

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Análisis de las condiciones ambientales y desarrollo de un plan de mejoramiento en los procesos de manejo de residuos de la Planta de Devoluciones y Centro de Acopio de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, ubicados en el Coyol de Alajuela



HÉCTOR EDUARDO GRANADOS ÁLVAREZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MÁSTER EN LIDERAZGO Y  
GERENCIA AMBIENTAL

San José, Costa Rica

Diciembre, 2021

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental

---

Msc Sirleny Vega Herrera  
PROFESOR TUTOR

---

Ing. Rooel Campos Rodríguez, Ph.D  
LECTOR No.1

---

Ing. Daniel Gerardo Rodríguez Molina, Msc  
LECTOR No.2

---

Héctor Eduardo Granados Álvarez  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, Auxiliadora Álvarez Quirós, Roger Fidel Granados Venegas, por la confianza y ejemplo de lucha que me brindaron durante toda mi vida. Me han demostrado que con esfuerzo y dedicación puedo llegar a cumplir las metas que me proponga.

A mi hermana, Silvia Elena Granados Álvarez y a mis sobrinos, Sofía Elena Rojas Granados y Leonardo Alberto Rojas Granados.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dar un sincero agradecimiento a la profesora Sirleny Vega Herrera: por la invaluable colaboración, paciencia, disponibilidad y el conocimiento técnico brindados para guiarme en el desarrollo de mi proyecto de graduación.

Gracias a aquellos compañeros y compañeras de la maestría de Liderazgo y Gerencia Ambiental de la Universidad para la Cooperación Internacional que de una u otra manera me han brindado su ayuda y han sido soporte en mis años de vida universitaria.

El agradecimiento más profundo para mi familia, en especial para mi mamá Auxiliadora Álvarez, mi papá Róger Granados, por el apoyo brindado, la confianza, la guía y el ejemplo de tenacidad y superación, que han sido imprescindibles en todo momento durante mis años de preparación académica.

## INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Problemática. ....	4
1.3. Justificación del problema .....	5
1.4. Supuestos .....	6
1.5. Restricciones.....	6
1.6. Objetivo general .....	7
1.7. Objetivos específicos .....	7
2. MARCO TEORICO .....	7
2.1. Marco Institucional .....	7
2.2. Marco Referencial .....	12
Gestión de Residuos .....	14
Aspectos Ambientales .....	17
3. MARCO METODOLOGICO .....	19
3.1. Área de Estudio.....	19
3.2. Métodos y fuentes de información:.....	20
3.3. Puntos Críticos de los Procesos .....	22
3.4. Cumplimiento regulatorio de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables. ....	23
3.5. Aspectos Ambientales.....	26

3.6.	Acciones de mejora.....	27
4.	DESARROLLO .....	29
4.1.	Centro de Acopio de la planta Coyol, Dos Pinos.....	29
4.1.2.	Funcionamiento del Centro de Acopio .....	35
4.2.	Planta de Devoluciones Coyol. ....	40
4.2.1.	Ubicación de la planta de Devoluciones.....	41
4.2.2.	Organigrama .....	42
4.2.3.	Funcionamiento de la planta de Devoluciones.....	44
4.3.	Diagramas SICOP para Centro de Acopio y Planta de Devoluciones. ....	53
4.4.	Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.....	59
4.5.	Oportunidades de mejora en la operación del Centro de Acopio .....	62
4.6.	Oportunidades de mejora en planta de Devoluciones.....	67
4.7.	Medidas de para mejorar las condiciones ambientales y operativas ..	70
4.8.	Factibilidad de las mejoras propuestas .....	75
4.9.	Propuestas de medidas técnicas orientadas bajo el Modelo de Economía Circular .....	77
4.10.	Plan de Acción .....	79
4.11.	Indicadores de mejoramiento ambiental.....	84
5.	CONCLUSIONES .....	85
6.	RECOMENDACIONES .....	87
7.	BIBLIOGRAFIA .....	90
8.	ANEXOS.....	94
	Anexo 1. Acta del Proyecto Final de Graduación .....	94
	Anexo 2: Deficiencias infraestructura del Centro de Acopio.....	98
	Anexo 3. Procedimiento para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales. ....	102
	Anexo 4. Matrices de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para el Centro de Acopio y Planta de Devoluciones.....	131
	Anexo 5. Análisis de los costos ambientales de la planta de Devoluciones ....	152
	Anexo 6. Memoria de cálculo de las mejoras propuestas .....	160

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizativa de la Cooperativa. Fuente: Reporte de Sostenibilidad Dos Pinos 2020. ....	10
Figura 2. Ubicación del área de estudio.....	20
Figura 3. Diagrama de la metodología implementada.....	29
Figura 4. Ubicación de Cooperativa.Fuente: Google Maps. ....	30
Figura 5. Ubicación del Centro de Acopio Coyol. Fuente: Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa.....	32
Figura 6. Croquis Centro de Acopio. Fuente: Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa.....	34
Figura 7. Organigrama Centro de Acopio Coyol. Fuente propia.....	34
Figura 8. Diagrama de flujo de funciones del Encargado del Centro de Acopio y su interacción con los involucrados en el proceso. Fuente propia.....	35
Figura 9. Distribución de la cantidad de residuos gestionados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia. ....	37
Figura 10. Materiales almacenados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia. ....	38
Figura 11. Extintores ubicados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia.....	40
Figura 12. Contenedores de equipo de contención de derrames y equipo de protección personal. Fuente propia.....	40
Figura 13. Diagrama general de planta de Devoluciones Coyol. Fuente propia. ....	41
Figura 14. Ubicación de la planta de Devoluciones Coyol. Fuente: Dos Pinos.....	42
Figura 15. Organigrama planta de Devoluciones. Fuente propia. ....	43
Figura 16. Diagrama de flujo de funciones del Encargado de la Planta de Devoluciones y su interacción con los involucrados en el proceso. Fuente propia. ....	44
Figura 17. Diagrama procesamiento de producto no conforme en planta de Devoluciones Coyol. Fuente propia.....	45
Figura 18. Movimiento de producto no conforme. Fuente propia. ....	47

Figura 19. Procesamiento de producto no conforme en trituradora. Fuente propia. .....	48
Figura 20. Envases de productos no conformes después del procesamiento en trituradora. ....	49
Figura 21. Distribución de la cantidad de residuos gestionados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia. ....	52
Figura 22. Ciclo de vida de los productos no conformes que se procesan en planta Devoluciones. ....	78
Figura 23. Ventanales en mal estado .....	98
Figura 24. Paredes en mal estado .....	99
Figura 25. Espacio para ampliar bodega de residuos peligrosos .....	99
Figura 26. Pueta en mal estado. ....	100
Figura 27. Área de manejo de plástico-suelo descubierto. ....	100
Figura 28. Fisuras y pintura epóxica deteriorada en área de almacenamiento de residuos peligrosos. ....	101
Figura 29. Fachada en malas condiciones de la bodega de residuos peligrosos. ....	101
Figura 30. Techo en malas condiciones. ....	102
Figura 31. Diagrama de flujo del procesamiento de producto proveniente del área de producción. ....	153
Figura 32.. Diagrama de flujo del procesamiento de producto proveniente de comercial y logística. ....	155
Figura 33. Diagrama de flujo del proceso de limpieza. ....	156
Figura 34. Triturador de residuos - Esquema de flujo de proceso. ....	172
Figura 35. Ubicación actual del triturador, el cual genera mucho derrame de líquidos en el área. ....	184



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Diagramas SIPOC Centro de Acopio Coyol y Planta de Devoluciones	53
Cuadro 2. Matriz de evaluación de riesgos ambientales y plan de acción. Planta de Devoluciones Coyol .....	59
Cuadro 3. Matriz de evaluación de riesgos ambientales y plan de acción. Centro de Acopio Coyol .....	60
Cuadro 4. Inconformidades del Centro de Acopio según la Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839.....	63
Cuadro 5. Diagnóstico de condiciones físico-sanitarias de las instalaciones del Centro de Acopio según Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables N° 35906-S en su capítulo I (Disposiciones generales), artículo 8. ...	63
Cuadro 6. Inconformidades del Centro de Acopio según el reglamento 35906-S sobre Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables. ....	66
Cuadro 7. Aspectos negativos en los procesos realizados en la planta de Devoluciones.....	67
Cuadro 8. Impactos negativos en los procesos realizados en la planta de devoluciones. ....	69
Cuadro 9. Plan de acción para abordar los riesgos .....	70
Cuadro 10. Opciones de mejora para la planta de Devoluciones y Centro de Acopio Coyol.....	72
Cuadro 11. Costos de las mejoras propuestas en el plan y su justificación.....	74
Cuadro 12. Ahorros estimados para las alternativas propuestas .....	76
Cuadro 13. Plan de Acción mejoramiento ambiental y operativo .....	80
Cuadro 14. Matriz de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para el Centro de Acopio .....	131
Cuadro 15. Matriz de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para la planta de Devoluciones .....	142
Cuadro 16. Entradas y salidas mensuales del procesamiento de producto proveniente del área de producción .....	152
Cuadro 17. Entradas y salidas mensuales del procesamiento de producto proveniente de comercial y logística. ....	154
Cuadro 18. Entradas y salidas mensuales del proceso de limpieza .....	156
Cuadro 19. Costos ambientales de los procesos considerados.....	156
Cuadro 20. Consumo de agua en lavados de planta de Devoluciones .....	163
Cuadro 21. Consumo de energía en luminarias de planta de Devoluciones.....	164
Cuadro 22. Consumo de energía de trituradora de planta de Devoluciones.....	164
Cuadro 23. Consumo de energía de hidro lavadora .....	165

Cuadro 24. Precio de consumo de energía eléctrica .....	166
Cuadro 25. Costo mensual estimado del consumo eléctrico .....	166
Cuadro 26. Requerimiento para el orden y numeración de las ofertas técnicas y económicas.....	169
Cuadro 27. Tipos de producto que procesa el triturador de residuos actual y el tiempo de procesamiento.....	173
Cuadro 28. Triturador de residuos con capacidad para 15 000 Kg/día (1300 Kg/hora) .....	174

## RESUMEN EJECUTIVO

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L (en adelante Cooperativa) no escapa de una mayor regulación ambiental y presión por parte de los mercados en los cuales se desenvuelve por realizar una gestión de los residuos acorde con las nuevas exigencias de las autoridades y sus consumidores.

Se vuelve relevante que los procesos internos industriales de manejo de residuos sean más efectivos y eficientes, procurando una mayor y mejor recuperación del valor de los residuos y una correcta disposición de acuerdo con modelos de gestión basados en criterios ambientales y en una filosofía de economía circular, de forma tal que los residuos se vuelvan a incorporar a procesos productivos como materia prima.

El estudio pretende desarrollar una estrategia de mejoramiento ambiental para su implementación en el área de Devoluciones y Centro de Recuperación de Residuos Valorizables (Centro de Acopio) de la Cooperativa ubicada en el Coyol de Alajuela.

Como primera etapa, se estructuraron los procesos de la Planta de Devoluciones y Centro de Acopio, para lo cual se siguieron los siguientes pasos: a) se determinaron las salidas y las entradas propias del proceso, b) se identificaron las secuencias e interacción de este proceso con los demás procesos de la organización, c) se determinaron los criterios y métodos referentes a indicadores de desempeño, d) se definieron los recursos necesarios (herramientas y equipos, recursos económicos, humanos y tecnológicos, e) se definieron los responsables, y f) se identificaron los riesgos y oportunidades.

Con la información recopilada se implementó el diagrama SIPOC (Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers) en las operaciones analizadas), con el fin de realizar una aproximación del proceso y entender las actividades que lo componen. Posteriormente se realizó una evaluación de los aspectos ambientales, y por último se establecieron objetivos y un plan de acción para los aspectos ambientales significativos con el objetivo tanto de minimizar los impactos ambientales negativos, así como eficientizar los procesos de manejo de residuos en ambas instalaciones.

Las medidas específicas propuestas dentro del plan son las siguientes: instalación de paneles solares para alimentar los equipos de la planta Devoluciones, lavado en seco de pisos y paredes, además de la reducción en los periodos de lavado y menor uso de detergentes e instalación de una trituradora (desenvasadora) y

mejoras en la infraestructura tanto del Centro de Acopio como de la planta Devoluciones.

El costo total de las inversiones para cumplir la propuesta integral es de ¢229.600.000. El ahorro proyectado total de hasta ¢17.331.216 anual. No sólo implicaría ahorros económicos, sino también disminución en el uso de recursos naturales como agua, energía, mayor aprovechamiento de residuos sólidos.

Los beneficios ambientales de implementar las propuestas planteadas permitirán: aprovechamiento de los productos no conformes, reducción en el uso de agua, energía eléctrica, reducción de residuos no valorizables, minimización de emisiones de GEI, entre otras. Asimismo, con la inversión en infraestructura se atenderían brechas en cumplimiento regulatorio y mejoras en las condiciones ocupacionales de dichos procesos

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

La Cooperativa, es una empresa costarricense con más de 70 años de trayectoria dedicada a la producción, distribución y venta de alimentos y bebidas. Cuenta con alrededor de 2000 asociados costarricenses productores de leche, los cuales son propietarios de la Cooperativa, quienes cada año eligen a las personas encargadas de dirigir la empresa y asegurar el cumplimiento de los servicios que ofrece: Recibo e industrialización de leche, distribución y venta de productos lácteos y otros; y elaboración, distribución y venta de alimentos para animales. A lo anterior, se le suma el servicio de acompañamiento técnico y apoyo al asociado, que permite el desarrollo y fortalecimiento de sus unidades productivas, generación de capacidades, y facilidades de acceso a tecnologías e insumos para su actividad en fincas.

Cuenta con más de 900 variedades de productos alimenticios lácteos y no lácteos. A través de la División Agrocomercial, se producen alimentos balanceados para animales y comercializan más de 3000 productos en 18 almacenes ubicados en zonas de gran importancia para el sector agropecuario nacional (Dos Pinos, 2020)

Propiamente, en lo que interesa en los objetivos de este proyecto, cada una de las plantas de la Cooperativa, cuenta con centros de acopio de residuos, y en la planta Coyol y San Carlos se dispone de plantas de devoluciones de productos no conformes, para el adecuado manejo de sus residuos. Además, el Sistema de Gestión Ambiental tiene alcance en todos los Almacenes Agroveterinarios y Sucursales, por lo que se brinda asesoría y seguimiento a los emplazamientos acerca del manejo adecuado de los residuos generados en los diversos procesos.

La Cooperativa cuenta con una Unidad de Gestión de Residuos pertenecientes a Gestión Ambiental. Está conformado por 18 colaboradores incluyendo operativos y administrativos. En el caso de la planta Bebidas y Gallito, se cuenta con un Coordinador y un colaborador operativo.

La Unidad de Gestión de Residuos se encarga de ejecutar labores especializadas de coordinación dirigidas a un adecuado seguimiento, control de la gestión y logística de la disposición de residuos; contribuyendo a asegurar el cumplimiento de los requisitos legales que aplican para la Cooperativa en materia de manejo de residuos, así como asegurar la correcta aplicación de las políticas y procedimientos internos.

Asimismo, se cuenta con una política general de manejo de residuos, denominada: Política corporativa para la disposición de activos, artículos y materiales. También se cuentan con los siguientes procedimientos Corporativos relacionados: Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos, Procedimiento para el Traslado de Aguas Residuales, Procedimiento de Almacenamiento y Disposición de Residuos, Procedimiento para el Manejo de Residuos Infectocontagiosos, Procedimiento Corporativo para el traslado de lodos lácteos, Procedimiento de Administración y Control de Activos.

En su Sistema de Gestión Ambiental, la Cooperativa ha establecido el siguiente objetivo en el manejo de residuos:

- Implementar un modelo integral para la gestión de los residuos que promueva la producción, comercialización y consumo responsable.

En cuanto a los objetivos de los Programas de Gestión de Residuos, se definieron los siguientes:

- 1) Promover la reducción, valorización, tratamiento, coprocesamiento y disposición final de los residuos, propiciando un mejor desempeño ambiental y económico de la Cooperativa.
- 2) Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y normativas institucionales relacionadas con la gestión de los residuos.

A su vez, diferentes áreas de la Cooperativa desarrollan iniciativas o proyectos que responden a dichos objetivos, relacionados entre otros con: reducciones de merma en los procesos, minimización en el uso de algunas materias primas, optimización en el uso de productos químicos, reducción de gramajes de sus empaques.

Además, desde el 2010, la Cooperativa en conjunto con el Ministerio de Educación Pública y el Ministerio de Justicia y Paz, cuentan con una alianza público-privada que busca promover la cultura de reciclaje de envases Tetra Pak en los centros educativos del país. Este programa consiste en el intercambio de recipientes recolectados por el centro educativo, a cambio de pupitres elaborados con láminas fabricadas con este mismo material. A la fecha el programa ha logrado atender 341 escuelas públicas, recuperar más de 565 toneladas de empaque y entregar más de 10,000 pupitres a las instituciones beneficiadas.

A pesar de lo anterior, los procesos de manejo de residuos de la Cooperativa presentan oportunidades de mejora, especialmente en asunto de infraestructura y de optimización de los procesos para gestionar sus residuos post-industriales con mayor efectividad y siendo más eficientes. Lo cual ha sido evidenciado por distintas auditorías legales y ambientales durante los últimos años.

## **1.2. Problemática.**

El manejo de los residuos en toda la cadena de gestión (generación, recolección, acopio y disposición) se ha constituido en una situación que precisa atender como parte integral del modelo de producción. Así, se ha ido generando mayor interés, en vista de que es un fenómeno inherente a todos los procesos de producción y de consumo.

La Ley 8839 para la Gestión Integral de Residuos de Residuos aboga por realizar una gestión responsable de los residuos y el uso eficiente de los mismos mediante la planificación, ejecución operativa, financiera, administrativa y educativa de monitoreo y evaluación de acciones, procurando desde la prevención en la generación de residuos, su aprovechamiento como residuo valorizable o su disposición final. A su vez, la ley propone incorporar medidas económicas que favorezcan la recuperación segregada, el reciclaje y la mejora continua de los procesos de gestión de residuos bajo una jerarquización de manejo que va desde evitar hasta la disposición final.

En este sentido, la Cooperativa no escapa de una mayor regulación y presión por parte de los mercados en los cuales se desenvuelve por realizar una gestión de los residuos acorde con las nuevas exigencias de las autoridades y sus consumidores por lo que los sistemas actuales de gestión de residuos deben ser evaluados y adecuados a las nuevas exigencias ambientales.

En síntesis, el problema específico para la Cooperativa emana de incumplimientos legales en los procesos de manejo de residuos en la planta Coyol, con los consecuentes riesgos para la continuidad del negocio e imagen reputacional.



### **1.3. Justificación del problema**

A lo largo de las últimas décadas, el planeta ha experimentado una serie de impactos que han contribuido de manera primaria al deterioro de los ecosistemas, y los responsables de estas acciones hemos sido los seres humanos. En el afán de lograr el crecimiento económico y social se ha olvidado que compartimos este planeta con otras especies y que debemos de hacer un uso responsable e inteligente de los recursos a nuestra disposición. Sin embargo, no todo está perdido, cada vez más y más personas están haciendo el cambio a un modelo de desarrollo que permita una sana y armónica relación con la naturaleza. Los gobiernos en Costa Rica han entendido la importancia de cuidar el planeta y han desarrollado una serie de políticas en torno al uso racional de los recursos y a la gestión de los desperdicios en los procesos de producción.

Pese a los importantes esfuerzos que se han gestado a nivel público en Costa Rica, no es suficiente que las empresas cumplan con estos requerimientos. La implementación de modelos de producción más sostenibles en sus procesos productivos pueden ser la respuesta a esta disyuntiva entre el desarrollo económico y ambiental. Esta es una de las preocupaciones de gran parte de la industria costarricense.

Para el presente trabajo y de cara a aportar en la solución de esta problemática, se seleccionó a la Cooperativa, con el fin de realizar un análisis de los aspectos ambientales de los procesos de manejo de residuos, delimitándolo a la planta de manejo de Devoluciones y Centro de Acopio de la planta Coyol.

En consecuencia, la Cooperativa ha implementado una serie de programas y proyectos orientados a reforzar su compromiso y continuamente. Buscan estrategias para la reducción de emisiones y residuos; de igual forma y para gestionar adecuadamente los impactos que generan. Además, posee un Sistema

de Gestión Ambiental que tiene como propósito lograr una producción más limpia y prácticas empresariales amigables con el ambiente. Este sistema permite el monitoreo, minimización y control de los impactos que generan sus actividades diarias, cumplir con la normativa nacional e internacional y generar condiciones de trabajo saludables y seguras para sus colaboradores. Siempre bajo una filosofía de mejora continua de todos sus procesos.

Este trabajo va en línea con dicha política. Específicamente el estudio realiza una evaluación de los Aspectos Ambientales, considerando su extensión, frecuencia, escala de impacto y grado de control. Posteriormente se plantea un plan de acción para abordar los aspectos ambientales más significativos del proceso. De esta manera se promueve que los procesos de manejo de residuos mejoren sustancialmente eficientizando operativamente y reduciendo el impacto ambiental.

#### **1.4. Supuestos**

Se va a contar con toda a la información requerida para realizar un adecuado diagnóstico de las condiciones ambientales y operativas, tanto del Centro de Acopio como de la planta de Devoluciones.

#### **1.5. Restricciones**

- a) No incluye la implementación de las acciones. Solamente su planteamiento, indicando plazos, responsables, costos.
- b) El proyecto debe desarrollarse de acuerdo a los términos de tiempo y formato que previamente a definido la Universidad.
- c) El proyecto carece de rango para aplicar por sí mismo las recomendaciones que se establezcan a partir de las conclusiones.
- d) Durante el desarrollo del proyecto se podrían efectuar cambios en el ordenamiento jurídico que rige en el ámbito de desarrollo del proyecto.

## **1.6. Objetivo general**

Desarrollar una estrategia de mejoramiento ambiental para su implementación en el área de devoluciones y Centro de Acopio, de la Cooperativa Dos Pinos ubicada en el Coyol de Alajuela.

## **1.7. Objetivos específicos**

- A. Determinar los puntos críticos de los procesos realizados en el área de Devoluciones y Centro de Acopio en el cual se determinen desperdicios de recursos o la generación innecesaria de residuos.
- B. Implementar una metodología para la valoración de los aspectos ambientales de los procesos llevados a cabo en la planta de devoluciones y Centro de Acopio.
- C. Sugerir acciones de mejora en los procesos, equipos e infraestructura; de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los procesos de la planta de Devoluciones y Centro de Acopio.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. Marco Institucional**

El presente proyecto se desarrolla en la Cooperativa (Dos Pinos), ante ello es de principal importancia contextualizar los principales aspectos de la gestión empresarial de la Cooperativa y en particular del Centro de Acopio.

Contextualización empresarial de la Cooperativa: Es una organización que pertenece a sus asociados y es gestionada de manera democrática e igualitaria con el fin de promover el desarrollo y bienestar de sus miembros y del país.

Desde su conformación, la marca ha ofrecido productos de excelente calidad a los consumidores, utilizando tecnologías que han sido pioneras en la región centroamericana. Así mismo la innovación y diversificación son pilares fundamentales para mantenerse como la principal marca de productos lácteos en Costa Rica. La Cooperativa siempre se ha caracterizado por satisfacer las necesidades nutricionales y de bienestar de sus consumidores con propuestas de alta calidad, confiables, y con formulaciones novedosas, ejemplos de esto son la línea Delactomy (deslactosada) o la leche con 50% más proteína. No es para menos que la misión de la Cooperativa sea la siguiente:

*“En la Cooperativa contribuimos a la salud y satisfacción de nuestros clientes con alimentos que favorecen una mejor calidad de vida. Buscamos el más alto desempeño en la finca, en la industria y la comercialización, para lograr la mejor retribución al asociado. Dotamos a los colaboradores de un trabajo digno para su bienestar”.*

Sin embargo, la Cooperativa no solamente se preocupa por la calidad de sus productos, también es una cooperativa responsable y consciente de la importancia de cuidar el ambiente. Han implementado una serie de programas y proyectos orientados a reforzar su compromiso y continuamente, buscan estrategias para la reducción de emisiones y residuos; de igual forma, buscan soluciones para gestionar adecuadamente los impactos que generan y utilizan tecnología de punta para el tratamiento de aguas residuales. Poseen un Sistema de Gestión Ambiental que tiene como propósito lograr una producción más limpia y prácticas empresariales amigables con el ambiente. Este sistema permite el monitoreo,

minimización y control de los impactos que generan sus actividades diarias, cumplir con la normativa nacional e internacional y generando condiciones de trabajo saludables y seguras para sus colaboradores (Dos Pinos, 2021).

**Antecedentes de la Institución:** según la página web de Dos Pinos (Dos Pinos, 2021). Es una cooperativa fundada el 26 de agosto de 1947 por 25 asociados cuyas finalidades fueros vender leche a una empresa que siendo propia les pagara un precio justo, comprar los insumos necesarios para sus fincas, también en una empresa propia, y promover el desarrollo industrial y comercial de Costa Rica. Esta cooperativa, con más de 70 años de trayectoria, se ha consolidado como un pilar de desarrollo y democratización económica, al estar conformada por más de 2000 asociados, principalmente por pequeños y medianos productores.

**Misión:** crear valor, bienestar y salud a nuestros asociados, colaboradores y clientes, con prácticas sostenibles, contribuyendo a su desarrollo social y económico.

**Visión:** ser la empresa líder en la región, que brinde bienestar y salud a través de un portafolio diversificado de alta calidad, con prácticas sostenibles y eficientes, manteniendo la estabilidad financiera, para el beneficio de los asociados y colaboradores.

**Estructura organizativa;** la estructura de gobernanza está basada en los principios cooperativos, lo que significa que la cooperativa es una empresa que le pertenece a sus asociados y se gestiona de manera democrática e igualitaria. Cada uno de sus asociados tiene la oportunidad de participar en la selección de los máximos órganos de la Cooperativa a través de un proceso inclusivo y transparente que está bajo la administración y control de la Cooperativa (Dos Pinos, 2020).

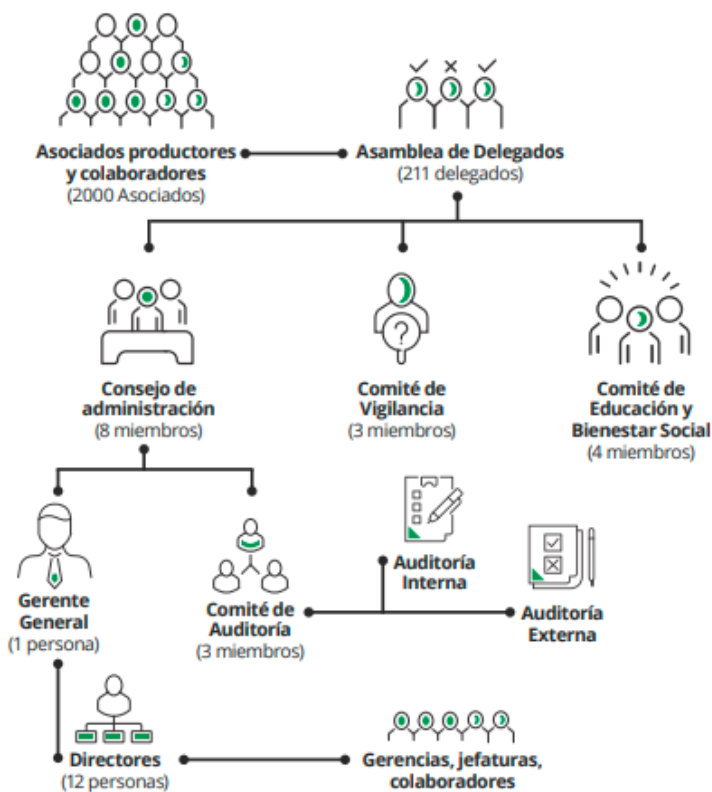


Figura 1. Estructura organizativa de la Cooperativa. Fuente: Reporte de Sostenibilidad Dos Pinos 2020.

**Productos que ofrece:** 900 variedades de productos que incluyen leches, helados, yogurt, quesos, mantequilla, natilla, cremas lácteas, jugos, té y bebidas, agua, dulces y chocolates, entre otros (Dos Pinos, 2021).

