



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela de Ingeniería Ambiental

**“Diseño del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Galvánica Cía.
Ltda.”**

Trabajo previo a la obtención del grado académico de:

Ingeniero Ambiental

Autora:

Natalia Estefanía Real Vásquez

Directora:

Ing. Julia Margarita Martínez Gavilanes

Cuenca – Ecuador

2024

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis padres que fueron los que me motivaron a diario para cumplir con mis objetivos.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por proveerme de vida, salud y todo lo esencial en mi vida. A mi madre por ver mi potencial en las cosas que disfruto hacer, motivarme e impulsarme a hacer lo que me gusta. A mi padre le agradezco por escucharme, estar para mí en cada paso. Gracias a mis profesores que supieron enseñarme e incentivar con los mejores conocimientos que es su experiencia.

Resumen

Galvánica es una fábrica de piezas de hierro galvanizado para el sector de telecomunicaciones y eléctrico. Los procesos administrativos y operativos generan aspectos e impactos ambientales que pueden ser positivos o negativos en mayor o menor significancia. El Sistema de Gestión Ambiental es una guía para proteger el entorno y responder condiciones ambientales cambiantes, su diseño brindó a Galvánica una alternativa para poder implementar normas internacionales que estandarizan estos sistemas como lo es la ISO 14001. Los requisitos que plantea la norma ayudan a identificar sus objetivos alineando a una estrategia empresarial con responsabilidad ambiental para posteriormente generar un plan de acción de los impactos significativos que tiene la empresa. Como resultados, se tiene que el mayor impacto ambiental está relacionado al uso de combustible fósil, consumo de energía eléctrica tanto por el uso de equipos de computación como de maquinaria y la generación de efluentes, residuos y emisiones.

Palabras claves: gestión ambiental, aspecto ambiental, impacto ambiental, galvanizado, metalmecánica.

Abstract

Galvánica is a factory that produces galvanized iron parts for the telecommunications and electrical sector. Administrative and operational processes generate environmental aspects and impacts that can be positive or negative to varying degrees. The Environmental Management System is a guide to protect the environment and respond to changing environmental conditions; its design provided Galvánica with an alternative to implement international standards that standardize these systems, such as ISO 14001. The requirements set forth by the standard help identify objectives, aligning them with a business strategy focused on environmental responsibility, and subsequently generating an action plan for the significant impacts of the company. As a result, it is found that the greatest environmental impact is related to the use of fossil fuels, consumption of electrical energy for both computer equipment and machinery, and the generation of effluents, waste, and emissions.

Keywords: environmental management, environmental aspect, environmental impact, galvanization, metalworking.

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Conceptos claves	3
2. Capítulo I: Diagnóstico	9
2.1. Área de estudio	9
2.2. Línea base del área de estudio	10
2.2.1. Medio físico	10
2.2.2. Medio biótico	15
2.2.3. Medio socioeconómico	17
2.3. Descripción de la empresa	20
2.3.1. Misión	21
2.3.2. Visión	21
2.3.3. Infraestructura	21
2.3.4. Procesos	23
2.3.5. Indicadores ambientales	34
3. Capítulo II: Evaluación	36
3.1. Determinación y análisis de aspectos e impactos ambientales	36
3.2. Análisis de requisitos legales ambientales y otros requisitos	44
4. Capítulo III: Planificación	49
4.1. Contexto de la organización	49
4.1.1. Comprensión de contexto de la organización	49
4.1.2. Partes interesadas	50
4.1.3. Alcance	50
4.2. Liderazgo	51
4.2.1. Política ambiental	51
4.3. Planificación	52
4.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades	52
4.3.2. Planificación de acciones	53
4.3.3. Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	54
5. Resultados	55
5.1. Propuesta del Sistema de Gestión Ambiental	55
5.1.1. Roles y responsabilidades	55
5.1.2. Comunicación interna y externa	55

5.1.3. Información documentada	56
6. Conclusiones	56
7. Lista de referencias	58
8. Anexos	61

Índice de tablas

Tabla 1. Puntos referenciales de Galvánica Cía. Ltda.	9
Tabla 2. Fauna cercana a Galvánica Cía. Ltda.	15
Tabla 3. Flora cercana de Galvánica Cía. Ltda.	16
Tabla 4. Distribución de la población por edad.	18
Tabla 5. Proyecciones de población de Nulti.	18
Tabla 6. Nivel de instrucción en Nulti.	19
Tabla 7. Servicios básicos de la comunidad Llatcón.	20
Tabla 8. Procesos de Galvánica Cía. Ltda.	24
Tabla 9. Número de empleados.	33
Tabla 10. Resultado de análisis de agua residual del proceso de galvanizado.	35
Tabla 11. Resultados del monitoreo anual de ruido ambiente en Galvánica Cía. Ltda.	36
Tabla 12. Matriz de interacciones.	37
Tabla 13. Recopilación de aspectos ambientales administrativos de la organización.	38
Tabla 14. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de metalmecánica.	39
Tabla 15. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de galvanizado.	40
Tabla 16. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de armado de la organización.	41
Tabla 17. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de accesorios.	41
Tabla 18. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de mantenimiento.	43
Tabla 19. Recopilación de aspectos significativos de todos los procesos con su mecanismo de control.	44
Tabla 20. Matriz de requisitos legales ambientales y otros requisitos.	46
Tabla 21. Matriz FODA.	49
Tabla 22. Partes interesadas.	50
Tabla 23. Resumen de la matriz de riesgos usando método AMEF.	52
Tabla 24. Matriz de oportunidades método AMEF.	53
Tabla 25. Resumen de la matriz de procesos e indicadores ambientales.	54
Tabla 26. Roles y responsabilidades de SGA.	55

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de Galvánica Cía. Ltda.	9
Figura 2. Mapa de geología de Galvánica Cía. Ltda.	11
Figura 3. Mapa de geomorfología presente en Galvánica Cía. Ltda.	12
Figura 4. Mapa de uso de suelo de Galvánica Cía. Ltda.	13
Figura 5. Dalea cf. Chrysophylla Barneby ubicada al interior de Galvánica Cía. Ltda.	17
Figura 6. Mapa de las instalaciones de la compañía.	22
Figura 7. Mapa de las instalaciones de la planta inferior.	23
Figura 8. Diagrama de procesos operación y producción en Galvánica Cía. Ltda.	26
Figura 9. Proceso de metalmecánica en Galvánica.	27
Figura 10. Proceso de galvanizado en Galvánica Cía. Ltda.	29
Figura 11. Diagrama de fabricación de los accesorios de la compañía.	29
Figura 12. Organigrama de Galvánica Cía. Ltda.	32
Figura 13. Pirámide de Kelsen de normas jurídicas en Ecuador.	45
Figura 14. Política ambiental de Galvánica.	51

Índice de anexos

Anexo 1. Fotografías de los productos que ofrece Galvánica.	61
Anexo 2. Matriz completa de aspectos e impactos ambientales parte administrativa.	62
Anexo 3. Matriz completa de aspectos e impactos ambientales de metalmecánica.....	63
Anexo 4. Rangos de calificación para la Matriz de Importancia.	64
Anexo 5. Aspectos ambientales calificados con la Matriz de Importancia.	65
Anexo 6. Matriz de riesgos y oportunidades con la evaluación.	68
Anexo 7. Resumen de la Matriz de Importancia.	70

1. Introducción

El Cuidado del medio ambiente es cada vez más evidente y en este caso el sector industrial es uno de los que tiene gran responsabilidad para su preservación; equilibrar el desarrollo y la producción con el cuidado ambiental es un reto al que las empresas e industrias de cualquier sector están abocados. La visión industrial no debe enfocarse en lo meramente económico; sino, también en su contribución o aporte al cuidado del medio ambiente. Frente a la crisis ambiental se presentan distintas técnicas o formas de remediar o mitigar los impactos que se puedan generar en las diferentes empresas manufactureras, y una manera de mantener un equilibrio con el entorno es cambiar la visión de las industrias mediante normativas o estándares que guíen a un objetivo ambiental, El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) tiene como meta, comprometer a las organizaciones con la responsabilidad ambiental para la preservación y conservación de su entorno (Bustos, 2016). El SGA puede ser implementado a partir de adoptar normas internacionales como la ISO 14001.

Desde el siglo XXI los problemas ambientales y sus soluciones, son lo que incentiva a las organizaciones a mejorar su gestión ambiental. En Latinoamérica la implementación de un SGA certificado según la ISO es de apenas el 2% en el 2014 y 2015, con poca participación de Ecuador (Alzate et al, 2018). En el año 2013 existieron 201 empresas con certificado ISO 14001 siendo el año con mayor número de certificaciones en el país. Las principales razones por las que no todas las industrias en Latinoamérica, incluyen en su sistema la gestión ambiental, es la falta de conciencia ambiental, costos muy altos en su implementación y ejecución, complejidad y falta de incentivos (López et al, 2016).

El planteamiento de la problemática del presente proyecto se centra en los desafíos que enfrenta la empresa de metalmecánica y galvanizado, en términos de emisiones de gases contaminantes, residuos tóxicos y consumo de energía no renovable, entre otros. La insuficiencia en la gestión de estos aspectos conlleva consecuencias adversas para el medio ambiente local, la salud de las personas y la sostenibilidad del negocio. Las empresas que dedican su actividad económica a la formación y recubrimiento de metales, conocidas como industrias de metalmecánica y galvanoplastia, son las que tienen un alto impacto ambiental debido a sus procesos productivos, están bajo una presión creciente para reducir sus emisiones y minimizar su huella ambiental. En este contexto, la implementación de un

sistema de gestión ambiental (SGA) se ha convertido en una herramienta clave para ayudar a estas empresas a mejorar su desempeño ambiental, cumplir con las regulaciones ambientales y reducir costos.

Galvánica Cía. Ltda. es una organización que inicia sus actividades desde la década de los 70, dedicándose a la fabricación de herrajes de acero galvanizado al caliente, usado en el sector de telecomunicaciones y telefonía, siendo la primera en la ciudad de Cuenca. La compañía centra su actividad económica en dos servicios: metalmecánica y galvanizado, complementarios entre sí.

En este contexto, el objetivo principal de este proyecto es proporcionar una guía integral y práctica para el diseño de un sistema de gestión ambiental efectivo en el contexto empresarial de Galvánica y con base en la norma ISO 14001 del año 2015.

La elaboración de sus productos puede generar diversos impactos a factores ambientales como aire, suelo y agua; y ocurre durante todo el ciclo de vida del producto, el que abarca desde la obtención del material, su procesamiento, acabado y posterior distribución. Por eso, se hace necesario el diseño de un sistema de gestión ambiental que permita una planificación estratégica, para minimizar los efectos negativos de las actividades de la empresa, hacia el entorno y garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Según estudios realizados (Cárdenas, 2018; Pacheco, 2020), la adopción de sistemas de gestión ambiental en empresas de metalmecánica y galvanoplastia, han demostrado beneficios económicos, de reconocimiento, así como al ambiente, como la contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora en la eficiencia energética, entre otros.

El método a usar es el denominado como “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)”, también conocido como ciclo de Deming o ciclo de mejora continua que se plantea en las normas ISO. Esta última metodología, da un enfoque más realista y fácil de manejar para la empresa, por ello, es el que se ha usado para esta investigación; en la misma se ha dado énfasis a la identificación de aspectos e impactos ambientales de la industria, a la definición de objetivos e indicadores ambientales y finalmente se estableció un plan de acción para la mitigación de impactos.

1.1. Conceptos claves

▪ Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

El Sistema de Gestión ambiental (SGA) se entiende por las interacciones de un conjunto de elementos, de la organización orientado a la acción, prevención, visualización del empleo de recursos y esfuerzos que persiguen el manejo de los aspectos ambientales (Arnold & Osorio, 1998). El SGA herramienta indispensable a nivel empresarial, en especial para organizaciones que generan un impacto significativo al ambiente de manera negativa, siendo su fuente, las principales actividades económicas (Clemente et al., 2005 citado en Quiroga y Silva, 2020). El SGA tiene como meta, comprometer a la organización a la responsabilidad ambiental para la preservación y conservación de su entorno (Bustos, 2016), lo que implica un conjunto de acciones y estrategias orientadas a identificar, controlar y reducir los impactos ambientales negativos generados por la actividad empresarial.

Incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección medioambiental que suscribe la organización.

▪ Norma ISO 14001

ISO (International Organization for Standardization) por sus siglas en inglés, es la Organización Internacional de Normalización, en otras palabras, es una asociación mundial de estandarización con el objetivo de promover normas propias en las industrias y comercios a nivel mundial en varios temas como calidad, ambiente, seguridad ocupacional e informática (Bureau Veritas, 2015). La ISO 14001 tiene como objetivo ser utilizado por organizaciones, destinadas a administrar las responsabilidades ambientales, de una manera sistemática, a fin de llegar a ser pilares ambientales sostenibles; puede ser aplicada a cualquier tipo y tamaño de industria (ISO, 2015). Se trabaja con los impactos ambientales que se hallen en el análisis de sus procesos, los cuales, la organización puede controlar y solventar. No obstante, esta norma no establece criterios específicos de comportamiento ambiental (ISO, 2015).

El comienzo de la creación de normativa ambiental fue con el Sistema de Gestión Medioambiental divulgada por el organismo británico de estandarización BSI (British

Standards Institution), en 1992 denominada BS 7750, luego se empezó desarrollar la ISO 14001 en 1990 y se publica en el año de 1996. Para alinearse con otras normativas de la organización internacional ISO, la 14001 fue modificada en el 2004 (Nueva ISO 14001-2015, 2016). Se mantuvo vigente esta última, hasta que, por la creciente preocupación y conciencia de los problemas ambientales, se actualiza en el 2015.

