueden reutilizarse y reciclarse y, de hecho, los principales proveedores los reciclan. Sin embargo, es necesario considerar que, en el caso de la gran mayoría de las pequeñas fábricas de ventanas de PVC, los residuos son normalmente botados en vertederos.

Producción nacional de perfiles de PVC (estimado) (4)

Total estimado de producción nacional	3 800 tons/año
---------------------------------------	----------------

Importación de perfiles de PVC (Cámara Comercio de Santiago) (5)

Total año 2018	9 352 tons
Total año 2019	10 657 tons
Promedio anual	10 005 tons/año

Estimación del consumo de perfiles de PVC

Producción nacional	3 800 tons/año
Importaciones	10 005 tons/año
Total consumo	13 805 tons/año

Estimación de residuos de perfiles de PVC no reciclables (6)

Estimación consumo de perfiles de PVC tons/año	13 805
---	--------

Estimación consumo de perfiles foliados (60 %) tons/año	8 283
--	-------

Estimación de residuos de perfiles foliados (18 %) tons/año	1 491
---	-------

**Total estimado de residuos de perfiles de PVC no reciclables 1 491
tons/año**

**Total estimado de residuos de vidrio y perfiles de PVC no reciclables
11 391 tons/año**

Esto significa que todos los años se depositan en los diferentes vertederos del país, la cantidad de 11 391 toneladas de residuos que, en su gran mayoría, demorarán centenas de años en degradarse.

En definitiva, el propósito último de este APL es la transformación de estas casi 12 000 toneladas de residuos contaminantes, en materias primas para la fabricación de otros productos.

Notas

(1) Fuente: consultas a especialistas nacionales

(2) Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (Aduana)

(3) Fuente: consulta a fabricantes de ventanas

(4) Fuente: Consulta a los dos principales fabricantes nacionales

(5) Fuente: Cámara de Comercio de Santiago (Aduana)

(6) Fuente: consulta a fabricantes de ventanas

Referencias:

- INE.1976. "Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU) UN Serie M, N° 4 Rev.2
- Actualización Catastro de RILES de la SISS - 1998
- USEPA AP-42 Section 11.7 (1996)
- "Air pollution Technology Fact Sheet", Center of Air Pollution, EPA.1999
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) "Elaboración de guías metodológicas de procedimiento, para la confección y revisión de planes de manejo de residuos peligrosos" (desarrollada por SERPRAM), mayo 1999.
- Ministerio de Salud de la República de Chile (MINSAL). Borrador de Reglamento de Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos. 1998
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1980. A Method for Determining the Compability of Hazardous Wastes. Municipal Environemnt Research Laboratory. Office of Research and Development. EPA-600/2-80-076
- Organización Internacional del Trabajo. "Enciclopedia de Higiene Industrial". OIT-74
- Luis Theodore, "Air Pollution Control Equipment: Selection, Design, Operation and Maintenance", (1992).
- Proceff, "Caracterización, priorización y análisis de los procesos de la Región Metropolitana, Industria del vidrio" (Julio 1997)
- USEPA, "Alternative Control Technique Document – NOx Emission from Glass Manufacturing", Junio 1994.
- USEPA, "OAQPS Control costo manual – fifth edition", EPA453/B-96-001, (February 1996)
- Proceff, "Caracterización, priorización y análisis de los procesos industriales de la R.M., Industria del vidrio", (Julio 1997).
- KOKUSI KOGYO Co. Ltd "The Master Plan Study on Industrial Solid Waste Management in the Metropolitan Region of the Republic of Chile", 1996.

- EPA, "Alternative Control Technique Document- NOx Emission from glass manufacturing", June 1994

ANEXOS

Anexo 1

Resumen de respuesta a entrevistas personales

En el proceso de entrevistas personales, se entrevistó a 21 ejecutivos de diversos tipos de empresas:

- Grandes empresas	7	35 %
- Empresas medianas	4	20 %
- Pequeñas empresas	9	45 %

Los tipos de empresas también fueron diversos, de forma de cubrir todo el espectro de actores directos del rubro:

- Fábricas de ventanas	14	70 %
- Distribuidores de materias primas	3	15 %
- Fábricas de perfiles de PVC	2	10 %
- Fábricas de vidrio plano	1	5 %

En general, hubo bastante coincidencia en las respuestas de los entrevistados, independientemente del tamaño y del tipo de empresa. Un resumen de las respuestas se muestra a continuación:

¿Su empresa genera residuos no reciclables?