Sistema de Gestión Ambiental de la Cooperativa: La empresa implementa una serie de programas y proyectos orientados a reforzar este compromiso y continuamente buscan estrategias gestionar adecuadamente sus impactos ambientales que generan y utilizan tecnología de punta en el manejo de sus residuos. Particularmente, posee un Sistema de Gestión Ambiental que tiene como propósito lograr una producción más limpia y prácticas empresariales

amigables con el ambiente. Este sistema permite el monitoreo, minimización y control de los impactos que generan sus actividades diarias, cumplir con la normativa nacional e internacional y generar condiciones de trabajo saludables y seguras para sus colaboradores. Siempre bajo una filosofía de mejora continua de todos sus procesos.

Planta de Devoluciones y Centro de Acopio: Uno de los aspectos ambientales más significativos es la generación de residuos. En su planta ubicada en Coyol, el manejo final de los residuos se realiza básicamente en dos sitios: Planta de Devoluciones y Centro de Acopio.

El Centro de Acopio, es un espacio para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos valorizables generados en la planta de producción en El Coyol y en la planta de concentrados en Ciruelas (ambas en Alajuela), precedido por acciones de separación y clasificación en las áreas generadores, para que de esta forma se logre disminuir los costos y recuperar el valor que cada residuo tiene en el mercado ya sea para ser reciclado o reutilizado, al mismo tiempo para disponer de sus residuos de una forma ambientalmente amigable que genere el menor impacto posible en el medio ambiente y evitar así la proliferación de vectores perjudiciales para la salud humana.

En cuanto a la Planta de Devoluciones, es un sitio de disposición y procesamiento de los productos no conformes generados en los diferentes procesos productivos, de almacenamiento y de comercialización de producto terminado; con el fin de aprovecharlos como un suplemento en la dieta de animales (porcinos principalmente), de los asociados productores o particulares.

## **2.2. Marco Referencial**

### **2.2.1. Conceptualización**

La presente investigación requiere, además, de previo a su desarrollo, la determinación conceptual de su ámbito de estudio, por lo que resulta imprescindible una presentación de las bases teóricas sobre la materia que nos ocupa. Bajo dicha tónica, el presente marco teórico presenta las conceptualizaciones de conocimiento obligatorio para una adecuada comprensión del análisis que se lleva a cabo en el desarrollo del estudio.

**Plan Nacional de Residuos Sólidos:** es un plan gubernamental que busca fortalecer la coordinación y la articulación de acciones estratégicas entre instituciones, sectores y ciudadanía para la Gestión Integral de Residuos, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y su ambiente (Ministerio de Salud, 2016).

**Residuos:** Un residuo sólido es definido como aquel material sólido o semisólido que, para el generador, ha perdido su valor de uso y tiene potencial para otorgar un valor agregado, o ya sea manejarse adecuadamente para su disposición final (Ministerio de Salud, 2010).

**Jerarquización de residuos:** según el Ministerio de Salud (2016), en su Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021, son acciones, de mayor a menor preferencia en el manejo integral de los residuos. A continuación, la priorización de mayor a menor:

**Evitar (Rechazar):** iniciativas cuya finalidad es prevenir la generación de residuos.



**Reducir:** acciones tendientes a la reducción de la cantidad de residuos sólidos generados.

**Reutilizar:** usar un producto o material varias veces.

**Valorizar:** conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, mediante las estrategias de recuperación de materiales y de aprovechamiento energético.

**Tratar:** proceso de transformación físico, químico o biológico de los residuos sólidos que procura obtener beneficios sanitarios o económicos, reduciendo o eliminando los efectos nocivos para la salud y el ambiente.

**Disponer:** última etapa del proceso de manejo de residuos sólidos, en la cual son depositados en forma definitiva.

**Aspecto Ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (INTECO, 2015).

El aspecto ambiental es identificado y evaluado por la norma INTE ISO 14001:2015 sobre los "Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso". El aspecto ambiental es la forma en la que una actividad, servicio o producto de una empresa impacta en el medio ambiente.

**Impacto Ambiental:** cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (INTECO, 2015).

**Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales:** es una herramienta para realizar la evaluación de los aspectos ambientales identificados para las actividades del proceso. En el caso del presente trabajo, se aplicó para el Centro de Acopio y la planta de Devoluciones

**Matriz SIPOC:** es una herramienta para presentar una descripción general del proceso a personas que no están familiarizados con el mismo. Es una guía de referencia rápida" para personas que, aunque conozcan el proceso, requieran aclarar un aspecto clave (Schuchart, 2019).

**Plan de acción:** es una hoja de ruta para cumplir con los objetivos, metas y propósitos. En el presente trabajo, se indican las actividades, los responsables, los plazos y los entregables.

### **2.2.2. Teoría temática**

#### **Gestión de Residuos**

Costa Rica ha realizado esfuerzos por proteger áreas y zonas que considera prioritarias desde el punto de vista ecológico, lo que le ha permitido encabezar los principales indicadores ambientales globales. Es considerado un país privilegiado en cuanto a la gran cantidad de biodiversidad, ya que representa cerca del 5% de biodiversidad en el mundo. Una exitosa política que prioriza el tema ambiental ha permitido también mayor atractivo turístico y mayores beneficios económicos y sociales (SINAC, 2009). Sin embargo, hay aspectos en los cuales el país se encuentra muy rezagado, como es el caso de la gestión de residuos líquidos y sólidos.

Actualmente, de las 4000 toneladas de residuos sólidos generadas diariamente en el país; 3000 toneladas se reciclan, se exportan o llegan a rellenos sanitarios. Quedan aproximadamente 1000 toneladas de residuos que se depositan en vertederos, en las calles, ríos, lotes baldíos, y otros. Dada esta situación el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 plantea la meta de que al menos un 15% de

esas 4000 toneladas diarias que actualmente no se gestionan integralmente; se les debe dar un tratamiento integral en los próximos años.

En los últimos años se está produciendo un aumento importante de residuos, debido a las actividades antrópicas, es decir, las actividades que las personas realizan en sus actividades. La gestión de estos residuos debe hacerse de forma adecuada, pues un error en su gestión podría ocasionar graves problemas en el ambiente y el funcionamiento de los ecosistemas. Asimismo, el aumento de residuos indirectamente genera agotamiento de los recursos naturales. Existen diferentes residuos en función de la actividad que los produce y deben tratarse de distinta forma según su composición y peligrosidad (Elias, 2012).

El Plan Nacional de Residuos Sólidos (PRESOL, 2016) sugiere que entre las causas del problema del manejo inadecuado de residuos sólidos se destacan la falta de conciencia tanto de productores como consumidores, baja inversión en el país en este tema, mayor producción per cápita de residuos por el aumento en el consumo de bienes, entre otras variables.

A partir del 13 julio del 2010, entra en vigor en Costa Rica la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley No. 8839), publicada en la Gaceta No. 135, la cual tiene como objeto regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación (Ministerio de Salud, 2010).

Dicha ley cobra gran relevancia en vista de la problemática debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos, que genera impactos ambientales en el suelo, agua y aire. Además, ocasiona problemas de salud a la población y fuertes impactos negativos en la economía (como la devaluación de suelos o disminución

del turismo). La búsqueda de soluciones a estos problemas se dificulta al constatar la gran deficiencia de información confiable y objetiva (PRESOL, 2016).

La industria no escapa de esta realidad, de hecho, en los procesos productivos, se generan volúmenes importantes de residuos provenientes de actividades de fabricación, transformación, uso, limpieza, mantenimiento o consumo. Estos residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos (Roper, 2020).

Según García (2019), para minimizar el impacto de los residuos, se deben gestionar integralmente. Se entiende por gestión integral al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado. Comprenden las etapas de generación, manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final de los mismos, y que reducen o eliminan los niveles de riesgo en cuanto a su peligrosidad, toxicidad o nocividad.

La gestión integral puede ser interna o externa:

- La gestión interna se refiere a las operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo. Generalmente se cuentan con centros de acopio internos para estas actividades.
- La gestión externa se refiere a las operaciones de recolección, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generados de los mismo.

Por otro lado, Kriwet, Zussman y Seliger (1995) abogan por la consideración de criterios de reciclaje desde la etapa de diseño de los productos, con el fin de minimizar el impacto de los residuos. Esta determinación tiene como fin obtener eficiencias en el uso, evitar el despilfarro de recursos naturales y la emisión de contaminantes en la fabricación, distribución, utilización y desecho, así como para la valorización del contenido de los materiales de desecho (González y González, 2007).

Por consiguiente, la consideración de los aspectos ambientales en el diseño de los productos tiene un doble objetivo: prevenir la contaminación y facilitar los procesos de recuperación de los recursos (Chamorro, 2003). Por tanto, la estrategia debe dirigirse hacia los objetivos de reducción de materiales en origen (prevención) y de gestión de los residuos en su etapa industrial, aspectos de hecho considerados en los sistemas de gestión ambiental (SGA), especialmente en los certificados bajo normas internacionales, como la ISO 14001 o la SO 14064; o en programas de alto reconocimiento a nivel nacional como los Programas de Bandera Azul Ecológica o Programas de Gestión Integral de Residuos por parte de generadores (requisito legal de la Ley 8839) (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2010).

En síntesis, una adecuada evaluación sobre las condiciones de manejo de residuos corporativas permite determinar las externalidades ambientales existentes y plantear políticas y planes específicos bajo una adecuada armonía productivo ambiental.

### **Aspectos Ambientales**

Según INTECO en la norma *“INTE/ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso”*; cada organización debe describir las actividades necesarias para asegurar la identificación y evaluación

periódica de los aspectos ambientales de las actividades, productos, proyectos y servicios, con el fin de determinar los impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida y cuáles son significativos, para establecer las acciones de control. Asimismo, se deben identificar los riesgos y oportunidades asociados a los aspectos ambientales y los planes de gestión para abordarlos.

Los aspectos ambientales se deben valorar para determinar su significación y su impacto ambiental. La norma no define específicamente la metodología para ejecutarlo, sin embargo, según el Procedimiento para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales de la Cooperativa Dos Pinos; los aspectos ambientales se evalúan para determinar su significancia, en una matriz cuantitativa de evaluación de aspectos ambientales considerando:

**Frecuencia:** temporalidad con la que ocurre el aspecto ambiental.

**Posibilidad:** situación potencial de que algún hecho se produzca. Se puede evaluar en función de la ocurrencia o de la eficacia de los controles operacionales existentes.

**Control Operacional y su Eficacia:** se refiere a qué acción de monitoreo y control está efectuando la empresa para prevenir la ocurrencia o mitigar los impactos ambientales que se derivan de sus actividades, es decir, qué tan vulnerable es la empresa con relación al aspecto ambiental. En función de su resultado, se establece un nivel de eficacia que va a determinar la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental. El control no necesariamente tiene que estar establecido en un procedimiento, aunque sí debe ser verificable en la práctica, por ejemplo, la separación y clasificación de los residuos sólidos valorizables para reutilizarlos o reciclarlos.

**Extensión:** espacio de influencia teórica del impacto en relación con el entorno, considerando que puede ser natural, humano o socioeconómico, de manera que se asigna una mayor significancia para aquel riesgo cuya área de influencia sea la

más amplia o extensa. Se utiliza en este caso para evaluar en situaciones normales y condiciones anormales.

**Cumplimiento Legal:** en concordancia con la Matriz de Requisitos Legales, cada aspecto ambiental está asociado a un requisito legal. Los resultados de la evaluación de cumplimiento legal brindan el insumo para valorar el peso que se asignará a este elemento dentro de la evaluación de significancia

**Posibilidad y Frecuencia:** la escala se define con base en la existencia de controles operacionales y un resultado eficaz demostrada.

Para mayor detalle de la metodología de identificación y valoración de los aspectos ambientales, se recomienda consultar el Anexo 3 de este documento.

### **3. MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. Área de Estudio**

El estudio se realizará en la planta Coyol de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, específicamente en la planta Devoluciones y Centro de Acopio. En el punto verde la ubicación satelital del plantel.

Coordenadas: 9.995053982915994, -84.26066281890259



Figura 2. Ubicación del área de estudio

### 3.2. Métodos y fuentes de información:

Mediante el análisis detallado de las condiciones ambientales de los procesos de manejo de residuos (planta de Devoluciones y Centro de Acopio), a través de una cuantificación del impacto de cada aspecto ambiental, se determinó medidas que mejor se ajusten a los aspectos ambientales significativos y que su vez contribuyan a mejorar la eficacia y eficiencia general de dichos procesos para optimizarlos. Como principal aporte, se generó un plan de acción específico para cada medida de control o inversión propuesta. En dicho sentido y amalgamando con la metodología de estudio propuesta, se obtuvo la información necesaria para diagnosticar la problemática de manera precisa y generar un plan de acción para solventar los incumplimientos o no conformidades.



Hernandez (2010), describe este tipo de investigación bajo un diseño metodológico de investigación-acción, por cuanto implica la interacción constante entre el investigador y los participantes. Las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción son: observar (construir un bosquejo de problemas y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras).

**Fuentes de información:** las fuentes proporcionaron la información requerida para la ejecución del proyecto de investigación. En la etapa de investigación se utilizaron fuentes primarias y fuentes secundarias.

Se recopilaron, se clasificaron y posteriormente se procedió a leerlas, entenderlas, compararlas y evaluar la información seleccionada para verificar si es coherente, pertinente, suficiente e imparcial; si existen sobre ella planteamientos o puntos de vista contrarios entre uno o más autores; y si los conceptos fundamentales se explican con la claridad y profundidad suficiente, o si es necesario buscar más información.

**Fuentes Primarias:** las fuentes primarias se obtuvieron de las bases de datos de procedimientos de la compañía (ISOtools), las leyes y reglamentos de la página web Sistema Costarricense de Información Jurídica y los planos o croquis directamente a través del departamento de Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa, entrevistas a los encargados del Centro de Acopio y planta de Devoluciones.

**Fuentes Secundaria:** las fuentes secundarias fueron trabajos previos de investigación, Reporte de Sostenibilidad Dos Pinos 2020 y páginas web con análisis o interpretación de datos y de información.

Durante el desarrollo del trabajo se especifica el uso de ambas fuentes como referencias a los apartados del documento en el que se utilizaron para sustentar los datos o información recopilada o de consulta.

### **3.3. Puntos Críticos de los Procesos**

Para lograr la estructuración y caracterización de los procesos a partir de la identificación de elementos claves llevados a cabo en la planta de Devoluciones y Centro de Acopio, se determinaron los siguientes pasos:

1. Observación y descripción general de los procesos. Registro fotográfico
2. Se determinaron las salidas y las entradas propias del proceso.
3. Se cuantificó el volumen promedio de manejo de residuos en ambos procesos.
4. Se identificaron las secuencias e interacción de este proceso con los demás procesos de la organización
5. Se determinaron los criterios y métodos, referente a indicadores de desempeño.
6. Se definieron los recursos necesarios (herramientas y equipos, recursos económicos, humanos y tecnológicos)
7. Se definieron los responsables
8. Se identificaron los riesgos y oportunidades

Con la información recopilada se implementó el procedimiento SIPOC con el fin de realizar una aproximación del proceso y entender las actividades que lo componen. Logrando identificar los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Este diagrama sirve para documentar los Proveedores (Suppliers),

Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers) en las operaciones analizadas.

Adicionalmente, se cuantificó la cantidad mensual promedio de residuos que se gestionan tanto en el Centro de Acopio, como en la planta Devoluciones.

### 3.4. Cumplimiento regulatorio de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.

Posteriormente, para el caso del Centro de Acopio, se realizó un análisis de brecha de cumplimiento regulatorio ambiental. Contrastando lo observado y analizado, contra la legislación. Se utilizó una lista de chequeo elaborada con base en el Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables N° 35906.

Inciso	Cumple	
	Sí	No
Pisos, paredes, entresijos y estructuras internas, deben estar contruidos con materiales retardadores al fuego de al menos una hora, no porosos, de fácil limpieza y que no se reblandezcan al entrar en contacto con agua o los productos que se almacenen.		
Techos con una altura mínima de 2.5 metros medidos del piso al cielo raso o cercha.		
Área de ventilación natural no inferior al 20% de la superficie del piso. Se permitirá sistema de ventilación mecánica, cuando no sea posible ventilar satisfactoriamente de forma natural.		

Existencia de extintores en buen estado, cantidad y tipo de acuerdo a la carga de fuego; ubicados estratégicamente dentro del establecimiento. La distancia de recorrido para acceder a un extintor no debe ser mayor de 23 metros.		
Contar con un botiquín de primeros auxilios rotulado y ubicado en un lugar limpio y seco, protegido de los cambios ambientales que afectan a los medicamentos. Se deberá realizar una revisión periódica de los medicamentos contenidos en el botiquín, con el fin de verificar su estado y fecha de caducidad, así mismo los demás artículos del botiquín deberán estar en buenas condiciones higiénicas.		
Instalaciones eléctricas de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.		
Para la iluminación de las áreas de trabajo se dará preferencia a la luz natural. Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las áreas con luz natural se empleará la artificial, o combinación de ambas.		
Facilidades sanitarias: se proveerán servicios sanitarios equipados con papel higiénico, jabón de manos, toallas de papel o sistema mecanizado de secado de manos, como mínimo, separados por género y con ventilación natural o mecánica y de acuerdo con la siguiente proporción de trabajadores en turno simultáneo:		
h.1. Inodoros: Uno por cada veinticinco hombres, o fracción de veinticinco. Uno por cada veinte mujeres, o fracción de veinte.		
h.2. Orinales: Uno por cada treinta trabajadores, o fracción de treinta.		
h.3. Lavamanos: Uno por cada quince trabajadores.		

<p>h.4. Duchas: Una por cada cinco trabajadores, en los establecimientos que lo requieran.</p>		
<p>Los locales destinados a servicios sanitarios y duchas deben tener pisos y paredes de material liso e impermeable que faciliten la limpieza, a una altura mínima de un metro ochenta centímetros (1,80 m).</p>		
<p>Cuando por la índole de las labores, los trabajadores deban comer en el lugar, el propietario o arrendatario del centro de trabajo deberá destinar un sitio para este fin, el cual debe estar separado de las áreas de proceso y bodegas y reunir condiciones de orden y limpieza.</p>		
<p>Todo centro de recuperación de residuos valorizables debe disponer de áreas de parqueo, carga y descarga, de manera tal que no utilice la vía y predios públicos.</p>		
<p>Toda área destinada al almacenamiento de residuos sólidos deberá estar completamente techada, a excepción del área de almacenamiento de partes de vehículos, materiales de construcción, maquinaria y equipo pesado en desuso, siempre y cuando no contengan sustancias peligrosas, ni constituyan focos de contaminación o criaderos de fauna nociva.</p>		
<p>La altura de las estibas dentro de las instalaciones no deberá superar las tres cuartas partes de la altura de la construcción, medida del piso a la cercha o cielo raso.</p>		

En los centros de recuperación de residuos valorizables que almacenen residuos peligrosos deberán tener pisos con desnivel del 1% dirigido hacia el sistema de retención y recolección de derrames.		
---	--	--

### 3.5. Aspectos Ambientales

Para realizar la identificación de los Aspectos Ambientales, se efectuaron varias visitas de inspección (observación) a los sitios dentro del alcance del presente estudio. Se realizó registro fotográfico. Mediante el entendimiento de la interacción de las actividades desarrolladas en cada proceso dentro del alcance con el medio ambiente, se enlistaron los Aspecto Ambientales. Posteriormente, se realizó la valoración de cada aspecto y su impacto ambiental, mediante la implementación del procedimiento corporativo para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales (Anexo 3), metodología que permitirá valorar las condiciones ambientales de los procesos de manejo de residuos del Centro de Acopio Coyol y Planta de Devoluciones.

Para evaluar la significancia se utilizaron las siguientes matrices:

1. Matriz de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para el Centro de Acopio y Planta de Devoluciones.

			IDENTIFICACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL	¿Grado de Control es Eficaz?	EVALUACIÓN					
			Aspecto				Factores			Significancia		
Emplazamiento / ASRA	Actividad	Observaciones (si aplica)	Aspecto Ambiental	Código	Descripción del Impacto Ambiental	Posibilidad	Frecuencia	Cumplimiento Legal	Extensión	Resultado	Significancia	Significancia Legal

2. Matriz de evaluación de riesgos ambientales y plan de acción. Planta de Devoluciones Coyol

Observaciones	IDENTIFICACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL	¿Grado de Control es Eficaz?	Riesgos							
	Aspecto				Identificación							
	Aspecto Ambiental	Código			Descripción del Impacto Ambiental	¿Existe Riesgo?	Riesgo por Eficacia	Riesgo por Significancia	Riesgo por Cumplimiento Legal	RS+RCL	Tipo de Riesgo	Posibles Causas

La metodología detallada para implementar ambas matrices se indica en el Anexo 3.

### 3.6. Acciones de mejora

Se enlistó una serie de opciones de mejora, que procuran solucionar, mitigar o minimizar los efectos negativos de los aspectos ambientales, sus riesgos y potencializar las oportunidades identificadas. Posteriormente se priorizaron las opciones, tomando en cuenta el monto de inversión y facilidad técnica y beneficio potencial ambiental al implementarlas.

A continuación, se diseñó el plan de acción de mejoramiento ambiental y operativo. En el mismo se indicaron las actividades, responsables, el tiempo estimado de ejecución por actividad, así como el entregable.

Con base en el plan de acción propuesto, se establecieron indicadores de desempeño ambiental, los cuales responden a objetivos y metas definidas para las alternativas establecidas; con el fin de mejorar las condiciones ambientales de los procesos de planta de Devoluciones y Centro de Acopio Coyol.

En la siguiente figura se esquematiza la metodología propuesta para desarrollar el estudio:

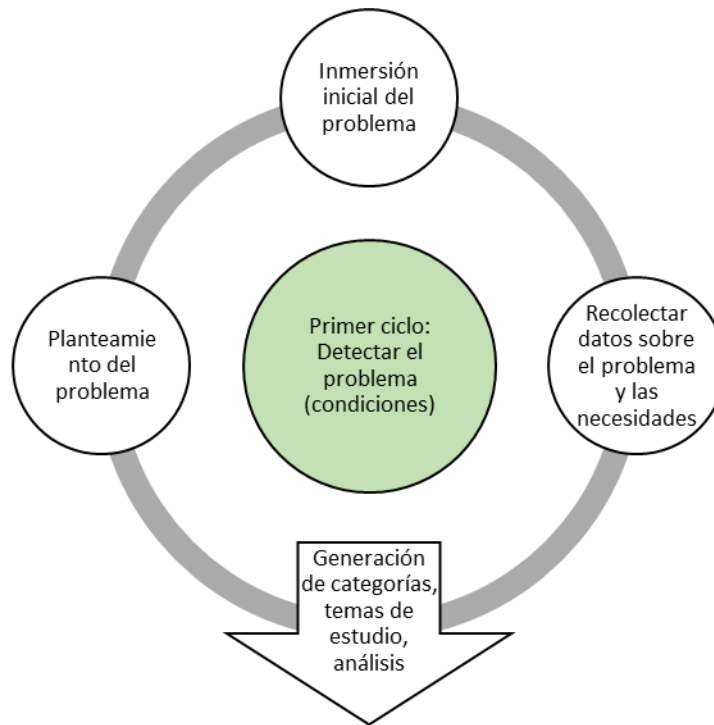






Figura 3. Diagrama de la metodología implementada.

#### **4. DESARROLLO**

A continuación, con base en la observación y determinación de los fines de cada proceso, se describen las condiciones actuales generales en el manejo de residuos en la Cooperativa de las principales actividades de gestión: Centro de Acopio y Planta de Devoluciones.

##### **4.1. Centro de Acopio de la planta Coyal, Dos Pinos.**

En la planta de producción de Coyal en la Cooperativa, se generan grandes cantidades de residuos que implican elevados costos económicos para su

disposición final por lo que se ha buscado evitar y reducir al mínimo la generación de residuos en su origen. Además, mediante la conformación de un Centro de Acopio se propicia la reutilización y valorización de los residuos por medio del reciclaje y el co-procesamiento.

El Centro de Acopio Coyol se encuentra dentro de la planta de producción de la Cooperativa. ubicada del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, 6 km al Oeste, carretera Bernardo Soto, Coyol de Alajuela, Costa Rica.

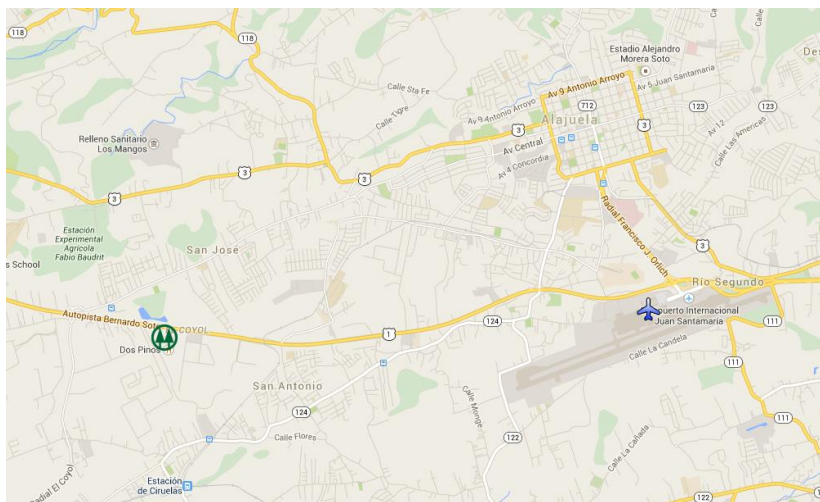


Figura 4. Ubicación de Cooperativa. Fuente: Google Maps.

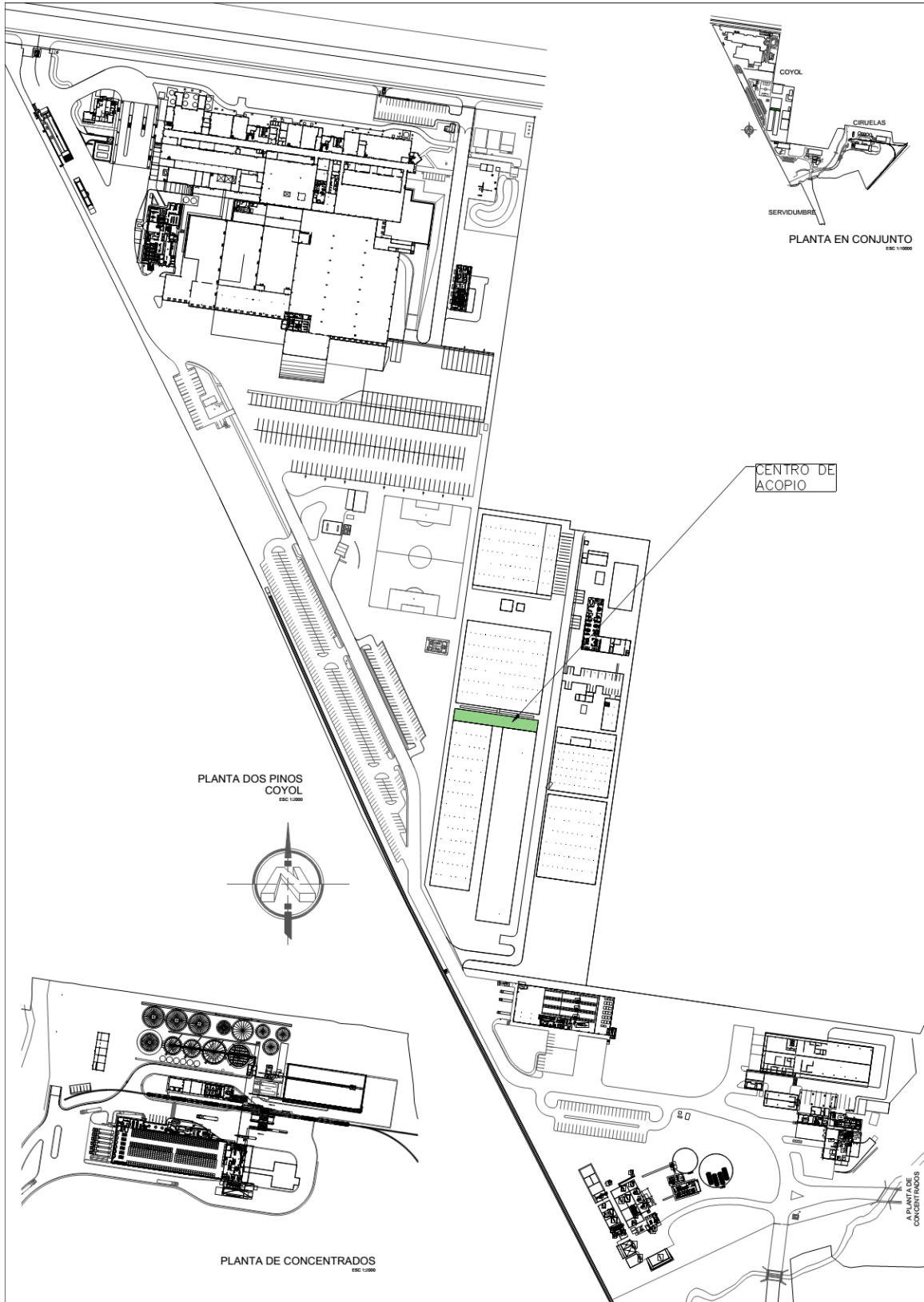


Figura 5. Ubicación del Centro de Acopio Coyol. Fuente: Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa.

