

**Elaborado por**

Ivonne Cartes,Yohana González

**Diagnóstico de Producción Limpia en Planta de Reciclaje de Conchillas de Choritos**

INDICE

Contenido

[Alcance 4](#_Toc472000831)

[Representatividad de la muestra e información productiva general 4](#_Toc472000832)

[Líneas de Producción 5](#_Toc472000833)

[Fuerza laboral 5](#_Toc472000834)

[Materias Primas e Insumos 6](#_Toc472000835)

[Consumos de Agua 8](#_Toc472000836)

[Residuos Generados 8](#_Toc472000837)

[Residuos 8](#_Toc472000838)

[Residuos Sólidos 9](#_Toc472000839)

[Residuos Industriales Líquidos (Riles) 9](#_Toc472000840)

[Residuos Peligrosos 10](#_Toc472000841)

[Energía Eléctrica y Combustibles 11](#_Toc472000842)

[Energía Eléctrica 11](#_Toc472000843)

[Combustibles 11](#_Toc472000844)

[Energía y Eficiencia Energética 12](#_Toc472000845)

[Energía 12](#_Toc472000846)

[Eficiencia Energética 13](#_Toc472000847)

[Valorización de Residuos 14](#_Toc472000848)

[Emisiones atmosféricas 14](#_Toc472000849)

[Emisiones Acústicas 17](#_Toc472000850)

[Luminancia e iluminancia 18](#_Toc472000851)

[Bodegas o sitios de almacenamiento 18](#_Toc472000852)

[Gestión ambiental 20](#_Toc472000853)

[Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional 21](#_Toc472000854)

[Conclusiones 25](#_Toc472000855)

# Alcance

El Diagnóstico de Producción Limpia (PL) fue efectuado a una planta de reciclaje de conchillas de chorito, ubicada en la X Región de Los Lagos, socia de AmiChile, que tiene un nivel de ventas correspondiente a la categoría de empresa mediana, con una antigüedad de 10 años (Tabla 1).

La información fue recopilada a través de la implementación de una encuesta diseñada para este efecto (ver Anexo 1).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Región | Tamaño | Antigüedad (años) | Socio AmiChile |
| E 1 | X de Los Lagos | Mediana | 10 | Si |

**Tabla 1.** Clasificación de las plantas de reciclaje diagnosticadas.

Es importante destacar que todas las estimaciones fueron desarrolladas considerando un año de producción, y la información descrita en este documento corresponde a la descripción productiva del año 2015.

# Representatividad de la muestra e información productiva general

La empresa encuestada procesó cerca del 50% de las conchillas del rubro (Ton) en 2015, lo cual equivale a 28.000 toneladas. Este volumen de materia prima les permitió elaborar cerca de 28.000 toneladas de cal agrícola (Figura 1), para un rendimiento de 1:1.

**Figura 1**. Representatividad de la muestra encuestada

# Líneas de Producción

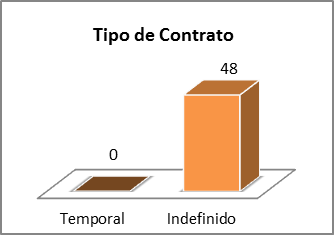
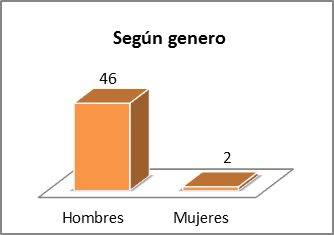
La única línea de producción de la planta de reciclaje de conchillas corresponde a la línea diseñada para generar Cal Agrícola (Figura 2).

**Figura 2.** Línea de Producción Planta de Reciclaje de Conchillas

# Fuerza laboral

El número de trabajadores de la muestra diagnosticada asciende a 48.

Del total de los trabajadores declarados, 48 personas (100%) tienen contrato indefinido, por lo tanto no existen personas contratas temporalmente (Figura 3). Al analizar la mano de obra según género, se observó que trabajan 2 mujeres (4%), mientras que trabajadores hombres son 46 (96%) (Figura 3).



**Figura 3**. Recurso humano promedio según tipo de contrato y género.

Se evidencia también que, la empresa no registra el nivel de educación de sus trabajadores.

Al evaluar la producción de la planta de reciclaje de conchillas (Ton) por trabajador (N°), se obtienen que por cada trabajador la empresa produce 583 Ton (Figura 4).