- **Método Planificar, Hacer, Verificar, Actuar**

El Ciclo de Deming es un ciclo dinámico que consta de cuatro etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). Edwards Deming presentó su filosofía del ciclo de Deming en 1950 en Japón, a partir del método Kaizen (mejora continua) (Moen et al., 2009). Es un proceso iterativo para lograr la mejora continua en las organizaciones, pueden ser utilizadas en cualquier sistema de gestión, se detalla cada elemento o componente a continuación:

- **Planificar**

En este primer paso inicia con el reconocimiento de un problema que tiene que resolverse. Se identifican necesidades y dificultades actuales de la organización planteando acciones, estrategias y herramientas para satisfacer los requerimientos (Deming, 1989). Con el objetivo de solucionar o resolver los problemas encontrados, Summer (2006) menciona algunas técnicas para determinar el problema como son: Lluvia de ideas y sus causas más relevantes, Diagrama causa-efecto Ishikawa, aplicación del análisis FODA, entre otras.

Luego de determinar las dificultades o problemas, definen los objetivos, procesos y recursos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con el diagnóstico de las variables de mayor impacto, las políticas de la organización, requerimientos del cliente y abordar riesgos y oportunidades que se puedan presentar (ISO, 2015). Para ello, se comienza con una revisión ambiental inicial para definir posteriormente, la política ambiental de la organización, se identifican los aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, por último, establecer las metas y programas ambientales.

- **Revisión Ambiental Inicial (RAI)**

La revisión ambiental inicial consiste en la identificación sistémica y documentada de los potenciales aspectos e impactos ambientales significativos, que han ocurrido dentro del proceso de producción y el comportamiento de la gestión ambiental de la empresa (Vallejo

et al., 2000). El objetivo de la RAI es contar con una vista más cercana sobre el desempeño ambiental de una organización lo que permite un diagnóstico de la estructura interna y así evaluar el tema ambiental (Jaramillo & Solórzano, 2017).

- **Hacer**

Una vez que se tienen los planes y programas necesarios definidos anteriormente, inicia su ejecución. En esta etapa, se asignan recursos, responsabilidades al personal pertinente, conjuntamente con la formación y capacitación en materia ambiental y se comunican los objetivos y metas ambientales a todos los niveles de la organización. Con el fin de inspeccionar su ejecución, se implementan procesos de autocontrol para saber el cumplimiento, mediante métodos de control como la gráfica de Gantt, que mide tareas y el tiempo empleado (Castillo, 2019).

- **Verificar**

En el siguiente paso, se realiza el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos, y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados (ISO, 2015) mediante auditorías internas y externas según sea la necesidad de la empresa. Ya aplicada la mejora, queda un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento (Jimero, 2013).

- **Actuar**

Finalmente, la etapa de actuar a parte de tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos (ISO, 2015). Se comparan los resultados planteados con los resultados reales obtenidos de acuerdo con los indicadores de medición establecidos al principio para comprobar si se logró lo planteado (Castillo, 2019). Se sistematizan y documentan los cambios que hubo, y al ser un proceso cíclico, es indefectible volver a realizar los ajustes o acciones correctivas y preventivas correspondientes a los procedimientos operativos que permitan las mejoras en el área, así como normalizar y consolidar la metodología para ser aplicada (González et al., 2020).

- **Beneficios y limitaciones para un SGA**

- **Beneficios del SGA**

Existen dos beneficios o ventajas del sistema de gestión ambiental según los autores Vallejo et al (2000): mejora ambiental para el planeta, camino al desarrollo sostenible y requisito para el comercio, negocios de la empresa.

Los beneficios del SGA a nivel de comercio y negocio en la empresa se describen como:

- Incremento de la eficiencia (en el uso de materias primas y recursos).
- Incremento de las oportunidades de mercado.
- Incremento la habilidad de cumplir con la legislación y las regulaciones.
- El conocimiento de las demandas de las partes interesadas.
- Incremento de la motivación, compromiso y comunicación con los empleados.

Por otro lado, en el libro de Gestión ambiental en la empresa mediante la Norma ISO 14001-2015 (2018), reconoce los beneficios de la aplicación de la norma basados en 5 áreas:

- Área productiva:
 - Nuevas tecnologías.
 - Minimizar la generación de residuos y reciclaje.
 - Reducción del consumo energético: eficiencia y energías alternativas.
 - Reducción de consumo de agua potable.
 - Optimización y ahorro de materia prima considerando el ciclo de vida.
 - Mejorar la cadena productiva del producto.
- Área legal:
 - Cumplimiento con la norma internacional ISO 14001.
 - Cumplimiento con la administración pública del país como en Ecuador, las auditorías ambientales del Ministerio del Ambiente reduce el riesgo de multas o sanciones.
 - Disminuye la posibilidad de demandas judiciales.
- Área financiera:
 - Aumento de ventas y las acciones en el mercado bursátil se revalorizan.
 - Reduce los costos de aseguramiento de las instalaciones de la empresa.
- Área de gestión empresarial:
 - Se considera otros tipos de gestión como: de calidad, seguridad e higiene, industrial.

- Mejora la relación entre la alta dirección y el personal de la empresa.
- Mejor disposición del empleado con el trabajo y cohesión de la organización.
- Área de comercialización:
 - Incremento de ventas por productos certificados bajo norma internacional.
 - Comercialización internacional.
 - Ingreso a nuevos mercados y negocios.
 - La facilitar encontrar socios estratégicos que aumenta el volumen de producción de productos.

Considerar un enfoque sistémico en el manejo y control ambiental en una empresa genera beneficios a largo plazo, en distintas áreas dentro de la organización incluyendo en la estructura organizacional. Al implementar este tipo de sistemas, permite tener otra perspectiva de la organización empresarial, objetivos, metas y un enfoque donde se puede mejorar u optimizar la materia prima y otros recursos empleados en la elaboración de un producto, o en otros casos, en ser más eficientes en un servicio.

○ **Barreras y limitaciones del SGA**

De acuerdo al tamaño y compromiso de una empresa para la implementación de un SGA se presentan limitaciones y barreras. Según el autor Ocampo et al (2016), considera 7 limitaciones diferenciadas entre grandes empresa y Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).

Las 7 limitaciones generales son:

- Clima organizacional.
- Costos asociados.
- Rotación del personal.
- Falta de compromiso empleados.
- Dificultad en entendimiento norma.
- Dificultades en proceso asesoría.
- Falta de direccionamiento.

En las grandes empresas la mayor dificultad se enfoca en el clima organizacional. Sin embargo, también menciona la discrepancia según el sector de la empresa. En cambio, para las PYMES, su mayor limitación se centra en los costos asociados.

En la mayoría de empresas el principal inconveniente en la implementación recae en los costos asociados, así como también, la rotación del personal. Mientras que las empresas que ya cuentan con la certificación presentan barreras en el clima organizacional y falta de compromiso de los empleados.

Para muchos casos en organizaciones que pretenden aplicar un SGA, las barreras y limitaciones son generales para cada caso, por mencionar las más comunes (Clemente et al., 2005 citado en Quiroga y Silva, 2020):

- Falta de información.
- Falta de organización estructural.
- Falta de recursos económicos.
- Falta de cultura y compromiso.

2. Capítulo I: Diagnóstico

2.1. Área de estudio

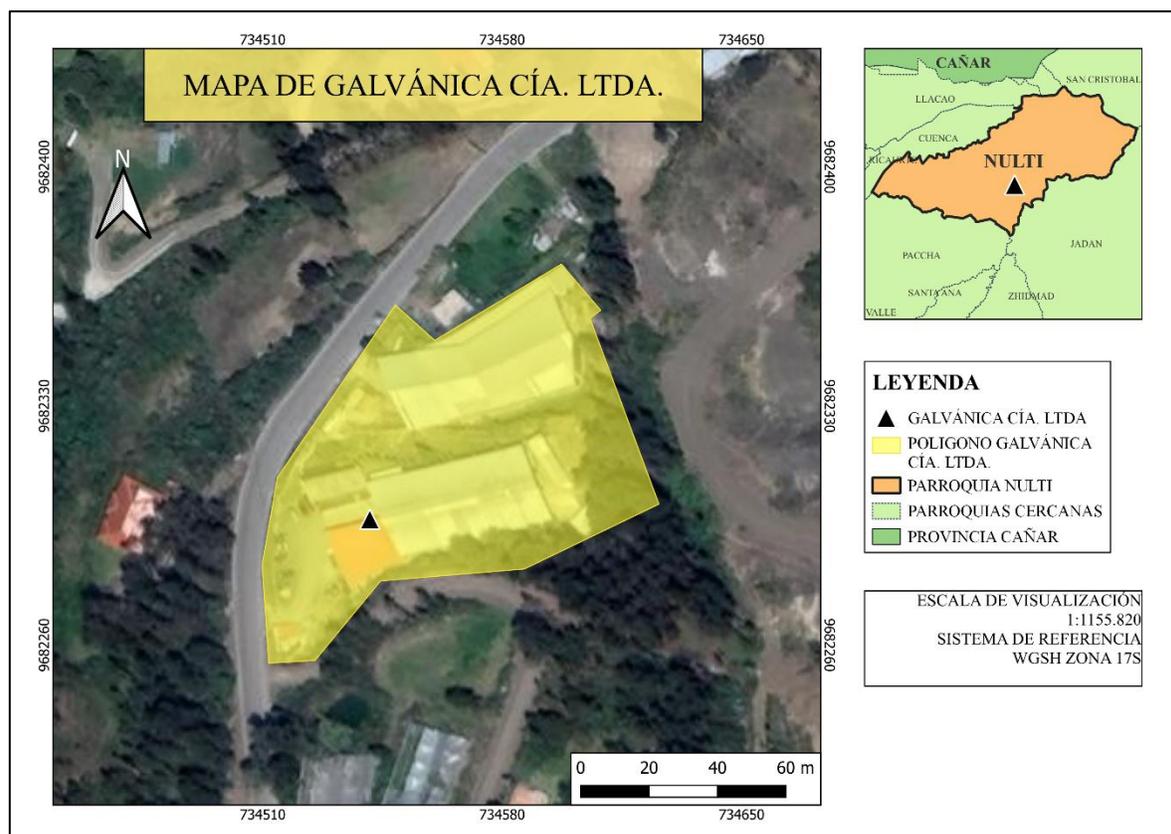
La empresa Galvánica se ubica en el sector Llatcón de la parroquia rural Nulti de la ciudad de Cuenca, Ecuador cuenta con una altitud de 2575 m.s.n.m. La industria se asienta en un predio con las coordenadas detalladas en la *Tabla 1*. Existe una hondonada que por su topografía asemeja a una quebrada estacional que fue tapada por las intervenciones realizadas en el predio contiguo ubicado al este y al Oeste, por la vía que va hacia Llatcón.

Tabla 1. Puntos referenciales de Galvánica Cía. Ltda.

Proyecciones. UTM Datum: WGS84	
Coordenadas X	Coordenadas Y
734587	9682396
734616	9682281
734519	9682250
734587	9682396

Fuente: C total, 2020.

Figura 1. Mapa de ubicación de Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia.

Está se ubica en una zona rural por lo que, predomina a sus alrededores viviendas unifamiliares, una parte de producción agrícola forestal, algunas quintas vacacionales y en una pequeña sección se da la extracción de materiales áridos y galpones de uso industrial (C total, 2020).

2.2. Línea base del área de estudio

El diagnóstico de línea base de la empresa fue esencial porque permitió conocer el estado físico, biótico y socioeconómico tanto dentro como fuera del establecimiento, y a partir de ello, se identificaron puntos claves de cuidado ambiental y cómo conservar o mitigar impactos ambientales.

2.2.1. Medio físico

Para el presente estudio, el componente físico abarca clima, geología, geomorfología, e hidrología. Para mayor comprensión se divide de acuerdo al factor ambiental, con el fin de conocer características importantes para el estudio.

2.2.1.1. Suelo

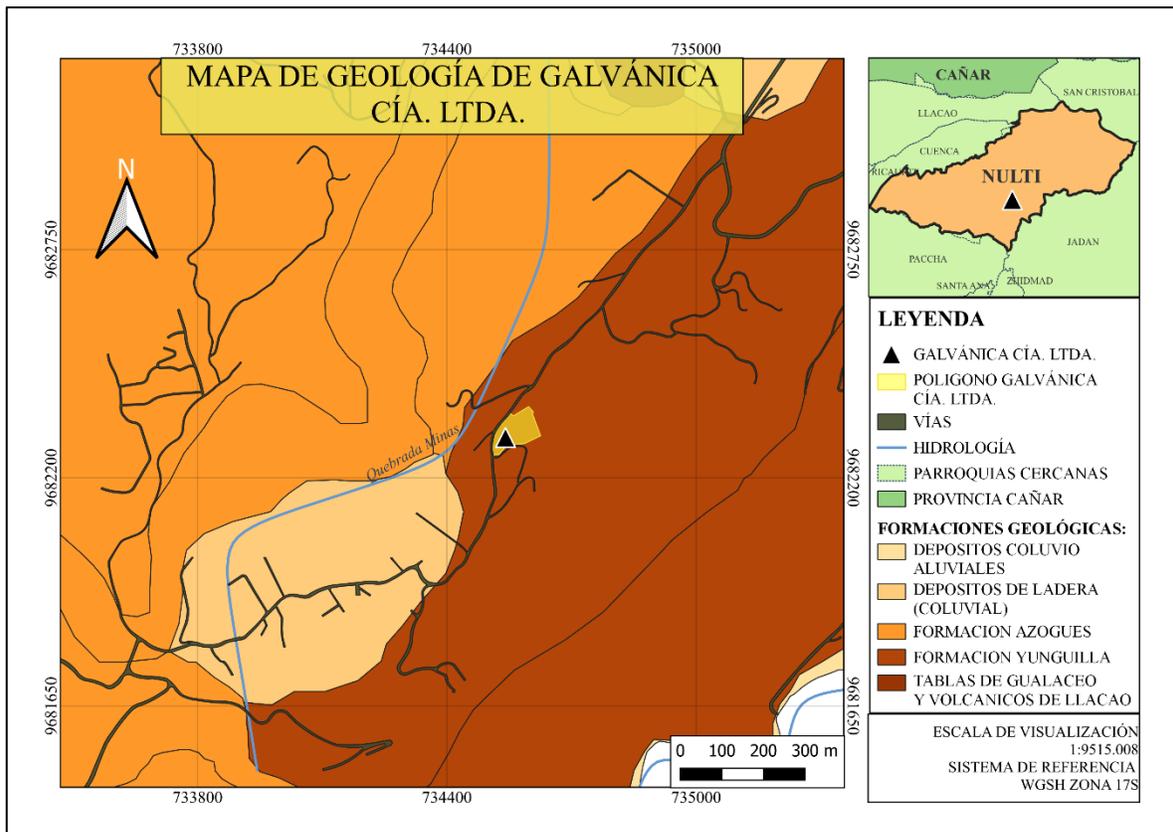
2.2.1.1.1. Geología

La forma, estructura y composición del suelo donde se encuentra la industria, según MAGAP (2012), es la formación geológica denominada “Grupos Azogues, Chota y Ayancay”, se caracterizan por la composición de suelos en su mayoría de arcillas, tobas, areniscas y conglomerados, los cuales se encuentra a una altitud que oscila entre los 1500 a 3000 m.s.n.m.