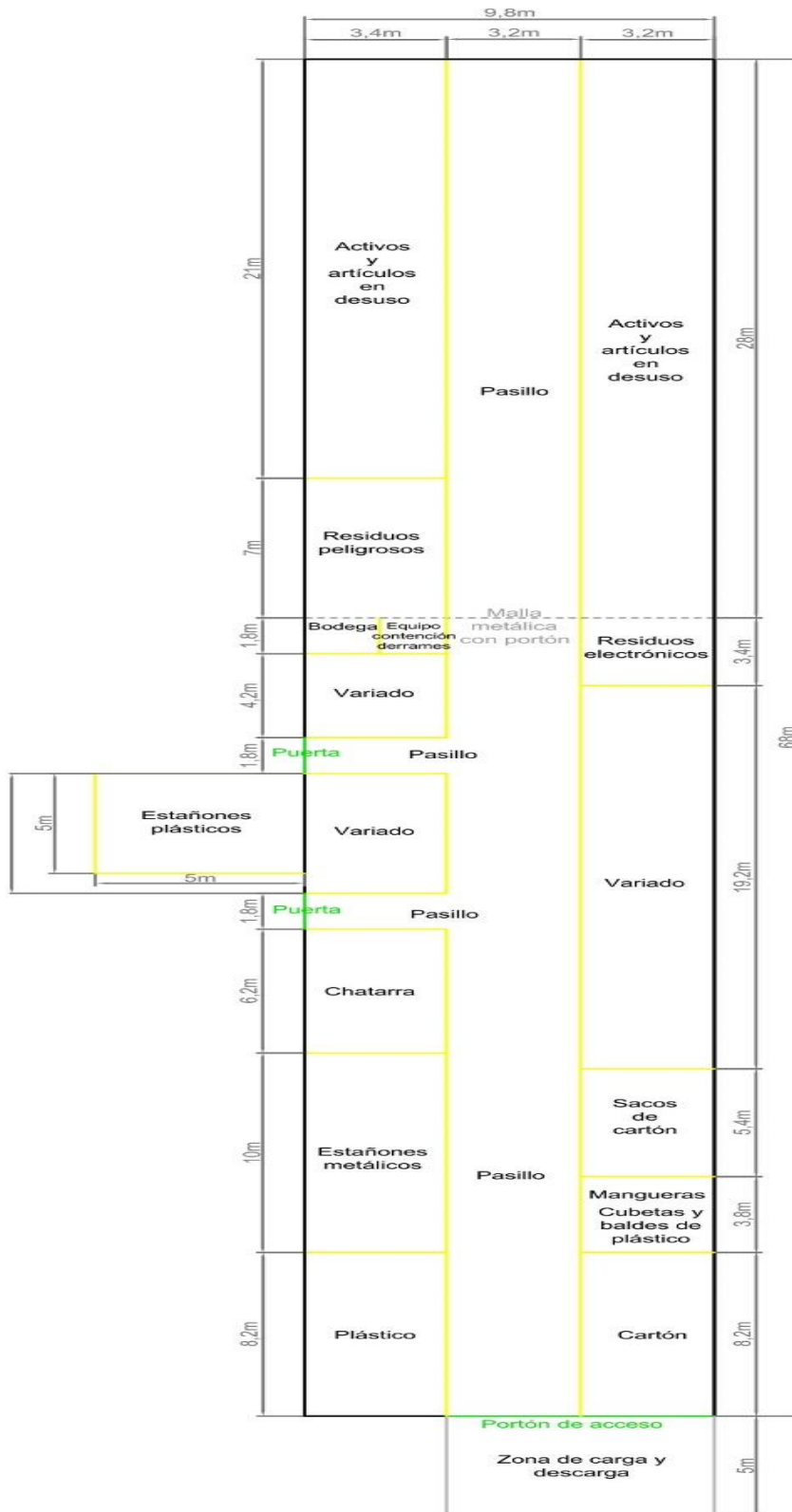


Figura 6. Croquis Centro de Acopio. Fuente: Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa

#### 4.1.1. Organigrama

En el Centro de Acopio Coyal trabajan dos personas, un oficial de procesos que funge como encargado principal y dentro de sus responsabilidades se encuentra planificar el almacenamiento, acopio, segregación y disposición de los residuos (tomando como acción en orden de primera a última opción: reutilizar, vender y disponer para desechar), lleva un control de las ventas de los residuos sólidos valorizables y proporcionar continuamente la información necesaria al Encargado de la Plataforma de Gestión de Residuos en la Cooperativa.

La otra persona es un operador de la bodega, entre sus principales funciones se encuentran: acomodar los materiales y mantener ordenada la bodega, atender a los compradores y gestores y vigilar que estos retiren solo lo que les corresponde. A continuación, el organigrama:

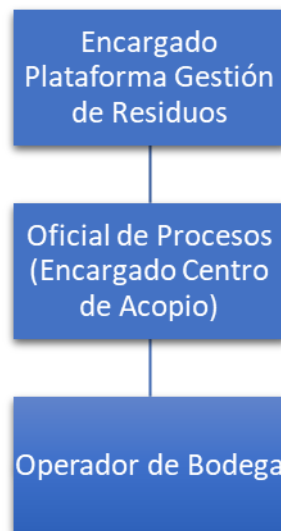


Figura 7. Organigrama Centro de Acopio Coyal. Fuente propia.

En el siguiente diagrama de flujo, las principales funciones del Oficial de Procesos (Encargado Centro de Acopio):

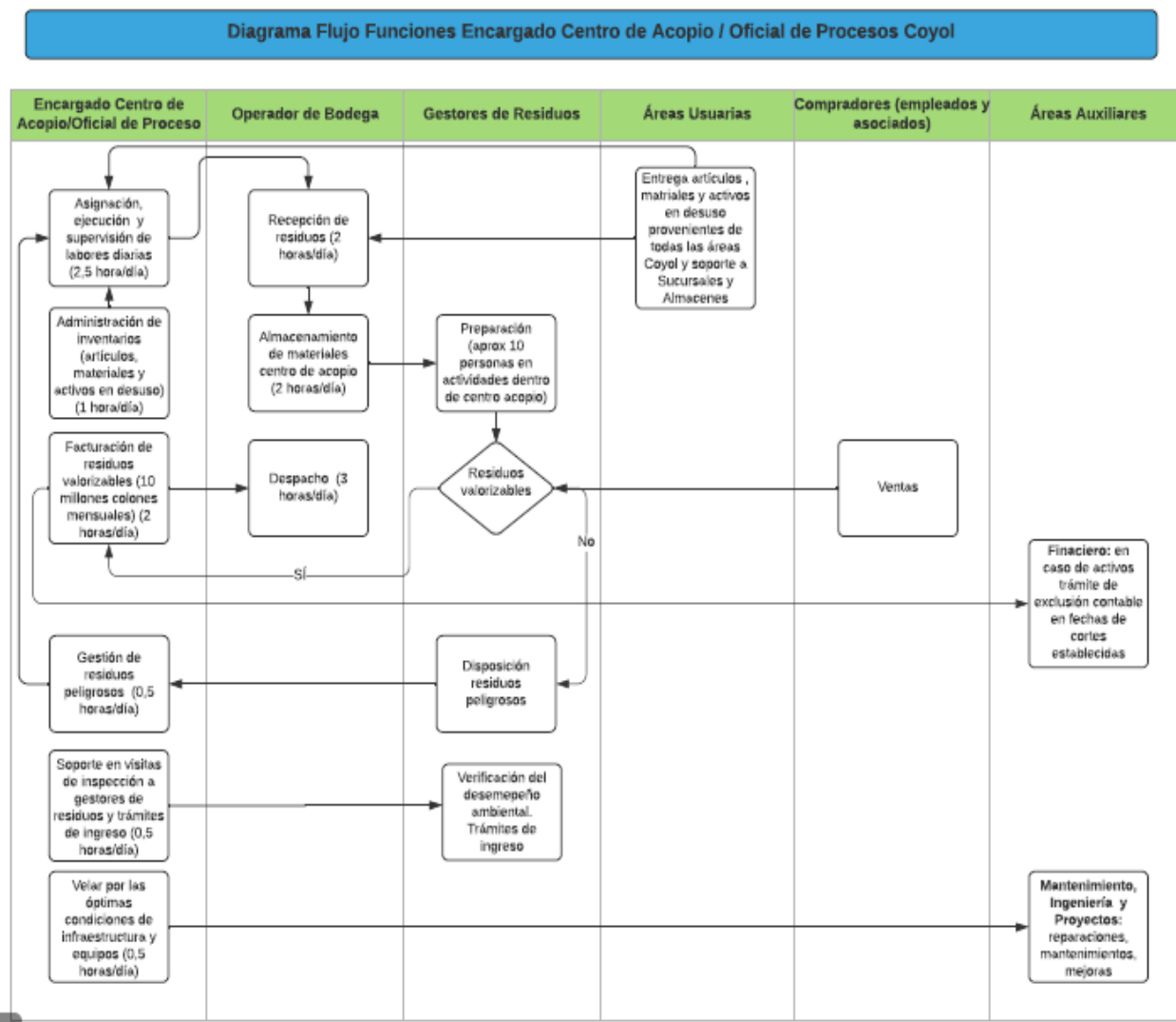


Figura 8. Diagrama de flujo de funciones del Encargado del Centro de Acopio y su interacción con los involucrados en el proceso. Fuente propia.

#### 4.1.2. Funcionamiento del Centro de Acopio

Con respecto a la infraestructura del Centro de Acopio, mediante la investigación de campo, se ha podido determinar que, ésta posee un frente de 9,8 metros con

68 metros de fondo, está formada por una estructura metálica completamente techada con láminas plásticas al igual que las paredes. El piso, incluyendo la zona de carga y descarga de materiales es de concreto, esta área es de 6,40 metros de frente por 5 metros de profundidad, se encuentra igualmente techada.

Dentro del Centro de Acopio se gestiona mayormente residuos sólidos valorizables como plástico, cartón, estañones metálicos y plásticos, piezas de aluminio, chatarra de diferentes metales, sacos de cartón, cubetas, baldes plásticos y tanquetas, residuos electrónicos como por ejemplo teclados, teléfonos, monitores, impresoras. Por otro lado, se almacenan artículos y activos como escritorios, archiveros, sillas, abanicos, equipos para aire acondicionado, equipos de refrigeración, maquinaria industrial.

También se almacena lodos provenientes del lavado de la flotilla vehicular de la Cooperativa, grasas y aceites usados de la soda/restaurante y residuos peligrosos (recipientes con químicos, hidrocarburos, baterías entre otros). Para recibir este tipo de residuos se solicita al generador enviar los recipientes debidamente rotulados, sellados y con sus respectivas hojas de seguridad.

Los residuos ordinario no valorizables no se gestionan en el Centro de Acopio, se envían a una góndola compactadora ubicada en otro punto del plantel Coyal.

En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual de los residuos gestionados en el Centro de Acopio Coyal, con base en el periodo fiscal 19-20:



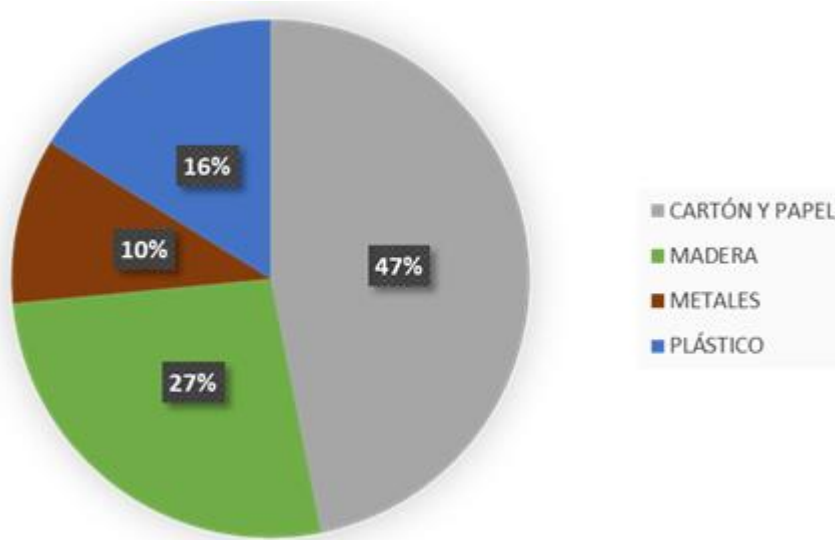


Figura 9. Distribución de la cantidad de residuos gestionados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia.

**Promedio mensual total de residuos gestionado en Centro de Acopio: 183 ton.**







Cartón	Plástico para Reciclar	Estañones Plásticos
		
Artículos y Activos	Peligrosos	Electrónicos
		
Metal		
		

Figura 10. Materiales almacenados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia.

Respecto al funcionamiento del Centro de Acopio Coyol este permanece con personal fijo y con atención al público de 7:30 a.m. a 4:30 p.m. Sin embargo, antes y después del horario establecido, el proveedor de recolección interna de residuos

también puede hacer uso de la instalación para almacenar residuos que recolecte durante la jornada 24/7.

Existen diferentes procedimientos, elaborados por Gestión Ambiental de la Cooperativa, para el manejo de los materiales que se almacenan en el Centro de Acopio, éstos dependen de su clasificación en activos, artículos, materiales o residuos reutilizables o reciclables, residuos electrónicos y residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos se colocan separadamente y en recipientes adecuados y cerrados herméticamente desde el momento en que estos se producen para identificar de forma adecuada cuál residuo es peligroso y cuál no, además de evitar la mezcla de éstos con los residuos ordinarios. Cada ente generador de residuos debe clasificarlos correctamente, rotularlos y embalarlos, por último, coordinar con el Centros de Acopio su traslado y recepción.

Los residuos valorizables son vendidos a gestores de residuos o colaboradores o asociados productores. El comprador debe apersonarse al Centro de Acopio para realizar el proceso de facturación, posteriormente podrá retirar los activos, artículos o materiales en desuso (residuos).

Para proteger a los trabajadores ante algún accidente se cuenta con implementos de seguridad como botas de hule, mascarillas, guantes, anteojos de seguridad y casco. También en las instalaciones hay 5 extintores ubicados en diferentes puntos, separados a un máximo de 24 metros entre ellos y se cuenta con equipo para contención de derrames.





Figura 11. Extintores ubicados en Centro de Acopio Coyol. Fuente propia



Figura 12. Contenedores de equipo de contención de derrames y equipo de protección personal. Fuente propia.

#### 4.2. Planta de Devoluciones Coyol.

Esta planta se encarga del procesamiento de productos no conformes del mercado o de producción, el cual es entregado a diversos clientes una vez procesado para consumo animal. En el siguiente esquema se resume en general el proceso de la planta de devoluciones.

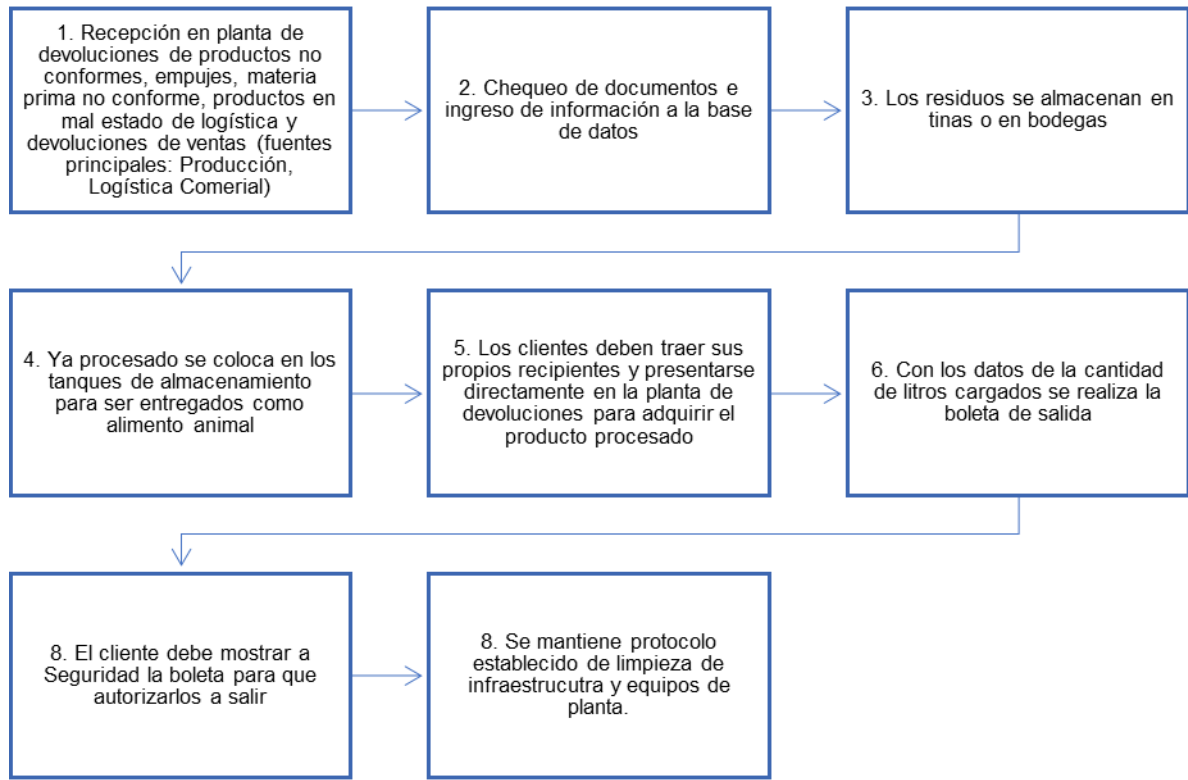


Figura 13. Diagrama general de planta de Devoluciones Coyol. Fuente propia.

#### 4.2.1. Ubicación de la planta de Devoluciones

Al igual que el Centro de Acopio Coyol, la planta de Devoluciones se encuentra dentro de la planta de producción de Cooperativa ubicada del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, 6 km al Oeste, carretera Bernardo Soto, Coyol de Alajuela, Costa Rica.

En la siguiente figura se muestra un croquis del espacio físico al cual está delimitado este proyecto

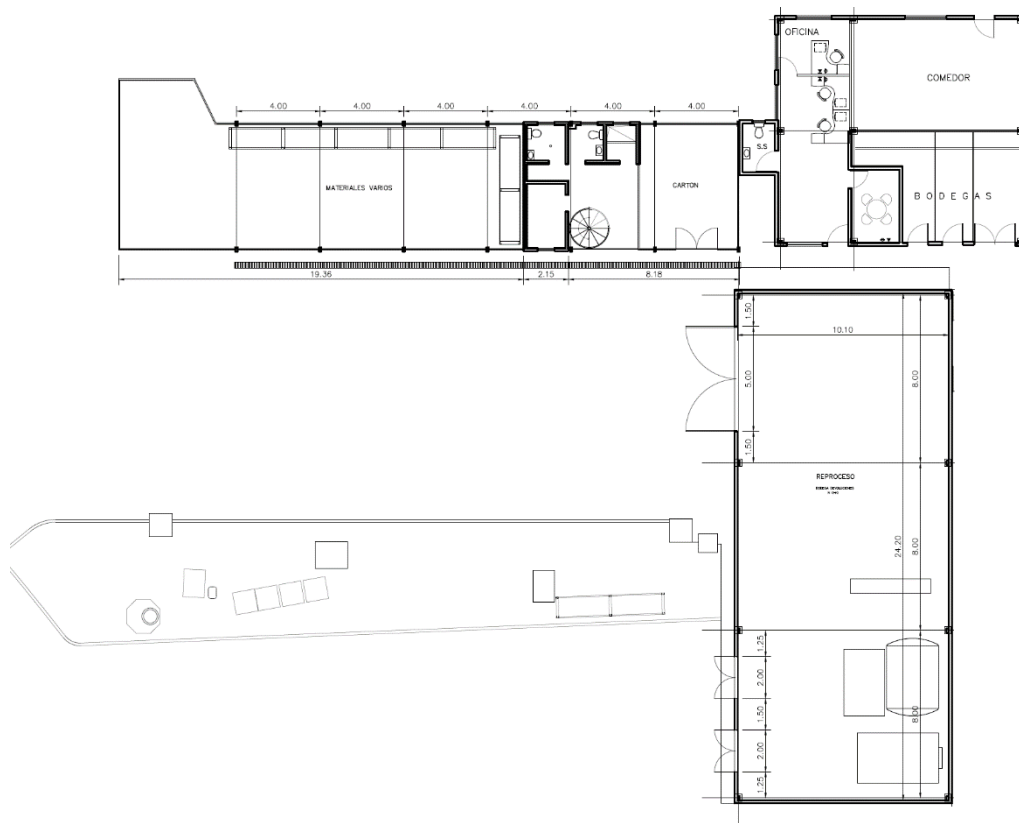


Figura 14. Ubicación de la planta de Devoluciones Coyol. Fuente: Dos Pinos.

#### 4.2.2. Organigrama

El personal que labora en tareas relacionadas con la planta de Devoluciones está compuesto por un Encargado de Plataforma de Gestión de Residuos, un Encargado de la Planta de Devoluciones y 8 Operadores de Planta y un chofer. A continuación, se detalla la estructura organización del equipo de trabajo.

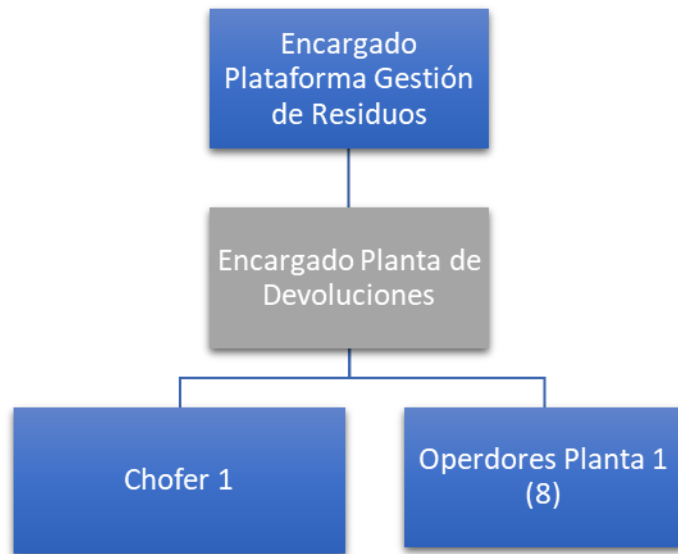


Figura 15. Organigrama planta de Devoluciones. Fuente propia.

En el siguiente diagrama de flujo, las principales funciones del Oficial de Procesos (Encargado Centro de Acopio):

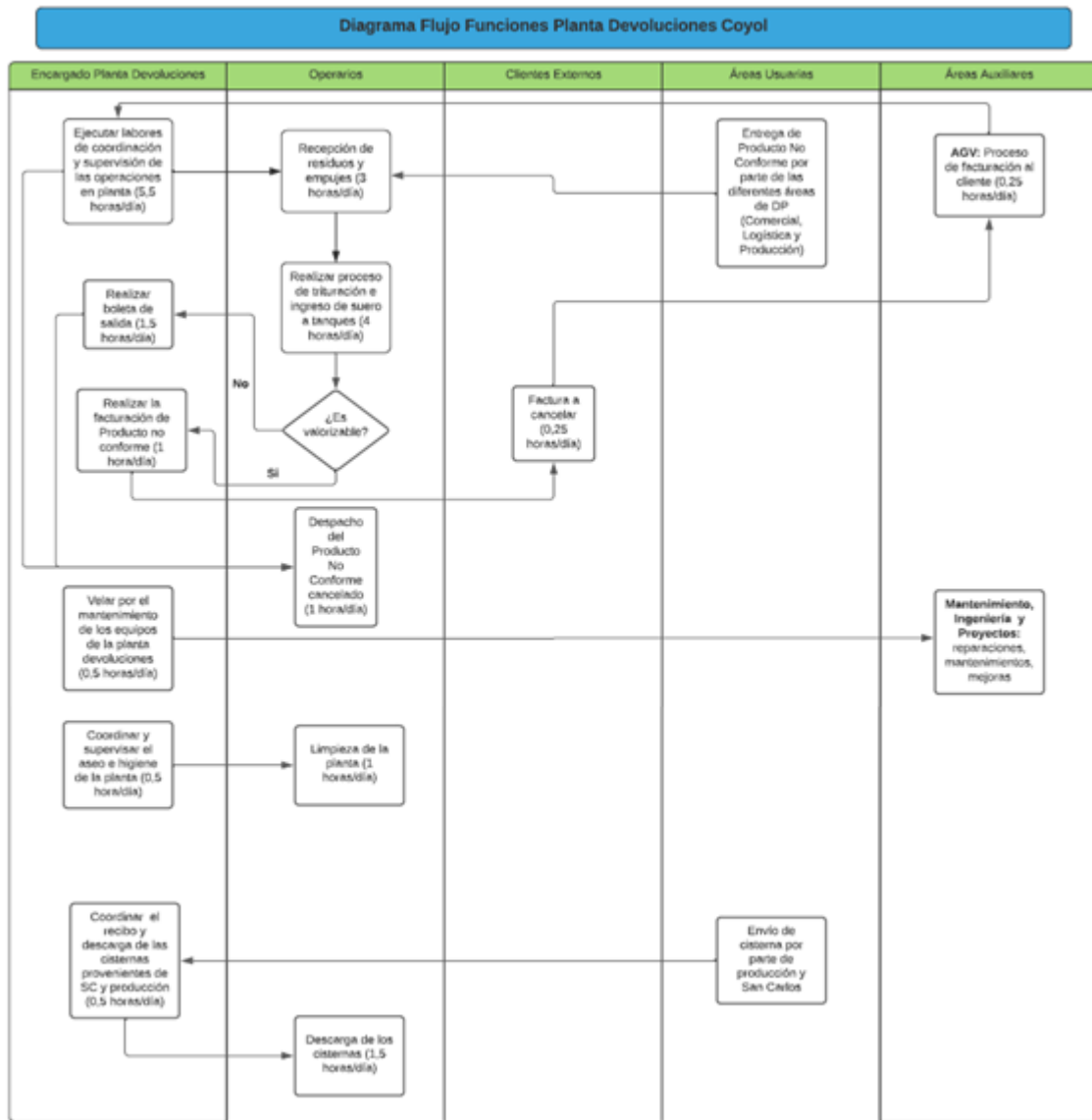


Figura 16. Diagrama de flujo de funciones del Encargado de la Planta de Devoluciones y su interacción con los involucrados en el proceso. Fuente propia.