**Figura 4.** Toneladas promedio de producto final elaboradas por cadatrabajador.

# Materias Primas e Insumos

La conchilla de chorito (*Mytilus chilensis*), es la materia prima (MP) utilizada por las plantas de reciclaje de conchillas para la elaboración de Cal Agrícola.

Dentro de los principales insumos utilizados en el proceso de elaboración se encuentran: sacos de polipropileno, etiquetas plásticas; rafia verde, maxisacos, pallet de madera, polipropileno negro, bolsas polipropileno, guante hilo, vitafilm, hilo, guante engomado, overoles, guante cabretilla, guante nitrilo, mascarillas 3M dos vías, trajes de agua, calcetín térmico, protector oídos, cascos, zapato seguridad, antiparras, tocas género, guantes soldador, botas, trajes térmicos. Los consumos informados por las empresas para la elaboración de una tonelada de Cal Agrícola (PF) se detallan en la Figura 5.

**Figura 5**. Insumos/Ton PF

De los resultados anteriores se determina que los principales insumos utilizados son: sacos de polipropileno (7,1 u/Ton PF), etiquetas plásticas (1,1 u/Ton PF), rafia verde (0,9 mts/Ton PF), maxisacos (0,7 u/Ton PF), pallet de madera (0,2 u/Ton PF), polipropileno negro (0,2 u/Ton PF), entre otros insumos los que son utilizados en menor cantidad.

# Consumos de Agua

El agua dulce es un [recurso natural](https://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_natural) [renovable](https://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_renovable), variable y limitado, sólo puede reponerse a través del [ciclo del agua](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_del_agua), proceso en el cual el agua de los mares, lagos, bosques, tierras, ríos y embalses se evapora, forma nubes y vuelve a través de la precipitación. Sin embargo, si las actividades humanas consumen mayor cantidad de agua dulce que el volumen de agua restaurada naturalmente, el resultado podría ser que exista menor disponibilidad de agua dulce de las fuentes y como consecuencia causar graves daños al entorno y ambientes asociados.

Por su parte, el agua de mar o agua salada es componente de los [océanos](https://es.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%A9ano) y [mares](https://es.wikipedia.org/wiki/Mar) y es una [solución](https://es.wikipedia.org/wiki/Disoluci%C3%B3n) basada en [agua](https://es.wikipedia.org/wiki/Agua). La característica de ser salada se debe a que contiene una concentración de [sales minerales](https://es.wikipedia.org/wiki/Sal_(qu%C3%ADmica)) disueltas promedio 35 ‰ (3,5 % o 35 gr/L). La densidad media en superficie es de 1,025 g/ml, siendo más densa que el [agua dulce](https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_dulce).

La planta de reciclaje de conchillas no utiliza agua salada ni dulce en su proceso productivo. Solo utiliza agua dulce en las en las instalaciones administrativas, baño y comedor. El volumen de agua dulce consumido en el 2015 fue de 513,5 (M3/año).

# Residuos Generados

## Residuos

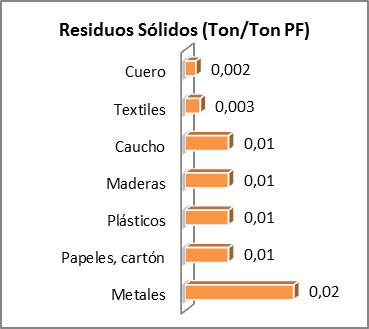
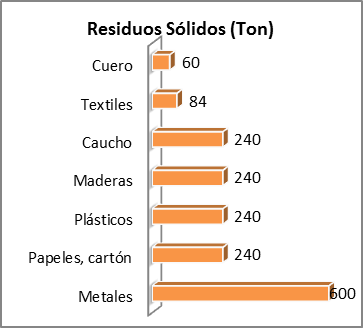
La Ley de Reciclaje 20.920, “establece el marco regulatorio para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje”, definiendo el término “residuo” como sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente. Los residuos en general se pueden dividir no sólo en residuos sólidos, sino también en líquidos o gaseosos y se clasifican en varios tipos: residuos sólidos biodegradables, residuos sólidos reciclables, residuos sólidos inertes, residuos sólidos comunes, residuos sólidos peligrosos.

En este documento nos referiremos a los residuos sólidos, líquidos, peligrosos y emisiones atmosféricas, puesto que es la terminología que normalmente utilizan las plantas recicladoras de conchillas.