Las unidades geotécnicas donde se asienta Galvánica son macizos rocosos de baja resistencia, donde se presentan los terrenos sueltos, cohesivos duros con rocas alteradas y fracturadas a muy fracturadas (C total, 2020).

Las formaciones geológicas de la parroquia Nulti son: Formación de Azogues, Formación Loyola, Formación Yunqueilla, Formación Tarqui, Depósito de Ladera, Depósito Aluviales, Formación Biblián, Depósito Aluviales, Depósito Ladera, Tablas de Gualaceo y Volcánicos de Llacao, Depósito Coluvio Aluviales (GAD de la parroquia Nulti, 2020), de las cuales la Formación Yunqueilla es la que prepondera en Galvánica de acuerdo al mapa de la figura 2.

Figura 2. Mapa de geología de Galvánica Cía. Ltda.



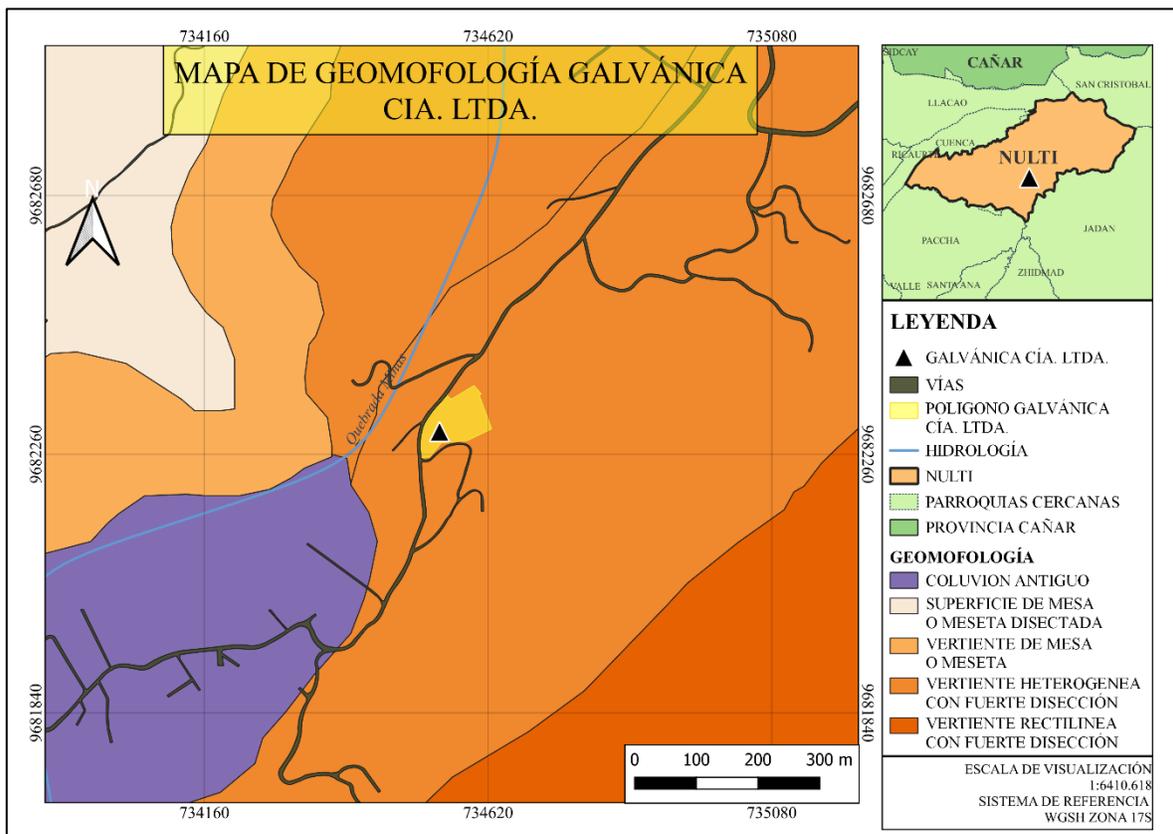
Fuente: Elaboración propia con información de IERSE, 2018.

La Formación Yunguilla, en donde se asienta la empresa, está conformada por rocas sedimentarias que se caracteriza por su coloración que varía entre caqui a blanquecinos como son: las lutitas o limolitas de grano fino a medio y ligeramente carbonatadas, son de color gris oscuras; las areniscas compuestas principalmente por cuarzo – feldespáticas y areniscas tobáceas; las calizas contienen, en su mayor parte, carbonato de calcio; la grauvaca roca detrítica que puede contener mica, feldespatos y otros componentes del granito (GAD de la parroquia Nulti, 2020).

2.2.1.1.2. Geomorfología

El relieve sobresaliente del sector Llatcón está compuesto por vertientes heterogéneas con fuerte disección (*figura 3*) en otras palabras, ostentan una forma mixta (convexa, rectilíneo-cóncavo, etc.) o irregular que presenta un marcado corte en la geofoma (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y pesca, 2015).

Figura 3. Mapa de geomorfología presente en Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia basado en información de IERSE, 2018.

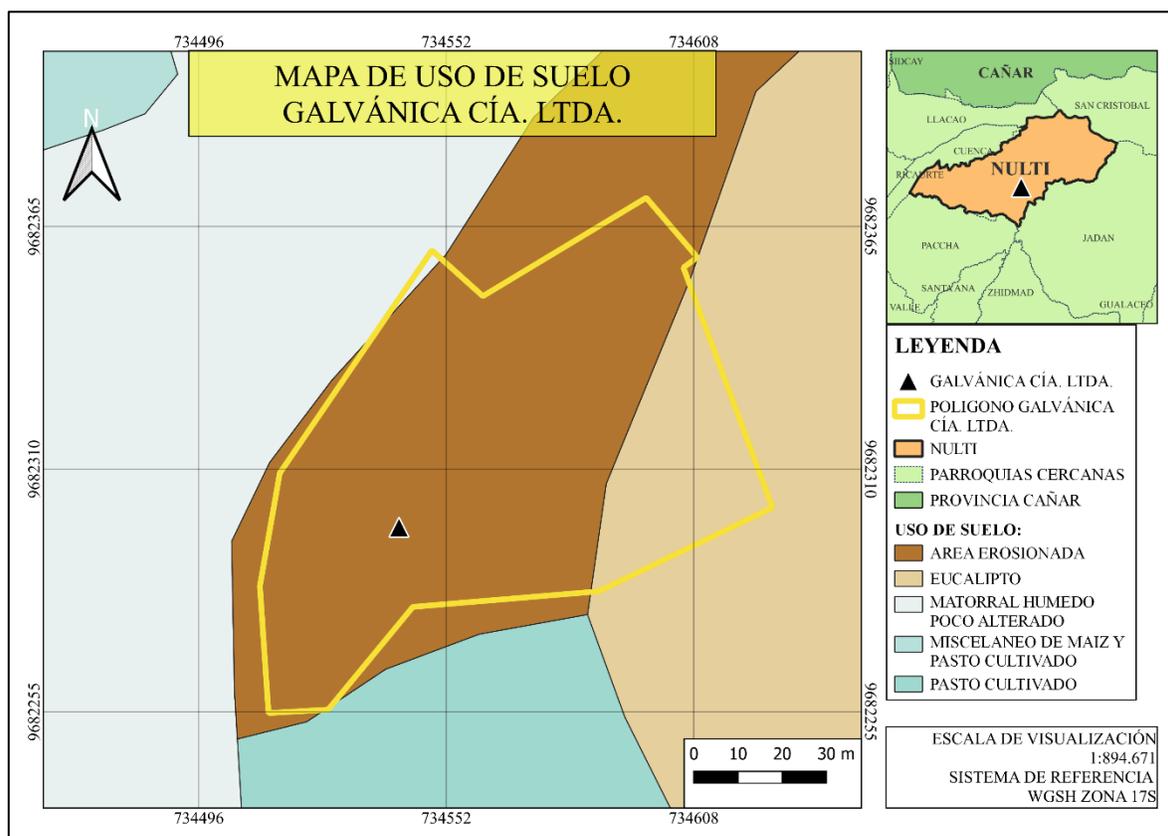
2.2.1.1.3. Tipo y uso de suelo

La clasificación taxonómica de los tipos de suelos puede dividirse en órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos, familiares y series, van a depender de la estructura y composición (GAD de la parroquia Nulti, 2020). En caso de la comunidad en la que se asienta la empresa predomina el tipo de suelo molisol, reconocidos por ser suelos de pastizales sin lixiviación excesiva, son suelos oscuros que tiene buena descomposición de material orgánico, es decir, tiene alta fertilidad (GAD de la parroquia Nulti, 2020).

En cuanto al uso de suelo existe tres niveles para categorizar, según el uso antrópico y la cobertura vegetal que posee el suelo. El nivel 1 describe la composición general de la vegetación y actividad del territorio; el nivel dos refiere una subcategoría de tipo y uso de suelo; el nivel tres describe a detalle la vegetación presente y la actividad antrópica que se lleva a cabo. El uso de suelo en Galvánica se cataloga como “Área generalmente desprovistas de vegetación que, por sus limitaciones edáficas, climáticas, topográficas o antrópicas, no

son aprovechadas para uso agropecuario o forestal, sin embargo, puede tener otros usos” y su estado es erial, es decir, es área erosionada por actividad antrópica y una sección de plantación de eucalipto donde se forma una acequia estacional.

Figura 4. Mapa de uso de suelo de Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia con información de IERSE, 2020.

2.2.1.2. Aire y agua

2.2.1.2.1. Clima

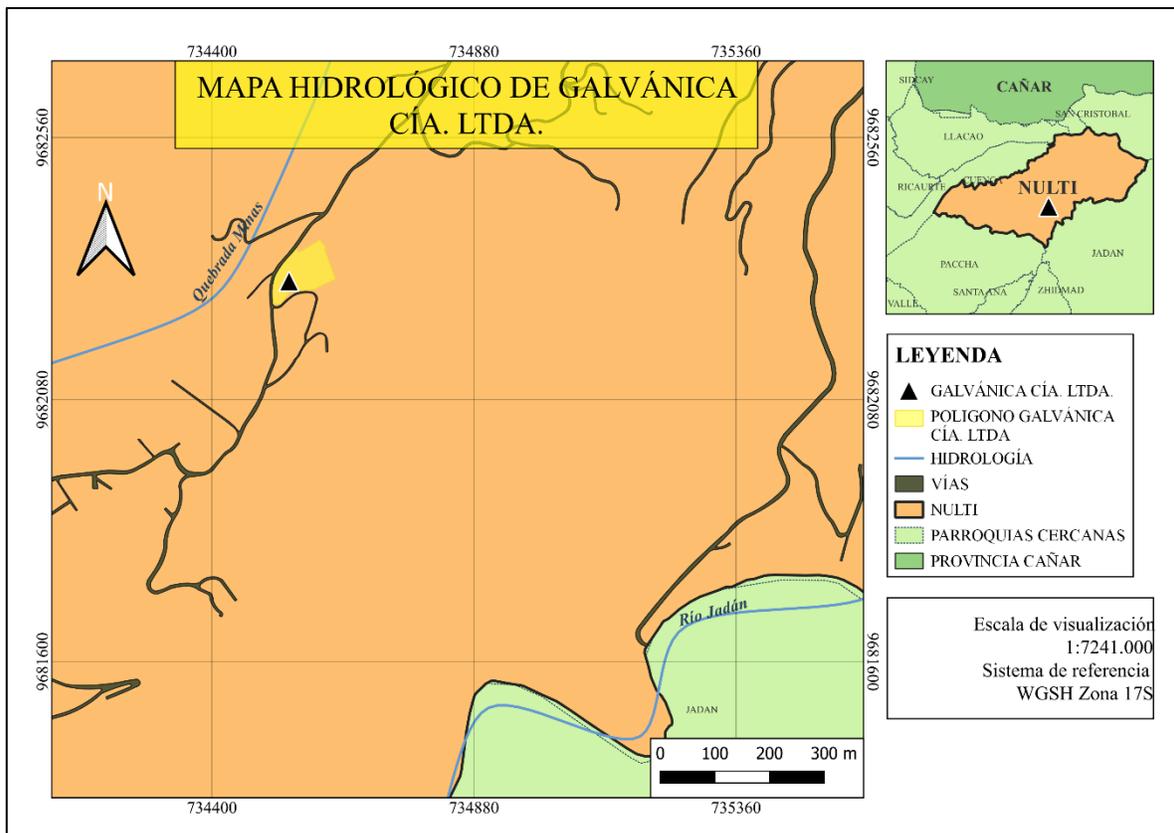
El clima está definido por un conjunto de fenómenos atmosféricos (temperatura, presión, precipitación y viento), para este estudio se consideraron dos parámetros, la temperatura y la precipitación, debido a la disponibilidad de información. Pese a las variaciones climáticas del planeta se analizan datos históricos y lo más actual para conocer como son los cambios. La estación meteorológica más cercana a la parroquia es la central de Ucubamba con código “M0140” donde se registra diariamente precipitación y temperatura de la zona. Los datos registrados señalan que la temperatura varía entre 14 a 16 °C, con un promedio de 15.6 °C, con alta temperatura en marzo y septiembre, en cambio, el promedio más bajo es en junio y

julio con un rango de temperatura entre 18 y 22° C, característico de un clima mesotérmico (C total, 2020). En cuanto a la precipitación, en el año 2007 era de 750 a 100 mm anual (Atlas del Azuay, 2007), en la actualidad llega menos de 500 mm de lluvia al año (GAD de la parroquia Nulti, 2020).