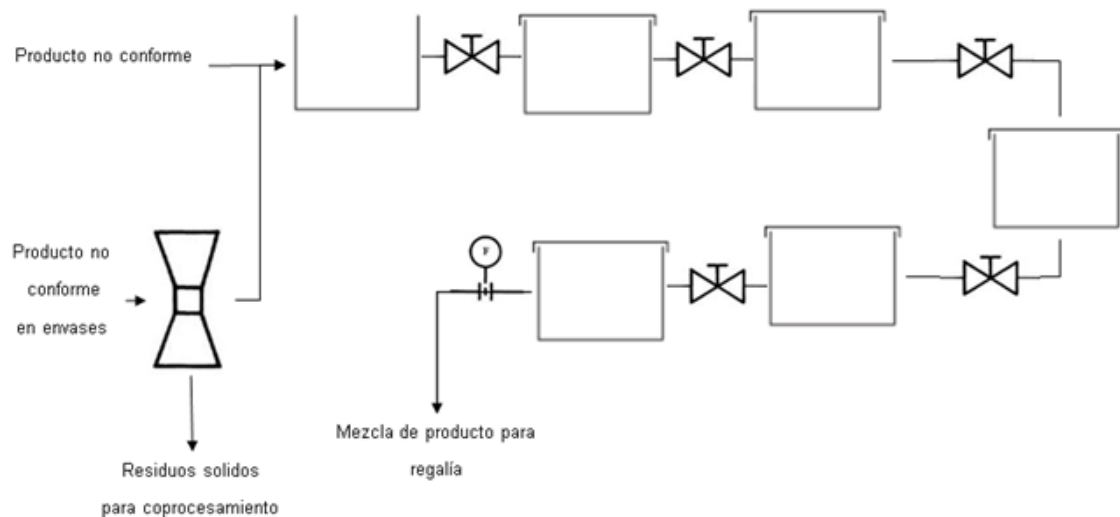
#### 4.2.3. Funcionamiento de la planta de Devoluciones



En la planta de Devoluciones se procesa producto no conforme que luego es distribuido como alimento de animales. Este proceso se subdivide en 3 macroprocesos:

1. Procesamiento de producto proveniente del área de producción.
2. Procesamiento de producto proveniente del área Comercial y de Logística.
3. Limpieza.

Con respecto a los procesos de transporte del producto no conforme y a las emisiones que se generen no se encuentran incluidas dentro del alcance de este proyecto.



\*El sistema cuenta con 5 tanques, de una capacidad total de 53 000l litros.

Figura 17. Diagrama procesamiento de producto no conforme en planta de Devoluciones Coyol. Fuente propia

En la presente investigación, se ha observado el proceso de manejo de la planta que se puede documentar de la siguiente manera:

**Recepción de empujes de línea:** todo producto generado en las plantas de producción y laboratorios es enviado a la planta de devoluciones en Coyol; utilizando estañones o por medio de un camión cisterna.

Los estañones, deben transportarse en un camión o en montacargas tomando las medidas de seguridad correspondientes para que en el proceso de transporte no ocurra ningún tipo de accidente que pueda generar derrames.

El conductor del vehículo entrega al encargado de la planta de devoluciones o a la persona que él designe, una copia de la boleta de “Traslado de Empujes de Línea”, el Encargado de la Planta de Devoluciones, verifica que la cantidad y tipo de producto enviado a la bodega de devoluciones coincidan.

El Encargado de la Planta de Devoluciones o la persona que designe, revisa las cantidades indicadas en la boleta de “Traslado de Empujes de Línea” y procede a entregar las boletas al encargado de ingresarlas en una base de datos.

El producto recibido se coloca en tinajas, donde se mezcla con otros productos y luego se traslada a los tanques de almacenamiento.

**Recepción de producto y materia prima no conforme:** Logística envía todo el producto declarado como no conforme a las áreas y plantas de devoluciones, utilizando un montacargas o un camión.

El conductor del vehículo que transporte el producto no conforme debe entregar los siguientes documentos: documento externo “Reporte de Ajustes” o cualquier

otro documento que haga constar que los productos se han declarado como no conformes. Los encargados de devoluciones o la persona asignada serán los responsables de recibir la documentación y firmar recibidos.

Los encargados del área de devoluciones o la persona que designen, verifica que los productos entregados correspondan con los listados en la documentación entregada y luego procede a recibir los mismos.

Una vez recibidos los productos, estos se colocan dentro de las bodegas de devoluciones para que sean procesados.



Figura 18. Movimiento de producto no conforme. Fuente propia.

**Recepción de producto de devoluciones provenientes del mercado:** el área de ventas se encarga, a través de los camiones repartidores, de recolectar las devoluciones de productos no conforme en comercios y otros puntos de venta y trasladarlos al área destinada para el manejo de las devoluciones.

Los camiones repartidores entregan las devoluciones en la bodega de la planta de devoluciones. Las devoluciones se colocan en tinajas dispuestas para tal fin, en la bodega de devoluciones, para su posterior tratamiento y disposición final.

**Procesamiento:** la persona asignada se encarga de extraer el producto de los envases; para lo cual utiliza una trituradora.



Figura 19. Procesamiento de producto no conforme en trituradora. Fuente propia.

En caso exclusivo de productos como quesos, cárnicos, polvos, se realiza el proceso manual mediante cuchillo y guantes.

El producto líquido se coloca en tinas y luego se traslada a los tanques de almacenamiento, donde se mezcla con otros productos.

El producto sólido se coloca en estañones.

Los envases se desechan y se gestionan para coprocesamiento.



Figura 20. Envases de productos no conformes después del procesamiento en trituradora.

Una vez colocados y mezclados los diversos productos en los tanques de almacenamiento se forma una mezcla uniforme. Posteriormente se gestiona su disposición final.

Una vez procesado el producto o materia prima no conforme y las devoluciones; la mezcla uniforme de productos se dispone para ser utilizada como producto en alimentación animal.

**Limpieza:** el funcionario designado para procesar las devoluciones debe realizar la limpieza diaria del área de devoluciones. La limpieza debe incluir: lavado de pisos, lavado externo de tinas, tanques y tuberías y lavado interno de tinas.

Para las limpiezas se cuenta con cepillos, escurridores, trapos y esponjillas.

Los tanques y tinas de acero inoxidable deben ser lavados con agua, jabón.

Para los pisos se usa jabón en polvo y eventualmente se puede usar cloro u otro desinfectante con el fin de mantenerlo libre de hongos

Los pisos se limpian al menos 2 veces al día. Se debe procurar mantener el piso libre de derrames y tierra producto del tránsito de montacargas.

Los tanques se deben limpiar al menos una vez a la semana a lo externo.

Las tinas se limpian al menos una vez al día, preferiblemente al final de las labores.

Las estructuras aéreas incluyendo techos, paredes, lámparas y estructuras de soporte se limpian al menos una vez cada año.

Las rejillas externas se limpian al menos una vez a la semana.

Preparan una solución de detergente, la cual aplica al piso de las bodegas devoluciones.

Enjuagan el piso con agua.

Las tinas y tuberías se limpian al menos una vez al día, preferiblemente al final de las labores.

Para el lavado de las tinas y el exterior de tuberías se utiliza agua a presión.

El operario utiliza una hidrolavadora para eliminar la suciedad en las tinas y superficie de las tuberías.

Una vez eliminada la suciedad el operario enjuaga con agua las tinas y las tuberías.

Las tuberías incluyendo tuberías aéreas se limpian al menos una vez a la semana, preferiblemente al final de las labores.

Para el lavado del exterior de tuberías se utiliza agua a presión detergente en polvo disuelto en agua.

El operario utiliza una hidrolavadora para eliminar la suciedad de la superficie de las tuberías.

Una vez eliminada la suciedad el operario enjuaga con agua las tuberías.

El lavado y desinfección de los tanques se realiza al menos una vez cada 2 años.

Se realiza primero un enjuague de los tanques haciendo pasar agua por los mismos.

Luego, se lava con agua a presión. El lavado tiene una duración de al menos 20 minutos.

Para finalizar el proceso de lavado, realiza otro enjuague haciendo pasar agua limpia.

El lavado de estañones procedentes de las plantas de producción con producto no conforme se realiza diariamente una vez que a los mismos se les ha extraído el producto.

Para el lavado de los estañones se utiliza detergente.

Se utilizan cepillos y esponjillas para eliminar la suciedad, restos de etiquetas y cualquier otro tipo de material de la superficie externa e interna de los estañones.

Una vez eliminada la suciedad, enjuagan con agua los estañones hasta que queden totalmente limpios.

En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual de las vías de las fuentes de generación de los productos no conformes gestionados en la planta de Devoluciones, con base en el periodo fiscal 19-20:

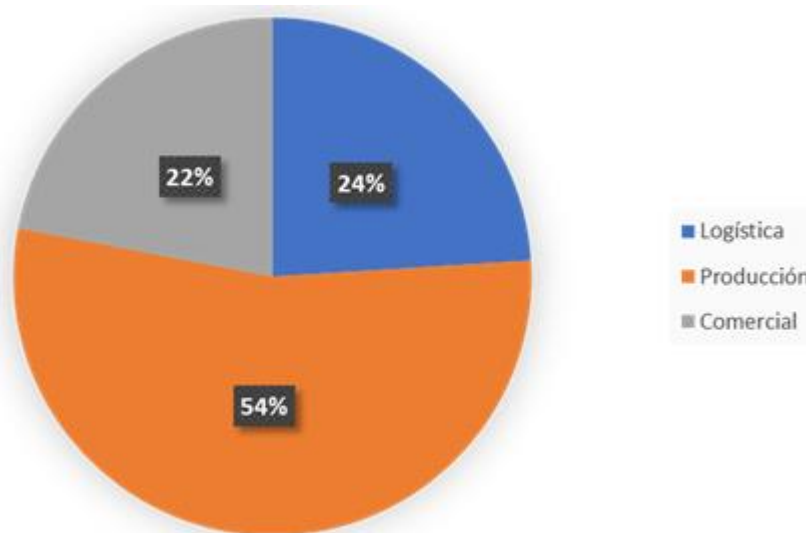


Figura 21. Distribución de la cantidad de residuos gestionados en Centro de Acopio Coyal. Fuente propia.

**Promedio mensual total de producto no conforme gestionado en centro planta de Devoluciones: 750.000 litros**

En el Anexo 7 se detalla el análisis de los costos ambientales de la planta de Devoluciones.



### 4.3. Diagramas SICOP para Centro de Acopio y Planta de Devoluciones

Tal como se indicó en el marco metodológico, para lograr la estructuración y caracterización de los procesos a partir de la identificación de elementos claves llevados a cabo en la planta de Devoluciones y Centro de Acopio, se determinaron los siguientes pasos:

1. Se determinaron las salidas y las entradas propias del proceso
2. Se cuantificó el volumen de residuos gestionados en ambos procesos.
3. Se identificaron las secuencias e interacción de este proceso con los demás procesos de la organización
4. Se determinaron los criterios y métodos, referente a indicadores de desempeño.
5. Se definieron los recursos necesarios (herramientas y equipos, recursos económicos, humanos y tecnológicos)
6. Se definieron los responsables
7. Se identificaron los riesgos y oportunidades

Con la información recopilada se implementó el procedimiento SIPOC con el fin de realizar una aproximación del proceso y entender las actividades que lo componen. Logrando identificar los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Este diagrama sirve para documentar los Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers) en las operaciones analizadas.

A continuación, se describen los resultados de dicha aplicación:

Cuadro 1. Diagramas SIPOC Centro de Acopio Coyol y Planta de Devoluciones

<b>Nombre del proceso:</b> Acopio de residuos	<b>Fecha:</b> 10/10/2021
---	--------------------------

<p><b>Alcance:</b> Centro de Acopio Coyol</p> <p><b>Responsables:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerente de Ambiente</li> <li>2. Encargado Plataforma de Gestión de Residuos</li> <li>3. Encargado de Centro de Acopio</li> </ol>	<p><b>Objetivo del proceso:</b> Gestionar la recuperación y almacenamiento temporal de residuos para su posterior procesamiento, valorización o disposición final de forma eficiente y sostenible de todos los residuos sólidos valorizables y peligrosos que se genera como parte del proceso productivo y comercialización de productos elaborados en la planta Coyol de la Cooperativa procurando la sostenibilidad y uso eficiente de los recursos naturales.</p>
--	---

<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Clientes</b>
--------------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------

Planta de producción, bodegas de logística y áreas administrativas	Residuos sólidos ordinarios no valorizables Residuos sólidos ordinarios valorizables Residuos peligrosos y de manejo especial	Recepción de residuos Segregación Almacenamiento	Entrega de residuos a gestores de residuos y otros clientes	Gestores de residuos autorizados Asociados productores Colaboradores
<b>Riesgos</b>				
	Derrames de residuos	Riesgo de paro en el proceso (los equipos e infraestructura están muy deteriorados, lo cual ocasiona que aumenten los costos de mantenimientos, paros, derrames)	Residuos con escizas o nulas opciones de colocación	Derrames o accidentes en el trayecto hacia el punto de almacenamiento o disposición
		Incumplimientos regulatorios en la infraestructura		
<b>Oportunidades</b>				

	Aumentar la recuperación de residuos valorizables mediante iniciativas que promuevan la valorización de los residuos	Mejorar las condiciones de infraestructura del Centro de Acopio		
		Aumentar capacidades de almacenamiento		
<b>Recursos</b>				
	Humano			
	Energía			
	Agua			
	Romana			
	Equipo para atención de derrames de residuos peligrosos			
	Equipo de protección personal			
	Equipo de computo			
	Artículos de oficina (papel, lapiceros, tintas, entre otros)			
	Financiamiento			
	Contratos con gestores de residuos autorizados			
<b>Nombre del proceso:</b> Planta de Devoluciones			<b>Fecha:</b> 10/10/2021	
<b>Alcance:</b> Planta de Devoluciones Coyol de la Cooperativa			<b>Objetivo del proceso:</b> Gestionar el procesamiento, valorización y disposición final de forma eficiente y sostenible de todo producto no conforme y devoluciones que se genera como parte del proceso productivo y comercialización de productos elaborados en la planta Coyol de la Cooperativa, procurando la sostenibilidad y uso eficiente de los recursos naturales.	
<b>Responsables:</b> 1. Gerente de Ambiente 2. Encargado Plataforma de Gestión de Residuos 3. Encargado de Planta Devoluciones				
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Clientes</b>

<p>Planta de producción y laboratorios</p>	<p>Empujes de producción (generados por limpieza de máquinas en cambios de productos)</p>	<p>Recepción de empujes</p> <p>Trasvase de los empujes (de Producción) de estañones o cisternas a tanques de almacenamiento</p> <p>Facturación</p> <p>Despacho de la mezcla procesada de producto no conforme</p>	<p>Mezcla de producto para consumo como alimento animal</p> <p>Facturación de mezcla de productos valorizables</p>	<p>Despachadores de la mezcla de producto</p> <p>Clientes de fincas porcinas</p> <p>Inspector de calidad</p>
<p>Áreas: Logística y Comercial</p> <p>Proveedores de insumos de oficina</p>	<p>Producto no conforme y Devolución de productos del mercado</p>	<p>Recepción de producto no conforme, empujes y devoluciones</p> <p>Retiro de empaques</p> <p>Trituración de producto no conforme y devoluciones (de Logística y Comercial)</p> <p>Facturación</p> <p>Despacho de la mezcla procesada de producto no conforme</p> <p>Descarte de los residuos sólidos (envases y empaques)</p>	<p>Mezcla de producto para consumo animal</p> <p>Residuos sólidos para coprocesamiento (envases y empaques)</p> <p>Facturación de mezcla de productos valorizables</p>	<p>Despachadores de la mezcla de producto</p> <p>Clientes de fincas porcinas</p> <p>Inspector de calidad</p> <p>Gestores de Residuos</p>

Proveedor de insumos de limpieza	Agua, productos químicos y herramientas para limpieza	Limpieza de la planta: infraestructura física, tanques de almacenamiento, equipos	Aguas residuales Residuos sólidos (empaques, envases de los productos y herramientas en desuso)	Jefe y operarios de planta de tratamiento Encargado planta de devoluciones Encargado de Centro de Acopio Gestores de Residuos
<b>Riesgos</b>				
	Consumo ineficiente del recurso hídrico a causa de fugas durante el proceso	Generación de residuos no aptos para consumo animal, que impliquen que dicha vía de gestión no sea factible		Incumplimiento de requisitos legales por la incapacidad de recepción de residuos por parte de gestores
	Derrames o accidentes debido a infraestructura inadecuada (sectores destechados en puntos donde se recibe personal y se almacenan productos no conformes).	Aumento en el consumo eléctrico por averías en maquinaria y equipo		Imposibilidad de colocar producto no conforme por falta de cliente que implique la descarga al STAR impactando su correcto desempeño
<b>Oportunidades</b>				

	Ahorros por uso eficiente en los procesos de lavado de planta y destrucción de productos	Recuperar los residuos de envases y embalajes para reciclaje (requiere consumo de agua para lavarlos, por lo que hay que valorar costo/beneficio)		Opciones novedosas de aprovechamiento del producto (fertilizantes y biocombustible)
	Ahorro de productos químico en labores de limpieza en planta	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo para reducción de riesgo de paro (los equipos e infraestructura están muy deteriorados, lo cual ocasiona que aumenten los costos de mantenimientos, paros, derrames)		
<b>Recursos</b>				
		Humano		
		Energía		
		Agua		
		Utensilios manuales (tijeras, cuchillos)		
		Productos de limpieza (desinfectantes y cloro)		
		Trituradoras		
		Tanques de almacenamiento		
		Equipo de protección personal		
		Equipo de computo		
		Artículos de oficina (papel, lapiceros, tintas, entre otros)		
		Financiamiento		

#### 4.4. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.

La evaluación de aspectos ambientales, en la presente investigación, se realiza, conforme se presenta seguidamente, implementando el procedimiento para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales (Anexo 3), metodología que permitirá valorar las condiciones ambientales de los procesos de manejo de residuos del Centro de Acopio Coyol y Planta de Devoluciones. En el Anexo 4 se muestra la matriz de evaluación. Con base en la cual se determinaron los principales riesgos para los aspectos ambientales significativos (con calificación mayor a 50 puntos) o de interés (con calificación de 45 a 50 puntos):

Cuadro 2. Matriz de evaluación de riesgos ambientales y plan de acción. Planta de Devoluciones Coyol

Observaciones	IDENTIFICACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL	¿Grado de Control es Eficaz?	Riesgos								
	Aspecto				Identificación								
	Aspecto Ambiental	Código			Descripción del Impacto Ambiental	¿Existe Riesgo?	Riesgo por Eficacia	Riesgo por Significancia	Riesgo por Cumplimiento Legal	RS+RCL	Tipo de Riesgo	Posibles Causas	Descripción del Riesgo
Aguas residuales ordinarias procedentes de lavamanos (caen en pluvial)	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	No	Sí	1	2	4	7	Crítico	No contar con asignaciones de presupuesto para la implementación de requisitos legales	Incumplimiento por parte de autoridades reguladoras que	Visita de inspección por parte de autoridades reguladoras que





Observaciones	Aspecto Ambiental	Código	Descripción del Impacto Ambiental		¿Existe Riesgo?	Riesgo por Eficacia	Riesgo por Significancia	Riesgo por Cumplimiento Legal	RS+RCL	Tipo de Riesgo	Posibles Causas	Descripción del Riesgo	Descripción de los efectos
Mangueras, bombas, cubetas	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	No	Sí	1	0	0	1	Medio	Ausencia de Controles Operacionales	Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental
Cubetas, estaciones, cuchillo	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	No	Sí	1	0	0	1	Medio	Ausencia de Controles Operacionales	Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental
Pisos, cinta transportadora, cubetas, canastas, estaciones, tanques y limpiezas profundas	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	No	Sí	1	0	0	1	Medio	Ausencia de Controles Operacionales	Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental
Contenedor para cárnicos congelados	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	No	Sí	1	0	0	1	Medio	Ausencia de Controles Operacionales	Calentamiento global y cambio climático	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención

													ambiental
Contenedor para cárnicos congelados	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	No	Sí	1	0	0	1	Medio	Ausencia de Controles Operacionales	Contaminación agua, aire y suelo	Emergencias ambientales que no impactaron la biodiversidad porque pudieron controlarse oportunamente, y no trascendieron a denuncias

#### 4.5. Oportunidades de mejora en la operación del Centro de Acopio

A partir del anterior diagnóstico se han podido identificar los siguientes incumplimientos legales en la instalación del Centro de Acopio Coyol:

Cuadro 4. Inconformidades del Centro de Acopio según la Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839.

Título	Capítulo	Artículo	Inciso	Inconformidad
III: Gestión de Residuos.	IV: Residuos Peligrosos.	44: Obligaciones.	h) Contar con áreas de almacenamiento temporales, cuya ubicación, diseño, construcción y operación cumplan la reglamentación vigente en la materia.	No hay un espacio confinado adecuadamente para este fin, ya que el piso no está adecuadamente impermeabilizado y el espacio es escaso para la cantidad de residuos que se gestionan.

Cuadro 5. Diagnóstico de condiciones físico-sanitarias de las instalaciones del Centro de Acopio según Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables N° 35906-S en su capítulo I (Disposiciones generales), artículo 8.

Inciso	Cumple		Observaciones
	Sí	No	
Pisos, paredes, entresijos y estructuras internas, deben estar contruidos con materiales retardadores al fuego de al menos una hora, no porosos, de fácil limpieza y que no se reblandezcan al entrar en contacto con agua o los productos que se almacenen.		X	- Las paredes y el techo están compuestas por láminas plásticas. En algunos puntos muy deterioradas.
Techos con una altura mínima de 2.5 metros medidos del piso al cielo raso o cercha.	X		- La altura mínima medida del piso a la cercha es de 3,5 metros.

Área de ventilación natural no inferior al 20% de la superficie del piso. Se permitirá sistema de ventilación mecánica, cuando no sea posible ventilar satisfactoriamente de forma natural.	X		- Excelente ventilación natural en todo el Centro de Acopio.
Existencia de extintores en buen estado, cantidad y tipo de acuerdo a la carga de fuego; ubicados estratégicamente dentro del establecimiento. La distancia de recorrido para acceder a un extintor no debe ser mayor de 23 metros.	X		- Hay cinco extintores.
Contar con un botiquín de primeros auxilios rotulado y ubicado en un lugar limpio y seco, protegido de los cambios ambientales que afectan a los medicamentos. Se deberá realizar una revisión periódica de los medicamentos contenidos en el botiquín, con el fin de verificar su estado y fecha de caducidad, así mismo los demás artículos del botiquín deberán estar en buenas condiciones higiénicas.		X	- No hay botiquín de primeros auxilios.
Instalaciones eléctricas de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.	X		
Para la iluminación de las áreas de trabajo se dará preferencia a la luz natural. Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las áreas con luz natural se empleará la artificial, o combinación de ambas.	X		
Facilidades sanitarias: se proveerán servicios sanitarios equipados con papel higiénico, jabón de manos, toallas de papel o sistema mecanizado de secado de manos, como mínimo, separados por género y con ventilación natural o mecánica y de acuerdo con la siguiente proporción de trabajadores en turno simultáneo:	X		- Hay instalaciones sanitarias cercanas

h.1. Inodoros: Uno por cada veinticinco hombres, o fracción de veinticinco. Uno por cada veinte mujeres, o fracción de veinte.	X		
h.2. Orinales: Uno por cada treinta trabajadores, o fracción de treinta.	X		
h.3. Lavamanos: Uno por cada quince trabajadores.	X		
h.4. Duchas: Una por cada cinco trabajadores, en los establecimientos que lo requieran.	X		
Los locales destinados a servicios sanitarios y duchas deben tener pisos y paredes de material liso e impermeable que faciliten la limpieza, a una altura mínima de un metro ochenta centímetros (1,80 m).	X		
Cuando por la índole de las labores, los trabajadores deban comer en el lugar, el propietario o arrendatario del centro de trabajo deberá destinar un sitio para este fin, el cual debe estar separado de las áreas de proceso y bodegas y reunir condiciones de orden y limpieza.	X		- Hay comedor cercano.
Todo centro de recuperación de residuos valorizables debe disponer de áreas de parqueo, carga y descarga, de manera tal que no utilice la vía y predios públicos.		X	- El área de carga y descarga no tiene la suficiente altura, por lo que una parte de los camiones obstruye la vía pública.
Toda área destinada al almacenamiento de residuos sólidos deberá estar completamente techada, a excepción del área de almacenamiento de partes de vehículos, materiales de construcción, maquinaria y equipo pesado en desuso, siempre y cuando no contengan sustancias peligrosas, ni constituyan focos de contaminación o criaderos de fauna nociva.	X		

La altura de las estibas dentro de las instalaciones no deberá superar las tres cuartas partes de la altura de la construcción, medida del piso a la cercha o cielo raso.	X		
En los centros de recuperación de residuos valorizables que almacenen residuos peligrosos deberán tener pisos con desnivel del 1% dirigido hacia el sistema de retención y recolección de derrames.		X	- No hay un espacio confinado adecuadamente para este fin.

Los detalles a las inconformidades del Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables 35906-S (Ministerio de Salud, 2018) se muestran en el cuadro 3:

Cuadro 6. Inconformidades del Centro de Acopio según el reglamento 35906-S sobre Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.

Capítulo	Artículo	Inconformidad
I: Disposiciones generales.	8- Diagnóstico de condiciones físico-sanitarias de las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Centro de Acopio no está construido con materiales retardadores al fuego y el piso es poroso.</li> <li>- No se cuenta con botiquín de primeros auxilios.</li> <li>- Carencia de espacio confinado adecuadamente para almacenamiento de residuos peligrosos.</li> </ul>
	10- Condiciones de salud ocupacional: Toda persona física o jurídica responsable de centros de recuperación de residuos valorizables debe	-No hay un espacio adecuado para almacenar residuos peligrosos.

	<p>cumplir con las medidas de seguridad e higiene ocupacional estipuladas en la legislación vigente, a fin de proteger a los trabajadores expuestos a riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos u otros atinentes a las labores que realizan.</p>	
--	--	--

#### 4.6. Oportunidades de mejora en planta de Devoluciones

Para lograr la identificación de los posibles impactos negativos sobre los procesos antes mencionados se consideraron aspectos ambientales, económicos, organizacionales y de seguridad ocupacional. En el siguiente cuadro se detallan los hallazgos encontrados:

Cuadro 7. Aspectos negativos en los procesos realizados en la planta de Devoluciones.

Procesos	Aspectos ambientales	Aspectos económicos	Aspectos organizacionales	Aspectos en seguridad ocupacional
<b>Recepción empujes en línea</b>	Consumo de combustible por transporte de producto	Factura por combustible	Asignación recursos humanos y de transporte	Riesgo de accidente de tránsito
<b>Recepción de producto y materia prima no conforme</b>	Generación de emisiones por uso de camiones	No significativo	No significativo	No significativo
<b>Recepción de producto de devoluciones</b>	Generación de residuos por estañones dañados	Inversión en gestión del residuo	Asignación recursos humanos	Riesgo de lesiones lumbares por manipulación

Procesos	Aspectos ambientales	Aspectos económicos	Aspectos organizacionales	Aspectos en seguridad ocupacional
<b>provenientes del mercado</b>				manual de estañones
	Generación de derrames en el transporte y manipulación en planta	Inversión en atención del derrame	Asignación recursos humanos y equipo	Riesgo de accidente por volcamiento del montacarga
	Generación de residuos especiales por derrames	Inversión en gestión del residuo	Asignación recursos humanos y equipo	No significativo
	Consumo de electricidad para iluminación y bombeo	Factura eléctrica	No significativo	Riesgo de electrocución
<b>Procesamiento</b>	Generación de residuos por envases vacíos	Inversión en gestión del residuo	Asignación recursos humanos	Riesgo de lesiones en manos por apertura de envases
	Generación de derrames en la manipulación y almacenamiento en planta	Inversión en atención del derrame	Asignación recursos humanos y equipo	No significativo
	Consumo de electricidad para iluminación	Factura eléctrica	No significativo	Riesgo de electrocución
<b>Limpieza</b>	Generación de aguas residuales peligrosas por limpieza de pisos, tanques, tinas y tuberías y herramientas	Inversión en tratamiento de aguas residuales	Asignación de recursos humanos y equipo	No significativo



Procesos	Aspectos ambientales	Aspectos económicos	Aspectos organizacionales	Aspectos en seguridad ocupacional
	e instalaciones			
	Consumo de agua	Factura de agua	Asignación de recursos humanos y equipo	No significativo
	Consumo de sustancias peligrosas	Inversión en insumos de limpieza	Asignación de recursos humanos y equipo	Riesgo de afectaciones a la salud
	Consumo de herramientas de limpieza	Inversión en compra de herramientas y equipo	Asignación de recursos humanos y equipo	No significativo

Así mismo, se señalan algunos procesos que históricamente han generado problemas, los cuales se identifican en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Impactos negativos en los procesos realizados en la planta de devoluciones.