## Residuos Sólidos

Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

Los volúmenes de residuos sólidos generados anualmente por la planta de reciclaje de conchillas se indican a continuación en la Figura 8.



**Figura 8.** Residuos generados por la planta de reciclaje de conchillas.

El análisis respecto de los residuos generados por la planta de reciclaje de conchillas, evidencia que el mayor volumen de residuos al término del proceso son los residuos metales (600 T, condición dada por su mayor peso exclusivamente), papeles y cartones (240 Ton), plásticos (240 Ton), maderas (240 Ton), caucho (240 Ton), seguido por textiles y cuero en menor cantidad. En total la planta de residual.

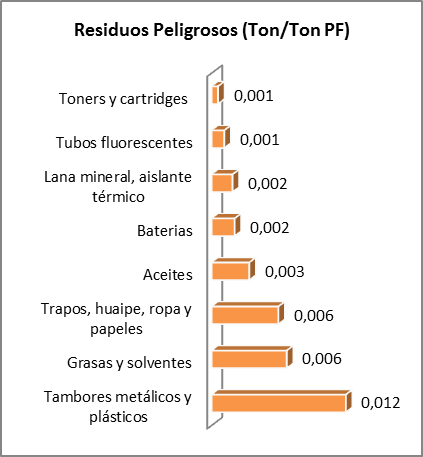
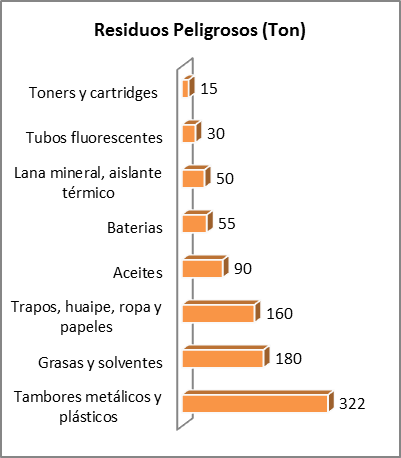
## Residuos Industriales Líquidos (Riles)

La planta de reciclaje de conchillas declara no generar residuos industriales líquidos.

## Residuos Peligrosos

El D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud, aprueba el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, señala que residuos peligrosos son aquellos que presentan riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o previsto como consecuencia de presentar algunas de las características de toxicidades aguda, crónica y extrínseca; inflamabilidad, reactividad y corrosividad. Bastará la presencia de una de estas características en un residuo para que sea calificado como residuo peligroso.

La planta de reciclaje de conchillas declaró que los componentes de sus residuos peligrosos, son: tambores metálicos y plásticos (322 Ton), seguido de grasas y solventes (180 Ton), trapos, huaipe, ropa y papeles (160 Ton) y aceites (90 Ton), entre otros residuos generados en menor cantidad (Figura 9).



**Figura 9.** Cantidad deresiduos peligrosos generados por la planta de reciclaje de conchillas.

# Energía Eléctrica y Combustibles

## Energía Eléctrica

El consumo de energía total utilizado por la planta de reciclaje de conchillas es de 944.620 (kWh/año), utilizado principalmente en las etapas productivas de secado, molienda y envasado de la Cal Agrícola elaborada (Figura 6).

**Figura 6**. Consumo de energía eléctrica utilizada por la planta de reciclaje de conchillas.

Cabe señalar que por cada tonelada de Cal Agrícola generada la planta de reciclaje de conchillas utiliza 34 kWh.

# Combustibles

El principal combustible utilizado por la planta de reciclaje de conchillas es el Gas GLP, destinado al proceso de secado de la cal, evidenciando que en el 2015 se utilizaron 302.905 L en total, esto quiere decir que por cada tonelada de producto final elaborado se utilizan 11 L. de gas GLP (Figura 7).

El Petróleo, solo es utilizado en las etapas de recepción y almacenamiento de conchillas, bodega de producto final, despacho de Cal y en las camionetas destinadas a gestiones menores del personal responsable o jefatura. En el 2015 la planta utilizó 16.500 L Esto significa que por cada tonelada de cal generada se utilizaron 0,6 L de petróleo.

**Figura 7.** Combustibles utilizados por la planta de reciclaje de conchillas.

# Energía y Eficiencia Energética

## Energía

La energía se define como la capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, es decir la capacidad de poner en movimiento una máquina.