En general todas las empresas respondieron afirmativamente, salvo una de ellas cuyo rubro es la distribución.

¿Cuál es el destino actual de esos residuos?

De las 19 empresas consultadas, sólo 4 reciclan todos sus residuos. La mayoría, 11 empresas, declaran que sus residuos van a parar a vertederos, tanto legales como ilegales. Existen otras 4 empresas que no saben a dónde llegan sus residuos.

¿Tiene un costo relevante el retiro de estos residuos?

En general, todos declaran que si tiene un costo para la empresa, desde irrelevante hasta importante, dependiendo del tamaño de la empresa. Algunos, 4 de ellas, declaran que el mayor costo es de ocupación de espacio.

¿Cree que este APL beneficiaría a su empresa?

Del total de empresas consultadas, sólo una opina que este APL no la beneficiaría. En general, se estima que los liberaría de un costo (por bajo que sea), les liberaría espacio y mejoraría el orden en sus dependencias.

¿Les interesa participar de este APL?

Sólo una empresa declara que no tiene clara su participación. Todas las restantes responden afirmativamente.

¿Cuáles son las razones que lo llevan a interesarse en participar de este APL?

En general, cada empresa tiene sus propias razones para participar en este proyecto. Las principales fueron:

- Cada vez más requieren de la reutilización de estos residuos como materia prima.
- Por conciencia ambiental (10 respuestas)
- Por un tema ecológico
- Por interés en promover el reciclaje (5 respuestas)
- Por respetar la reglamentación
- Por un tema de marketing al obtener algún tipo de certificación verde
- Por un tema de espacio y orden en sus empresas

¿Dedicaría algunas horas de su tiempo para ayudar al éxito de este APL?

Sólo una empresa declara que no está dispuesta a dedicar tiempo al proyecto, todas las restantes se manifestaron disponibles a ayudar al éxito del APL.

¿Cree Ud. que este APL podría mejorar la productividad de su empresa?

Hay 4 empresas que estiman que este APL no contribuirá al mejoramiento de su productividad. Las 15 restantes opinan que podría ayudarlos a mejorar productivamente.

¿Cree Ud. que este APL es importante para la conservación del medioambiente?

Hay 3 empresas que estiman que no es importante, las restantes opinan que si lo es.

¿En su empresa existe una estrategia medioambiental definida?

Un total de 5 empresas declaran tener una estrategia medioambiental definida. De las restantes, 5 empresas declaran tener estrategias muy básicas y las otras 9 definitivamente no tienen ninguna estrategia.

¿En su empresa hay personal con responsabilidades específicas en economía circular?

Sólo 6 empresas declaran poseer personal, directa o indirectamente, dedicado a los temas de economía circular y medioambiente. Las restantes 13 empresas no poseen personas dedicadas a estos temas.

Anexo 2
Resumen de respuestas a la Encuesta

Se enviaron 20 encuestas de las cuales se recibieron 14 respuestas. La distribución de las encuestas respondidas fue la siguiente:

- Fabricantes de ventanas de PVC	2	
- Fabricantes de ventanas de aluminio		1
- Fabricantes de ventanas de aluminio y de PVC	5	
- Fabricantes de vidrio flotado	1	
- Fabricantes de perfiles de PVC	2	
- Distribuidores de materias primas	3	

En lo que respecta a tamaño, la distribución es la siguiente:

- Grandes empresas	6	42 %
- Medianas empresas	4	29 %
- Pequeñas empresas	4	29 %

Con relación al género de quienes responden la encuesta, se distribuyen así:

- Mujeres	3	22 %
- Hombres	11	78 %

Con respecto a la cantidad de trabajadores que emplean las empresas que respondieron esta encuesta, la distribución promedio de trabajadores es la siguiente:

		<u>De producción</u>	<u>De</u>
<u>administración</u>			
- Grandes empresas	hombres	160	39
	mujeres	13	29
- Medianas empresas	hombres	24	4
	mujeres	1	5
- Pequeñas empresas	hombres	10	1
	mujeres	--	2

Respecto de la estimación de residuos no reciclables que generan estas empresas, dado que no tienen cifras duras, los resultados son los siguientes (en tons/año):

	<u>De PVC foliado</u>	<u>De vidrio laminado</u>
- Grandes empresas	65	293
- Medianas empresas	7	6

- Pequeñas empresas

7

1

Respecto del destino de estos residuos, un 65 % se bota en vertederos legales o ilegales, mientras que un 35 % se recicla.