Procesos	Altos consumos de recursos	Generación desmesurada de aguas residuales	Generación desmesurada de residuos	Incidencia de accidentes
Recepción empujes en línea				X
Recepción de producto y materia prima no conforme				
Recepción de producto de devoluciones provenientes del mercado			X	
Procesamiento	X		X	X
Limpieza	X	X		

#### 4.7. Medidas de para mejorar las condiciones ambientales y operativas

Para abordar los riesgos identificados con la aplicación de la matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales, se plantea el siguiente plan:

Cuadro 9. Plan de acción para abordar los riesgos

Descripción del Riesgo	Descripción de los efectos	Acción	Plan de Acción	Responsable	Fecha de ejecución
Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental	Aceptar	Se acepta el riesgo debido a que el impacto ambiental del uso de cubetas y mangueras no es significativo. Las cubetas/ estañones se reutilizan.	Encargado Planta de Devoluciones	NA
Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental	Aceptar	Se acepta el riesgo debido a que el impacto ambiental del uso de cubetas y mangueras no es significativo. Las cubetas/ estañones se reutilizan.	Encargado Planta de Devoluciones	NA
Sobreexplotación de recursos	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental	Mitigar	Plan de reducción de agua potable	Encargado Planta de Devoluciones	ene-22

Calentamiento global y cambio climático	Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental	Evitar	1. Verificar que tipo de refrigerante se usa en el contenedor de almacenamiento de cárnicos congelados. 2. Verificar con Refrigeración Comercial que los equipos usados para el almacenamiento de cárnicos congelados estén incluidos dentro de algún plan de mantenimiento preventivo	Encargado Planta de Devoluciones	ene-22
Contaminación agua, aire y suelo	Emergencias ambientales que no impactaron la biodiversidad porque pudieron controlarse oportunamente, y no trascendieron a denuncias	Evitar	1. Verificar que tipo de refrigerante se usa en el contenedor de almacenamiento de cárnicos congelados. 2. Verificar con Refrigeración Comercial que los equipos usados para el almacenamiento de cárnicos congelados estén incluidos dentro de algún plan de mantenimiento preventivo	Encargado Planta de Devoluciones	ene-22

En lo que respecta al Centro de Acopio, no se plantea un plan de acción, ya que los riesgos no son considerados críticos, según el resultado de la evaluación de los aspectos en la matriz.

Con el fin de efficientizar los procesos y lograr un mejor desempeño ambiental de la planta Devoluciones y Centro de Acopio Coyol, se definió una serie de opciones de mejora, que procuran solucionar, mitigar o minimizar los efectos negativos de los aspectos ambientales, sus riesgos y potencializar las oportunidades identificadas:

Cuadro 10. Opciones de mejora para la planta de Devoluciones y Centro de Acopio Coyol.

Aspecto Ambiental/Operacional	Causas	Alternativa	Opciones de mejora
Generación y gestión de residuos sólidos	Uso de la trituradora	Cambios en tecnología	Adquirir una desensadora de manera que se puedan recuperar los residuos para su posterior aprovechamiento para reciclaje y para efficientiza la operación
Generación de aguas residuales	Lavado de pisos y equipos haciendo uso de detergentes eco amigables	Buenas prácticas de manufactura	Lavado en seco con escobón de pisos y paredes  Disminución en periodos de lavado
Consumo de electricidad	Uso de trituradora	Cambio de tecnología	Instalación de paneles solares

Aspecto Ambiental/Operacional	Causas	Alternativa	Opciones de mejora
	Uso de equipo		(reduce el consumo de eléctrico)
Consumo de agua	Lavado de pisos y equipos	Buenas prácticas de manufactura	Lavado en seco con escobón de pisos y paredes  Disminución en periodos de lavado
Infraestructura Centro de Acopio	Deficiencias en la infraestructura	Mejora en la infraestructura	Ampliar la bodega de residuos peligrosos y mejoramiento de condiciones  Reparación de paredes y pisos  Demarcación pisos  Cambiar techo Centro de Acopio
Infraestructura Planta de Devoluciones	Deficiencias en la infraestructura	Mejora en la infraestructura	Ampliar techo Planta de Devoluciones  Ampliación de bodega de acopio de producto no conforme

Según la priorización y selección obtenida se asigna la siguiente prioridad:

Opciones de fácil implementación (Opción A)

- Lavado en seco con escobón de pisos y paredes.
- Disminución de periodos de lavado.
- Ampliar bodega de residuos peligrosos.

- Ampliar techo Planta de Devoluciones y acondicionamiento de bodega.

Opciones factibles con inversión o que requieren algún tipo de ensayo adicional (Opción B)

- Adquirir una trituradora (desenvasadora).
- Instalación de paneles solares.
- Cambiar techo Centro de Acopio.

En el caso de las opciones A, las mismas se podrán implementar sin esperar mucho análisis y en el menor tiempo posible, una vez la empresa tome la decisión, para ver resultados en el menor tiempo posible.

En vista de que las opciones clasificadas como B, requieren una inversión significativa, se realizó un análisis más profundo para la definición de opciones que se pueden implementar a corto, mediano y largo plazo. El análisis involucra factores económicos y ambientales (Anexo 6).

En el siguiente cuadro se detallan los costos estimados para cada una de las opciones de mejora planteadas:

Cuadro 11. Costos de las mejoras propuestas en el plan y su justificación

Opciones de mejora	Costos	Justificación
Adquirir una trituradora (desenvasadora) de manera que se puedan recuperar los residuos para su posterior aprovechamiento para reciclaje y para eficientizar la operación	Ⱶ55.860.000	Eficientizar proceso y valorización de residuos sólidos
Instalación de paneles	Ⱶ85.500.000	Ahorro

Opciones de mejora	Costos	Justificación
solares (reduce el consumo de eléctrico)		
Lavado en seco con escobón de pisos y paredes  Disminución en periodos de lavado	Ø100.000	Ahorro
Ampliar la bodega de residuos peligrosos y mejoramiento de condiciones	Ø10.900.000	Cumplimiento legal
Reparación de paredes y pisos  Demarcación pisos	Ø4.500.000	Cumplimiento legal y mejorar las condiciones ocupacionales
Cambiar techo Centro de Acopio	Ø22.500.000	Cumplimiento legal y mejorar las condiciones ocupacionales
Ampliar techo Planta de Devoluciones y acondicionamiento de bodega	Ø50.400.000	Cumplimiento legal y mejorar las condiciones ocupacionales
<b>TOTAL</b>	<b>Ø229.600.000</b>	

**Fuente:** departamento de Ingeniería y Proyectos de la Cooperativa.

#### 4.8. Factibilidad de las mejoras propuestas

Se consideran como prioritarias las opciones que requieren inversión y son técnica y ambientalmente factibles. A continuación, se resumen los ahorros estimados para las alternativas propuestas:

Cuadro 12. Ahorros estimados para las alternativas propuestas

Propuesta	Descripción	Ahorro
Instalación de paneles solares para alimentar los equipos de la planta	Se tiene una inversión cercana a los ₡87.5 millones con un retorno de inversión a los 9 años y 5 meses.	Representaría un ahorro mensual de ₡763.144 a partir del año 9.
Lavado en seco con escobón de pisos y paredes	Se espera un ahorro de 60% en el uso de agua.	Representaría un ahorro mensual de ₡8.691 a partir de su implementación.
Disminución en periodos de lavado	Se eliminaría un lavado diario de 10 min	El ahorro representaría una disminución en la tarifa mensual de aguas residuales de ₡32.466 y en agua potable ₡1.811
Disminución en consumo de detergentes	Con la disminución de tiempos de lavado y el lavado en seco se reduce el consumo de detergentes.	Se espera un ahorro de ₡34 917 de Enforce y ₡7159 de cloro.
Instalación de una trituradora (desenvasadora)	<p>Consiste en una banda transportadora, estación de perforado, sistema de compactación y lavadora por batch.</p> <p>Plantea la ventaja que los residuos se podrían valorizar a un monto de ₡20/kg.</p> <p>El costo del equipo es cercano a los \$95 000.</p>	<p>Representaría un ahorro mensual de ₡418.040 por gestión de residuos.</p> <p>Adicionalmente una ganancia de ₡178.040 por la valorización de los residuos.</p>
	<b>TOTAL (ahorro anual una vez se cubra la inversión)</b>	<b>₡17.331.216</b>

Nota: detalles de los cálculos en el Anexo 6.



#### **4.9. Propuestas de medidas técnicas orientadas bajo el Modelo de Economía Circular**

El actual modelo de producción y gestión de recursos, bienes y servicios busca potenciar un consumo a corto plazo, bajo un enfoque de la cuna a la tumba. Sin embargo, bajo la filosofía de la “economía circular”, se presenta un sistema de aprovechamiento de recursos donde prima la reducción de los elementos, apostando por la reutilización de los elementos, minimizando el impacto ambiental del proceso (Acciona, 2019).

Bajo dicha visión, se considera oportuno presentar una propuesta de medidas iniciales que acerquen el modelo productivo empresarial actual a una gestión basada en economía circular. El análisis realizado en la presente investigación ha permitido realizar una primera aproximación en esta línea.

Al respecto, debe indicarse que visto el proceso de manejo de los productos no conformes se ha logrado determinar que este se ajusta a la economía circular, ya que los residuos de productos no conformes que se generan en las diferentes etapas del ciclo de vida de lácteos se reincorporan al proceso y se aprovechan al máximo, volviendo a las fincas desde donde inicia la extracción de la materia prima (leche) y se aprovecha el residuo no conforme como alimento animal en las mismas. Asimismo, el residuo sólido de los empaques se aprovecha como combustible alterno en hornos cementeros, bajo la técnica de co-procesamiento. De esta manera se aprovechan los residuos y a su vez se reduce el consumo de recursos naturales y emisiones de gases de efecto invernadero.

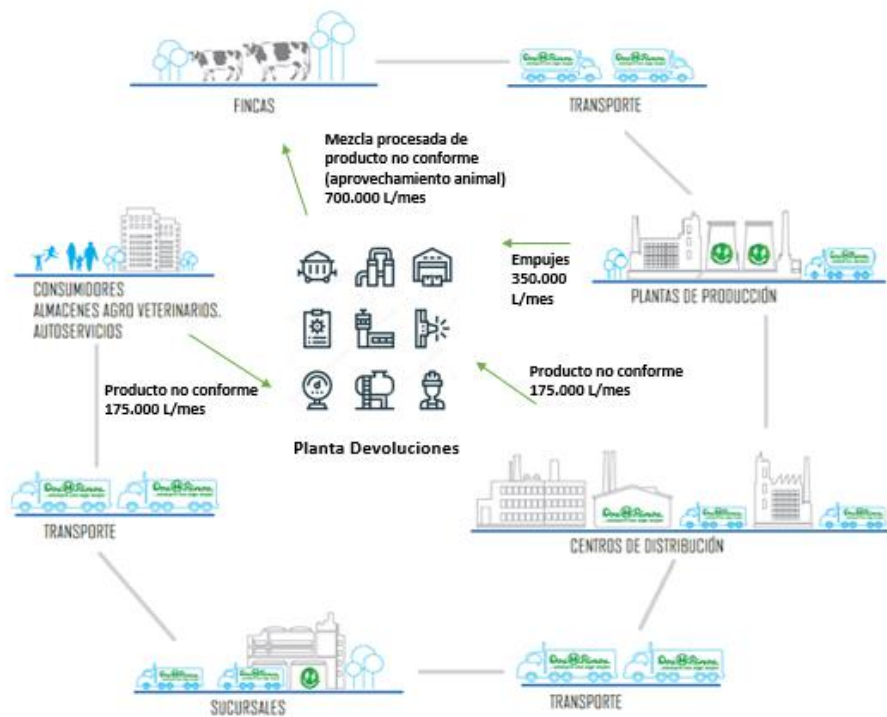


Figura 22. Ciclo de vida de los productos no conformes que se procesan en planta Devoluciones.

Como se indicó anteriormente, producto del proceso aplicado en la planta de Devoluciones, se logra recuperar el producto no conforme y utilizarlo como alimento para animales en sus fincas, reincorporándolo al ciclo de vida de la producción del producto lácteo.

Sin embargo, se considera oportuno que se valoren otras alternativas de aprovechamiento como lo son:

- a) Mejorador de suelo en las fincas de los propios asociados productores. Se ha demostrado que el suero lácteo fermentado presenta propiedades que mejoran el rendimiento en la producción de cereales de hasta un 40%, debido a que el subproducto otorga un efecto en el metabolismo de la

planta que permite potenciar sustancialmente el rendimiento agrícola y mitigar indirectamente la acción negativa de enfermedades. A nivel de laboratorio el lactofermento no produce quemado foliar en dosis de hasta 60% e incluso se ha observado color intenso en las plantas que podría explicarse por los nutrientes aportados. Se trata de un producto de bajo costo y cuya fermentación la podrían realizar directamente los productores en fincas sin necesidad de una gran estructura. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina, 2021).

- b) Valorar con la academia el uso de suero como materia prima para la fabricación de biocombustibles. Por ejemplo, el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) desde hace algunos años ha estado investigando esta aplicabilidad con el objetivo de generar un combustible alternativo y amigable con el ambiente, con el suero de leche y su potencial transformación en biodiesel. Este proyecto emprendedor se denomina Cibus 3.0 y los profesionales que lo conforman buscan conseguir que una bacteria convierta esta sustancia resultante de la producción de lácteos, en un combustible biológico totalmente aplicable al transporte, maquinaria industrial y demás usos (Jimenez, 2016).

Operativizar esta alternativa una vez sea validada científicamente, tendrá un gran impacto en la Cooperativa, ya que podría utilizarse el biodiesel para movilizar la flota vehicular de sus diferentes procesos.

#### **4.10. Plan de Acción**

A continuación, se describe el plan de acción de mejoramiento ambiental y operativo. En el mismo se indican las actividades, responsables, el tiempo estimado de ejecución por actividad, así como el entregable.

Cuadro 13. Plan de Acción mejoramiento ambiental y operativo

PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL Y OPERATIVO				
<b>Empresa:</b>	Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.			
<b>Dirección:</b>	Del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, 6 km al Oeste. Carretera Bernardo Soto. Coyol de Alajuela.			
<b>Ciud./Reg.:</b>	Alajuela/Coyol			
<b>Elaboró:</b> Héctor Granados Álvarez	<b>Área:</b> Gestión Ambiental			
<b>Cargo:</b> Encargado Plataforma de Gestión de Residuos	<b>Fecha:</b> 26/10/2021			
<b>Alternativa 1. Adquirir una trituradora (desenvasadora) de manera que se puedan recuperar los residuos para su posterior aprovechamiento para reciclaje y para eficientizar la operación de la planta de Devoluciones</b>				
Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE / CARGO	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	ENTREGABLE
1	Fase de aprobación de la inversión	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	35	Documento de inversión aprobada por parte de Financiero
2	Licitación (Montaje del cartel, proceso licitatorio, visita en sitio, revisión de ofertas, adjudicación, generar orden de trabajo, otros)	Ingeniería y Proyectos junto con Compras	138	Informe de adjudicación
3	Adquisición de la trituradora (desenvasadora)	Ingeniería y Proyectos	15	Trituradora (desenvasadora)
4	Contratación de instalación electromecánica	Ingeniería y Proyectos	15	Informe de adjudicación electromecánica

5	Instalación electromecánica	Ingeniería y Proyectos	33	Instalación electromecánica
6	Cierre de la inversión	Ingeniería y Proyectos	13	Informe de cierre de la inversión
7	Capacitación al personal operativo acerca del correcto uso	Ingeniería y Proyectos	10	Hojas de asistencia de personal capacitado

**Alternativa 2. Instalación de paneles solares en planta de Devoluciones para reducción de consumo energético**

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE / CARGO	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	ENTREGABLE
1	Fase de aprobación de la inversión	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	35	Documento de inversión aprobada por parte de Financiero
2	Licitación (Montaje del cartel, proceso licitatorio, visita en sitio, revisión de ofertas, adjudicación, generar orden de trabajo, otros)	Ingeniería y Proyectos junto con Compras	138	Informe de adjudicación electromecánica
3	Adquisición de los paneles solares	Ingeniería y Proyectos	15	Paneles solares
4	Contratación de instalación electromecánica	Ingeniería y Proyectos	15	Informe de adjudicación
5	Instalación electromecánica	Ingeniería y Proyectos	33	Instalación electromecánica
6	Cierre de la inversión	Ingeniería y Proyectos	13	Informe de cierre de la inversión

**Alternativa 3. Lavado en seco con escobón de pisos y paredes y disminución en periodos de lavado en planta de Devoluciones para disminución del consumo de agua y de detergentes**

<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE / CARGO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN (DÍAS)</b>	<b>ENTREGABLE</b>
1	Análisis de periodos de lavado para disminuir tiempos	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	30	Reporte de factibilidad
2	Adquisición de escobones	Encargado Planta de Devoluciones	10	Escobones en planta
3	Capacitación al personal operativo	Encargado Planta de Devoluciones	10	Hojas de asistencia de personal capacitado
4	Implementación las iniciativas de ahorro	Encargado Planta de Devoluciones	60	Reporte de seguimiento
5	Evaluación de los ahorros	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	10	Reporte de ahorros del recurso y económicos

**Alternativa 4. Mejorar las condiciones de infraestructura del Centro de Acopio Coyal (Ampliar la bodega de residuos peligrosos, reparación de paredes y pisos)**

<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE / CARGO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN (DÍAS)</b>	<b>ENTREGABLE</b>
1	Fase de aprobación de la inversión	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	35	Documento de inversión aprobada por parte de Financiero

2	Licitación (Montaje del cartel, proceso licitatorio, visita en sitio, revisión de ofertas, adjudicación, generar orden de trabajo, otros)	Ingeniería y Proyectos junto con Compras	138	Informe de adjudicación electromecánica
3	Ejecución (construcción, seguimiento, entrega final de la obra)	Ingeniería y Proyectos	100	Construcción
4	Cierre de inversión (capitalización)	Ingeniería y Proyectos	13	Informe de cierre de la inversión

**Alternativa 5. Ampliar techo planta de Devoluciones y acondicionamiento de bodega**

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE / CARGO	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	ENTREGABLE
1	Fase de aprobación de la inversión	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	35	Documento de inversión aprobada por parte de Financiero
2	Licitación (Montaje del cartel, proceso licitatorio, visita en sitio, revisión de ofertas, adjudicación, generar orden de trabajo, otros)	Ingeniería y Proyectos junto con Compras	138	Informe de adjudicación electromecánica
3	Ejecución (construcción, seguimiento, entrega final de la obra)	Ingeniería y Proyectos	100	Construcción
4	Cierre de inversión (capitalización)	Ingeniería y Proyectos	13	Informe de cierre de la inversión

**Alternativa 5. Ampliar techo Centro de Acopio Coyol**

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE / CARGO	TIEMPO ESTIMADO DE	ENTREGABLE
----	-----------	---------------------	--------------------	------------

			EJECUCIÓN (DÍAS)	
1	Fase de aprobación de la inversión	Encargado Plataforma Gestión de Residuos	35	Documento de inversión aprobada por parte de Financiero
2	Licitación (Montaje del cartel, proceso licitatorio, visita en sitio, revisión de ofertas, adjudicación, generar orden de trabajo, otros)	Ingeniería y Proyectos junto con Compras	138	Informe de adjudicación electromecánica
3	Ejecución (construcción, seguimiento, entrega final de la obra)	Ingeniería y Proyectos	100	Construcción
4	Cierre de inversión (capitalización)	Ingeniería y Proyectos	13	Informe de cierre de la inversión

#### 4.11. Indicadores de mejoramiento ambiental

Con base en el plan de acción propuesto, se establecieron los siguientes indicadores de desempeño ambiental, los cuales responden a objetivos y metas definidas para las alternativas establecidas; con el fin de mejorar las condiciones ambientales de los procesos de planta de Devoluciones y Centro de Acopio Coyol.

Objetivo	Meta	Formula del Indicador	Responsable de la Medición	Frecuencia de la medición
----------	------	-----------------------	----------------------------	---------------------------



Reducir a 0,067 m3 de agua consumida/producto no conforme ingresado en los diferentes procesos de la planta de Devoluciones por año	<p>Limitar el uso de agua a máximo 50 m3 por mes para el periodo establecido (0,067 m3 de agua consumida/producto no conforme ingresado)</p> <p>(actualmente se consumen 80 m3 en promedio por mes= 0,11 m3 de agua consumida/producto no conforme ingresado)</p>	m3 de agua consumida/producto no conforme ingresado	Encargado de planta de devoluciones	Trimestral
Recuperar el 100% de envases valorizables para reciclaje mediante la instalación de una desensadora en un periodo de 2 años	100% de envases valorizables para reciclaje	Kg de residuos sólidos enviado a coprocesamiento por mes/ litros de producto no conforme ingresado	Encargado de planta de devoluciones	Trimestral
Implementar un sistema sustentable de generación de energía para reducir el consumo de energía eléctrica en al menos un 50%	Reducir el consumo eléctrico un 50% (valor actual 0.01 kWh consumido por mes/ litros de producto no conforme ingresado)	Ahorro en el costo de electricidad (kWh consumido por mes)/ litros de producto no conforme ingresado	Encargado de planta de devoluciones	Anual

## 5. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de la metodología para la valoración de los aspectos ambientales de los procesos llevados a cabo en la planta de Devoluciones y Centro de Acopio se logró determinar los puntos críticos de los procesos realizados en el área de Devoluciones y Centro de Acopio en los cuales se determinaron los desperdicios de recursos o la generación innecesaria de residuos, así como la Identificación de aspectos fundamentales del funcionamiento de los procesos, que facilitaron la elaboración de estrategias pertinentes y que generará un impacto positivo en su desempeño ambiental.

El análisis detallado de las condiciones ambientales y operativas de los procesos de manejo de residuos (planta de Devoluciones y Centro de Acopio) a través de la cuantificación del impacto de cada aspecto ambiental de sus actividades con su respectiva valoración cualitativa de las condiciones operativas; permitió la determinación de las medidas que mejor se ajusten al control de los aspectos ambientales significativos y que su vez contribuyan a mejorar la eficacia y eficiencia general de dichos procesos.

Una vez realizado el análisis de factibilidad del presente proyecto, se ha logrado sugerir acciones de mejora en los procesos, equipos e infraestructura; de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los procesos de la planta de Devoluciones y Centro de Acopio de la Cooperativa Dos Pinos ubicada en el Coyol de Alajuela. Tales acciones de mejora se han visto evidenciadas en la investigación mediante:

- Propuestas de control basada en la cuantificación objetiva de su significancia, de forma tal que se definió una serie de objetivos ambientales alineados no solo a mejorar los indicadores de desempeño sino además a contrarrestar los efectos adversos al ambiente.

- Propuesta de un plan de acción específico para cada medida de control o inversión propuesta. Las medidas específicas propuestas dentro del plan son las siguientes: instalación de paneles solares para alimentar los equipos de la planta Devoluciones, lavado en seco de pisos y paredes, además de la reducción en los periodos de lavado y menor uso de detergentes e instalación de una trituradora (desenvasadora. Además, del planteamiento de mejoras en la infraestructura de ambos proceso y gestión requerida para atender brechas en cumplimiento regulatorio y mejoras en las condiciones ocupaciones de dichos procesos.

El costo total de las inversiones para cumplir la propuesta integral es de ₡229.600.000. El ahorro económico proyectado total de hasta ₡17.331.216 anual.

El Plan presentado tendrá un impacto de disminución e interiorizarán las externalidades ambientales, específicamente en el uso de recursos naturales como agua, energía, mayor aprovechamiento de residuos sólidos. Los beneficios ambientales de implementar las propuestas anteriores permitirán: aprovechamiento de los productos no conformes, reducción en el uso de agua, energía eléctrica, reducción de residuos no valorizables, minimización de emisiones de GEI, entre otras.

## **6. RECOMENDACIONES**

Dirigidas a la administración de la Cooperativa:

1. Implementar el Plan de Acción propuesto para el manejo integral de residuos en la planta de Devoluciones y Centro de Acopio de la Cooperativa Dos Pinos ubicada en el Coyol de Alajuela.

2. Destinar los recursos presupuestarios necesarios que aseguren la implementación adecuada del plan de mejoramiento propuesto.
3. Valorar otras opciones de colocación de la mezcla de producto no conforme de la planta de Devoluciones, como por ejemplo para generar biocombustibles, energía a través de biodigestores, fertilizantes, así como la sustitución de detergentes por otros eco-amigables. Sin embargo, para efectos del alcance del proyecto no se incluye análisis de estas alternativas, ya que requieren un análisis técnico-académico rigurosos para proponer estas tecnologías a la empresa.
4. Ampliar este tipo de análisis a otros procesos de manejo de residuos de la Cooperativa, como Centro de Acopio Gallito, Bebidas, San Carlos y planta de Devoluciones San Carlos.
5. Realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del producto no conforme. El mismo permitirá analizar y cuantificar los aspectos ambientales del producto no conforme que se procesan en la planta devoluciones Coyol. Con el fin de implementar nuevas alternativas de mejoramiento ambiental y operativo.
6. Realizar la evaluación cuantitativa de los aspectos ambientales con otros métodos, para confirmar la objetividad de la evaluación planteada.
7. Anualmente desarrollar una estrategia de mejoramiento ambiental para su implementación en las áreas que determine la organización, utilizando el planteamiento del presente trabajo.
8. Cada año realizar un análisis de brecha de los requisitos legales requeridos para operar los diferentes procesos de manejo de residuos en estricto

apego a la normativa vigente. Partiendo del hecho de que la legislación ambiental cambia con relativa frecuencia en el país.

9. Integrar el plan de mejoramiento ambiental como un Programa de Gestión Ambiental dentro del Sistema de Gestión Ambiental (certificado bajo la ISO 14001:2015), con el fin de facilitar la implementación del planteamiento al formar parte de un requisito del sistema.
  
10. Incorporar los riesgos ambientales determinados en el presente trabajo, dentro de la matriz de riesgos corporativos para un abordaje integral de los controles.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Chamorro, A (2003). El etiquetado ecológico: un análisis de su utilización como instrumento de marketing. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura España.

Cubero, C (2015). Diagnóstico de la situación actual del Centro de Acopio Coyol de Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L., Alajuela, Costa Rica.

Dos Pinos (2020). Reporte de Sostenibilidad 2020. Recuperado de <https://www.cooperativadospinos.com/files/coprole/1622605791flymz.pdf>

Dos Pinos (2021). Página web. Recuperado de <https://www.cooperativadospinos.com/>

Elias, X (2012). Clasificación y Gestión de Residuos. Madrid. Ediciones Diaz de Santos.

Eyssautier, M. (2002) Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia. ECAFSA Thomson Learning. España.

García, R (2019). Caracterización de Residuos Industriales. Editorial Tutor en Formación. San Millán.

González, O (2007). Enfoque de marketing y proactividad medioambiental. Mediterráneo Económico.

Hernandez, R. (2010) Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. Mexico, DF.

[https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300)

INTECO (2018). INTE/ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. INTECO.

Jaularitz, E (2009). Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion\\_\\_y\\_evaluacion\\_de\\_aspectos\\_ambientales.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion__y_evaluacion_de_aspectos_ambientales.pdf)

Jimenez, J. (2016) Investigadores graduados del TEC buscan producir biodiesel a partir de suero de leche. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2016/11/17/investigadores-graduados-tec-buscan-producir-biodiesel-partir-suero-leche>

Kriwet, E. Zussman and G. Seliger (1995). Systematic integration of design-for-recycling into product design. International Journal of Production Economics  
La importancia de una matriz de impacto ambiental. Recuperado de <https://www.nueva-iso-14001.com/2017/05/importancia-matriz-de-impacto-ambiental/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina (2021). Evalúan un suero lácteo como biofertilizante. Recuperado de <https://intainforma.inta.gob.ar/evaluan-un-suero-lacteo-como-biofertilizante/>

Ministerio de Salud (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839. Recuperado de

[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300)

Ministerio de Salud (2016). Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021.

Ministerio de Salud (2016). Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021. Recuperado de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politicas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file>

Ministerio de Salud (2016). Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021.