El análisis de consumo energético, evidencia que el gas consume 275 (MJ/Ton) para producir una tonelada de producto final, seguido de luz eléctrica 122 (MJ/Ton) y 23 (MJ/Ton) de diesel, por lo tanto el diesel es el combustible con menor consumo energético. (Figura 10).

**Figura 10.** Energía utilizada para elaborar una tonelada de producto final.

# Eficiencia Energética

La eficiencia energética (EE) es una práctica que tiene como objeto reducir el consumo de energía para optimizar los procesos productivos, utilizando lo mismo o menos para la producción de más bienes y servicios.

El uso eficiente de energía implica reducir la cantidad de energía eléctrica y de combustibles que utilizamos, pero conservando la calidad y el acceso a bienes y servicios. Usualmente dicha reducción en el consumo de energía se asocia a un cambio tecnológico, ya sea por la creación de nuevas tecnologías que incrementen el rendimiento de los artefactos o por nuevos diseños de máquinas y espacios habitables, disminuyendo la pérdida de energía por calor. No obstante, no siempre es así, ya que la reducción en el consumo de energía puede estar vinculada a una mejor gestión o cambios en los hábitos y actitudes.

Eficiencia energética no se debe confundir con la Energía Renovable (ER), ya que es un tipo de fuente de energía, mientras que la eficiencia energética es un análisis de todo el sistema, que podrá presentar como medidas de reducción de consumo de energía, uso de energía renovable. Los principales beneficios de la eficiencia energética están relacionados con ahorro de dinero, promover sostenibilidad económica, política y ambiental.

Se identifica que en la planta de reciclaje encuestada hay bajo nivel de innovación en acciones de eficiencia energética. La única innovación en este aspecto se relaciona con el uso de sistemas de iluminación de bajo consumo como las luces led (Figura 11).

**Figura 11**. Gestión de eficiencia energética (EE) en la planta de reciclaje de conchillas.

# Valorización de Residuos

La Ley N° 20.920/2016, “Establece marco para la gestión de residuos de la responsabilidad del productor y fomento al reciclaje” y define Valorización como el conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.

Al consultar a la empresa sobre la valorización de residuos, se evidenció que se reutilizan internamente parte de los fierros generados y que se venden los plásticos para reciclaje y que por el momento no existen propuestas para valorizar otro tipo de residuos en la planta (Figura 10).

**Figura 10.** Valorización de residuos en la planta de reciclaje de conchillas.

# Emisiones atmosféricas

El Ministerio de Salud de Chile considera imperativo y primordial realizar el diagnostico de los contaminantes emitidos a la atmósfera por las fuentes fijas, cuyo objetivo es contar con antecedentes confiables que le permitan adoptar las medidas más adecuadas y eficaces para controlar riesgos a la salud de las personas.

El D.S N° 138/2005, que “Establece Obligación de Declarar Emisiones”, indica que todos los titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos deberán entregar a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes.

Los gases efecto invernadero (GEI), son responsables del cambio climático, el cual es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Dentro de los gases que tienen la denominación de gases efecto invernadero (GEI) se encuentran el vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonos, los cuales son derivados de los hidrocarburos saturados (CFCs) y los hydrofluorocarbonos (HFCs), compuestos orgánicos que contienen átomos de flúor e hidrógeno. Se utilizan comúnmente en el aire acondicionado y como refrigerantes.

La importancia de medir los gases efecto invernadero, se debe a que en la actualidad existe a nivel mundial, y en particular en los mercados de los países desarrollados, un conjunto de iniciativas tendientes a exigir el cumplimiento de ciertos estándares referidos a la emisión de GEI de los productos que se comercializan. De esta manera, las exportaciones a países desarrollados podrían verse afectadas en el corto y mediano plazo, si estas no se ajustan a los estándares.

Las Emisiones de GEI se pueden calcular a través de huella de Carbono y el inventario de emisiones de GEI. La huella de Carbono cuantifica las emisiones de GEI que se asocian al “ciclo de vida” de un producto, servicio o un evento y se refiere al total de emisiones desde las materias primas o insumos, proceso productivo, de comercialización y de consumo y disposición final de los residuos o reciclaje. Se orienta a informar al consumidor sobre las emisiones generadas en el consumo de un producto o la prestación de un servicio.