2.2.1.2.2. Hidrología

El sistema hídrico está compuesto por redes de ríos, arroyos y quebradas que conducen agua para un cauce principal, Llatcón se halla en la microcuenca llamada Quebrada Minas que traslada el agua a la red principal que es el río Jadán, en dirección suroeste – noreste (C total, 2020). También existen quebradas estacionales, una de ellas se toma en cuenta en este caso, ya que, la empresa se ubica junto a una quebrada temporal.

Figura 4. Hidrología de parroquia Nulti.



Fuente: elaboración propia en base a datos de IERSE, 2012.

2.2.2. Medio biótico

2.2.2.1. Fauna

Las especies animales que se sitúan cerca del predio objeto de estudio, dependen de los pisos zoogeográficos que permiten conocer varias características de un hábitat apto para las especies presentes como son mamíferos, aves, anfibios y reptiles. En este caso, Nulti cuenta con un Piso Templado o Región de los Valles (Atlas del Azuay, 2007; C total, 2020). En la siguiente *Tabla 2* se presenta una recopilación de algunas especies que habitan cerca de Galvánica Cía. Ltda.

Tabla 2. Fauna cercana a Galvánica Cía. Ltda.

Especie	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Abundancia relativa en el hábitat
Mamíferos	<i>Odocoileus ustus</i>	Ciervo andino cola blanca	Nativa	Poco común
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común de orejas negras	Nativa	Común
	<i>Rattus rattus</i>	Rata europea	Invasora	Abundante
	<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo andino	Nativa	Frecuente
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja de cola larga	Nativa	Frecuente
Aves	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruoso Amarillo Sureño	Nativa	Común
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo o Gorrión	Nativa	Abundante
	<i>Thraupis bonariensis</i>	Tangara Azuliamarilla	Nativa	Frecuente
	<i>Lesbia nuna</i>	Colibrí Colacintillo Coliverde	Nativa	Frecuente
	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Orejivioleta Ventriazul	Nativa	Frecuente
	<i>Turdus chiguanco</i>	Mirlo Chiguanco	Nativa	Común
	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo Grande	Nativa	Frecuente
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Atrapamoscas Alinaranja Golilistada	Nativa	Común
	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Nativa	Frecuente
Reptiles y anfibios	<i>Stenocercus festae</i>	Guagsas del austro	Nativa	Común
	<i>Gastrotheca litonedis</i>	Rana marsupial azuaya	Nativa	Abundante

Fuente: Elaboración propia en base a C total, 2020.

2.2.2.2. Flora

La industria se encuentra al Sur de la Cordillera Oriental, de acuerdo a las regiones naturales de la provincia, donde predomina la vegetación de tipo matorral seco montano (Atlas del Azuay, 2007). En la *Tabla 3* se presentan algunas de las especies que se encuentran en la zona de emplazamiento de la empresa.

Tabla 3. Flora cercana de Galvánica Cía. Ltda.

Especie	Nombre común	Endemismo
<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Penco Cuello de Cisne	Nativa
<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Ramo de Novia	Introducida
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Flor de Cristo	Endémica
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chillca	Nativa
<i>Ferreyranthus verbascifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Cotac	Introducida
<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Moradilla	Nativa
<i>Boerhavia</i> sp.		Introducida
<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Piñán/Shanshi	Nativa
<i>Acacia</i> sp.	Acacia	Introducida
<i>Dalea cf. chrysophylla</i> Barneby		Endémica
<i>Dalea coerulea</i> (L. f.) Schinz & Thell.	Jordán	Nativa
<i>Spartium junceum</i> L.	Retama	Nativa
<i>Monnina ligustrina</i> (Bonpl.) B. Eriksen	Higuila	Nativa
<i>Morella parvifolia</i> (Benth.) Parra-Os.	Laurel de Cera	Introducida
<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	Tillín	Introducida
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Coralitos	Nativa
<i>Lantana rugulosa</i> Kunth	Ingarrosa	Introducida
<i>Bomarea multiflora</i> (L. f.) Mirb.	Alpacoral	Nativa
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Introducida
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Introducida
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	Pino	Introducida
<i>Festuca</i> sp.	Paja	Introducida

Especie	Nombre común	Endemismo
<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine) Stapf	Zigzal	Nativa
<i>Tillandsia</i> sp.	Bromelia	Introducida
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulí	Introducida
<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Mora introducida	Introducida
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Chamana	Introducida
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Falso Tabaco	Introducida
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Mortiño	Introducida

Fuente: Elaboración propia en base a C total, 2020.

Dentro del predio se encuentran plantas sensibles, de acuerdo con el libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza por sus siglas en inglés IUCN, la especie denominada *Cortaderia jubata* se cataloga en Preocupación Menor y una especie En Peligro es la *Dalea cf. Chrysophylla* la cual es una especie endémica que se presenta en la figura 5 (IUCN, 2020).

Figura 5. Dalea cf. Chrysophylla Barneby ubicada al interior de Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. Medio socioeconómico

2.2.3.1. Indicadores demográficos

La población de la parroquia Nulti cuenta con 4 324 habitantes, de los cuales 2 107 son hombres que representa el 48.73% y 2 217 son mujeres que representa el 51.27 % de la población de acuerdo a la *Tabla 4* (INEC, 2010).

Tabla 4. Distribución de la población por edad.

Rangos de edad	Hombre	Mujer	Total
Menores de un año	42	41	83
De 1 a 4 años	191	168	359
De 5 a 9 años	271	241	512
De 10 a 14 años	230	228	458
De 15 a 19 años	221	226	447
De 20 a 24 años	191	214	405
De 25 a 29 años	179	181	360
Más de 30 años	782	918	1700
Total	2107	2217	4324

Fuente: Elaboración propia basado en datos del INEC, 2010.

Todavía no se pueden contar con información demográfica en Ecuador que sean actualizados, en tal razón se han tomado datos del Censo del 2010, considerando proyecciones de acuerdo a la tasa de crecimiento del 2.08%, basado en las tasas de crecimiento de los censos del 2001 y 2010, y que han sido generados por el INEC, como se visualiza en la *Tabla 5*.

Tabla 5. Proyecciones de población de Nulti.

Años proyectado	Población estimada
2010	4486
2017	5159
2023	5736

Fuente: Elaboración propia adaptado de INEC, 2010.

2.2.3.2. Educación

El acceso a la educación en zonas rurales es menor que las zonas urbanas, en consecuencia, son 3 niveles de educación que predominan en la población de Nulti; la instrucción básica, media y en menor cantidad, pero significativo el nivel superior (*Tabla 6*). Como las normas ISO exigen personal capacitado, es decir, profesionales que puedan apoyar con el sistema de gestión en las diferentes áreas que tiene una organización, el valorar la capacidad de personas cercanas a la empresa, puede ser punto clave para brindar un beneficio a la población y a su vez, ellos a la organización.

Tabla 6. Nivel de instrucción en Nulti.

Nivel de instrucción al que asiste o asistió	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
Ninguno	56	131	187
Centro de Alfabetización (EBA)	3	5	8
Preescolar	12	10	22
Primario	838	919	1757
Secundario	339	329	668
Educación Básica	319	337	656
Educación Media	101	95	196
Ciclo Post bachillerato	4	5	9
Superior	153	142	295
Postgrado	10	4	14
Se ignora	39	31	70
Total	1874	2008	3882

Fuente: Elaboración propia adaptado de INEC, 2010.

2.2.3.3. Salud

Dentro del servicio de salud en la parroquia existen dos casas de salud, uno calificado como “Nivel 1” y otro de “Tipo A”, abarcando atención médica en medicina general, odontología, enfermería y control de sanidad (GAD de la parroquia Nulti, 2020). El centro de salud Nulti está ubicado en el centro parroquial en el edificio administrativo y el puesto de Salud Challuabamba, está dentro de la comunidad del mismo nombre, localizada al extremo Norte de Nulti.

2.2.3.4. Servicios a vivienda

Los servicios a vivienda que se consideran son de dos tipos, servicios básicos y de equipamiento. El primero engloba servicios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de desechos. El segundo, son instalaciones de soporte físico para toda la comunidad conocidas como equipamientos que pueden ser centros educativos, iglesia, edificio comunitario y paradas de autobús. En Llatcón, donde se encuentra Galvánica, cuentan con todos los servicios básicos con excepción del alcantarillado como se detalla en la *Tabla 7*, por lo que, el agua residual doméstica se maneja por fosa séptica. En cambio, la comunidad está equipada con un centro educativo, una iglesia con casa comunal y dos paradas de autobús.

Tabla 7. Servicios básicos de la comunidad Llatcón.

Servicios básicos	Porcentaje cubierto
Agua potable	82.9%
Alcantarillado	0%
Energía eléctrica	100%
Recolección de desechos	43.1%

Fuente: Elaboración propia basado en PDOT, 2020.

2.3. Descripción de la empresa

Galvánica Cía. Ltda., es la primera empresa Cuencana en suministrar herrajes galvanizados al caliente para el sector eléctrico y telefónico del austro desde la década de los 70. Es una compañía que fabrica herrajes que son piezas metálicas de acero o hierro que sirven como elementos para suministro de energía eléctrica, estructuras civiles e instalaciones de internet.

Galvánica desde agosto del 2018, obtuvo el certificado de Gestión de Micro, Pequeñas, Medianas empresas y organizaciones de economía popular y solidaria, emitido por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).

De acuerdo con su visión de crecimiento, decidieron ampliar sus operaciones al predio de su propiedad en el sector de Llatcón ubicado en la parroquia Nulti, del cantón Cuenca, a partir del año 2019 donde actualmente funciona la planta. Debido a las normativas ambientales para ese año, por el tipo de industria se requería obtener la licencia ambiental, de modo que, el estudio de impacto ambiental ex post final lo obtuvieron en el año 2020. Por consiguiente, la licencia ambiental los regularizó en el año 2021 conjuntamente con el reconocimiento de Punto verde.

Dentro de las instalaciones de la empresa, tanto en las oficinas administrativas como en la planta de producción, se han venido realizando varias ampliaciones, adecuaciones y modificaciones con el fin de mejorar la productividad de la empresa.

Siguiendo con el propósito de la compañía, por mejorar sus calidad y eficiencia en productos y servicios, se implementó la norma internacional ISO 9001 en el tema de Sistema de Gestión de Calidad (SGC) en el año 2022.

La filosofía empresarial de Galvánica de acuerdo con su documentación administrativa es:

2.3.1. Misión

“Somos una compañía orientada a servir con calidad y puntualidad, produciendo herrajes y estructuras galvanizadas al caliente, aplicando estándares y mejores prácticas, con un equipo profesional, motivado y capacitado, garantizando nuestra responsabilidad social y ambiental.” (Galvánica Cía. Ltda., 2019).

2.3.2. Visión

“Ser una empresa con altos estándares de calidad e innovación constante, convirtiéndonos en líderes en la fabricación de herrajes y estructuras galvanizadas al caliente, con alta presencia en todo el país.” (Galvánica Cía. Ltda., 2019).

2.3.3. Infraestructura

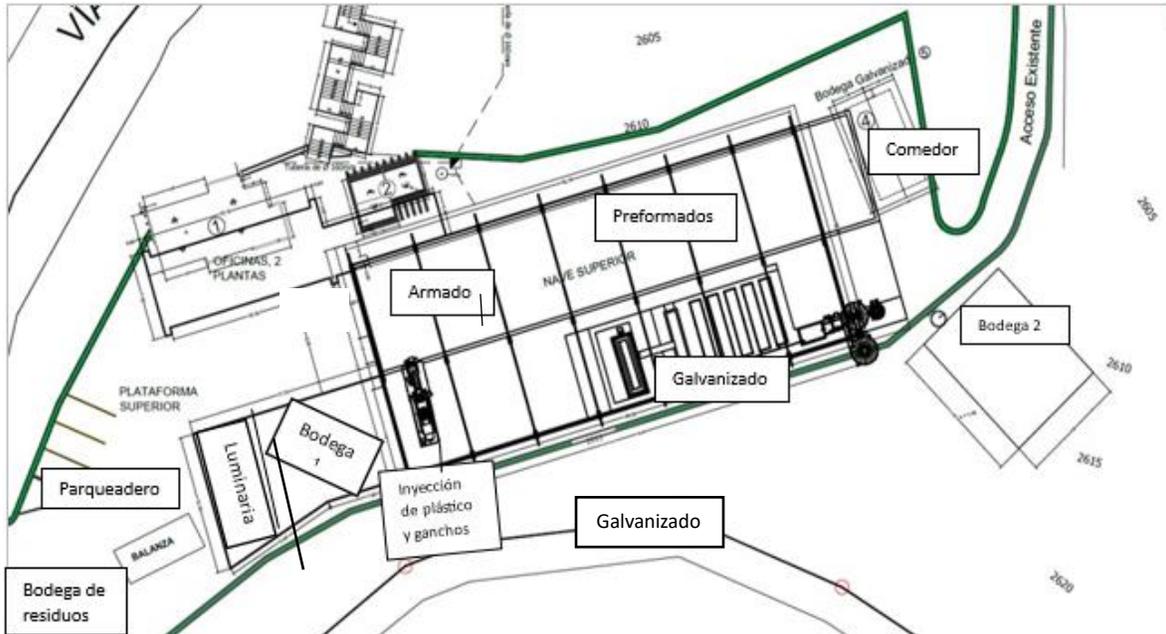
La extensión total del predio es de 7461.94 m², distribuidos en dos pisos de construcción debido a la topografía del sector. La planta alta es la principal donde se encuentran emplazadas varias secciones como la entrada principal que consta del parqueo tanto para clientes como para empleados, también se encuentra el edificio administrativo; en otra sección se encuentra el área de fabricación de las luminarias junto a la bodega de almacenamiento de insumos y producto terminado (bodega 1), el resto se divide en la zona operativa de ganchos y la inyección de plástico, a lado de esos procesos se sitúa el proceso de galvanizado conjuntamente con la unidad de tratamiento de agua residual industrial y al frente, se ubica la zona de armado, le sigue el área de preformado, por último el área en donde se ubica el comedor-vestidor y la segunda bodega de insumos (bodega 2) como se detalla en la *Figura 6*.