Ministerio de Salud (2018). Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=67848](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=67848)

Ropero, S (2020). Residuos industriales: qué son, ejemplos, tipos, clasificación y manejo. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/residuos-industriales-que-son-ejemplos-tipos-clasificacion-y-manejo-2714.html>.



Schuchart, W (2019). SIPOC diagram (suppliers, inputs, process, outputs, customers). Recuperado de <https://searchcio.techtarget.com/definition/SIPOC-diagram-suppliers-inputs-process-outputs-customers>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC (2009). IV Informe de País al Convenio sobre la Diversidad Biológica. GEF-PNUD. Mimeografiado.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Acta del Proyecto Final de Graduación

**Nombre y apellidos:** Héctor Granados Álvarez

Lugar de residencia: Turrialba, Cartago, Costa Rica.

Institución: Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos

Cargo / puesto: Encargado Plataforma de Gestión de Residuos

<b>Información principal y autorización del PFG</b>	
<b>Fecha:</b> 07/07/2021	<b>Nombre del proyecto:</b> Análisis de las condiciones ambientales y desarrollo de un plan de mejoramiento en los procesos de manejo de residuos de la Planta de Devoluciones y Centro de Acopio de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, ubicados en el Coyol de Alajuela
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 10/08/2021	<b>Fecha tentativa de finalización:</b> 10/10/2021
<b>Tipo de PFG: (tesina)</b>	
<b>Objetivos del proyecto:</b> Desarrollar una estrategia de mejoramiento ambiental para su implementación en el área de devoluciones y Centro de Acopio, de la Cooperativa Dos Pinos ubicada en el Coyol de Alajuela.	
<b>Descripción del producto:</b> Mediante el análisis detallado de las condiciones ambientales de los procesos de manejo de residuos (planta de Devoluciones y Centro de Acopio), a través de una cuantificación del impacto de cada aspecto ambiental, se podrán determinar medidas que mejor se ajusten a los aspectos ambientales significativos y que su vez contribuyan a mejorar la eficacia y eficiencia general de dichos procesos para	

optimizarlos. Como principal aporte, se generará un plan de acción específico para cada medida de control o inversión propuesta.

En dicho sentido y amalgamando con la metodología de estudio propuesta, se realizará una investigación de tipo cualitativa con el fin de obtener la información necesaria para diagnosticar la problemática de manera precisa.

Hernandez (2010), describe este tipo de investigación bajo un diseño metodológico de tipo cualitativo de investigación-acción, por cuanto implica la interacción constante entre el investigador y los participantes. Las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción son: observar (construir un bosquejo de problemas y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras).

**Necesidad del proyecto:**

La problemática del manejo incorrecto de los residuos en toda la cadena de gestión (generación, recolección, acopio y disposición) y su consecuencia, ha ido generando mayor interés, en vista de que es un fenómeno inherente a todos los procesos de producción y de consumo.

La ley 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos de Residuos aboga por realizar una gestión responsable de los residuos y el uso eficiente de los residuos mediante la planificación, ejecución operativa, financiera, administrativa y educativa de monitoreo y evaluación de acciones, procurando desde la prevención en la generación de residuos, su aprovechamiento como residuo valorizable o su disposición final. A su vez, la ley propone incorporar medidas económicas que favorezcan la recuperación segregada, el reciclaje y la mejora continua de los procesos de gestión de residuos bajo una jerarquización de manejo que va desde evitar hasta la disposición final.

En este sentido, la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, no escapa de una mayor regulación y presión por parte de los mercados en los cuales se desenvuelve por realizar una gestión de los residuos acorde con las nuevas exigencias de las autoridades y sus consumidores.

Por tal motivo, se vuelve relevante que los procesos internos industriales de manejo de residuos se vuelvan más efectivos y eficientes, procurando en mayor medida una mayor y mejor recuperación del valor de los residuos y una correcta disposición hacia modelos de gestión basados en criterios ambientales y en una filosofía de economía circular, de forma tal que los residuos se vuelven a incorporar a procesos productivos como materia prima.

Con base en lo anterior, se realizará una evaluación de los Aspectos Ambientales de los procesos de manejo de residuos (planta Devoluciones Coyoil y Centro de Acopio), considerando para cada aspecto, su extensión, frecuencia, escala de impacto y grado de control. Posteriormente se realizará un plan de acción para abordar los aspectos ambientales más significativos del proceso que permitan eficientizar el manejo actual de los residuos.

#### **Justificación de impacto del proyecto:**

A lo largo de las últimas décadas, el planeta ha experimentado una serie de impactos que han contribuido de manera primaria al deterioro de los ecosistemas, y los responsables de estas acciones hemos sido los seres humanos. En el afán de lograr el crecimiento económico y social nos hemos olvidado de que compartimos este planeta con otras especies y que debemos de hacer un uso responsable e inteligente de los recursos a nuestra disposición. Sin embargo, no todo está perdido, cada vez más y más personas están haciendo el cambio a un modelo de desarrollo que permita una sana y armónica relación con la naturaleza. Los gobiernos en Costa Rica han entendido la importancia de cuidar el planeta y han desarrollado una serie de políticas en torno al uso racional de los recursos y a la gestión de los desperdicios en los procesos de producción.

Pese a los importantes esfuerzos que se han gestado a nivel público en el país, no es suficiente que las empresas cumplan con estos requerimientos. La implementación de modelos de producción más sostenibles en sus procesos productivos puede ser la respuesta a esta disyuntiva entre el desarrollo económico

y ambiental.

Esta es una de las preocupaciones de gran parte de la industria costarricense. Para el presente trabajo se seleccionó a la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, con el fin de realizar un análisis los aspectos ambientales de los procesos de manejo de residuos, delimitándolo a la planta de manejo de Devoluciones y Centro de Acopio de la planta Coyol.

La Cooperativa ha implementado una serie de programas y proyectos orientados a reforzar su compromiso y continuamente, buscan estrategias para la reducción de emisiones y residuos; de igual forma, buscan soluciones para gestionar adecuadamente los impactos que generan y utilizan tecnología de punta en el manejo de sus residuos. Además, poseen un Sistema de Gestión Ambiental que tiene como propósito lograr una producción más limpia y prácticas empresariales amigables con el ambiente. Este sistema permite el monitoreo, minimización y control de los impactos que generan sus actividades diarias, cumplir con la normativa nacional e internacional y generar condiciones de trabajo saludables y seguras para sus colaboradores. Siempre bajo una filosofía de mejora continua de todos sus procesos.

Este trabajo va en línea con dicha política. Específicamente el estudio consistirá en realizar una evaluación de los Aspectos Ambientales, considerando su extensión, frecuencia, escala de impacto y grado de control. Posteriormente se realizará un plan de acción para abordar los aspectos ambientales más significativos del proceso. De esta manera se promoverá que los procesos de manejo de residuos mejoren sustancialmente.

**Restricciones:**

Se desarrollará en un plazo máximo de tres meses.

No incluye la implementación de las acciones. Solamente su planteamiento, indicando plazos, responsables, costos.

**Entregables:**

Matriz de evaluación de Aspectos Ambientales.

Plan de acción específico para cada medida de control o inversión propuesta.

**Identificación de grupos de interés:**

Cliente(s) directo(s): Gerencia de Ambiente, Encargado de Planta Devoluciones, Encargado Centro de Acopio.

Cliente(s) indirecto(s): colaboradores de los procesos de manejo de residuos, gestores de residuos que brinden soporte, al Centro de Acopio y planta Devoluciones. Clientes de estos procesos, asociados productores.

**Anexo 2: Deficiencias infraestructura del Centro de Acopio**



Figura 23. Ventanales en mal estado





Figura 24. Paredes en mal estado



Figura 25. Espacio para ampliar bodega de residuos peligrosos



Figura 26. Pueta en mal estado.



Figura 27. Área de manejo de plástico-suelo descubierto.





Figura 28. Fisuras y pintura epóxica deteriorada en área de almacenamiento de residuos peligrosos.



Figura 29. Fachada en malas condiciones de la bodega de residuos peligrosos.



Figura 30. Techo en malas condiciones.

### **Anexo 3. Procedimiento para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales.**

Objetivo: describir las actividades necesarias para asegurar la identificación y evaluación periódica de los aspectos ambientales de las actividades, productos, proyectos y servicios de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. en Costa Rica, con el fin de determinar los impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida y cuáles son significativos, para establecer

las acciones de control. Identificar los riesgos y oportunidades asociados a los aspectos ambientales, los planes de gestión para abordarlos.

Alcance: aplica a los procesos, productos, proyectos y servicios que se realizan en todas las instalaciones de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R. L. en Costa Rica (excepto las Heladerías), donde se presenten o puedan presentarse aspectos ambientales sobre los cuales la Cooperativa pueda tener autoridad y capacidad para ejercer control e influencia. El análisis de los aspectos ambientales se realiza en condiciones normales, anormales y de emergencia.

Lineamientos Generales: el departamento de Gestión Ambiental es el encargado de velar por el cumplimiento de la presente documentación, revisarla al menos una vez cada dos años o cuando sea necesario y gestionar sus ajustes.

Objetivos de control:

Riesgo	Causa	Objetivo de Control
Inadecuada e inoportuna gestión ambiental acorde a la necesidad del negocio.	Omisión de cumplimiento de las recomendaciones y/o normas ambientales.	Asegurar que las actividades de control son oportunas y consistentes para la necesidad de negocio.

**Descripción:**

## Identificación de aspectos ambientales

El Encargado del área con la colaboración del departamento de Gestión Ambiental, debe identificar los aspectos ambientales en situaciones normales, así como condiciones anormales y de emergencia, para cada una de las actividades, proyectos y servicios del área e incluirlos en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales. No en todos los casos existirán actividades en condiciones anormales y/o de emergencia.

La identificación de aspectos ambientales se realiza desde la perspectiva de ciclo de vida, considerando la siguiente distribución de procesos por etapa:



Los Aspectos Ambientales pueden identificarse a partir de actividades que involucran consumo o generación.

Consumo (uso)	Generación
Materiales	Residuos
Materias Primas	Aguas Residuales

Energía	Emisiones
Recursos Naturales	Efluentes

Los aspectos ambientales identificados deben relacionarse con sus impactos ambientales según corresponda en el Anexo 1. Catálogo de aspectos ambientales. Cada aspecto ambiental cuenta con un código establecido en el catálogo de aspectos ambientales. Éste debe ser incluido en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales y no se podrá modificar.

El análisis de los aspectos ambientales se debe realizar en situación normal, anormal y de emergencia. Para orientar qué debe ocurrir en cada escenario, en el siguiente cuadro se incluyen (pero no se limitan) las situaciones que normalmente se pueden presentar en cada caso.

Situaciones que se pueden presentar en la operación	Condición
Acciones planificadas (paros, mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos planificados)	Normal
Limpiezas profundas de instalaciones	Normal
Limpiezas profundas de equipos y tanques	Normal
Operación rutinaria (administrativa o productiva)	Normal
Derrames inferiores a 208 L de productos (MP, Materiales, PT)	Anormal
Derrames inferiores a 208 L de productos químicos	Anormal
Derrames inferiores a 208 L de combustible (gasolina, diesel, bunker)	Anormal
Fugas de agua	Anormal
Incremento de devoluciones	Anormal
Incremento de reprocesos	Anormal
Mantenimiento correctivo no programados	Anormal
Fugas menor de gas (contaminante)	Anormal
Paros no programados	Anormal
Reprocesos	Anormal
Derrame de producto seco en planta bodega	Anormal
Derrame de producto seco en transporte sin afectación del ecosistema	Anormal
Derrame de producto seco durante transporte con afectación al ecosistema	Emergencia
Derrames superiores a 208 L de productos (MP, Materiales, PT)	Emergencia
Derrames inferiores a 208 L de productos químicos	Emergencia
Derrames superiores a 208 L de producto químicos	Emergencia
Derrames superiores a 208 L de combustible (gasolina, diésel, bunker)	Emergencia
Ruptura de tuberías de gas	Emergencia
Ruptura de tuberías de agua	Emergencia
Ruptura de tuberías de productos químicos	Emergencia
Incendio	Emergencia
Sismo / Colapso de Estructuras	Emergencia

Para cada aspecto ambiental, la empresa puede tener control, influencia (o ambas) sobre el mismo, mediante actividades que buscan mantener adecuadamente su gestión.

A continuación, se muestran las opciones (pero no se limitan) de mecanismos de control o influencia que se pueden tener sobre los aspectos ambientales.

<b>Situación</b>	
Actividades de Responsabilidad Social	Mantenimiento Preventivo
BPM	Monitoreo
Capacitación y Concientización	Planeación de la Producción
Control en Puntos de Venta	Planeación de Rutas
Control de Inventarios	Uso de Procedimientos
Gestión de Proveedores	Requisitos de Contratación
Indicadores	Señalización

En cualquier momento del año se pueden establecer nuevos procesos y proyectos donde se definen nuevas actividades y/o se identifican nuevos aspectos ambientales; también es factible que se eliminan procesos o actividades y/o aspectos ambientales. Cuando se presenten estas situaciones, el Encargado del Área junto con el departamento de Gestión Ambiental debe identificar las inclusiones, modificaciones o eliminaciones que corresponda y actualizar la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales.

### **Evaluación de aspectos ambientales**

Los aspectos ambientales registrados en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales se evalúan para determinar su significancia considerando:

**Frecuencia:** temporalidad con la que ocurre el aspecto ambiental.

**Posibilidad:** situación potencial de que algún hecho se produzca. Se puede evaluar en función de la ocurrencia o de la eficacia de los controles operacionales existentes

**Control Operacional y su Eficacia:** se refiere a qué acción de monitoreo y control está efectuando la empresa para prevenir la ocurrencia o mitigar los impactos ambientales que se derivan de sus actividades, es decir, qué tan vulnerable es la empresa con relación al aspecto ambiental. En función de su resultado, se establece un nivel de eficacia que va a determinar la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental. El control no necesariamente tiene que estar establecido en un procedimiento, aunque sí debe ser verificable en la práctica, por ejemplo, la separación y clasificación de los residuos sólidos valorizables para reutilizarlos o reciclarlos.

**Extensión:** espacio de influencia teórica del impacto en relación con el entorno, considerando que puede ser natural, humano o socioeconómico, de manera que se asigna una mayor significancia para aquel riesgo cuya área de influencia sea la más amplia o extensa. Se utiliza en este caso para evaluar en situaciones normales y condiciones anormales.

**Cumplimiento Legal:** en concordancia con la Matriz de Requisitos Legales, cada aspecto ambiental está asociado a un requisito legal. Los resultados de la evaluación de cumplimiento legal brindan el insumo para valorar el peso que se asignará a este elemento dentro de la evaluación de significancia

**Posibilidad y Frecuencia:** la escala se define con base en la existencia de controles operacionales y un resultado eficaz demostrada



<b>Eficacia del Control</b>	<b>Posibilidad</b>	<b>Resultado</b>
<p><b>Eficaz</b></p> <p><i>La empresa monitorea o controla el aspecto ambiental e implementa las acciones de mejora de forma consistente para controlar el impacto</i></p>	1	Baja
<p><b>Puede Fallar</b></p> <p><i>El control establecido es vulnerable o se encuentra en etapas tempranas de implementación</i></p>	2	Media
<p><b>No Eficaz</b></p> <p><i>La empresa no cuenta con mecanismos de monitoreo ni control del aspecto o bien los controles implementados o acciones correctivas para mitigar algún impacto en caso necesario no han sido efectivos.</i></p>	3	Alta

<b>Frecuencia</b>	<b>Puntaje</b>
Diario	5
Semanal	4
Quincenal	3
Mensual	2
Semestral o superior	1

## Extensión

La escala se define en la siguiente tabla.

Extensión	Puntaje
<b>Abarca o extiende a niveles globales o regionales</b>	
Generación de emisiones atmosféricas	5
Consumo de combustibles	5
Generación de aguas residuales especiales	5
Generación de residuos no valorizables (dispuesto en relleno sanitario)	5
<b>Su impacto se extiende a las áreas aledañas</b>	
Generación de residuos no valorizables (se trata o coprocesa)	3
Generación de residuos especiales (se trata o coprocesa)	3
Generación de residuos peligrosos	3
Generación de aguas residuales ordinarias	3
Consumo de agua potable	3
Consumo de gases	3
Consumo de productos químicos	3
Consumo de energía eléctrica	3
Consumo de insumos de oficina	3
Consumo de materiales y herramientas	3
Consumo de materiales y utensilios de limpieza	3
Generación de ruido	3
Consumo de material de empaque	3

<b>Su impacto es a lo interno de la organización</b>	
Generación de activos y artículos valorizables	1
Generación de residuos valorizables	1

### **Cumplimiento Legal**

Si el resultado de la Evaluación de Cumplimiento Legal arroja incumplimientos u observaciones de peso, se establece el puntaje según la siguiente tabla.

<b>Cumplimiento Legal</b>	<b>Puntaje</b>
Cumple	1
No Cumple	2

### **Definición de controles operacionales**

El Encargado del Área con la colaboración del departamento de Gestión Ambiental, debe establecer y/o actualizar los controles operacionales para los aspectos ambientales. Los mismos deben incluirse en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales.

Existen diferentes tipos de control operacional que pueden clasificarse en:

**Documentación:** si se requiere elaborar un instructivo, diagramas de flujo, fichas técnicas, hojas de seguridad, entre otros.

**Monitoreo:** si se requieren mediciones, llevar estadísticas y/o generar reportes.

**Rotulación:** si se requiere ubicar señalización, ayudas visuales, recordatorios, letreros, avisos, entre otros.

Si el control operacional involucra el diseño de un documento o un registro se debe considerar lo que establece el PR-030-001 Procedimiento Corporativo de control de documentos y registros.

Es responsabilidad de cada área la implementación de los controles operacionales establecidos en la evaluación de aspectos ambientales PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales.

### **Establecimiento de la Significancia de los Aspectos Ambientales**

La multiplicación de los valores resultantes de Posibilidad, Frecuencia, Extensión y Cumplimiento Legal, para cada aspecto ambiental, determina la significancia según el siguiente criterio:

<b>Significancia</b>	<b>Valor</b>
Significativo	Igual o superior a 50 puntos
No Significativo	Inferior a 50 puntos

Adicionalmente se adopta como criterio, que todos aquellos aspectos ambientales con puntuación 2 en el elemento de cumplimiento legal son significativos, aunque el resultado de significancia no alcance resultados de 50 puntos o superior.

### **Identificación de Riesgos y Oportunidades para los Aspectos Ambientales**

De acuerdo con los resultados de la evaluación de los Impactos Ambientales, se establecen los siguientes criterios para determinar los riesgos, mismos que se deben gestionar bajo un plan de acción:

<b>Significancia</b>	<b>Significancia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>del</b>	<b>Tipo</b>	<b>de</b>
----------------------	----------------------	-----------------	------------	-------------	-----------

	Legal	C.Op.	Riesgo
Significativo	Significativo	No Eficaz	Crítico
No Significativo	Significativo	Cualquier resultado	Alto
Significativo	---	Cualquier resultado	Alto
No Significativo	---	No Eficaz	Medio
No Significativo	---	Eficaz / Puede Fallar	No hay Riesgo

El abordaje de los riesgos se hace inicialmente para los que tengan una categoría de “Crítico”. Conforme se tratan y mitigan los riesgos críticos, se procede a trabajar los riesgos “Altos”.

Los riesgos “Medios” se mantienen bajo vigilancia con base en los controles previamente establecidos.

Para abordar los riesgos se dispone de las siguientes alternativas:

**Aceptar:** no se determinan acciones particulares, dado que la empresa define que no es posible por un tema de costos o nivel de esfuerzo

**Evitar:** acciones para eliminar la fuente del riesgo

Mantener: se continúa aplicando las gestiones que están vigentes y para los riesgos que se determina que no se abordan)

**Mitigar:** gestiones para actuar sobre la probabilidad o el impacto

**Transferir:** trasladar la responsabilidad de la gestión

Es importante tomar en consideración que el plan de gestión del riesgo se debe enfocar en trabajar sobre la fuente del riesgo primordial y solamente en contener la consecuencia.

De ser necesario, la consecuencia del riesgo materializado se debe abordar mediante acciones correctivas

Las oportunidades se pueden identificar a partir del efecto positivo del impacto ambiental o visualizarse cuando se identifica un riesgo.

Según la naturaleza de la oportunidad, se puede abordar incluyéndola en SAPRM o por medio de la estrategia de Cuadro de Mando Integral (CMI)

Para cada riesgo u oportunidad identificado, se establece en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales el respectivo plan de gestión, las personas responsables y el plazo en el cual se debe tener gestionado

### **Evaluación de la Eficacia de la Gestión de Riesgos de los Aspectos Ambientales**

Para determinar la eficacia de la gestión de riesgos u oportunidades de los aspectos ambientales, es necesario que luego de un ciclo de operación de al menos 12 meses, se realice lo siguiente:

Revisión de la implementación de los planes de acción propuestos y el resultado del indicador, condición o situación que se definió debe alcanzar dicho plan y que se refleja en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales. Esta condición puede ser un indicador, una evaluación de cumplimiento legal, por ejemplo.

Evaluación de los resultados de la aplicación de controles operacionales para confirmar que siguen siendo eficaces en los casos que se identificaron riesgos de aspectos ambientales no significativos

Con base en ambas evaluaciones, se deben tomar las acciones correctivas correspondientes en caso de que se determine que la gestión de los riesgos u oportunidades no fue eficaz en alguno de los casos. Caso contrario se dictamina eficacia de la gestión.

El resultado de eficacia se documenta en la PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales

Definiciones:

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Aspecto Ambiental</b>	Elemento de las actividades, productos, proyectos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
<b>Situaciones normales</b>	Situación de operación o funcionamiento (producción, prestación de servicios, limpiezas, mantenimientos y otros) propia de los procesos habituales, controlados, planificados y previsibles.
<b>Condiciones anormales</b>	Evento que se presenta de forma no habitual, inesperada y no planificada en los procesos de la organización, estando ligadas directa o indirectamente a la actividad principal (interrupciones, fallos, climas adversos y otros).
<b>Situaciones de emergencia</b>	Situaciones no previstas, en las cuales se origina riesgo de daño al medio ambiente y que aparecen como consecuencia de diferentes escenarios de emergencia.
<b>Impacto Ambiental</b>	Cualquier cambio adverso o beneficioso en el ambiente, resultante en todo o en parte de las actividades productos o servicios de una organización.
<b>Aspecto Ambiental Significativo</b>	Es aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.
<b>Encargado del área</b>	Encargado de coordinar o llevar a cabo todas las actividades que permitan cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental en su área.
<b>Riesgo</b>	Efecto de la Incertidumbre
<b>Oportunidad</b>	Efecto positivo del impacto ambiental, que puede ayudar

	a la mejora continua si se implementa
--	---------------------------------------

Documentos relacionados:

Código	Nombre del documento
PR-SGA-00-012-FM01	Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales
PR-030-001	Procedimiento corporativo de control de documentos y registros

Control de registros:

Código y nombre	Cargo responsable almacenamiento	Lugar de almacenamiento	Tiempo almacenamiento
PR-SGA-00-012-FM01 Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales	Gestión Ambiental (Gestor de Normas ISO e Implementadores de Normas ISO)	Carpetas digitales	3 años

**Catálogo de aspectos ambientales.**

Aspecto Ambiental	Código	Impacto ambiental	Tipo
Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de combustibles	002	Agotamiento de recursos	SN / CA



		naturales	
Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de insumos de oficina	005	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de material de empaque	006	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de materias primas	008	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de materiales y utensilios de limpieza	009	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Consumo de productos químicos	010	Agotamiento de recursos naturales	SN / CA
Generación de activos y artículos valorizables	011	Contaminación del suelo y agua	SN / CA
Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	SN / CA
Generación de material particulado por manipulación de materias primas	013	Contaminación del aire	SN / CA
Generación de residuos especiales	014	Contaminación del suelo y agua	SN / CA
Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	SN / CA
Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y	SN / CA

		agua	
Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	SN / CA
Generación de ruido	018	Contaminación sónica	SN / CA
Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	SN / CA
Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	SE / CA
Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	SE / CA
Generación de residuos por derrame de producto	022	Contaminación del suelo y agua	SE / CA
Generación de residuos por derrame de materias primas	023	Contaminación del suelo y agua	SN/ SE / CA
Generación de residuos y emisiones por incendio	024	Contaminación del suelo, agua y aire	SE
Generación de material particulado, emisiones atmosféricas y residuos por colapso de estructuras	025	Contaminación del aire y del suelo	SE

### Catálogo de Riesgos y Consecuencias

Fuentes de Riesgos
Accionar de los clientes dentro del plantel no acorde con los requisitos ambientales de DP
Accionar de los proveedores dentro del plantel no acorde con los requisitos ambientales de DP
Acciones ambientales no controladas generadas por vecinos

Ausencia de Controles Operacionales
Cambios climáticos
Debilidad en la gestión de competencias a nivel ambiental
Deficiencia o ausencia de evaluaciones de cumplimiento (legal y operacional)
Deficiencia en el mantenimiento preventivo
Ausencia de mantenimiento preventivo
Falta de seguimiento administrativo a la gestión de requisitos legales
Ineficacia de la aplicación de controles operacionales
La dinámica social del país o la zona
No contar con asignaciones de presupuesto para la implementación de requisitos legales
No tener definidas responsabilidades para la gestión de requisitos legales

<b>Consecuencias asociadas a las Fuentes de Riesgo</b>
Agotamiento del recurso por sobre explotación
Cierre parcial de procesos o actividades
Clausura completa de establecimientos
Cobros de garantías ambientales de alta cuantía
Cobros de garantías ambientales de baja cuantía
Cobros de garantías ambientales de media cuantía
Denuncia de parte interesada
Emergencia ambiental que generó daño irreparable a la biodiversidad
Emergencias ambientales que impactaron la biodiversidad, pero el daño es localizado y fácil de reparar
Emergencias ambientales que impactaron la biodiversidad, pero el daño es remediabile
Emergencias ambientales que no impactaron la biodiversidad porque pudieron controlarse oportunamente, y no trascendieron a denuncias
Imposición de obligaciones compensatorias o estabilizadoras del ambiente de alta cuantía
Imposición de obligaciones compensatorias o estabilizadoras del ambiente de baja cuantía
Imposición de obligaciones compensatorias o estabilizadoras del ambiente de media cuantía
Imposición de orden sanitaria
Incumplimiento del principio precautorio y principio de prevención ambiental
Inversiones económicas de alta cuantía para el restablecimiento de la operación
Inversiones económicas de baja cuantía para atender la corrección solicitada
Inversiones económicas de media cuantía para el restablecimiento de la operación
Pago de multas de alta cuantía
Pago de multas de baja cuantía
Pago de multas de media cuantía

Desarrollo de Nuevos Proyectos
Desarrollo de Nuevos Productos
Parte interesada que se percibe afectada o se afecta por la empresa
Situaciones de emergencias sanitaria a nivel país
Sobrecarga productiva
Sobreexplotación de recursos
Uso de equipo descalibrado
Uso de gases refrigerantes no amigables con el ambiente
Vencimiento de permisos

### Catálogo de Procesos, Actividades y Aspectos Ambientales asociados

Proceso	Áreas	Actividades	Aspectos Ambientales
<b>Administrativo</b>	Comedor	Labores de Atención de Emergencias	Consumo de agua potable
	Consultorio Médico	Atención de pacientes en el centro médico	Consumo de combustibles
	Diseño y Producción Gráfica	Auditoría	Consumo de energía eléctrica
	Ingeniería y Proyectos	Autoservicio	Consumo de gases
	Oficina Auditoría	Consumo de alimentos	Consumo de insumos de oficina
	Oficina Compras	Control de activos (identificación y/o disposición)	Consumo de material de empaque
	Oficina	Control de Inventario	Consumo de materiales y

	Desarrollo		herramientas
	Oficina Financiera	Gestión de Compras	Consumo de materiales y utensilios de limpieza
	Oficina Sucursales	Gestión de venta de residuos	Consumo de materias primas
	Oficina Ventas	Labores Administrativas	Consumo de productos químicos
	Oficinas de Logística	Labores de mercadeo	Generación de activos y artículos valorizables
	Servicios Generales	Lavado de manos	Generación de aguas residuales
	Sistemas de Gestión	Manejo de residuos	Generación de emisiones atmosféricas
		Rotulaciones y Arte	Generación de Residuos Electrónicos
		Transporte de Empleados	Generación de residuos especiales
		Trasvase de productos de limpieza	Generación de Residuos No Valorizables
		Uso de equipos electrónicos	Generación de Residuos Valorizables
		Uso de máquina expendedora de Café, galletas y bebidas	
		Venta de material valorizable	
		Venta de productos / materiales	