Por tanto, la huella de CO2 es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de gases de efecto invernadero producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente. La huella de Carbono es temporal y está referido al proceso productivo y con ella se pretende que las empresas puedan reducir los niveles de contaminación mediante un cálculo estandarizado de las emisiones que tienen lugar durante las actividades de la empresa para lo cual es necesario definir las límites organizacionales y operacionales de las actividades de la empresa para realizar la evaluación.

La Figura 12 resume las gestiones que realiza la planta de reciclaje de conchilla sobre las emisiones atmosféricas que genera.

**Figura 12.** Gestiones que realiza la planta de reciclaje de conchilla sobre las emisiones atmosféricas que genera.

Los quemadores de gas y motores a combustión interna son las principales fuente fijas de emisiones atmosféricas de la planta de reciclaje de conchillas. La empresa informa que genera emisiones atmosféricas y las declara según lo establecido en el D.S. 138. La planta no ha caracterizado sus emisiones y por lo tanto tampoco tiene implementado procedimientos para el control o tratamiento de sus emisiones. La empresa, informa conocer y cumplir con la normativa ambiental aplicable a emisiones atmosféricas.

La planta de reciclaje de conchillas informa estar en proceso de implementación de biofiltros como tecnologías de tratamiento para sus emisiones.

Con respecto a los insumos que generan menores emisiones de gases efecto invernadero (GEI), la empresa indica utilizar materias primas o insumos que originan menores emisiones GEI (Ejemplo GLP) y que han mejorado etapas del proceso con el fin de generar menos emisiones como por ejemplo mejorar la aislación térmica de la planta de reciclaje de conchillas.

# Emisiones Acústicas

El D.S. 594 “Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, Artículo 70-82 “De Los Agentes Físicos del Ruido”. Normativa que indica que se deben realizar mediciones de ruido en los lugares de trabajo y señala los límites de exposición de los trabajadores durante su jornada laboral. Además, hace referencia a los elementos de protección personal auditivos, ya que de ésta forma se evita la hipoacusia neurosensorial (sordera) de los trabajadores, los cuales se encuentran constantemente expuestos a emisiones de ruidos generados por las maquinarias y equipos que se utilizan durante el proceso de las plantas.

**Figura 14.** Análisis sobre el cumplimiento normativo aplicable a las emisiones de ruido en los lugares de trabajo de la planta de reciclaje de conchillas.

El análisis sobre las emisiones de ruido en la planta de reciclaje de conchillas evidenció que la empresa conoce y cumple con la normativa aplicable, que realizan mediciones de ruido en el ambiente de trabajo, y que se encuentran también comenzando a medir ruido fuera de la planta; manteniendo en ambos casos los registros correspondientes.

# Luminancia e iluminancia

El D.S. 594, que “Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, Artículo 103-106 “De Los Agentes Físicos de la luminancia”, normativa que indica que los lugares de trabajo deberán estar iluminados con luz natural o artificial dependiendo de la faena que realice y señala los valores mínimos de iluminación promedio sobre los planos de trabajo y la relación entre iluminación general y localizada, y el brillo (luminancia) que deberá tener un trabajo o tarea.

**Figura 15.** Análisis sobre el cumplimiento normativo aplicable a la luminancia e iluminancia en los lugares de trabajo de la planta de reciclaje de conchillas.

El análisis de la planta de reciclaje de conchilla la empresa declara conocer la normativa respecto de la luminancia e iluminancia de los lugares de trabajo, pero no han realizado las mediciones requeridas y por lo tanto no mantienen registros y no sabe si cumplen o no las exigencias establecidas sobre estos aspectos (Figura 15).

# Bodegas o sitios de almacenamiento

Las bodegas o sitios de almacenamiento, se refiere a la acumulación ya sea de materias primas, insumos y producto terminado en un lugar específico por un tiempo determinado.

Para el caso del almacenamiento de sustancias peligrosas, las empresas deben tener sitios de almacenamiento adecuados según lo establecido en la normativa vigente. Dicha normativa, hace referencia a que deben disponer de una bodega de almacenamiento para químicos. La Terminología y clasificación general de las sustancias peligrosas están señaladas en la NCh 382/2004.

El D.S. N°43/2005, que “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”, establece que debe estar disponible el registro de sustancias peligrosas con el nombre químico, número de Naciones Unidas (NU), clase primaria, secundaria y división de peligrosidad de las sustancias, capacidad máxima y cantidad mensual almacenada. Además, las sustancias peligrosas deberán estar etiquetadas, de acuerdo a lo establecido en el reglamento y tener disponibles las hojas de seguridad de todas las sustancias almacenadas, según la NCh 2245/2003, la cual establece “Hoja de datos de seguridad de productos químicos. Contenido y orden de las secciones”.