Anexo 3

Reuniones realizadas

Acta Resumida



Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión 01	Próxima Reunión: 02
Fecha y hora: 25 nov. 2021	Fecha y hora: 03 nov. 2021 a las 09:00
Lugar: West people	Lugar: Google meet



Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Monica Budge	Lirquén	SI	-
Patricia Sepúlveda	Udepa	SI	
Cecilia Bello	DVP	SI	
Daniela Gallardo	Tasa	SI	
Santiago Bercasa	Asesor	SI	
René Henríquez	Walter	SI	
Guillermo Silva	Achival	SI	Invitados

Acuerdos y Conclusiones

- Se realiza una ronda de presentaciones entre los asistentes.
- Se da una completa explicación de lo que es y lo que se pretende lograr con el proyecto de APL.
- Se mencionan las tres etapas del APL y lo que pretende lograr en cada una de las etapas.
- Se explica la función del Grupo Desarrollador en el proyecto Se entrega una explicación respecto de lo que es la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.
- Se da respuesta a las consultas de los participantes
- Se acuerda realizar reuniones semanales del Grupo Desarrollador todos los **lujes jueves** a las 09:00 horas.

6.	-
7.	-
8.	-
9.	-
10.	-
11.	-
12.	-

Compromisos	Responsable	Fecha
1. Entregar el Formulario de la Encuesta a todo el Grupo	-	-
2.	-	-
3.	-	-
4.	-	-
5.	-	-
6.	-	-
7.	-	-

Documentos Entregados	Entregado Por
1.	-
2.	-
3.	-
4.	-
5.	-
6.	-
7.	-

Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión 04 :	02	Próxima Reunión: 03
Fecha y hora:	02.12.2021 09:00 horas	Fecha y hora: 02.12.2021 09:00 horas
Lugar:	Medellín	Lugar: COT



Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Guillermo Silva Levin	Achival	SI	- Validar Encuesta
Santiago Bercosa Soto	Asesor	SI	
Fátima Seguíveda	Unica	SI	
Cecilia Bello	DVF	SI	
René Henríquez	Unicas	SI	
			Invitados
			-

Acueros y Conclusiones
1. Se acuerda hacer la Encuesta digital
2. En lugar de "Armador" colocar "Fabricante"
3. En lugar de "Capacidad productiva" colocar "Uso de materias primas"
4. En el apartado de Maquinaria, incluir "Centro de Mecanizado"
•
•

Compromisos	Responsable	Fecha
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Documentos Entregados	Entregado Por
1.	
2.	
3.	
4.	

Acta Resumida



Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión 03 : 03	Próxima Reunión: 04
Fecha y hora: 09.12.21 a las 09:30	Fecha y hora: 16.12.21 a las 09:00
Lugar: CDT	Lugar: Google meet

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Daniela Gallardo	Tese Tape	SI	- Reunión Inaugural del proyecto APL Ventanas.
Gonzalo Acevedo	Vidrios Lirquen	SI	
Fernando Rex	Walter	SI	
Guillermo Silva	Achival	SI	
Santiago Barcena	Asesor	SI	
Patricio Sepúlveda	Veka	SI	
Francisco Roca	Secuseta	SI	Invitados
Pablo León	DVP	SI	Ximena Ruz - Nora Echecolaza



Acuerdos y Conclusiones

1. El Residente de Achival dirige una salutación de bienvenida a los asistentes.	
2. La señora Ximena Ruz saluda a los asistentes y entrega una breve explicación de los objetivos de un APL	
3. El señor Santiago Barcena hace una breve reseña de lo que será el APL Ventanas y su importancia.	
4. Se cierra la reunión, luego de escuchar diversas intervenciones de los asistentes.	