El edificio está construido principalmente con una estructura metálica, el exterior del edificio es notorio por los ventanales grandes que rodean el perímetro. Estas ventanas permiten la entrada abundante de luz natural que genera la eficiencia energética al reducir la necesidad de iluminación artificial durante el día. Las paredes exteriores del edificio están construidas con piedra. En el interior, las paredes y separadores de espacio están hechos de madera MDF.

La nave industrial presenta una estructura más funcional y resistente. El piso de concreto proporciona una superficie duradera y fácil de limpiar, ideal para entornos industriales. Al igual que el edificio, la estructura es de metal fabricada en la empresa, las paredes son en su

mayoría de planchas de zinc y plástico. Así como el techo que también está fabricado con láminas de zinc en la nave industrial.

Figura 6. Mapa de las instalaciones de la compañía.



Fuente: Galvánica, 2023.

En la planta inferior se encuentra todo lo relacionada con el proceso de metalmecánica incluyendo la zona de ingreso y almacenamiento de materia prima, también existe una bodega de aceites usados que se utiliza para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los montacargas, finalmente una pequeña área de zona verde de un total de 430 m² acorde a la *Figura 7*.

Figura 7. Mapa de las instalaciones de la planta inferior.



Fuente: Galvánica, 2023.

2.3.4. Procesos

Los procesos son la base operativa de muchas empresas exitosas, ya que, generan altos niveles de eficacia al estandarizar los mecanismos para cumplir con los objetivos de cada organización. Son requisitos esenciales de un sistema de gestión ya sea de calidad, ambiental o de seguridad, entre otros. Los procesos se definen como el conjunto de actividades secuenciales e interrelacionadas de una empresa o industria que incluye a todos los departamentos o áreas, desde la adquisición de la materia prima o insumos, fabricación, almacenamiento, talento humano, venta y/o distribución. Galvánica cuenta con un mapa de procesos el cual, se divide en tres procesos principales o internos: procesos de alta dirección, procesos medulares y procesos de apoyo. Para cada proceso presenta subprocesos como se detalla en la *Tabla 8*.

Tabla 8. Procesos de Galvánica Cía. Ltda.

Procesos internos	Subprocesos
Procesos de alta dirección	Gerencia
	Planificación y control de la gestión
Procesos medulares	Gestión comercial
	Operación y producción
	Bodega, despacho y logística
Procesos de apoyo	Proyectos (Ingeniería, procura y construcción)
	Compras
	Seguridad y salud ocupacional
	Talento humano
	Soporte técnico y seguridad de la información
	Gestión de calidad
	Mantenimiento
	Jurídico
	Finanzas
	Gestión ambiental

Fuente: Elaboración propia, basado en la información de Galvánica Cía. Ltda., 2022.

2.3.4.1. Procesos de alta dirección

2.3.4.1.1. Gerencia

Dirige y coordina el funcionamiento de la compañía acorde a la filosofía empresarial, políticas y objetivos estratégicos, respaldado por elementos regulatorios relacionados en las operaciones de la empresa (Galvánica Cía. Ltda., 2022).

2.3.4.1.2. Planificación y control de la gestión

Se encarga del desarrollo estratégico de la empresa mediante la implementación de sistema de gestión basado en normas ISO de calidad y gestión ambiental (Galvánica Cía. Ltda., 2022).

2.3.4.2. Procesos medulares

2.3.4.2.1. Gestión comercial

Gestión comercial o ventas, es la encargada de formalizar acuerdos y compromisos con los clientes, de la venta y distribución de los productos y servicios, se atienden quejas y reclamos

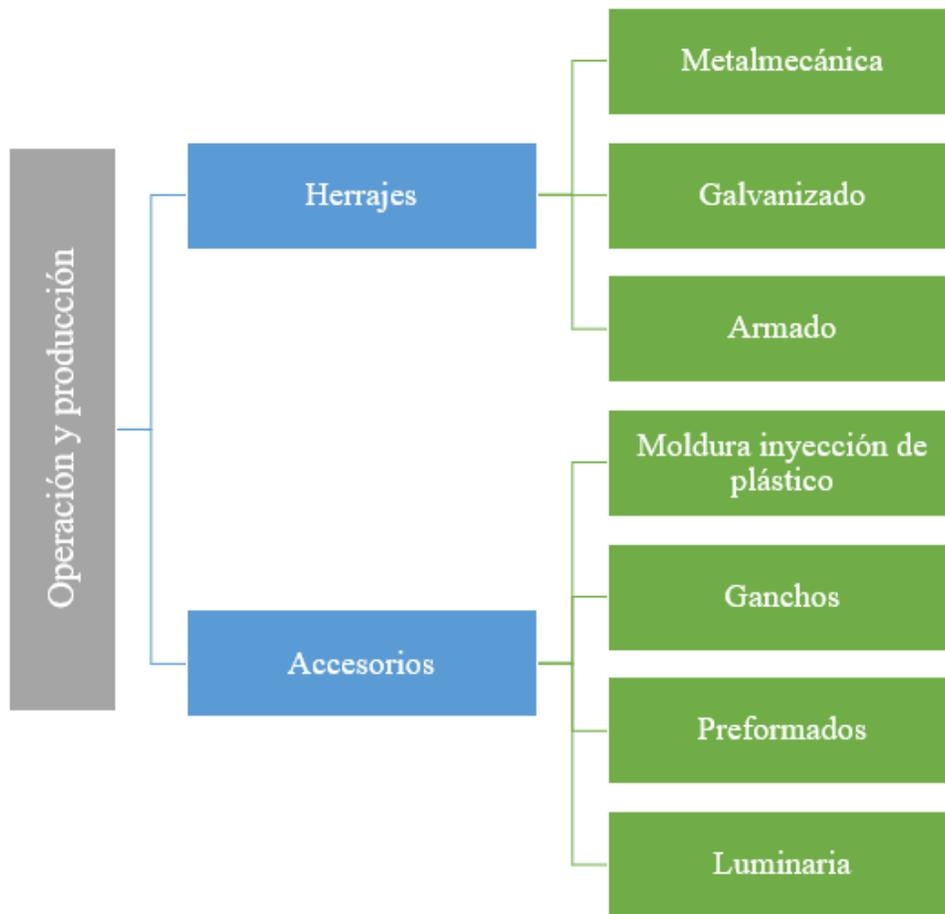
después de la entrega al cliente y evalúa la satisfacción de las necesidades del consumidor (Galvánica Cía. Ltda., 2022).

2.3.4.2.2. Operación y producción

Todos los productos elaborados en Galvánica son especiales para suministro de energía e instalaciones de internet, en lo que difiere es en las actividades o procesos que se llevan a cabo para producir cada tipo de elemento así también, la materia prima, insumos y maquinaria. En consecuencia, con la finalidad de comprender la elaboración de sus productos se los divide a dos tipos: herrajes y accesorios.

Los herrajes son los productos principales en la industria, para su fabricación se requiere de tres procesos los cuales son secuenciales, es decir, uno depende del otro y son: metalmecánica, galvanizado y armado. Los accesorios, en cambio, se separan por procesos independientes que, usan distinta materia prima e insumos, también se ocupa diferente maquinaria, estos serían: moldura por inyección de plástico, ganchos, preformados y fabricación de luminaria.

Figura 8. Diagrama de procesos operación y producción en Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia.

Los productos que se fabrican y son catalogados por proceso son:

- Herrajes:
 - Abrazaderas.
 - Bastidores.
 - Brazos para luminarias.
 - Cruceta, cajas tool, grapas y guardacabos.
 - Pernería.
 - Pie amigo, tuercas de ojo, varillas de anclaje.
 - Banda de fijación.
 - Brida de suspensión.
- Accesorios:

- Moldura por inyección de plástico:
 - Tensor.
 - Pinzas de acometida.
 - Tapa de luminaria.
 - Recubrimiento de perno tacho y pin.
- Soporte gancho de dispersión y retención.
 - Anillo conductor
- Preformados.
- Luminaria.

Para mayor comprensión en el Anexo 1 se muestra imágenes de algunos productos que se fabrican.

2.3.4.2.2.1. Metalmecánica

Es la parte productiva donde se transforma los metales y aleaciones principalmente de hierro o acero en piezas mediante procesos mecánicos, con o sin el arranque de viruta, las pueden incluir acciones de: corte, separación, torneado, perforado, fresado, cepillado, esmerilado, pulido, doblado, prensado, rolado, estampado, estirado, soldado, recocido, templado cementado (Mecanizados Inter 2000 SLU, 2020). Metalmecánica es la primera etapa de la fabricación de los herrajes, el cual inicia con el ingreso de materia prima hasta el acabado para posteriormente realizar el recubrimiento de las piezas con zinc. La maquinaria que se utiliza es de tipo industrial para el moldeo de metal.

Figura 9. Proceso de metalmecánica en Galvánica.



Fuente: Elaboración propia en base a C total, 2020.

2.3.4.2.2.2. Galvanizado

También conocido como galvanoplastia consiste en la inmersión de elementos de acero de diversas formas y tamaños en un baño de zinc fundido por algunos minutos, la reacción química hace que el recubrimiento se fije fuertemente al acero con el objetivo de aumentar

la resistencia a la corrosión. Todo el proceso se lleva a cabo en tinas construidas de concreto para el pretratamiento y para el baño de zinc la tina es de acero. Comienza con la eliminación por completo del óxido, pinturas y grasas que existan sobre la superficie de las piezas metálicas a galvanizar, lo cual se consigue mediante tratamientos preliminares que se realiza en 5 tinas o cubas donde se usan 3 tipos de sustancias químicas. En la prima cuba se utiliza un químico desengrasante por lo que se denomina la etapa de desengrase; en la segunda cuba se realiza un enjuague o lavado solo con agua, lo que evita el arrastre de productos a los siguientes procesos; en la tercera cuba ocurre la etapa llamada decapado que contiene una mezcla de ácido clorhídrico más agua; la cuarta tina es de enjuague y antes de sumergir la pieza en el zinc fundido, en la quinta cuba se sumerge en un baño de sales formado por cloruro de zinc y cloruro de amonio, y finalmente, se seca la pieza fuera de las tinas.

▪ **Pre tratamiento**

Se enfoca en la limpieza de impurezas como grasas, aceites, rebabas, restos de soldadura, etc. de la pieza a galvanizar. Las actividades son:

- Desengrasado
- Decapado
- Lavado
- Fluxado

La mezcla de ácido tiene una vida útil de aproximadamente 5 meses luego de lo cual es descargada a un tanque de recolección impermeable y reemplazada por una nueva mezcla.

▪ **Baño de zinc**

Se disuelve el zinc por calentamiento con fuego a una temperatura de alrededor de 800°C, una vez líquido y con la temperatura ideal se sumergen las piezas a galvanizar, luego se levanta las piezas ya galvanizadas para eliminar excesos, se deja enfriar para luego continuar con el proceso de armado según sea necesario, este proceso consta de tres partes:

- Galvanizado
- Pasivado o secado
- Enfriado

Figura 10. Proceso de galvanizado en Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia en base a información administrativa de la empresa, 2020.

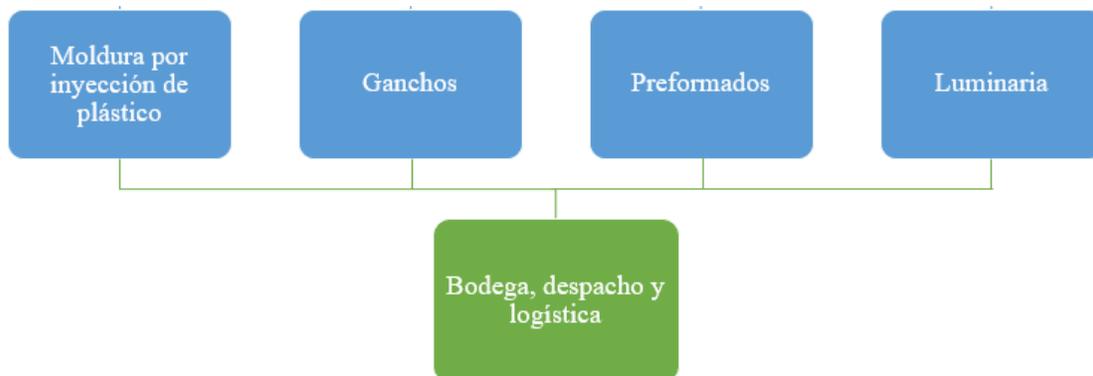
2.3.4.2.2.3. Armado

Una vez galvanizado el herraje se realiza el proceso de armado o ensamblaje de las piezas que van en conjunto, en este paso también se da un acabado o pulido en caso de existir imperfecciones. Primero ingresan las piezas galvanizadas, se revisa si necesitan acabado o pulido, luego se ensambla y finalmente se dispone en la bodega para almacenar sobre pallets de madera en los estantes correspondientes y enviar al cliente.