Por otro lado, según lo establecido en el D.S. N° 148/2004, que “Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”., establece que los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos deben poseer características como resistencia al fuego asociado al estudio de carga combustible, sistema de contención de derrames, considerando cámaras independientes ante derrames incompatibles y ventilación suficiente para cambiar el volumen de aire al interior impidiendo el acceso de cuerpos extraños. Las características que poseen las bodegas de residuos peligrosos se deben a que poseen propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud y el medio ambiente.

Cabe señalar, que todas las bodegas de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos requieren de autorización sanitaria, para lo cual deben completar el formulario que encuentra en la página de la SEREMI de Salud. Este formulario debe ser firmado por el representante legal o propietario de la actividad, zonificarlo en la dirección de obras de la comuna, donde se ubique su actividad y adjuntar toda la información solicitada. A continuación la SEREMI de Salud fiscalizará en los días posteriores al ingreso de la solicitud el cumplimiento de la legislación vigente. La Autorización Sanitaria tiene una duración de 3 años y se prorrogará en forma automática y sucesiva por iguales periodos, mientras no sea dejada sin efecto.

El análisis de las bodegas y sitios de almacenamiento a la planta de reciclaje de conchillas, evidenció que cumple con los establecido en las diferentes normativas legales vigentes descritas sucintamente en los párrafos anteriores, ya que posee bodega para materias primas y patio de acopio de conchillas (celdas), insumos y producto terminado, residuos no peligrosos, sustancias y residuos peligrosos debidamente normados.

# Gestión ambiental

Se puede definir gestión ambiental como la administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y otras acciones de política, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento, fiscalización y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida, por lo tanto la gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen como objeto el ordenamiento racional del ambiente y en este caso aplicable a través de la gestión que realiza la empresa encuestada.

**Figura 13.** Gestión ambiental que realiza la planta de reciclaje de conchilla.

El análisis respecto a la gestión ambiental que realiza la planta de reciclaje de conchillas evidencia que ésta no posee certificación ambiental. Se identifica también que la empresa tiene problemas con la ubicación de sus instalaciones, situación que ha ocasionado algunos conflictos con la comunidad producto de la generación de olores desagradables.

Por otra parte, la empresa informa no poseer datos anteriores de evaluación ambiental y ni tener un estándar ambiental interno. Además, señala asignar recursos financieros a gestión ambiental, desarrollar capacitación al personal en el manejo y prevención de la contaminación y manejo residuos sólidos. La planta de reciclaje de conchillas indica que poseer registros de algún incidente ambiental informando que han sido multados por la Superintendencia de Medio Ambiente, por incumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental, los que en el momento de la aplicación de la encuesta para el diagnóstico de PL, se encuentran subsanados.

Con respecto a la existencia de procedimientos para prevenir problemas ambientales, la mantención y control de la documentación de relevancia ambiental, la empresa señala desarrollar esta práctica.

El escurrimiento de agua que se produce en el traslado de materia prima, es una problemática que afecta principalmente a la comunidad y al entorno. Las conchillas molidas que son trasladadas hasta la planta elaboradora de Cal Agrícola, contienen agua salada que escurre sobre las superficies de las carreteras, provocando malos olores que se acentúan con el aumento de temperatura en la época estival. Es por ello que como parte de la gestión ambiental desarrollada por la empresa esta ha incentivado el uso de sistemas de recolección de estos líquidos, con el uso de contenedores, entre los proveedores del servicio de transporte de conchillas (camiones).

# Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional

Al evaluar todos los aspectos encuestados relativos a la salud y seguridad ocupacional de la empresa s destaca que esta cumple con lo establecido en la normativa y legislación vigente, ya que mantienen registros de tasas de accidentabilidad, reglamento interno, procedimientos de trabajo seguro e identificación de riesgos de las etapas del proceso, según lo establecido en el D.S N°40 que “Aprueba el reglamento sobre prevención de riesgos profesionales (ver Figura 16).

**Figura 16.** Gestión Salud y Seguridad Ocupacional de la planta de reciclaje de conchillas.

Además, se evidencia que la empresa posee comité paritario, puesto que el número de trabajadores contratados es mayor a 25 personas cumpliendo con lo establecido en el D.S. 54/1985 que “Aprueba Reglamento para la constitución y funcionamiento de comités paritarios de higiene y seguridad”.