Compromisos	Responsable	Fecha
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Documentos Entregados	Entregado Por
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Acta Resumida



Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión 12 : 04	Próxima Reunión: 05
Fecha y hora: 15.12.21 a las 09:00	Fecha y hora: 23.12.21
Lugar: Google meet	Lugar: Google meet

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Carola Bello	DVP	SI	- Revisión de los avances del APL
Mónica Budge	Lirquén	SI	
René Hernández	Winters	SI	
Guillermo Silva	Achival	SI	
Santiago Bercasa	Asesor	SI	
Patricia Sepúlveda	Udea	SI	
			Invitados

Acuerdos y Conclusiones

- Se analiza la solicitud de Nore ~~Entrevistas~~ con relación a agregar tres consultas adicionales a la Encuesta.
- Se decide ~~agregarlas~~ a las Entrevistas presenciales.
- Se revisan los avances en el APL sin que se presenten observaciones

Compromisos	Responsable	Fecha
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Documentos Entregados	Entregado Por
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Acta Resumida



Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión N°: 5	Próxima Reunión: 6
Fecha y hora: 23 dic. 2021	Fecha y hora: 06 ene. 2022
Lugar: Google meet	Lugar: Google meet

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Mónica Budge	Vidrios Lirquén	SI	<ul style="list-style-type: none"> Informaciones preliminares Análisis del borrador del Informe del Diagnóstico
Cecilia Bello	DVP	SI	
Daniela Gellera	Tapa Tapa	SI	
René Henríquez	Wustec	SI	
Santiago Barcoza	Consultor	SI	
Guillermo Silva	Achival	SI	
			Invitados

Acuerdos y Conclusiones		
1.	Se informa de el interés de Cristalerías de Chile en participar del APL y del Grupo Desarrollador.	Se acepta.
2.	Se propone que, como parte del APL, se otorgue un "Sello verde" a quienes participen.	Se acepta.
3.	Se continúa con el análisis del borrador del Informe de Diagnóstico.	
4.		

Compromisos	Responsable	Fecha
1. Chequear el proceso de producción de vidrio	Mónica Budge	05.01.22
2. Chequear el proceso de producción de perfiles de PVC	Cecilia Bello	05.01.22
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Documentos Entregados	Entregado Por

Acta Resumida



Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión N°: 06 Fecha y hora: 06.01.22 - 09:00 hrs. Lugar: Google Meet	Próxima Reunión: 07 Fecha y hora: 20.01.22 Lugar: Google Meet
---	---

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Patricio Sepúlveda	Uvika	SI	
Carola Bello	DVP	SI	
Mónica Budes	Vidrios Uquén	SI	
Santiago Barcena	Asesor	SI	
Maria Anacleto	Asesora comunicacional	SI	
Guillermo Silva	Achival	SI	
			Invitados

Acuerdos y Conclusiones	
1. Se analizan los avances en la redacción del Diagnóstico:	
- Informaciones y antecedentes secundarios	
- Expectativas de los involucrados respecto del APL	
- Probables beneficios que pueden recibir las empresas involucradas	
2. Se modifican las reuniones del Grupo para quincenales	
2. Se informa que la Encuesta se realizará en forma digital	

Compromisos	Responsable	Fecha
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Documentos Entregados	Entregado Por
1. Documento de Diagnóstico actualizado	Guillermo Silva
2.	
3.	
4.	
5.	

Acta Resumida

Proyecto Cod. L1-12/2021



APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión N°: 7	Próxima Reunión: Jueves 03 febrero 2022
Fecha y hora: Jueves 20 enero 9AM	Fecha y hora: Jueves 03 febrero 9AM
Lugar: online	Lugar: online

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Guillermo Silva	Achival	si	<ul style="list-style-type: none"> encuestas entrevistas Reunión ministerio de medio ambiente Invitación/campaña para participar en desafío APL "Ve con cuidado, no dejes huella"
Santiago Barcoza	Asesor	si	
Mónica Budge	Linquén	si	
Patricia Sepúlveda e invitada	Ucha	si	
Carola Bello	DVP	si	
María Arancibia	Achival	si	
			Invitados



Acuerdos y Conclusiones									
1. Seguir con envío encuestas a través plataforma Google	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Realización preguntas que se puedan tabular	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Envío invitación a APL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Seguir proceso de entrevistas con el sector	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Compromisos	Responsable	Fecha
1. Dar cumplimiento a las encuestas	Ma. Arancibia	-
2. Concertar entrevistas	Guillermo Silva	-
3. Realización informe	Santiago Barcoza	-
4. realización de conclusiones	cuero técnico	-
5. -	-	-
6. -	-	-
7. -	-	-