2.3.4.2.2.4. Accesorios

Dentro de Galvánica los productos considerados como accesorios son los que complementan a los herrajes para ser utilizados en líneas de distribución y telecomunicación y son elaborados con plástico, aluminio, alambre galvanizado; abarcan menos procesos y el material es diferente al hierro. La fabricación de los 4 accesorios consiste en el uso de las diferentes materias primas antes mencionadas, configuración de las máquinas que son autónomas, la elaboración del accesorio, el empaquetado en funda plástica, y organizar en cajas de cartón para su almacenamiento y posterior despacho (*figura 11*).

Figura 11. Diagrama de fabricación de los accesorios de la compañía.



Fuente: Elaboración propia.

El moldeo por inyección consiste en fabricar piezas de plástico según el molde del producto deseado, que puede ser tensor, pinzas de acometida, tapa de luminaria, recubrimiento de perno tacho o perno pin. Primero ingresa el plástico que puede ser de tipo polipropileno o fibra de nylon con ayuda del montacarga, se configura la máquina según el molde del producto deseado, luego automáticamente se fabrica el accesorio, donde internamente se calienta el polipropileno para tensor y recubrimiento de perno pin a una temperatura de 80°C o fibra de nylon para pinzas de acometida a 82°C hasta que se derrita y posteriormente, inyectar el material fundido en un molde. Una vez que el plástico se enfría y solidifica en el molde, se retira para obtener la pieza final.

Para la producción de ganchos se inicia con el ingreso de un rollo del alambre, se realiza la configuración de la maquinaria donde se le asigna la forma y se moldea el alambre de hierro galvanizado que puede variar el diámetro según el requerimiento del cliente y la cantidad requerida, por último, se recolecta el material terminado para luego almacenar.

El accesorio tipo luminaria puede variar en tamaño, estilo y aplicación de producción, además de las técnicas y materiales utilizados dependerán del tipo de luminaria y su uso previsto. En este caso, los insumos son planchas de aluminio, tapas de plástico polipropileno, policarbonato, cable AWG 14 y luces led. Comienza con el corte de la plancha de aluminio, luego se realiza el ensamble de los cables mediante soldadura y, por último, se instalan los focos led con la tapa de plástico. En la fabricación de luminarias, se considera la funcionalidad, el diseño y la seguridad para garantizar que el producto final cumpla con los estándares de calidad y las especificaciones de iluminación requeridas.

2.3.4.2.3. Bodega, despacho y logística

El departamento de bodega y despacho se encarga de atender los requerimientos de materiales o insumos y productos terminados acorde a la planificación de producción y gestión comercial respectivamente. Controla las bodegas de insumos y producto terminado por lo cual, tiene conocimiento de requisitos del cliente, leyes y normas nacionales vigentes, en especial por el uso de sustancias químicas como insumos dentro de la elaboración de productos. Es el último proceso de los herrajes y accesorios fabricados, por lo que, en el caso de los herrajes ingresa el producto terminado luego de armado, se almacena en estantes sobre pallets de madera para luego despachar al cliente. Mientras que, para los accesorios, se

ingresan los accesorios terminados y se coloca en una funda plástica, se sella y se coloca en cartones para luego almacenar.

2.3.4.3. Procesos de apoyo

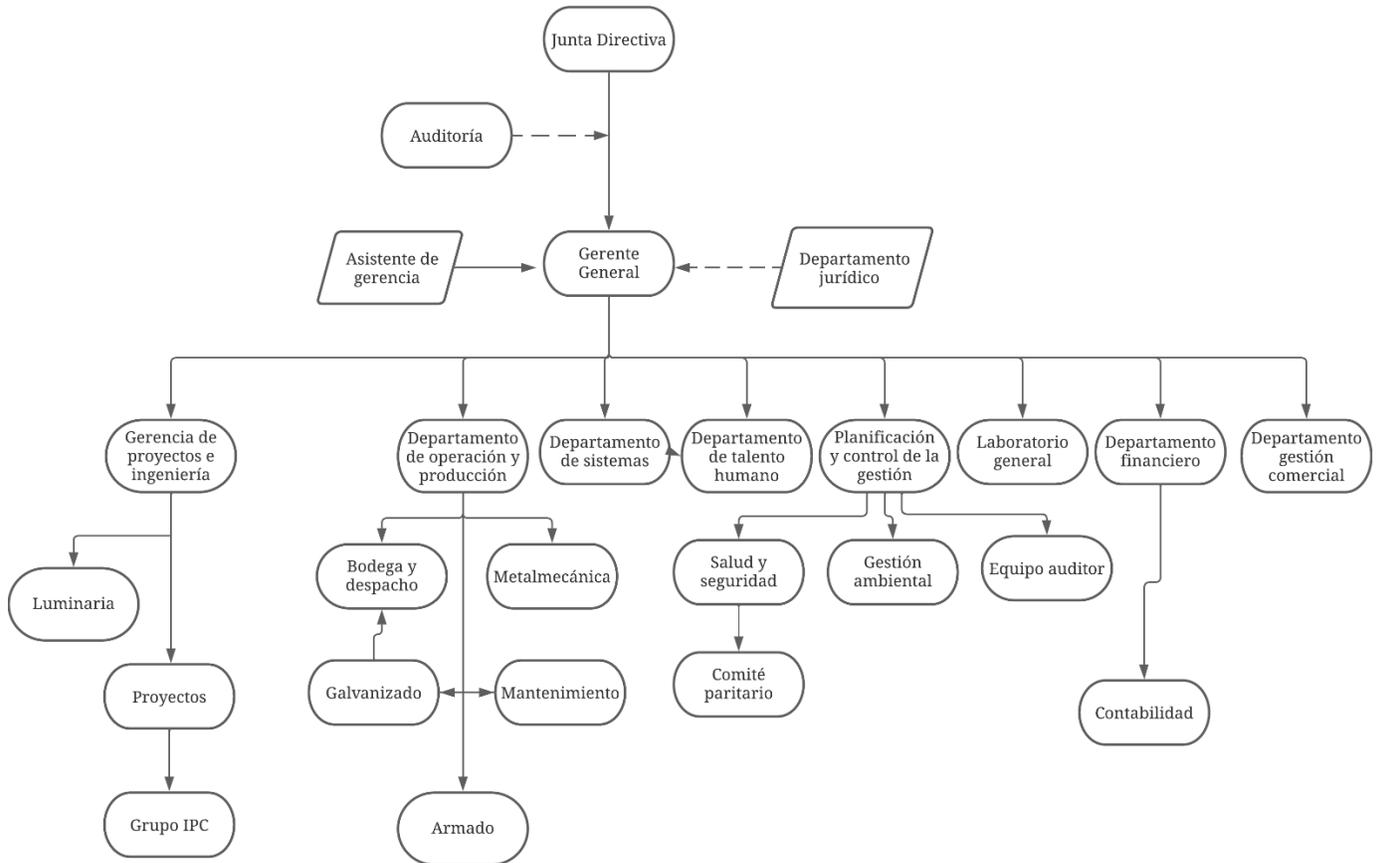
2.3.4.3.1. Talento humano

Encargado de la búsqueda del personal adecuado para las diferentes actividades que se realizan en la empresa y también de controlar la capacitación al personal, implementación de estrategias y políticas acordes con los valores corporativos y los objetivos de la compañía.

- **Personal**

Galvánica cuenta con 27 colaboradores en nómina y 4 profesionales con prestación de servicios, para el tema de contabilidad, sistema de gestión, gestión ambiental y seguridad y salud ocupacional. Además, para el accesorio de luminaria se realiza por prestación de servicio, añadiendo a 2 personas dentro de la planta operativa. El organigrama de la empresa se muestra en la *Figura 8*. Cada persona dentro de la empresa pertenece a una línea de mando vertical en la cual, cada uno está adscrito a una división o departamento según la función que realice y a una línea de mando horizontal, con lo cual forma un equipo integrado por personas de diferentes divisiones o departamentos con el fin de dedicarse a determinada actividad.

Figura 12. Organigrama de Galvánica Cía. Ltda.



Fuente: Elaboración propia en base a información administrativa de la empresa, 2022.

El área administrativa consta de los procesos de alta dirección, gestión comercial y todos los que componen el proceso de apoyo con excepción de mantenimiento y jurídico. Como la producción de los accesorios depende del pedido del cliente, no se realizan como producto principal, se rota personal tanto del área de ganchos, inyección de plástico con el área de armado.

Tabla 9. Número de empleados.

Área	Mujeres	Hombres	Total
Administración	7	8	15
Metalmecánica	0	6	6
Galvanizado	0	4	4
Armado	1	2	3
Ganchos	0	1	1
Preformados	0	1	1
Moldura por inyección de plástico	0	1	1
Luminaria	0	2	2
Bodega, despacho y logística	1	0	1
Total	9	25	34

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.3.2. Proyectos (Ingeniería, procura y construcción)

Proceso relacionado con la planificación, gestión, revisión y desarrollo de productos de ingeniería; coordinación, seguimiento y control de los proyectos y los recursos asignados a estos, a fin de dar cumplimiento a los requerimientos del cliente, los criterios de diseño y a la normativa relativa al proyecto (Galvánica Cía. Ltda. 2022).

2.3.4.3.3. Compras

Coordina las actividades de adquisición y abastecimiento de los productos y servicios necesarios para las operaciones de la empresa considerando el mejor precio, calidad, servicio y condiciones de compra.

2.3.4.3.4. Seguridad y Salud Ocupacional

Departamento encargado entre otras actividades de garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene dentro de la empresa en concordancia con las disposiciones legales nacionales.

2.3.4.3.5. Soporte técnico y seguridad de la información

Organización de documentos en una localización centralizada y segura, para gestionar la documentación asociada a los procesos a fin de garantizar la organización y la veracidad de la información de estos.

2.3.4.3.6. Mantenimiento

Responsable de mantener en buenas condiciones los equipos, maquinarias y sistemas de producción e informáticos de manera preventiva o correctiva, a fin de garantizar que las operaciones de la empresa se realicen en condiciones seguras y óptimas.

2.3.4.3.7. Gestión de Ambiental

Proceso encargado de implementar acciones encaminadas a gestionar ambientalmente de acuerdo a la normativa ambiental vigente procurando prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes.

2.3.4.3.8. Finanzas

Desarrolla estrategias financieras, presupuestarias y de inversión para el funcionamiento y solvencia económica de la empresa.

2.3.5. Indicadores ambientales

Como la industria cuenta con Licencia Ambiental, tiene que cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, el cual exige dos tipos de controles: monitoreo de aguas residuales y monitoreo de ruido ambiental. De acuerdo a la legislación nacional vigente cada control se debe realizar anualmente y se tiene registro del año 2022.

Se han analizado 4 de las 8 cubas o tinas, las cuales corresponden al proceso de galvanizado, cuba de desengrase, enjuague de desengrase, decapado y enfriamiento. Para la cuba de desengrase y decapado han sido neutralizados con soda cáustica y cal respectivamente antes del análisis. En la *Tabla 10* se muestra los resultados, considerando la normativa nacional del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Anexo 1 (TULSMA, 2015).

Los resultados generados muestran valores de Zinc, hierro y sólidos suspendidos que superan los límites permisibles establecidos para descarga de efluentes en cuerpos de agua dulce. Las muestras de la tina de desengrase (cuba de desengrase y enjuague de desengrase), enseñaron

altas cantidades de cianuros lo que implica que el proceso de neutralización no está resultando efectivo. La demanda bioquímica de oxígeno en cinco días (DBO₅), en el caso de las muestras tomadas en la cuba de desengrase y decapado, los valores además de superar los límites establecidos, son superiores a los 15.000 mg/L, lo que permite considerar la muestra de tipo extremadamente contaminada. Esta misma situación, aplica para los valores de DQO, correspondiente a la demanda química de oxígeno del agua, la cual indica la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en CO₂ y H₂O.

Tabla 10. Resultado de análisis de agua residual del proceso de galvanizado.

Parámetro	Campaña 1		Campaña 2	Campaña 3	*Límites permisibles Cuerpo de agua dulce
	S1 agua enfriamiento	S3 Enjuague desengrase	S2 Efluente desengrase	S4 Efluente decapado	
DBO₅ (mg/L)	13	948	21200	18700	50
DQO(mg/L)	24	1412	42150	35825	100
Sólidos suspendidos totales(mg/L)	<30	215	32875	1627	80
pH	6.3	3.2	6.5	1.0	**
Aluminio (mg/L)	1.9	1.5	1.3	2.7	5.0
Hierro (mg/L)	3.41	6288.88	1530	12488.9	0.3
Cianuro (mg/L)	-	3.5	0.450	-	0.01
Zn	21	-	-	-	5

Nota: los ** significa que no existe un valor límite permisible dentro de la norma.

Fuente: Informe de monitoreo de aguas residuales de Galvánica Cía. Ltda., 2022.

En cuanto al monitoreo de ruido ambiente, asimismo los límites permisibles son los establecidos en el Anexo 5 de la norma nacional TULSMA. El monitoreo se realizó tanto en la planta alta como en la planta baja ubicado en dos puntos diferentes en cada planta. Los resultados muestran (*tabla 11*) que para el horario de trabajo diurno en la planta alta no cumple con los valores límites, al igual que en la planta baja en uno de los puntos observados.

Tabla 11. Resultados del monitoreo anual de ruido ambiente en Galvánica Cía. Ltda.