<b>Control de Calidad</b>	Análisis para Socios	Desarrollo de prototipos	Consumo de agua potable
	Control de Calidad de Leche	Análisis de laboratorio	Consumo de energía eléctrica
	Control de Calidad de Producción	Lavado de manos	Consumo de gases
	Muestreos de Leche	Manejo de residuos	Consumo de materiales y utensilios de limpieza
		Manipulación de productos químicos	Consumo de productos químicos
			Generación de aguas residuales
			Generación de emisiones atmosféricas
			Generación de residuos no valorizables
			Generación de residuos peligrosos
			Generación de residuos valorizables
<b>Gestión de</b>	Disposición de	Entrega de residuos a	Consumo de agua potable

<b>Residuos / Reciclaje</b>	residuos no peligrosos	gestores	
	Disposición de residuos peligrosos	Gestión de residuos especiales y peligrosos	Consumo de energía eléctrica
		Lavado de manos	Consumo de productos químicos
		Manejo de residuos	Generación de aguas residuales
		Recibo de envases de triple lavado	Generación de residuos no valorizables
		Recibo de equipos en mal estado	Generación de residuos peligrosos
		Recibo de residuos valorizables	Generación de residuos valorizables
		Separación de residuos valorizables	
		Separación y limpieza del centro de transferencia	
<b>Investigación y Desarrollo</b>	Desarrollo de prototipos	Análisis de laboratorio	Consumo de agua potable
		Lavado de manos	Consumo de energía eléctrica
		Manejo de residuos	Consumo de gases
		Manipulación de productos químicos	Consumo de productos químicos
			Generación de aguas



			residuales
			Generación de emisiones atmosféricas
			Generación de residuos no valorizables
			Generación de residuos peligrosos
<b>Logística</b>	Alisto	Alisto de materiales y productos	Consumo de agua potable
	Almacenamiento	Almacenamiento y despacho de productos	Consumo de combustibles
	Despacho	Carga y descarga de camiones	Consumo de energía eléctrica
	Devoluciones y Vencimientos	Disposición de residuos no peligrosos	Consumo de gases
	Distribución de PT (consumibles)	Disposición de residuos peligrosos	Generación de aguas residuales
	Distribución Productos AV	Embalaje y/o Reempaque	Generación de emisiones atmosféricas
	Sucursales	Lavado de manos	Generación de residuos no valorizables
		Manejo de residuos	Generación de residuos peligrosos
		Pesaje de camiones	Generación de residuos por derrame de materias primas
		Procesamiento de	Generación de residuos

		producto no conforme	por derrame de producto
		Recibo / almacenamiento / entrega de materias primas y/o materiales	Generación de residuos valorizables
		Recibo de producto devuelto y/o no conforme	Generación de ruido
		Uso de montacargas	
<b>Mantenimiento</b>	Construcción	Disposición de residuos no peligrosos	Consumo de agua potable
	Correctivo	Disposición de residuos peligrosos	Consumo de combustibles
	Lavado de camiones y canastas	Extracción de agua de pozo y potabilización	Consumo de energía eléctrica
	Operación de calderas	Generación de vapor	Consumo de gases
	Potabilización Aguas	Gestión de lodos	Consumo de productos químicos
	Predictivo	Labores de higienización	Generación de aguas residuales
	Preventivo	Labores de limpieza	Generación de emisiones atmosféricas
	PTAR	Labores de mantenimiento de infraestructura	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases
		Labores de mantenimiento vehicular	Generación de residuos especiales

	Labores de soldadura	Generación de residuos no valorizables
	Lavado de manos	Generación de residuos peligrosos
	Limpieza de tanques sépticos gestión de lodos	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos
	Lubricación	Generación de residuos valorizables
	Manejo de lodos	Generación de residuos y emisiones por incendio
	Mantenimiento de zonas verdes	Generación de ruido
	Muestreos de bitácora y SIRROAR	
	Operación de calderas	
	Operación de equipo ruidoso	
	Operación de montacargas	
	Operaciones de lavado	
	Operaciones de transporte	
	Pintura de piezas	
	Purga	
	Reparación de componentes electrónicos	

		Reparación de compresores	
		Reparación de sistemas de refrigeración	
		Saneamiento de Aguas Residuales	
		Tratamiento de aguas	
		Tratamiento de Lodos	
		Uso de Caldera	
		Uso de equipo pesado	
<b>Manufactur a</b>	Almacenamiento y Manejo de PNC	Disposición de residuos no peligrosos	Consumo de agua potable
	Empaque	Disposición de residuos peligrosos	Consumo de combustibles
	Envasado	Embalaje y/o Reempaque	Consumo de energía eléctrica
	Producción	Envasado de producto	Consumo de gases
		Labores de producción	Consumo de productos químicos
		Lavado de manos	Generación de aguas residuales
		Mantenimiento autónomo	Generación de emisiones atmosféricas
		Uso de montacargas	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases
			Generación de material

			particulado por manipulación de materias primas
			Generación de residuos especiales
			Generación de residuos no valorizables
			Generación de residuos peligrosos
			Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos
			Generación de residuos por derrame de materias primas
			Generación de residuos valorizables
			Generación de residuos y emisiones por incendio
			Generación de ruido
<b>Recolección de Leche</b>	Recepción de Leche	Lavado de manos	Consumo de agua potable
		Recibo / entrega de leche	Consumo de combustibles
			Consumo de energía eléctrica
			Generación de aguas residuales

			Generación de emisiones atmosféricas
			Generación de residuos no valorizables
			Generación de residuos valorizables
			Generación de ruido

## Anexo 4. Matrices de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para el Centro de Acopio y Planta de Devoluciones.

Cuadro 14. Matriz de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para el Centro de Acopio

			IDENTIFICACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL	¿Grado de Control es Eficaz?	EVALUACIÓN						
			Aspecto				Factores				Significancia		
Emplazamiento / Area	Actividad	Observaciones (si aplica)	Aspecto Ambiental	Código	Descripción del Impacto Ambiental		Posibilidad	Frecuencia	Cumplimiento Legal	Extensión	Resultado	Significancia	Significancia Legal
Centro de Acopio	Labores administrativas	Lavamanos y ducha de emergencias	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Iluminación, uso de equipos de cómputo	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Papelería (uso de boletas)	Consumo de insumos de oficina	005	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Ordinarias procedente de lavamanos ( caen en pluvial)	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	No	3	5	2	3	90	Significativo	Significativo

Centro de Acopio	Labores administrativas	Unidades Aire Acondicionado	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Operaciones de transporte	(combustible de camiones) Recolección de residuos en el plantel y transporte al centro de transferencia	Consumo de combustibles	002	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Centro de Acopio	Operaciones de transporte	Combustión de camión	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Consumo de GLP, transporte de residuos	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	1	3	45	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Combustión de montacargas	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Fuga de aceite/combustible de unidades de transporte	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Derrame de lodos o algún residuo líquido	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo



Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Derrame de lodos o algún residuo líquido	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos ordinarios valorizables y no valorizables	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos ordinarios valorizables y no valorizables	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos especiales	Generación de residuos especiales	014	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Almacenamiento de cilindros con gas (residuo)	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	Puede Fallar	2	1	1	5	10	No significativo
Centro de Acopio	Embalaje y/o Reempaque	Material de empaque ( embalaje de tarimas y empaquetado de residuos)	Consumo de material de empaque	006	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Centro de Acopio	Labores de limpieza	Escobas, jabones, alcohol	Consumo de materiales y utensilios de limpieza	009	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Labores administrativas	Fuga de agua ( tuberías, mangueras)	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	1	1	3	6	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Separación y descarte de residuos ordinarios	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Separación y descarte de residuos ordinarios	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Compactación de góndolas (dentro de medidor de STAR)	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Fugas de aceite	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Sismo	Generación de material particulado, emisiones atmosféricas y residuos por colapso de estructuras	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Uso de extintores	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Uso de Romanas	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo	
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Romanas, tarimas, perras hidráulicas	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de limpieza	Lavado de manos, infraestructura, tanques y tinas	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	2	3	90	Significativo	Significativo
Centro de Acopio	Labores administrativas	Fuga de agua (tuberías, mangueras)	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	1	1	3	6	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de producción	Mezcla para producción de producto no conforme	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	2	3	90	Significativo	Significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Uso de gasolina para le montacargas	Consumo de combustibles	002	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	5	25	No significativo	

Centro de Acopio	Operaciones de transporte	(combustible de camiones) Recolección de residuos en el plantel y transporte al centro de transferencia, camion transporte de lodos	Consumo de combustibles	002	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	5	25	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Iluminación, uso de equipos de cómputo	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Compactación de góndolas (dentro de medidor de STAR)	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de producción	Uso de Romanas, bombas, flujómetros,	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Unidades Aire Acondicionado	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Consumo de GLP transporte en CTR	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores administrativas	Papelería (uso de boletas)	Consumo de insumos de oficina	005	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	

Centro de Acopio	Labores de limpieza	Escobas, trapos, cepillos,	Consumo de materiales y utensilios de limpieza	009	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	3	1	3	9	No significativo
Centro de Acopio	Labores de higienización	Consumo de productos químicos	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Separación y descarte de residuos ordinarios	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos ordinarios valorizables y no valorizables	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos ordinarios valorizables y no valorizables	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Labores de producción	Romanas, tarimas, carretillas hidráulicas	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Centro de Acopio	Embalaje y/o Reempaque	Material de empaque ( embalaje de tarimas y empaletizado de residuos)	Consumo de material de empaque	006	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Labores de limpieza	Operaciones de lavado de manos, equipo e infraestructura	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Combustión de camión transporte suero (tercerizado)	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Combustión de camión de transporte de Lodos	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Combustión de montacargas	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de residuos	Separación y descarte de residuos ordinarios	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Emisiones	Generación de material particulado, emisiones atmosféricas y residuos por colapso de estructuras	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Sismo	Generación de material particulado, emisiones atmosféricas	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	1	1	No significativo

			y residuos por colapso de estructuras										
Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Fuga de aceite/combustible de unidades de transporte	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Derrame de lodos o algún residuo líquido	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Carga y descarga de camiones	Derrame de lodos o algún residuo líquido	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	
Centro de Acopio	Disposición de residuos peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos sólidos y líquidos	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	



Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Manejo de lodos	Trasiego, almacenamiento y entrega	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Operación de montacargas	Fugas de aceite	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Generación de residuos ordinarios	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Generación de residuos ordinarios	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	No	3	1	2	3	18	No significativo	Significativo
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	5	5	No significativo	
Centro de Acopio	Disposición de residuos no peligrosos	Recibo, almacenamiento y entrega de residuos especiales	Generación de residuos especiales	014	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Almacenamiento de cilindros con gas (residuo)	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Emisiones por incendio	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo	
Centro de Acopio	Labores de atención de emergencias	Uso de extintores	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo	

Cuadro 15. Matriz de identificación y evaluación de Aspectos Ambientales para la planta de Devoluciones



			Aspecto		Descripción del Impacto Ambiental	Grado de Control es Eficaz?	Factores					Significancia
Emplazamiento / Area	Actividad	Observaciones (si aplica)	Aspecto Ambiental	Código			Posibilidad	Frecuencia	Cumplimiento Legal	Extensión	Resultado	Significancia
Planta de Devoluciones	Carga y descarga de camiones	Entrega de materiales de camiones de comercial, montacargas y unidad 727	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Carga y descarga de camiones	Entrega de materiales de camiones de comercial, montacargas y unidad 728	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Operación de montacargas	Transporte en sitio de estañones con devoluciones (LPG)	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Operación de montacargas	Transporte en sitio de estañones con devoluciones (LPG)	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Operación de montacargas	Fuga de aceite/lubricante	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo

Planta de Devoluciones	Operaciones de transporte	Combustión del motor	Generación de emisiones atmosféricas	019	Contaminación del aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Operaciones de transporte	Derrame en el trasiego	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Operaciones de transporte	Derrame en el trasiego	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Operaciones de transporte	Fuga combustible/aceite	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Almacenamiento y despacho de productos	Almacenamiento y despacho de suero (bombeo a camiones)	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Almacenamiento y despacho de productos	Mangueras, bombas, cubetas	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	1	3	45	No significativo
Planta de Devoluciones	Almacenamiento y despacho de productos	Derrame de productos almacenados/fuga de mangueras	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo

			peligrosos)									
Planta de Devoluciones	Almacenamiento y despacho de productos	Derrame de productos almacenados/fuga de mangueras	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Producción de suero (accionar de maquinaria)	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Producción de suero (consumo devoluciones)	Consumo de materias primas	008	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Producción de suero y cárnicos	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Producción de suero	Generación de ruido	018	Contaminación sónica	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Cubetas, estañones, cuchillo	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	1	3	45	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Derrame, caídas de productos	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales, PT, Residuos no peligrosos)	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Derrame, caídas de estañones	Generación de residuos por derrame de producto (MP, Materiales,	022	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo

			PT, Residuos no peligrosos)									
Planta de Devoluciones	Operaciones de lavado	Pisos, cinta transportadora, cubetas, canastas, estañones, tanques y limpiezas profundas	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	1	3	45	No significativo
Planta de Devoluciones	Operaciones de lavado	Jabones, enforce(18002433)	Consumo de materiales y utensilios de limpieza	009	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Operaciones de lavado	Hidrolavadora	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de lodos	Limpieza tercerizada de trampas de grasa	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Puede Fallar	2	2	1	3	12	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Fugas/ruptura de tuberías	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	2	1	3	12	No significativo
Planta de Devoluciones	Disposición de residuos no peligrosos	Compactadora de tetrapack	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Disposición de residuos no peligrosos	Compactadora de tetrapack	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	empaques destruidos	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Plástico, cartón, tetrapack, sueros, cárnicos	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Luminarias, baterías (montacargas), piezas de máquinas, escombros de	Generación de residuos especiales	014	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	2	1	3	6	No significativo

		remodelación										
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Sólidos contaminados, restos de aceites y combustibles líquidos	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Tintas para quesos	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Puede Fallar	2	4	1	3	24	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Baños, comedor, vestidores	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Iluminación, equipos de computo	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Papelería	Consumo de insumos de oficina	005	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Baños, vestidores	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Contenedor para cárnicos congelados	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	No	3	5	1	3	45	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de producción	Contenedor para cárnicos congelados	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	No	3	5	1	3	45	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Refrigerantes AC y refrigeradoras	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores administrativas	Mantenimiento Refrigerantes AC y refrigeradoras	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	Puede Fallar	2	1	1	5	10	No significativo

Planta de Devoluciones	Lavado de manos	Lavatorios de manos COVID	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Lavado de manos	Lavatorios de manos COVID	Consumo de materiales y utensilios de limpieza	009	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Lavado de manos	Lavatorios de manos COVID	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Incendio	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Uso de extintores	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Incendio	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Sismo	Generación de material particulado, emisiones atmosféricas y residuos por colapso de estructuras	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Sismo	Generación de material particulado, emisiones atmosféricas	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	5	5	No significativo



			y residuos por colapso de estructuras									
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Uso de equipos	Consumo de energía eléctrica	003	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Estructuras metálicas, tuberías, soportes	Consumo de materias primas	008	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Llaves, tornillos, herramientas eléctricas y manuales.	Consumo de materiales y herramientas	007	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Pintura, limpiadores para estructuras metálicas, diluyentes.	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Puede Fallar	2	5	1	3	30	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Argón, acetileno	Consumo de gases	004	Agotamiento de recursos naturales	Puede Fallar	2	3	1	3	18	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura	Polvo	Generación de material particulado por manipulación de materias primas	013	Contaminación del aire	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de mantenimiento de infraestructura		Generación de ruido	018	Contaminación sónica	Sí	1	5	1	5	25	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Escombros	Generación de residuos especiales	014	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	3	1	3	9	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Empaques de materias primas	Generación de residuos no valorizables	015	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	5	25	No significativo

Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Envases de los productos químicos	Generación de residuos peligrosos	016	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	3	1	3	9	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Cartón, madera, metal, cobre y plástico	Generación de residuos valorizables	017	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	5	1	3	15	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Ruptura de algún cilindro de gas de soldadura	Generación de emisiones atmosféricas por fuga de gases	021	Contaminación del aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Derrame de algún producto químico (pintura, aceite)	Generación de residuos peligrosos por derrame de materiales peligrosos	020	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Manejo de residuos	Escombros, residuos no valorizables, movimientos de tierra	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Emisiones	Generación de residuos y emisiones por incendio	023	Contaminación del suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Incendio	Consumo de agua potable	001	Agotamiento de recursos naturales	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Uso de extintores	Manejo de productos químicos	010	Contaminación de suelo, agua y aire	Sí	1	1	1	3	3	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias	Aguas Especiales	Generación de aguas residuales	012	Contaminación del suelo y agua	Sí	1	1	1	5	5	No significativo
Planta de Devoluciones	Labores de atención de emergencias		Generación de material particulado, emisiones atmosféricas y residuos	024	Contaminación del aire y del suelo	Sí	1	1	1	5	5	No significativo



## **Anexo 5. Análisis de los costos ambientales de la planta de Devoluciones**

### **1. Procesamiento de producto proveniente del área de Producción**

A este proceso ingresan 1372 estañones mensuales, de 200 L de capacidad, con empujes de producción (los empujes de producción consisten en el producto generado de la mezcla del líquido del lavado de las tuberías y tanques para cambio de la línea de producción). Una vez en la planta de Devoluciones, este producto no conforme es vertido a una tina para luego ser bombeado a un tanque donde se mezcla el contenido de los estañones. Finalmente es despachado para ser utilizado como alimento animal. En el siguiente cuadro se muestran sus respectivas entradas y salidas

Cuadro 16. Entradas y salidas mensuales del procesamiento de producto proveniente del área de producción

	<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
<b>Energía</b>	537 kW/h	No hay datos
<b>Agua</b>	NA	NA
<b>Producto no conforme</b>	274 400 L	274 400 L

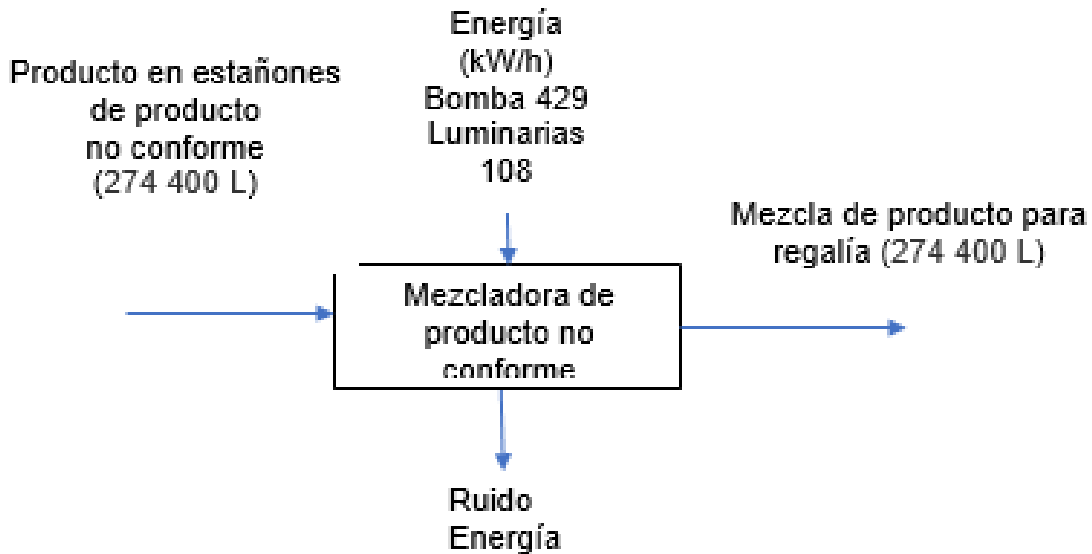


Figura 31. Diagrama de flujo del procesamiento de producto proveniente del área de producción.

### **Procesamiento de producto proveniente del área Comercial y de Logística**

A diferencia del proceso anterior, los productos no conformes ingresan envasados, ya que proviene principalmente de productos en mal estado que ya ha salido a comercios o no cumplan criterio de calidad dentro de las bodegas de distribución. Por lo tanto, es necesario un pretratamiento previo para la separación de los líquidos y los sólidos del producto, para lo cual se utiliza una trituradora. Una vez separados, los líquidos siguen la misma vía que los empujes provenientes de producción cuando son vertidos a la tina y los residuos sólidos son desechados a través de un gestor autorizado para su coprocesamiento.

Cuadro 17. Entradas y salidas mensuales del procesamiento de producto proveniente de comercial y logística.

	<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
<b>Energía</b>	5995	No hay datos
<b>Agua</b>	NA	NA
<b>Producto no conforme</b>	287 127 kg	Residuos sólidos 8 902 kg Mezcla de producto para entrega 278 225 L

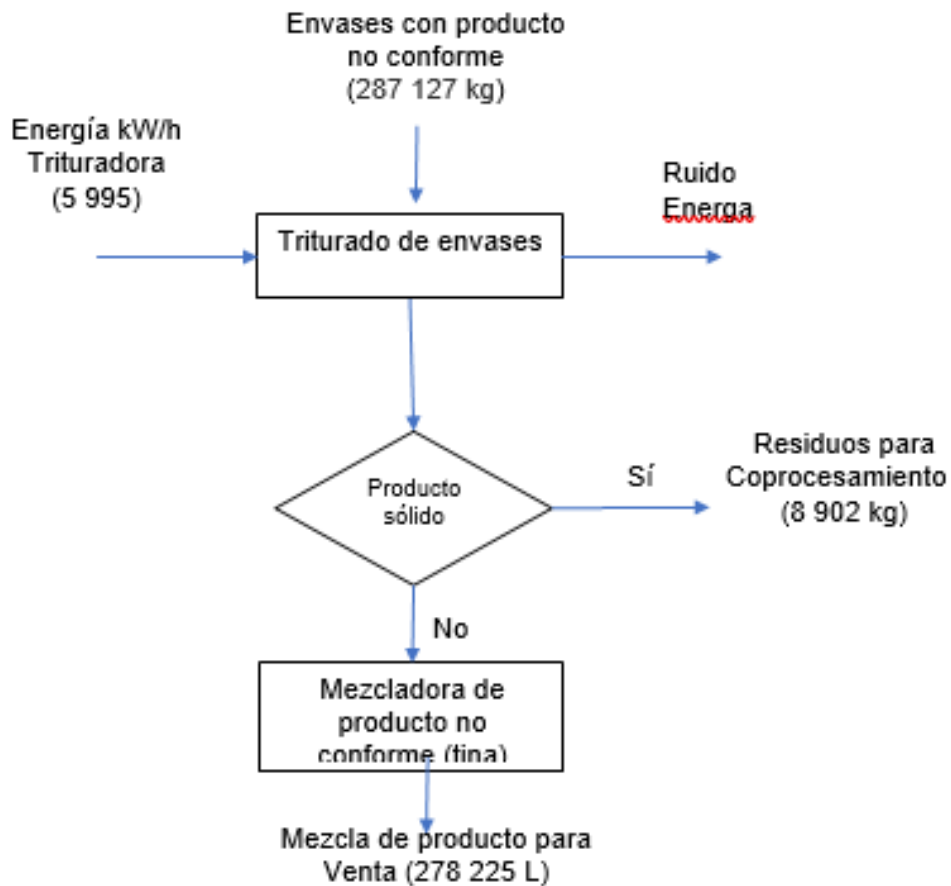


Figura 32.. Diagrama de flujo del procesamiento de producto proveniente de comercial y logística.

### **Limpieza de equipo de instalaciones**

Para la limpieza de los equipos se utiliza agua potable como materia prima, aproximadamente 81 958 L, para cumplir con los estándares de limpieza en pisos, paredes, tuberías, tanques y equipos, así como productos de limpieza (cloro y enforce).

Cuadro 18. Entradas y salidas mensuales del proceso de limpieza

	Entradas	Salidas
<b>Energía</b>	14.1 kwh	No hay datos
<b>Agua</b>	81 958 L	81 958 L
<b>Detergente</b>	33,33 L	33,33 L
<b>Cloro</b>	3,78 L	3,78 L

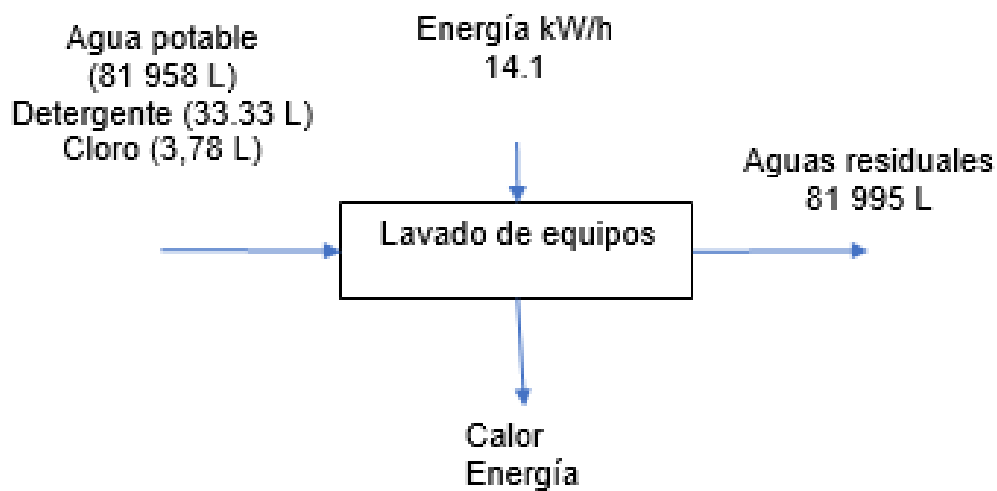


Figura 33. Diagrama de flujo del proceso de limpieza.

Una vez consideradas las entradas y salidas en los procesos de procesamiento de producto no conforme para procesos, comercial y logística y limpieza se determinaron los costos ambientales totales para el sistema actual.

Cuadro 19. Costos ambientales de los procesos considerados

Procesos	Variable	Entradas	Salidas	Costos Ambientales unitarios	Costos Ambientales totales	Observaciones
----------	----------	----------	---------	------------------------------	----------------------------	---------------



Procesos	Variable	Entradas	Salidas	Costos Ambientales unitarios	Costos Ambientales totales	Observaciones
<b>Proceso de productos provenientes de Producción</b>	Energía	527 kWh	No hay datos	Cargo por energía ₡74.79	₡40 897	Costo mensual del servicio
		0.12 kW		Cargo por potencia ₡12 360.98 kW		
	Agua	NA	NA	-	-	
	Producto no conforme	274400 L	274400 L	-	-	-
<b>Proceso de productos provenientes de comercial y logística</b>	Energía	5995 kWh	No hay datos	Cargo por energía ₡74.79	₡695 585	Costo mensual del servicio
		20 kW		Cargo por potencia ₡12 360.98 kW		
	Agua	NA	NA	-	-	-
	Producto no conforme	287 127 kg	Residuos sólidos 8902 kg	₡46.96 por kg de residuo	₡ 418 038	Por costo de coprocesamiento y transporte de residuos (2 viajes al

Procesos	Variable	Entradas	Salidas	Costos Ambientales unitarios	Costos Ambientales totales	Observaciones
						mes) ¢ 20 por kg de residuos solido ¢120 000 por flete de 5000 kg de residuos
			Mezcla de producto para la venta 278 225 L	-	-	-
Limpieza	Energía	14.1 kWh 2.1 kW	No hay datos	Cargo por energía ¢74.79 kWh Carga por potencia ¢12 360.98 kW	¢27 010	Costo mensual del servicio
	Agua	81 958 L	81 958 L	¢ 2,904 por L agua residual	¢238 006 residual	Por uso de agua potable y

Procesos	Variable	Entradas	Salidas	Costos Ambientales unitarios	Costos Ambientales totales	Observaciones
				€ 0,162 L agua potable	€13 277 potable	tratamiento de aguas residuales
	Detergente	33,33 L	33,33 L	€ 1600 por L	€ 53 333	Costo mensual del producto
	Cloro	3,78 L	3,78 L	€ 2910 por L	€ 11 000	Costo mensual del producto
<b>Total</b>					€1 497 148	

## **Anexo 6. Memoria de cálculo de las mejoras propuestas**

### **Factibilidad económica**

Para esto se calcula el periodo de recuperación simple donde:

$$PRS = I/(A-C)$$

- I = Inversión (incluye costo de equipo, construcción o modificación de infraestructura existente).
- A = Ahorro estimado (debido a la implementación de la opción de mejora, por unidad de tiempo).
- C = Costo adicional de la operación (los cuales se pueden generar con la medida, por unidad de tiempo).