Documentos Entregados	Entregado Por
1. entrevistas	Guillermo Silva
2. encuestas	Santiago Barcoza
3. -	-
4. -	-
5. -	-
6. -	-
7. -	-

Acta Resumida Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión N°: 8	Próxima Reunión: Jueves 17 febrero 2022
Fecha y hora: Jueves 03 febrero 2021	Fecha y hora: Jueves 17 febrero 2021
Lugar: online	Lugar: online

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Guillermo Silva	Achival		<ul style="list-style-type: none"> recepción de encuestas análisis de entrevistas Importaciones de vidrio y PVC parámetros del acuerdo
Santiago Bercosa	Asesor		
Patricia Sepúlveda	Udea		
Nora Escobar	APL		
María Arancibia	Achival		
			Invitados

Acuerdos y Conclusiones	
1. FUNDAMENTAL - Incluir con las <u>las</u> resuestas a las encuestas	
2. Validación de tesis a través de los resultados de las encuestas	
3. Respeto de acuerdo: "Yo me comprometo a bajar mis residuos en tanto..."	
4.	

Compromisos	Responsable	Fecha
1. recepción de encuestas	Santiago Bercosa	
2. entrevistas	Guillermo Silva	
3. llamar para finalizar encuesta	María Arancibia	
4.		
5.		
6.		
7.		

Documentos Entregados	Entregado Por
1. Análisis entrevistas	Guillermo Silva
2.	
3.	
4.	
5.	

Acta Resumida

Proyecto Cod. L1-12/2021

APL Ventanas: hacia un desarrollo sostenible de la industria de las ventanas y cerramientos de vidrio

Reunión N°: 9 Fecha y hora: Jueves 17 febrero QAM Lugar: online	Próxima Reunión: Jueves 03 marzo 2022 Fecha y hora: Jueves 03 marzo QAM Lugar: online
---	---

Participantes	Empresa	Asisten	TABLA
Guillermo Biva	Achival		•
Santiago Bercasa	Asesor		
María Arencibia	Achival		
			Invitados

Acuerdos y Conclusiones	
1. Se analiza el borrador del Diagnóstico	-----
2. Se debe hacer el índice	-----
3. En potenciales suscriptores, se decide dividirlo en Grandes, Mediano y Pequeños	-----
4. Se decide borrar el título "Recopilación de información"	-----

Compromisos	Responsable	Fecha
1. -----	-----	-----
2. -----	-----	-----
3. -----	-----	-----
4. -----	-----	-----
5. -----	-----	-----
6. -----	-----	-----
7. -----	-----	-----

Documentos Entregados	Entregado Por
1. -----	-----
2. -----	-----
3. -----	-----
4. -----	-----
5. -----	-----

Empresas asociadas a Achival

- Grandes empresas

Nombre: Wintec
Dirección Avenida Aeropuerto 620, Quilicura. Santiago
RUT 96.952.990-4
Teléfono 2757 9100
Gerente General Fernando Rex

Rubro Fábrica de ventanas de aluminio y PVC

Nombre: Glasstech
Dirección Jorge Hirmas 2592, Renca
RUT 87.949.500-8
Teléfono 2892 9000
Gerente General Víctor Santibañez
Rubro Fábrica de ventanas y muros cortina de aluminio y PVC

Nombre: Veka
Dirección Calle Meulén 350, Quilicura
RUT 96.949.370-5
Teléfono 2 2411 4111
Gerente General David Taveira
Rubro Fábrica de perfiles de PVC

Nombre: DVP
Dirección Camino la Montaña 635, Lampa
RUT 89.689.900-7
Teléfono 2 2392 0010
Gerente General Javier de Vicente
Rubro Fábrica de perfiles de PVC

Nombre: Vidrios Lirquén
Dirección Av. Las Condes 11 700, ofic. 904
RUT 90.687.000-2
Teléfono 2 2369 7606
Gerente General Lucas Malfetano
Rubro Fábrica de vidrio plano

Nombre: Deceuninck
Dirección Camino El Otoño 472, Lampa, Santiago
RUT 76.282.954-1
Teléfono 2 2958 4365
Gerente General Jonathan Ortiz
Rubro Comercializadora de perfiles de PVC