Al mismo tiempo, la planta diagnosticada cumple con la normativa técnica TMERT (Trastornos Muescoloesqueléticos de extremidades superiores relacionadas con el trabajo). El protocolo TMERT, es un modelo que entrega directrices para la prevención y control de los Trastornos Musculoequeléticos (TME) de extremidades superiores en las empresas. Contempla la identificación y evaluación de factores de riesgo biomecánicos (repetición, fuerza y postura), organizacionales y psicosociales en los puestos de trabajo/tareas, además de la vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos. Cabe señalar que dentro de las actividades y/o tareas que realizan los trabajadores en el proceso productivo para elaborar Cal Agrícola realizan movimientos repetitivos y fuerza, por lo que es necesario evaluar e identificar estos riesgos.

Por su parte, las empresas también cumplen con el protocolo PREXOR (Protocolo de exposición ocupacional a ruido), el cual se aplica a todos los trabajadores y trabajadoras expuestos ocupacionalmente a ruido, quienes debido a la actividad que desempeñan, pueden desarrollar una Hipoacusia Sensorioneural Laboral (HSNL) por dicha exposición. El objetivo del protocolo PREXOR es establecer criterios comunes sobre el concepto de exposición, para efectuar el seguimiento y establecer los plazos en las acciones preventivas y sanitarias que realicen los administradores de la Ley N° 16.744, las empresas y los establecimientos de salud en general. Además, mencionar que los trabajadores de planta se encuentran constantemente expuestos durante toda la jornada laboral a las emisiones de ruido generadas por los equipos y maquinarias involucradas en el proceso productivo de producto final.

Al igual que en los dos casos anteriores, las empresas cumplen también con lo establecido en el Protocolo Psicosocial. El protocolo psicosocial es una herramienta reglamentaria y unificadora de criterios en el proceso de identificación y evaluación de factores de riesgo de las tareas laborales y puestos de trabajo, como también de su control y seguimiento estableciendo una metodología con un estándar mínimo de salud del ambiente psicosocial laboral. El objetivo de este protocolo es identificar la presencia y nivel de exposición a riesgos psicosociales al interior de una organización, empresas, organismos públicos y privados que se encuentren legal y formalmente constituidas, con independencia del rubro o sector de la producción en la cual participen, o del número de sus trabajadores.

Los factores psicosociales en el trabajo pueden ser elementos positivos que llevan al bienestar de los trabajadores, y secundariamente a un aumento de su rendimiento laboral, así como también elementos negativos, constituyéndose en este caso en riesgos para la salud y relacionados entre otros. Cabe señalar, que estos protocolos están siendo fiscalizados fuertemente este el último tiempo por la Autoridad Sanitaria e inspección de Trabajo.

# Conclusiones

Las siguientes conclusiones se refieren a la planta Cal Austral y considerando los datos productivos del año 2015.

Fuerza laboral

* La planta mantuvo 48 trabajadores. Un 4% de estos fueron mujeres y el restante 96% hombres.
* El 100% de los trabajadores cuentan con contrato indefinido.
* La planta no registra el nivel educacional de sus trabajadores.
* Al considerar los datos de producción de la planta se obtienen una relación promedio de 583 ton de producto final producidas por un trabajador.

Insumos

* La mayor parte de los insumos utilizados por la planta de proceso están relacionados con insumos de producción, específicamente los de empaque, los que mayoritariamente provienen de materiales plásticos.
* Los principales insumos en promedio utilizados fueron: sacos de polipropileno (7,1 u/Ton PF), etiquetas plásticas (1,1 u/Ton PF), rafia verde (0,9 mts/Ton PF), maxisacos (0,7 u/Ton PF), pallet de madera (0,2 u/Ton PF), polipropileno negro (0,2 u/Ton PF).

Agua

* La planta no utiliza agua para su proceso productivo.
* Solo se utiliza agua dulce en las en las instalaciones administrativas, baño y comedor. El volumen consumido fue de 513,5 (M3/año).

Consumo de Energía Eléctrica

* El consumo de energía de la planta fue de 944.620 (KWh/año), la que se utilizó principalmente en las etapas productivas de secado, molienda y envasado de la cal agrícola elaborada.