Aplicando esta relación se obtienen los siguientes resultados:

### ***Desenvasadora***

Inversión	₪	55 860 000
Ahorro estimado en coprocesamiento (mensual)	₪	418 040



Se realizan 4 lavados diarios, de lunes a sábado, el primero de ellos en el periodo de la mañana, un segundo a medio día, el tercero al final de la tarde, los anteriores para pisos y paredes) y por último un lavado de la maquinaria, todos de 10 min de duración cada uno.

$$4 \text{ lavados diarios} \times 10 \text{ min} = 40 \text{ min/día}$$

$$40 \text{ min/día} \times 26 \text{ días} = 1040 \text{ min}$$

### **Lavados semanales**

Se realiza un lavado semanal los días sábado de 15 min para pisos, tuberías y tanques

$$4 \text{ días} \times 15 \text{ min/día} = 60 \text{ min}$$

### **Lavado profundo**

Se realiza un lavado profundo cada 3 meses por un periodo de 6 horas, el cual incluye un preenjuague, la aplicación de detergente y un enjuague final. Por lo tanto, se consideró un tiempo mensual de 2 horas (120 min)

### **Lavado de estañones**

Mensualmente ingresan 1372 estañones, a los cuales se les da un lavado de 30 segundos cada uno para su reutilización.

$$1372 \text{ estañones} \times 30 \text{ seg} = 41160 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 686 \text{ min}$$

## Consumo mensual de agua

De acuerdo con las especificaciones del fabricante la manguera utilizada para la limpieza genera un caudal de 43 L/m

Cuadro 20. Consumo de agua en lavados de planta de Devoluciones

Periodos de lavado	Numero de lavados	de Duración lavado (min)	de Tiempo mensual (min)
<b>Diarios*</b>	4 diarios	10	1040
<b>Semanal</b>	1 vez por semana	15	60
<b>Lavado profundo</b>	Un lavado cada 3 meses	360 min	120
<b>Lavado de estañones</b>	1 lavado por estañón	30s estañón	686

\*Se trabaja de lunes a sábado

$$1040 \text{ min} + 60 \text{ min} + 120 \text{ min} + 686 \text{ min} = 1906 \text{ min}$$

$$43 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times 1906 \text{ min} = 81\,958\text{L} \times \frac{0.001}{1\text{L}} = 81,958 \text{ m}^3$$

## Consumo mensual de energía

### Luminarias

Se usan 6 luminarias de 120 W, las cuales están encendidas de 4:00 p.m. a 9:00 p.m.

Para estimar el consumo de energía se tiene lo siguiente:

Cuadro 21. Consumo de energía en luminarias de planta de Devoluciones

Aparato	Cantidad	Watts	KW	Horas al día	Días al mes	kWh
Luminarias	6	120W	0.12Kw	5	26	93.6

El resultado es un consumo de 93.6 kWh.

### **Bomba para producto no conforme de área de producción**

Se estima una bomba de 3HP con una operación de 8 horas y 6 días a la semana.

Para calcular el consumo se usa la siguiente relación:

$$\text{kWh mensual} = 3\text{HP} \times 0745 \text{ kW/HP} \times 8 \text{ h} \times 6 \text{ días/semana} \times 4 \text{ semana/mes}$$

El resultado es un consumo de 429 kWh.

### **Consumo de energía de la trituradora**

Para estimar el consumo de energía se tiene lo siguiente:

Cuadro 22. Consumo de energía de trituradora de planta de Devoluciones

Aparato	Cantidad	Watts	KW	Horas al día	Días al mes	kWh
Trituradora	1	20 000W	20 kW	11.53	26	5995

El resultado es un consumo de 5995 kWh.

### **Consumo de energía de la hidro lavadora**

Se considera que la hidro lavadora solo se usa un periodo de 15 minutos por día.

Para estimar el consumo de energía se tiene lo siguiente:



Cuadro 23. Consumo de energía de hidro lavadora

Aparato	Cantidad	Watts	KW	Horas al día	Días al mes	kWh
<b>Hidrolavadora</b>	1	2 100 W	2.1 kW	0.258	26	<b>14.1</b>

El resultado es un consumo de 14.1 kWh.

### **Costo mensual de agua potable y aguas residuales**

#### **Agua potable**

El costo de agua potable considera el costo de extracción y distribución, mantenimiento y canon por uso de agua, para un costo total de ₡ 162 por m<sup>3</sup>.

$$81,958 \text{ m}^3 \times 162 \text{ ₡/m}^3 = \text{₡}13\,277$$

#### **Aguas residuales**

El costo del tratamiento de agua residual considera costos de mantenimiento y el costo unitario del sistema de tratamiento de agua residual, para un costo total de ₡ 2904 por m<sup>3</sup>.

$$81,958 \text{ m}^3 \times 2\,904 \text{ ₡/m}^3 = \text{₡}238\,006$$

#### **Energía**

Para estimar el costo se usa de referencia la tarifa por energía para consumidores industriales mayores a 3000 kWh (hora de punta) y un cargo por potencia por cada kW, según se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 24. Precio de consumo de energía eléctrica

<b>Para consumos menores o iguales que 3 000 kWh</b>	
Por cada kWh	¢ 124.98
<b>Para consumos mayores de 3 000 kWh</b>	
Cargo por energía, por cada kWh	¢ 74.79
Cargo por potencia, por cada kW	¢ 12 360.98

En el siguiente cuadro se muestra el total de costos mensual por energía

Cuadro 25. Costo mensual estimado del consumo eléctrico

<b>Equipo</b>	<b>Costo mensual</b>
<b>Luminarias y bomba</b>	¢40 568
<b>Trituradora</b>	¢700 966
<b>Hidrolavadora</b>	¢27 010
<b>Total</b>	<b>¢768 544</b>

### **Cálculos de ahorros**

#### **Ahorro en el consumo de agua y generación de aguas residuales**

Se plantea la eliminación de un tiempo de lavado diario de 10 min, considerando que al finalizar el día tanto la maquinaria y tuberías como pisos y paredes quedan limpios es prescindible el lavado de la mañana, lo que da como resultado un tiempo de lavado 1646 min multiplicado por el factor de caudal da un total de 70 778L mensual de aguas residuales y de consumo de agua potable. A este valor se le aplico una reducción del 60% de consumo de agua por concepto de introducir limpiezas en seco, lo que da como resultado final 28 311.2L mensuales

$$43 \text{ lavados diarios} \times 10 \text{ min} = 30 \text{ min/día}$$

$$30 \text{ min/día} \times 26 \text{ días} = 780 \text{ min}$$

$$780 \text{ min} + 60 \text{ min} + 120 \text{ min} + 686 \text{ min} = 1646 \text{ min}$$

$$43 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times 1646 \text{ min} = 70\,778 \text{ L}$$

$$70\,778 \text{ L} \times 40\% = 28\,311.2 \text{ L}$$

### Ahorro en el consumo de detergentes

Para este cálculo se definió una relación entre los tiempos de lavado y el consumo de detergentes.

$$33.33 \text{ L de enforce} \div 81\,958 \text{ L de agua} = 0.0004067 \frac{\text{L de enforce}}{\text{L de agua}}$$

$$3.78 \text{ L de cloro} \div 81\,958 \text{ L de agua} = 0.00004612 \frac{\text{L de cloro}}{\text{L de agua}}$$

Por lo que el consumo de detergentes mensual sería

$$0.0004067 \frac{\text{L de enforce}}{\text{L de agua}} \times 28311 \text{ L de agua} = 11.51 \text{ L}$$

$$0.00004612 \frac{\text{L de cloro}}{\text{L de agua}} \times 28311 \text{ L de agua} = 1.32 \text{ L}$$

### Anexo 7. Requerimientos técnicos de la trituradora (desenvasadora).

**PROYECTO:** PLANTA COYOL

**COTIZACIÓN:** COMPRA DE MAQUINA TRITURADORA DE MATERIALES

**FECHA:** 07 de mayo de 2021

**FECHA DE VISITA A PLANTA:** 13/05/2021

**FECHA PARA PRESENTACIÓN DE OFERTA:** 28 de mayo 2021

Descripción general:

La Cooperativa de Productores de Leche, Dos Pinos, R.L., invita a diversas empresas a presentar su oferta económica para el suministro de: Triturador de residuos proyecto que será desarrollado en las instalaciones del área de devoluciones, ubicada en planta coyol, Alajuela, el cual deberá de apegarse a las siguientes especificaciones:

### **Instrucciones generales para completar la oferta**

La oferta deberá ser presentada vía correo electrónico, indicado claramente: Triturador de residuos

La oferta debe presentarse en dos secciones (archivos, documentos) independientes:

- a. Oferta técnica
- b. Oferta económica

El cuadro 26 indica la información que requiere que cada propuesta. Se solicita a los oferentes que incluyan la información en el orden y numeración señalados para cada sección.

**Cuadro 26. Requerimiento para el orden y numeración de las ofertas técnicas y económicas**

Sección	Apartado	Nombre	Oferta Técnica	Oferta Comercial	Comentarios
1	Todos	Condiciones comerciales		X	Exclusivo para oferta económica
2	2.1 y 2.2	Descripción de proceso y productos por procesar	X	X	Breve descripción del alcance de su propuesta
3	3.1.*	Requerimiento: Tina 00	X (Detalle técnico)	X (Desglose de precios)	* Propuesta debe llevar el orden que propone el documento que viene el documento.
4	4.1	Servicios industriales	X (Detalle técnico)		
	4.2	Limitación de espacio	X (Detalle técnico)		
	4.3	Garantía y tiempos de entrega	X	X	Se debe indicar en ambas ofertas los términos de ambas apartados.
	4.4	Mantenimiento, repuestos y servicio técnico	X (Detalle técnico)	X (Desglose de precios)	
5	5.1.	Designación de Gerente de Proyecto	X (Detalle técnico)		
	5.2.	Ingeniería	X (Detalle técnico)	X* (Desglose de precios)	*Según aplique.
	5.3.	Necesidades de instalación y puesta en marcha	X (Detalle técnico)	X (Desglose de precios)	
	5.4.	Capacitaciones / manuales	X (Detalle técnico)	X (Desglose de precios)	
	5.5.	Documentación	X (Detalle técnico)	X (Desglose de precios)	
Anexos	A1	Cuadro de consumos propuestos	X (Detalle técnico)		

## **Condiciones Comerciales:**

La oferta deberá de incluir los siguientes apartados (completos):

- Precio en firme, dado en colones costarricense (¢)
- Tiempo de entrega, expresado en días naturales.
- Forma de pago.
- Garantía ofrecida para las instalaciones o equipos contratados.

La oferta además deberá de:

- Incluir el suministro completo de materiales.
- Supervisión y puesta en marcha de los equipos instalados.
- Nota: En esta oferta se deberá considerar la instalación de los equipos.
- Incluir la póliza de riesgos del trabajo para todos los trabajadores del contratista asignados al proyecto, al ser en Costa Rica el contratista debe hacerse responsable de los seguros respectivos locales e internacionales.

La Cooperativa solicitará además al contratista adjudicatario, la planilla de seguros de sus colaboradores al día.

Se establece una multa o sanción al contratista por demora en el tiempo de entrega del proyecto por la cantidad de 0,5% sobre el monto total de la oferta por cada día natural de atraso en que incurra en la entrega de la obra totalmente terminada y a satisfacción del Propietario la multa no sobrepasara el 30% del valor total de la obra.

Esta invitación a cotizar no debe de tomarse como una orden de compra.

El alcance de los trabajos, servicios y suministros a realizar se detallan en la sección de especificaciones técnicas dadas más adelante.

Sólo podrán participar en la presente licitación las empresas invitadas a este concurso.

No enviar copias de su oferta a otras dependencias, de lo contrario, serán sancionados con la exclusión de su oferta.

La Cooperativa se reserva el derecho de adjudicar a la firma que más convenga a sus intereses, así como el rechazar todas las ofertas si lo considera conveniente. Para este proceso la Cooperativa podrá hacer adjudicaciones totales o parciales según escenarios que se presenten.

La Cooperativa no suministrará información a ninguna otra firma oferente de las invitadas.

Una vez entregada la oferta en la Cooperativa no podrá ser retirada, entendiéndose que la misma pertenece a la Cooperativa, no se aceptarán cambios de precios, excepto en aquellos casos en que de manera expresa La Cooperativa solicite la revisión o cambio de uno o varios rubros de las ofertas ya presentadas.

En caso de requerir visita al sitio debe ser coordinada y solicitada previamente.

**Especificaciones técnicas y Criterios de Diseño:**

Seguidamente se presentan las especificaciones técnicas, que son base para el diseño y fabricación del equipo Triturador de residuos. Las marcas y modelos indicados deben de tomarse únicamente como referencia y el contratista podrá cotizar equipos y accesorios de otras marcas, pero de calidad y especificación totalmente equivalentes o superior. Todos los materiales y equipos deberán de ser nuevos y de primera calidad y deberán de ser mantenidos de forma adecuada durante el proceso de fabricación.

### Descripción de proceso

La figura 32 describe de forma preliminar la configuración deseada estándar dentro del proceso productivo.

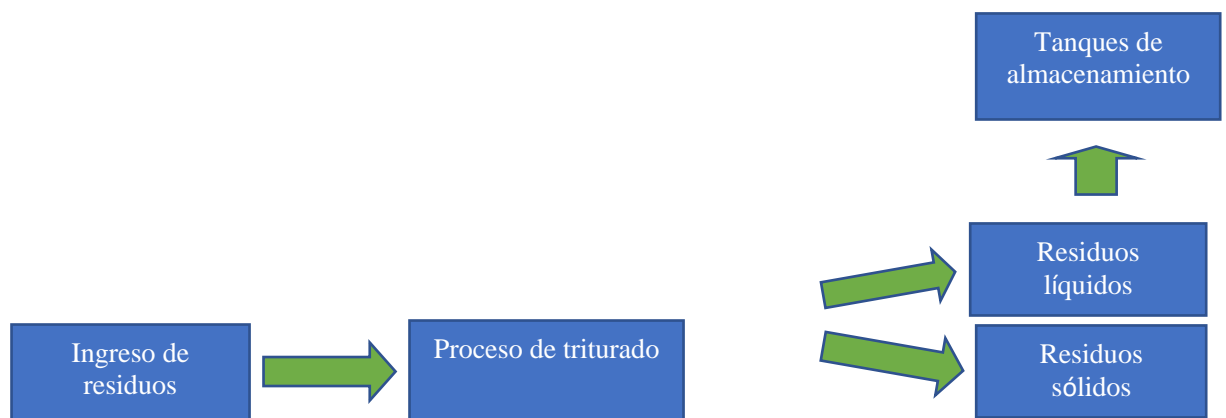


Figura 34. Triturador de residuos - Esquema de flujo de proceso.

### Características del producto

La Trituradora opera a temperatura ambiente los residuos.

Se adjunta una tabla con los productos que se procesan en el equipo actual.



Cuadro 27. Tipos de producto que procesa el triturador de residuos actual y el tiempo de procesamiento

TIPO PRODUCTO	TASA PROCESAMIENTO (MIN/TARIMA)	Imagen
Caja de leche 1 litro tetrapak	30	
Jugos (bemix)	35	
Leche fluída en bolsa	20	
Yogurt 250 ml	28	
Jugos naranja (caja cartón)	23	
Envases yogurt Lula	18	
Queso crema 210 g	29	
Galones leche	60	
Yogurt Toppin	27	
Helados	90 (Sin congelar)	

## Requerimientos de equipo para incluir en la oferta

El oferente deberá realizar la ingeniería de proceso requerida para compra del equipo, incluyendo cálculo de bombas, diámetros de tubería circuitos eléctricos, mecánicos, etc.

Cuadro 28. Triturador de residuos con capacidad para 15 000 Kg/día (1300 Kg/hora)

<b>Requerimiento general</b>	Adquisición de una Trituradora para capacidad de 15 000 Kg por día con salida para esquirlas y salida de líquidos para tina recolectora.
<b>Propósito o función</b>	Triturado de residuos para procesamiento de cartón, plástico, tetra brik.
<b>Descripción de condiciones generales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad: 15,000 Kg/día máximo por tanda.</li><li>- Temperatura ambiente.</li><li>- El líquido del triturado debe fluir hacia la tina recolectoras de líquidos, sin generar derrames.</li><li>- Posterior a la trituración debe contener una bandeja recolectora de sólidos triturados (5 centímetros de espesor triturado).</li><li>- Se requiere mínimo dos botones de emergencia.</li><li>- Indicador luz fallo en caso de que se presente.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulometría final 5 cm.</li> </ul> <p><b>Características de diseño y construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo debe ser ergonómico y seguro para los colaboradores, de fácil acceso a componentes para operadores y a técnicos de mantenimiento.</li> <li>- Debe contener una escalera para acceso en caso de atasco.</li> <li>- Dimensiones: la oferta debe incluir un layout preliminar con las dimensiones.</li> <li>- El proveedor debe incluir las válvulas en caso de que se requieran, e indicar el modelo y la marca de esta.</li> <li>- El oferente adjudicado deberá presentar un plano del equipo para el visto bueno por parte de la Cooperativa.</li> </ul>
<p><b>Aditamentos /Componentes y Condiciones Generales</b></p>	<p><b>a. Instrumentación de campo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N/A</li> </ul> <p><b>Otros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El triturador debe incorporar puntos o amarres de carga para transportar del equipo de forma segura.</li> <li>▪ Patas con niveladores de alturas.</li> </ul>

<b>Condiciones de proceso y consumos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El fabricante deberá indicar el consumos y presentarlo en la oferta técnica.</li> </ul>
<b>Diseño y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los materiales del triturador deben tener características propias para soportar residuos de leche y condiciones de agua y humedad.</li> <li>▪ El diseño del Triturador debe incorporar los accesorios que eviten pérdida, fugas y derrames de productos. No debe poseer espacios que acumulen contaminación y debe ser autodrenable.</li> </ul>
<b>Limpieza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El proveedor debe indicar el detalle del funcionamiento del sistema de lavado y cada uno de los aditamentos y que entren en contacto con el producto, así como los requerimientos necesarios.</li> <li>▪ El proveedor debe suministrar los protocolos de limpieza el lavado interno y externo del triturador.</li> <li>▪ Adicionalmente, el proveedor debe indicar cualquier tipo de incompatibilidad química que posea el triturador y sus aditamentos que deba ser tomada en cuenta para la limpieza final.</li> </ul>
<b>Requerimientos Mecánicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvulas para Agua Helada: marca Danfoss o Burkert (en caso de que se requiera).</li> </ul>

<p><b>Condiciones eléctricas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo eléctrico 60Hz, trifásico 480 VAC.</li> <li>▪ Motores trifásicos de alta eficiencia, como mínimo, y arranques suaves cuando sea posible, marca Baldor Super E wash down (inoxidable) o equivalente.</li> <li>▪ Todo equipo eléctrico debe cumplir la norma de calidad del voltaje IEC 61000-6-2 y IEC 61000-6-4.</li> <li>▪ Fabricante debe especificar la ampacidad de los conductores de alimentación, así como toda protección especial que deba llevar la máquina desde Utilitarios.</li> <li>▪ El equipo puede estar fabricado bajo normas de uno de los principales sistemas de estándares, es decir, IEC o ANSI. No se aceptarán combinaciones entre ambos estándares.</li> <li>▪ El fabricante debe proveer las normas específicas que seguirá y las normas que deben cumplir todos los elementos principales del equipo. En caso de seguirse normas ANSI, los dispositivos deben ser UL Listed.</li> <li>▪ Indicar la potencia del equipo y calibre de cable recomendado para cada alimentación.</li> </ul>
<p><b>Condiciones de automatización</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo eléctrico como motores, 60Hz, trifásico, 480 VAC.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ PLC Allen Bradley familia Controllogix o Compact Logix L33ER o superior (en caso de que se requiere).</li><li>▪ Voltaje de Control 24VDC. (en caso de que se requiere)</li><li>▪ Control 4-20mA para señales analógicas (en caso de que se requiere).</li><li>▪ Incluir instrumentación de campo (en caso de que se requiere).</li><li>▪ Todas las funciones del equipo se deben controlar desde un panel, en el cual se visualicen y controlen los parámetros de velocidad, desplazamiento, coordinación de los componentes, botones de arranque y paro para los motores principales.</li><li>▪ Debe de tener la capacidad de poderse trabajar de forma automática y manual.</li></ul>
--	---

### **Requerimientos generales**

### **Servicios industriales y condiciones ambientales**

- El fabricante debe indicar en la oferta todos sus requerimientos y calidad de servicios (agua, vapor, agua helada, energía eléctrica, aire, líneas de limpieza, etc.), necesario para el triturador.

### **Limitación de espacio**

- El proveedor seleccionado deberá enviar los planos preliminares de dimensiones de sus equipos.
- Se deberá optimizar el espacio siempre y cuando se preserven las condiciones ergonómicas adecuadas para la operación y mantenimiento del equipo.

### **Garantía y tiempos de entrega**

Mínimo un (1) año posterior a la aceptación definitiva del proyecto. Se valorará entre las ofertas aquella propuesta que ofrezca las mejores condiciones.

### **Tiempos de entrega:**

Los oferentes deben adjuntar un cronograma que incluya los tiempos de entrega de los equipos, instalación y puesta en marcha. Se requiere que el tiempo de entrega de los equipos sea de máximo 12 semanas en fábrica, puesto en el plantel de Planta Coyol, Costa Rica.

El proveedor debe incluir las condiciones de la garantía y tiempo de entrega en las ofertas técnica y económica.

### **Mantenimiento, repuestos y servicio técnico**

Es necesario que se presente la lista de repuestos recomendada y la frecuencia de cambio de piezas, con sus respectivos números de parte (en caso de parte que no son de fabricación propia del fabricante los números de parte deben ser

universales), proyección de gastos de mantenimiento anuales. Ej: Kit de sellos, rodamientos de motor, etc.

Incluir para el primer mantenimiento el Kit de repuestos en la propuesta.

Especificar los servicios técnicos disponibles (lugar, tiempo de respuesta, disponibilidad, entre otros). Indicar la disponibilidad de servicio técnico en el país. Indicar la posibilidad de soporte remoto.

El oferente debe indicar las rutinas de mantenimiento que debe llevar los equipos, en cuanto a alcance y frecuencia. Asimismo, debe enviar el costo estimado de mantenimiento preventivo anual por un periodo de 5 años.

## **Servicios del proveedor durante el proyecto**

### **Designación de Gerente de Proyecto**

Una vez el Contrato entre en vigencia, el suplidor adjudicado nombrará a un Gerente del Proyecto y a un equipo para la implementación del mismo.

El Gerente de Proyectos es el responsable del proyecto en todos los aspectos e integrará todas las actividades con el siguiente staff: líder comercial de proyecto, coordinador técnico y líderes de proyecto para cada área (compras, finanzas, logística).

Las funciones principales del Gerente de Proyectos son:

Comunicar

Integrar

Ser Líder del equipo

Tomar decisiones

Las funciones del Gerente de Proyectos mencionadas anteriormente son esenciales para la correcta y puntual ejecución de las siguientes actividades:



- Diseño de Equipos y especificación de los componentes
- Administración de órdenes y coordinación de despachos
- Actividades financieras: pagos y facturación
- Adquisiciones, inspección, prueba y entrega de equipo
- Producción, edición y traducción de la documentación

## **Ingeniería**

Durante la fase de ingeniería, se realizará un diseño detallado de área. Incluye el diseño de soluciones técnicas y dimensionamiento de componentes.

Aspectos como la funcionalidad y el manejo de la planta son definidos y se reflejarán en el programa de automatización. Durante esta fase, especificaciones técnicas y de cantidades para la adquisición de equipo, si se incluye, también serán realizadas.

La ingeniería se divide en las siguientes áreas:

- Diseño del Proceso
- Diseño Mecánico
- Diseño Eléctrico

La Cooperativa pondrá a disposición del contratista un juego completo de planos arquitectónicos, que incluye información relevante que refleja: vigas, puertas, entradas, ubicación de servicios mecánicos y en fin la distribución de planta para el diseño de los equipos.

## **Necesidades de instalación y puesta en marcha**

El proveedor realizará la ingeniería de valor, incluyendo los levantamientos mecánicos y eléctricos requeridos. Como entregable, enviará los planos de diseño mecánicos, proceso y eléctricos, que servirán de base para la contratación de la obra electromecánica. Asimismo, debe enviar diagrama de la huella que requiere su proceso.

Adicionalmente, debe indicar los puntos de drenaje de fluidos (limpieza, producción, lubricación) óptimos para el equipo y los diámetros recomendados de los colectores.

La automatización local del sistema del triturador la desarrollará el proveedor.

Como opcional, el proveedor deberá cotizar con la posibilidad de un ingeniero en sitio para el acompañamiento encargado de velar por la instalación apropiada y seguimiento oportuno del progreso del proyecto (mínimo un técnico).

El proveedor deberá indicar el plan de acompañamiento que dará durante la puesta en marcha. Se debe considerar al menos 1 semana de acompañamiento en producción para la validación.

Como opcional, debe cotizarse un eventual acompañamiento por 2 semanas adicionales.

### **Capacitaciones / manuales**

Manuales en español (2 juegos).

El proveedor deberá establecer el plan de entrenamiento y deberá adjuntarlo dentro de la información técnica y cotizarlo dentro de la oferta comercial. Como mínimo debe cubrir con todos los aspectos referentes a la operación, limpieza, mantenimiento y cuidados referentes al equipo y diseño del proceso para el personal operativo, supervisión y de mantenimiento de Dos Pinos.

Deben de asegurar tanto el entrenamiento operativo como de mantenimiento (al menos 2 operadores y 2 técnicos de mantenimiento).

Al menos 1 Semana para entrenamiento de producción y 1 semana para capacitación de mantenimiento profundo.

Se deberán planificar y efectuar pruebas FAT del equipo antes de enviarlo a planta.

## **Documentación**

El proveedor deberá entregar como parte del proyecto lo siguiente:

- Lista de artículos basado en un diagrama de los equipos con su identificación incluye tanto tuberías como instrumentos, con información de tipo y tamaño (el material de instalación no es parte de esta lista).
- Lista de consumo todas las máquinas y componentes que requieren medios de servicio, con información acerca de tipo de conexión, tamaño de conexión, tipo y cantidad.
- Lista de especificación de materiales y equipos especifica las cantidades y los tipos de material para instalación como tuberías, tubos curvados, accesorios y material de soporte para tuberías de procesamiento (producto y medios CIP) que se requieren.
- El diseño de los equipos muestra la posición física de máquinas y componentes incluidos en la entrega, basándose en el plano de construcción acordado.
- Plano de conexiones y servicios en este se debe mostrar la posición física del equipo que requiere medios de servicio, es decir, vapor, líquido condensado, agua, agua caliente, agua caliente doméstica, agua de enfriamiento, agua helada y aire comprimido.
- Los manuales de equipos deben ser suministrados por proveedor en idioma español deben ser de la siguiente forma:

- Manual de Instalación
- Manual de Operación
- Manual Técnico
- Manual Eléctrico
- Despiece mecánico

### **Otras consideraciones**

De ser requerido, los oferentes pueden contactarse con la parte técnica para evacuar dudas o ampliar información. Dicho contacto debe generarse a través de la Gerencia de Compras.

Enviar referencias comerciales de equipos similares instalados por parte del oferente.

**Propuestas de mejora de desempeño ambiental:** Si el oferente posee alguna iniciativa para la reducción en consumos de aguas de lubricación, lavado, proceso, consumo energético, químico residuos, emisiones, etc. Favor indicarlás en la sección opcionales. Cotizarlos en la propuesta económica bajo el mismo concepto.

### **Ubicación de trituradora actual**



Figura 35. Ubicación actual del triturador, el cual genera mucho derrame de líquidos en el área.