Punto	Ubicación del punto	LK_{eq} Corregido dB (C)	L_{Amin} del ruido total dB (C)	L_{Amax} del ruido total dB (C)	Límite permisible dB (A)
P1	Interior planta superior	74.9	59.0	103.0	70
P2	Exterior planta superior	56.0	35.0	85.0	70
P3	Interior planta inferior	69.0	48.0	76.0	70
P4	Exterior planta inferior	72.0	64.0	90.0	70

Fuente: Elaboración propia basado en Seguridad e Higiene Industrial, 2022.

3. Capítulo II: Evaluación

3.1. Determinación y análisis de aspectos e impactos ambientales

Los aspectos ambientales en la organización son los más importantes para definir los impactos negativos o positivos y a su vez, si son significativos o no. Una vez identificado los o el impacto ambiental, es necesario buscar una solución o un mecanismo de control para mitigar, corregir o evitar un daño ambiental. Lo primero que se debe hacer para identificar un aspecto ambiental es definir los procesos y/o actividades de la empresa, ya sean administrativas o productivas.

Es importante reconocer la diferencia de los conceptos de aspectos e impactos ambientales. Los aspectos ambientales son las actividades de una empresa o proyecto que interactúan con el entorno. En cambio, los impactos ambientales son el cambio o variación que genera la actividad en el ambiente.

El primer paso determinar los aspectos e impactos es preciso establecer la relación entre las actividades a considerar de la empresa y los factores del entorno. Conforme al alcance de Galvánica, las actividades que se van a valorar abarcan toda la industria, es decir, actividades administrativas y operativas de todos los productos que genera la empresa. El método para relacionar las actividades y el ambiente se visualizan en una matriz de interacción, en cual se sintetizan los resultados del examen de la empresa. En la *Tabla 12* se encuentra descrito cada factor ambiental afectado según la actividad que se genera.

Tabla 12. Matriz de interacciones.

Factores ambientales afectados			Administración	Metalmecánica	Galvanizado	Armado	Accesorios
<i>Físico</i>	Agua	Cantidad de agua			-		
		Calidad de agua	-	-	-		-
	Suelo	Calidad de suelo	-	-	-	-	-
	Aire	Contaminación por gases		-	-		-
		Generación de polvo				-	-
		Ruido		-			-
<i>Biótico</i>	Flora	Especies endémicas		-	-	-	-
		Densidad de especies					-
	Fauna	Alteración en la fauna		-	-	-	-
<i>Paisajístico</i>	Paisaje	Alteración del paisaje		-	-	-	-
<i>Socioeconómico</i>	Salud	Afectación por gases		-	-	-	-
	Población	Empleo	+	+	+	+	+
	Territorio	Alteración de tráfico		-	-		
Total		(+)	1	1	1	1	1
		(-)	2	9	9	6	9

Fuente: Elaboración propia.

Los factores que se consideraron son los que interactúan con el entorno, son el soporte y receptor de actividades y efluentes. Están catalogadas por las siguientes variables: físicas (agua, suelo y aire) que pueden ocasionar un impacto directo y visible; biótico (flora y fauna) relaciona la vegetación presente en el lugar como valor intrínseco (densidad, cobertura, diversidad) y valor conservacionista que puede ser endemismo ya que, existe una especie endémica dentro de las instalaciones, por otro lado, alteración de la fauna cercana por la variedad de mamíferos y aves presentes en la zona; paisajística depende de la calidad de paisaje por el grado de intrusión en un sector rural donde no existe muchas industrias; por último, socioeconómico – cultura donde se analiza salud por las afectación por gases que

emite la empresa, población por generar empleo y territorio porque aumenta la plusvalía de los terrenos o casas.

En cuanto al resultado de la matriz de interacciones se valoró que factor ambiental es el más afectado y que proceso es el que más impacto genera. En el *Anexo 7* señala que el facto más afectado es el aire por contaminación de gases y el proceso que genera mayor impacto es el de galvanizado por el uso de sustancias químicas en su operación.

Una vez identificado los factores ambientales afectados, como segundo paso se definen los aspectos e impactos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, en otras palabras, reconocer desde la adquisición de materia prima hasta la entrega al cliente. Además, se debe determinar las condiciones anormales y de emergencia producto de una actividad. Se dividen por procesos, en el área administrativa, se analizó la alta dirección, la gestión comercial y todos los componentes del proceso de apoyo con excepción de mantenimiento y jurídico (*tabla 13*).

Tabla 13. Recopilación de aspectos ambientales administrativos de la organización.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Administrativo	Gestión comercial, compras, talento humano, seguridad y salud ocupacional, sistemas, gestión ambiental, proyectos y alta dirección	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales
		Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales
		Consumo de papel	*Alteración paisajística *Incremento de la generación de residuos reciclable
		Generación de aguas residuales domésticas	Cambios en la calidad de agua
		Generación de desechos comunes	Contaminación suelo/agua
		Generación de RAEE'S	Contaminación de suelo

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de operación y producción se dividió en metalmecánica, galvanizado, armado y accesorios, incluyendo el proceso de apoyo que es mantenimiento en la *Tabla 14*, *Tabla 15*, *Tabla 16* y *Tabla 17* respectivamente.

Tabla 14. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de metalmecánica.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Metalmecánica	Ingreso de materia prima	Demanda de materia prima	Agotamiento de recursos naturales
		Generación de residuos reciclables (plástico, cartón y papel)	Cambio de consistencia del suelo. Alteración de la calidad de suelo.
		Consumo de combustibles fósiles (montacarga, camiones)	Contaminación de aire
		Derrame de aceites o gasolina	Contaminación del suelo
	Corte, maquinado, soldadura y acabado	Uso de EPP	Variación de la estructura del suelo
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos
		Uso de material auxiliar (CO2)	Contaminación del aire
		Fuga de CO2	Variación de la calidad de aire
		Generación de residuos de metal	Cambio de consistencia del suelo
		Emisión de partículas y gases (humos de soldadura)	Variación en la calidad de aire
		Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire por ruido
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de galvanizado.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Galvanizado	Pretratamiento y baño de zinc	Generación de aguas residuales industriales	Cambio en la calidad de agua
		Uso de insumos (sustancias químicas)	Cambio en la calidad de suelo/agua
		Consumo de agua	Agotamiento de Recursos naturales
		Uso de material auxiliar (GLP)	Agotamiento de recursos
		Fuga de GLP	Variación de la calidad de aire
		Derrame de productos químicos	Contaminación suelo
		Uso de EPP	Variación en la consistencia del suelo
		Derrame de aguas de cubas	Contaminación de suelo
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua
		Emisión de vapores ácidos	Variación en la calidad de aire
		Emisión de humos de amonio	Variación en la calidad de aire
		Generación de calor	Cambio de la calidad de aire por calor
		Generación de Dross o Mate de zinc	Cambio en la consistencia del suelo
		Generación de cenizas de Zinc	Alteración a ecosistemas terrestres

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de armado de la organización.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Armado	Ensamblaje de piezas galvanizadas	Generación de residuos de metal	Contaminación de suelo/agua
		Generación de residuos reciclables	Afectación a la fauna
		Uso de EPP	Variación en la consistencia del suelo
		Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire por ruido
		Generación de polvo	Afectación a la vegetación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de accesorios.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Moldura por inyección de plástico	Para los pernos se realiza el recubrimiento de una parte con el plástico. Fabricación de tensores plásticos.	Demanda de materia prima	Agotamiento de recursos naturales
		Generación de residuos reciclables	Afectación a la fauna
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua
		Derrame de aceite, lubricante o refrigerante	Contaminación del suelo
		Uso de EPP	Incremento de desechos no reciclables
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos
Ganchos	Formación de ganchos de alambre galvanizado para tensor plástico.	Demanda de materia prima	Agotamiento de recursos naturales
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables
		Generación de residuos de metal galvanizado	Cambio en de características del suelo
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua
		Derrame de aceite, lubricante o refrigerante	Contaminación del suelo
		Generación de ruido	Alteración de la calidad de vida

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Preformados	Corte de alambre trefilado para torneado, trenzado, engomado con polipropileno, secado, colocación de cubierta de arenilla, torchado y doblado final	Demanda de materia prima	Agotamiento de recursos naturales
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos
		Uso de EPP	Incremento de desechos no reciclables
		Generación de residuos de alambre de aluminio galvanizado	Contaminación de suelo/agua
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua
		Emisión de partículas y polvo de sílice	Variación en la calidad de aire
		Derrame de aceite, lubricante o refrigerante	Contaminación del suelo
		Generación de ruido	Alteración de la calidad de vida
Luminaria	Diseño de luminaria, corte de perfiles para carcasa y armado de esta, soldadura de componentes electrónico en tableros (placas) de aluminio, armado de luminaria	Demanda de materia prima	Agotamiento de recursos naturales
		Generación de residuos de aluminio	Contaminación de suelo/agua
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos
		Generación de humo	Afectación a la calidad del aire
		Derrame de aceite, lubricante o refrigerante	Contaminación del suelo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Recopilación de aspectos ambientales del proceso de mantenimiento.

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria preventivo y correctivo	Derrame de lubricantes, refrigerantes, taladrina	Contaminación del suelo
		Generación de residuos peligrosos (baterías, repuestos, material absorbente)	Contaminación de suelo/agua

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la valoración de los impactos se utilizó la Matriz de Importancia porque permite evaluar de forma cualitativa y cuantitativa el grado de significancia de un impacto mediante una cifra concreta. Los criterios para su evaluación se componen de: signo (\pm), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC) por lo que su ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$I = \pm[3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

A partir de esta ecuación, la importancia tomará valores entre 13 y 100, donde si es menor o igual a 25 es impacto compatible, entre 25 y 50 es moderado, entre 50 y 75 severo y mayor a 75 es impacto severo. Entonces, se puede decir que un impacto ambiental cuando es mayor e igual a 100 es significativo y si es menor a 100, es no significativo.

En total de todos los procesos administrativos y operativos el número de aspectos ambientales son 66 de los cuales 26 se consideran significativos. En la *Tabla 18* se muestran la recopilación de los aspectos significativos sin repetir el mismo aspecto.

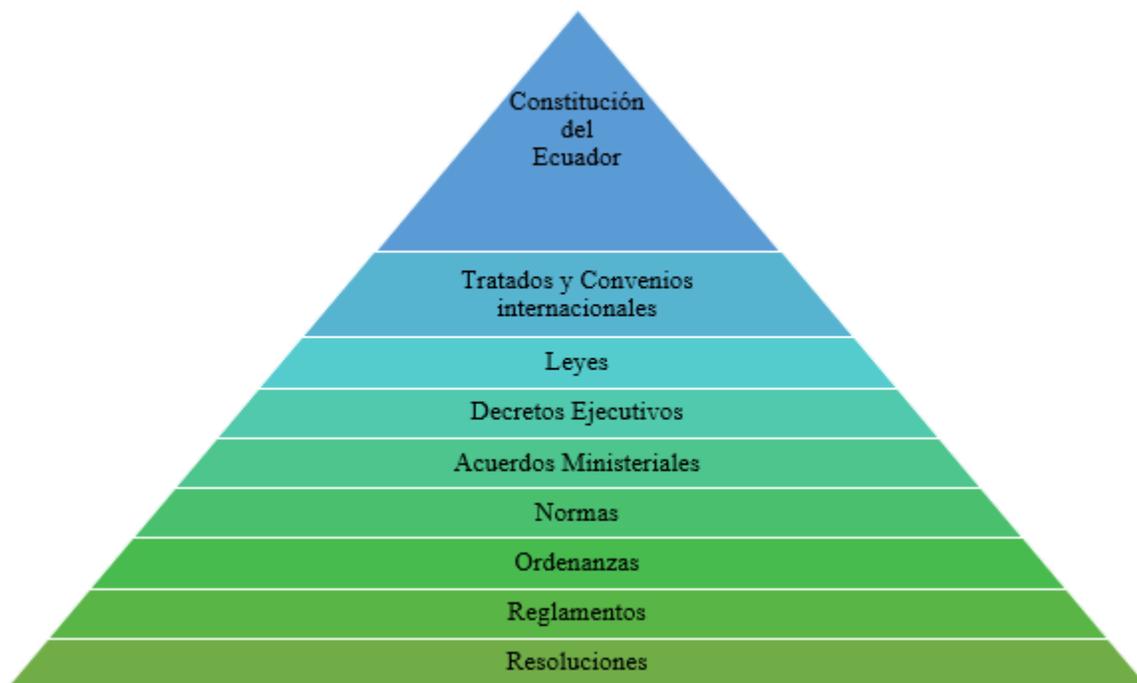
Tabla 19. Recopilación de aspectos significativos de todos los procesos con su mecanismo de control.

Aspecto ambiental	Mecanismo de control
Consumo de energía	Llevar un registro mensual del consumo de electricidad. Desconectar equipos y maquinaria después de la hora de trabajo.
Consumo de combustibles fósiles (montacarga y camiones)	Llevar registro de consumo de combustible
Emisión de partículas y gases "humos de soldadura"	Ventilación
Generación de residuos peligrosos	Llevar registro del pesaje de residuos/desechos Etiquetar Almacenamiento en bodega de residuos peligroso Disposición final con gestor autorizado ambiental.
Generación de aguas residuales industriales	Almacenamiento en bodega de residuos peligrosos Unidad de tratamiento de aguas residuales
Fuga de GLP	Ver plan de emergencia y contingencia. Mantener en condiciones óptimas las conexiones y los cilindros. Detector de fuga de GLP En caso de incendios bloquear la fuga y luego apagar el fuego.
Emisión de vapores ácidos	Ventilación
Emisión de humos de amonio	Ventilación
Generación de calor	Ventilación
Generación de cenizas de Zinc	Llevar registro y enviar a gestor ambiental o reciclador

3.2. Análisis de requisitos legales ambientales y otros requisitos

Para el análisis de requisitos legales ambientales se considera la jerarquía de las normas y criterios en Ecuador. La *Figura 13* muestra la pirámide de Kelsen que resume la jerarquización de normas jurídicas en el país.