Consumo de Combustible

* El principal combustible utilizado por la planta es gas GLP, el que se destina al proceso de secado de la cal, utilizando 302.905 litros en total. Para producir una tonelada de producto final se utilizaron 11 litros de gas GLP.
* Diésel es utilizado en las etapas de recepción y almacenamiento de conchillas, bodega de producto final, despacho de cal y en las camionetas destinadas a gestiones menores del personal responsable o jefatura. La planta utilizó 16.500 litros de diésel. Para producir una tonelada de producto final se utilizaron 0,6 litros de diésel.

Energía y Eficiencia Energética

* Al convertir todos los consumos energéticos a una unidad estandarizada de energía, MJ/Ton, se observa que para elaborar una tonelada de producto final el gas utilizó 275 (MJ/Ton), la electricidad 122 (MJ/Ton) y el diésel 23 MJ/Ton.
* La planta posee un bajo nivel de innovación en acciones de eficiencia energética. La única innovación en este aspecto se relaciona con el uso de sistemas de iluminación de bajo consumo, luces led.

Residuos

* Todos los residuos generados por la planta están relacionados con residuos de producción y corresponden a residuos sólidos, donde destacan metales (600 Ton), papeles y cartones (240 Ton), plásticos (240 Ton), maderas (240 Ton), caucho (240 Ton), seguido por textiles y cuero en menor cantidad.

Residuos Peligrosos

* Los residuos peligrosos que genera la planta corresponden a tambores metálicos y plásticos (322 Ton), seguido de grasas y solventes (180 Ton), trapos, huaipe, ropa y papeles (160 Ton) y aceites (90 Ton), entre otros residuos generados en menor cantidad.

Valoración de residuos

* La planta reutiliza internamente solo parte de los fierros que utiliza.
* La planta recicla los plásticos.
* No existen propuestas para valorizar otro tipo de residuos.

Gestión de Emisiones Atmosféricas

* La planta genera emisiones atmosféricas las que son declaradas de acuerdo a la legislación aplicable, pero estas no han sido caracterizadas.
* Las principales fuentes fijas de emisiones atmosféricas son los quemadores de gas y motores a combustión interna.
* La planta no tiene implementado procedimientos para el control o tratamiento de sus emisiones.
* Dentro de las acciones para reducir las emisiones de GEI, la planta ha mejorado su aislación térmica de manera de eficientar su proceso.

Gestión Ambiental

* La planta no posee datos anteriores de evaluación ambiental y tampoco mantiene un estándar ambiental interno, sin embargo, asigna recursos financieros a la gestión ambiental, capacitación del personal en el manejo y prevención de la contaminación y en el manejo de residuos sólidos.
* La planta posee registros de algún incidente ambiental y, con respecto a la existencia de procedimientos para prevenir problemas ambientales y la mantención y control de la documentación de relevancia ambiental, la planta los posee.
* La planta ha incentivado el uso de sistemas de recolección que evite el escurrimiento de agua de las conchillas que son trasladadas a la planta mediante el uso de contenedores entre los proveedores del servicio de transporte de conchillas.
* La planta tiene problemas con la ubicación de sus instalaciones, situación que ha ocasionado conflictos con la comunidad producto de la generación de olores desagradables.

Emisiones Acústicas

* La planta cumple con la normativa aplicable a emisiones acústicas lo que se traduce en que realiza mediciones de ruido en el ambiente de trabajo y en que mantiene registros.
* La planta se encuentra comenzando a medir el ruido fuera de sus instalaciones.

Luminancia e iluminancia

* La planta no ha realizado mediciones de luminancia e iluminancia y, por lo tanto, no mantiene registros y no se sabe si cumplen o no la normativa aplicable.

Bodegas o Sitios de Almacenamiento

* La planta cumple con la normativa legal vigente, lo que se traduce en que posee bodegas para materias primas y patio de acopio de conchillas, insumos y producto terminado, residuos no peligrosos, sustancias y residuos peligrosos debidamente normados.

Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional

* La planta cumple con la normativa legal vigente, lo que se traduce en que mantiene registros de tasas de accidentabilidad, poseen reglamento interno, comité paritario, procedimientos de trabajo seguro e identificación de riesgos de las etapas del proceso.
* La planta cumple con la normativa técnica TMERT (trastornos muescoloesqueléticos de extremidades superiores relacionadas con el trabajo), el protocolo PREXOR (protocolo de exposición ocupacional a ruido) y el Protocolo Psicosocial.