- **Medianas empresas**

Nombre: Arquetipo
Dirección: Exposición 1354, Santiago
RUT: 78.036.990-6
Teléfono: 2 2783 5814
Gerente General: Joaquín Baeza
Rubro: Distribución de perfiles y herrajes para
ventanas

- Nombre: Arquetipo Valparaíso
Dirección: Martínez Cruz 289, Placilla, Valparaíso
RUT: 78.036.990-6
Teléfono: 9 9998 4938
Jefe de Sucursal: Eduardo Pizarro
Rubro: Distribuidora de Perfiles y Vidrios

Nombre: Alcoglass
Dirección: Montevideo 2289, Renca
RUT: 78.508.890-5
Teléfono: 2 2538 9947
Gerente General: Nelson Badino
Rubro: Fábrica de ventanas de aluminio y
PVC

Nombre: Vinyl Windows
Dirección: CERRO PORTEZUELO 9860
RUT: 96.892.590-3

Teléfono: 2738 6826
Gerente General: Thomas Engell
Rubro: Fábrica de ventanas de PVC

Nombre: Renovatek
Dirección: Pintor Cicarelli 585-E, San Joaquín

RUT	76.084.969-3
Teléfono	2 2551 2064
Gerente General	Francisco Porré
Rubro	Fábrica de ventanas de PVC

Nombre:	Soluex - Veratec
Dirección	Carlota Guzmán 1298, Renca
RUT	76.072.614-K
Teléfono	2 2865 9777
Gerente General	Rodrigo Stock
Rubro	Fabricación de ventanas de PVC

Nombre	Raab y Cia. Spa
Dirección	El Ventisquero 1318, Renca
Rut	77.091.468-K
Teléfono	9 9233 4500
Gerente General	Matías Raab
Rubro	Fabricación de ventanas de PVC

- **Pequeñas empresas**

Nombre:	María López
Dirección	Martín Henríquez 4193, San Joaquín
RUT	10.060.568-6
Teléfono	2 2553 5610
Gerente General	Lawrence Araya Villar
Rubro	Fábrica de ventanas

Nombre:	Armalum
Dirección	Avenida Grecia 6263, Peñalolén
RUT	7.314.481-7
Teléfono	9 9345 2333

Villanueva de ventanas	Gerente General	José Miguel Ocampo
	Rubro	Fabricación

Nombre:	Aluvima
Dirección	Esperanza 1130, Villa Alemana
RUT	76.375.376-K
	Teléfono 9 9885 8731
	Gerente General Víctor Riquelme
	Rubro Fabricación de ventanas de PVC

Nombre	Vidriería Limache
Dirección	Av. República 745, Limache
RUT	13.639.584-K
Teléfono	9 9224 8111
Gerente General	Héctor Otárola
Rubro	Fábrica de ventanas de PVC

Nombre	Cristales y Aluminios Manantial
Dirección	Av. Freire 611, El Belloto
RUT	76.156.504-4
Teléfono	9 7622 4272
Gerente General	Patricio Lazo
Rubro	Fabricación de ventanas de aluminio

Nombre:	ALEMI
Dirección	Edison 4456, Quinta Normal
RUT	76.704.900-5
Teléfono	9 9489 2745
Gerente General	Alex Welkner
Rubro	Distribución de Herrajes para Ventanas

- Nombre Inversiones Provial Ltda.
Dirección Santa Margarita 1250, Con Con, Valparaíso
RUT 76.433.900-2
Teléfono 9 8684 6908
Gerente General Francisco Hernández
Rubro Fábrica de Ventanas de PVC

- Nombre DECOVENT
Dirección Caupolicán 9450, Galpón 25, Quilicura
RUT 76.516.398-6
Teléfono 9 9743 2160
Gerente General Patricia Ábalos
Rubro Fabricación de Ventanas de PVC

- Nombre VECON
Dirección Megacentro Camino Los Carros 1955, Galpón 1, Concepción
RUT 76.279.660-0
Teléfono 9 8479 0060
Gerente Comercial Ana Martínez
Rubro Fabricación de ventanas de PVC

Otras empresas e instituciones interesadas

Suscriptores del sector público

- Ministerio de Medio Ambiente
- Municipios
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

Suscriptores del sector privado

- Construye 2025
- Cristalerías Chile
- Cámara Chilena de la Construcción