Figura 13. Pirámide de Kelsen de normas jurídicas en Ecuador.



Fuente: Bustos, 2016.

Conforme a la pirámide de normas de Kelsen, se ha descrito las normas con los artículos correspondientes para el tipo de industria y actividad. Como Galvánica utiliza una sustancia sujeta a fiscalización la cual es, el ácido clorhídrico, se incluyeron en la matriz de requisitos legales ambientales y otros para llevar un control que también está asociado al ambiente. En la *Tabla 17* se presenta el resumen de la legislación vigente para Galvánica.

Tabla 20. Matriz de requisitos legales ambientales y otros requisitos.

Orden	Legislación	Artículo
1	Constitución de la República del Ecuador 2008	Art. 14
		Art. 71
		Art. 72
		Art. 395
3	Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. R.O. N°615. 13 de agosto del 2020.	Art 30.- Registro y Reporte Artículo
		Art 31.- Cambio de datos
		Art. 32.- Autorización Previa
		Art. 34.- Notificación de siniestros
		Art. 35.- Exceso de Cupo
4	Código Orgánico Integral Penal. R.O. N°180. 17 de febrero del 2021	Art 220.-Tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización
		Art. 251.-Delitos contra el agua
		Art. 252.-Delitos contra suelo.
		Art. 253.- Contaminación del aire
		Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas
		Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental
	Código Orgánico del Ambiente. R.O. N° 983, 12 de abril de 2017	Art. 257.- Obligación de restauración y reparación
		Art 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano
		Artículo 7.- Deberes comunes del Estado y las personas
		Artículo 9.- Principios ambientales
		Artículo 10.- De la responsabilidad ambiental
		Artículo 11.- Responsabilidad objetiva
		Artículo 118.- Restauración ecológica.

Orden	Legislación	Artículo
4	Código Orgánico del Ambiente. R.O. N° 983, 12 de abril de 2017	Artículo 179.- De los estudios de impacto ambiental.
		Artículo 181.- De los planes de manejo ambiental
		Artículo 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por esponsabilidades ambientales
		Artículo 201.- De los mecanismos
		Artículo 208.- Obligatoriedad del monitoreo
		Artículo 211. De la gestión integral de sustancias químicas
		Artículo 213.- Autorización administrativa para la gestión de sustancias químicas.
		Artículo 219.- Tenencia de sustancias químicas peligrosas
		Artículo 220.- Gestión de mezclas, productos o materiales con contenido de sustancias químicas peligrosas.
Artículo 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos.		
5	Decreto ejecutivo 3516: Reforma del Libro VI del TULSMA. 12 de abril del 2019	Art. 49
		Art. 54
		Art. 88
		Art. 91
		Art. 92
		Art. 94
		Art. 95
Art. 99		
6	Acuerdo Ministerial 026: Registro de generadores de desechos peligrosos. R.O. N°334. 12 de mayo de 2008	Art. 6.5
	Acuerdo Ministerial 097A: TULSMA Libro VI. R.O. N°387. Anexo 3. 4 de noviembre del 2015	Art. 4.1.2.2
	Acuerdo Ministerial 097A: TULSMA Libro VI. R.O. N°387. Anexo 3. 4 de noviembre del 2015	Art. 4.1.3.4
	Acuerdo Ministerial 097A: TULSMA Libro VI. R.O. N°387. Anexo 4. 4 de noviembre del 2015	Art. 4.1.3.2
	Acuerdo Ministerial 097A: TULSMA Libro VI. R.O. N°387. Anexo 5. 4 de noviembre del 2015	Art. 4.1.1 (Tabla 1)

Orden	Legislación	Artículo
6	Acuerdo Ministerial 1257: Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios. R.O. N°114. 02 de abril de 2009	Art. 340
		Art. 359
		Art.360
		Art.361
	Acuerdo Ministerial 161: Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. R.O. N°2. 31 de marzo de 2003	Art. 161
		Art. 162
		Art. 164
		Art. 165
		Art. 166
		Art. 168
		Art. 170
		Art. 173
		Art. 176
		Art. 178
Art. 180		
Art. 181		
Art. 187		
7	Norma INEN 2266: Transporte -Almacenamiento	5.3; 5.6
	Norma INEN 2288: Etiquetado	4. Selección del texto de la etiqueta de precaución
	Norma INEN 2841: Colores recipientes	6. Código de colores
10	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. R.O. N°507. 12 de junio del 2019	Art. 435. Plan de manejo ambiental.
		Art. 483. Monitoreos
		Art. 484. Monitoreos de aspectos ambientales
	Reglamento General a la Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. R.O. N°717. 22 de marzo 2016.	Art. 27.- Calificación
		Art. 29.- Requisitos
		Art. 30.- Anulación de la calificación o autorización ocasional
		Art. 31.- Cupo de sustancias
	Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. R.O. N°157. 12 de mayo del 2020	Art. 5.- Datos para la calificación
		Art. 8.- Certificado de Calificación
		Art. 9.- Vigencia de la Calificación
		Art. 10.- Modificación
		Art. 24.- Donación.
		Art. 25.- Préstamo.
Art.26.- Transferencias por transformación, fusión y escisión		
Art. 27.- Destrucción		
Art.28.- Baja de inventarios por siniestro		
Art. 42.- Guía de transporte		
Art. 44.- Anulación de la guía de transporte		
Art. 46.- Registro y reporte		
Art.48.- Notificación de cambio de datos		
Art. 49.-. Notificación de siniestros.		

Fuente: Elaboración propia.

4. Capítulo III: Planificación

4.1. Contexto de la organización

4.1.1. Comprensión de contexto de la organización

El contexto de la organización implica comprender las cuestiones internas y externas de la empresa pertinentes para lograr sus objetivos y propósito. En materia ambiental, es indispensable reconocer cuales son los aspectos positivos que tiene Galvánica y cuales son negativos, según eso, generar estrategias para potenciar o mitigar los puntos necesarios. La metodología del ciclo de Deming indica una herramienta para visualizar los factores que puedan afectar a la organización, como es la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) descrito en la *Tabla 18*.

Tabla 21. Matriz FODA.

	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none"> - Licencia ambiental. - Manejo de residuos: reciclaje. - Conservación de vegetación endémica. - Se considera para contrataciones al personal de la zona. - Posicionamiento en el mercado a nivel de la provincia de Azuay. - Precios competitivos. - Personal comprometido con la empresa - Productos especializados. - Cuenta con transporte para entregas a domicilio. 	DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Deficiente desempeño del personal en materia ambiental. - Comunicación interna deficiente. - Falta de acondicionamiento de espacios adecuados para la disposición y almacenamiento de materiales y desechos industriales. - Deficiente gestión financiera en materia ambiental.
	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Implementar y mantener un sistema de gestión ambiental. - Disponibilidad de maquinaria y nuevas tecnologías. - Demanda de nuevos productos en el sector de telecomunicaciones. - Tendencias crecientes hacia la conservación ambiental mediante el uso de productos galvanizados. 	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none"> - Sanciones por incumplimiento a requisitos legales ambientales vigentes. - Denuncias infundadas de moradores por contaminación.
ANÁLISIS EXTERNO		

Fuente: Galvánica Cía. Ltda., 2023.

4.1.2. Partes interesadas

Teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de la persona u organización que puedan verse afectadas por la actividad de la empresa, es decir, clientes, comunidades, proveedores, entre otros, el compromiso ambiental de Galvánica es velar por el control de los aspectos e impactos ambientales que se generan, para gestionar correctamente y evitar, mitigar o remediar impactos negativos tanto internos como externos a la industria. De modo que, las partes interesadas para Galvánica contemplan los accionistas, aliados estratégicos, empleados, proveedores, clientes, vecinos y comunidades locales y legislación.

Tabla 22. Partes interesadas.

Partes Interesadas	Necesidades o Expectativas de las partes interesadas	Acciones
Clientes	Cumplimiento de la normativa vigente para la minimización de impactos ambientales	Obtención de certificación 14001
Proveedores	Exigencias de calidad y ambiente coherentes con requisitos claramente definidos	Contratos de exclusividad, establecimiento de criterios ambientales para compras
Empleados	Garantizar una formación continua para el desarrollo eficiente de trabajo.	Evaluaciones anuales de competencia y cronograma de capacitaciones
Accionistas	Crecimiento de empresa, rentabilidad, riesgos controlados.	Elaboración de Planificación estratégica y rendición de cuentas.
Vecinos y comunidades locales	Generación de Empleos. Mínima afectación al Medio Ambiente por sus actividades.	Realizar alianzas y/o contratos de servicios con recicladores de la comunidad.
Legislación	Cumplimiento de la legislación en materia ambiental, laboral socioeconómica.	Formato para control de normativa ambiental. Cumplimiento de planes de manejo ambiental.
Alianzas estratégicas	Exigencias de Calidad y ambiente coherentes	Establecimiento de criterios ambientales para compras.

Fuente: Elaboración propia basado de Galvánica Cía. Ltda., 2023.

4.1.3. Alcance

Los límites y aplicabilidad del SGA de Galvánica se definen acorde al alcance:

“Diseño, fabricación y galvanizado en caliente de: herrajes, estructuras, piezas y accesorios para el sector eléctrico y de telecomunicaciones” (Galvánica Cía., Ltda., 2023).

4.2. Liderazgo

4.2.1. Política ambiental

En consonancia con el propósito de Galvánica, su contexto y dirección estratégica se rigen bajo su política ambiental que fue elaborada conjuntamente con el responsable de gestión ambiental de Galvánica, cada punto se base en la responsabilidad ambiental que tiene la empresa, se describe en la *Figura 14*:

Figura 14. Política ambiental de Galvánica.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN			AMB-POL-001
	POLÍTICA AMBIENTAL			
	19/07/2023	Revisión: 1	Página 1 de 1	

POLÍTICA AMBIENTAL

Galvánica Cía. Ltda., es una empresa enfocada en la industria eléctrica y de telecomunicaciones especializada en los servicios de metalmecánica y galvanizado, orientada a mantener prácticas responsables con el medio ambiente, asegurando la protección de los recursos utilizados en todo el proceso de fabricación de sus productos, minimizando así los impactos al medio ambiente.

1. Implementar un sistema de gestión ambiental para prevenir y mitigar riesgos e impactos ambientales en espacios vulnerables dentro y fuera de la empresa.
2. Garantiza el cumplimiento del marco legal vigente implementando un modelo de gestión ambiental.
3. Promover una conciencia ambiental y responsabilidad social en el personal que labora en la empresa.
4. Se compromete con la comunidad a preservar y cuidar el entorno mediante el cumplimiento del plan de manejo ambiental.
5. Implementar acciones de mejora continua y de prevención de la contaminación, basado en una metodología de utilización de tecnología mucho más limpia.

Fuente: Galvánica Cía. Ltda., 2023.

4.3. Planificación

4.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Los riesgos son el efecto de la incertidumbre que puede ser negativa o positiva, en otras palabras, los riesgos es una desviación de lo esperado. Dentro de las normas ISO los riesgos positivos se conocen como oportunidades que son los posibles beneficios de la incertidumbre. En la organización se consideran riesgos asociados al sistema de gestión, es decir, enfocar los posibles problemas o amenazas con las políticas, parámetros o criterios que se propone Galvánica. De modo que, para reconocer los riesgos se utiliza el mapa de procesos, las partes interesadas y la matriz FODA en representación del contexto de la empresa, para definir en qué áreas o departamentos pueden verse en conflictos.

Existe un método eficaz y práctico que ayuda a determinar los riesgos, causas y efectos con su respectiva evaluación (probabilidad, impacto, nivel de riesgo) y las acciones para atenderlos, el método se llama Análisis de Modos y Efecto de Fallas (AMEF). El reconocer los riesgos permite a la empresa identificar tendencias, prevenir problemas e implementar mejoras.

Tabla 23. Resumen de la matriz de riesgos usando método AMEF.

Proceso	Descripción del riesgo	Efecto / Consecuencia
Gestión comercial / CLIENTES	No contar con certificaciones ambientales requeridas por el cliente	Pérdida de competencia en el mercado público
Compras / PROVEEDORES	No encontrar proveedores que cumplan con los requisitos ambientales.	*No contar con la materia prima para la producción de los requerimientos de clientes. * Retraso en la entrega de pedidos
Operación y producción	*Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	*Variación en las características del agua, suelo y aire. *Afectación a la fauna y flora cercana. *Afectación a la salud del personal y comunidad cercana.
Legal	*Pérdida de la licencia ambiental. *Pagos impuntuales de licencias	*Multas *Sanciones *Clausura *Cierre

Proceso	Descripción del riesgo	Efecto /Consecuencia
Talento humano / EMPLEADOS	Escasez de capacitación/socialización de temas ambientales	La gestión de residuos y desechos se ve comprometida
Finanzas/ ACCIONISTAS	Falta de presupuesto para gestión ambiental	No poder realizar las acciones correctivas para la gestión
Comunidad vecina	Alteración de la calidad aire	Quejas de los vecinos

Fuente: Elaboración propia.

Los mismo pasa con la matriz de oportunidades, se usa el método AMEF; lo que cambia es el análisis de oportunidades (probabilidad, impacto, nivel de oportunidad) y los criterios a considerar son la descripción de la oportunidad, causas y beneficios.

Tabla 24. Matriz de oportunidades método AMEF.

Proceso	Descripción de la oportunidad	Fuente de oportunidad	Descripción de las causas	Beneficios
Gestión ambiental	Disminuir los impactos ambientales	Tecnológicas	Existencia de impactos significativos al ambiente	Mitigar y corregir aspectos e impactos ambientales

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Planificación de acciones

Una vez reconocido los aspectos e impactos significativos, requisitos legales y otros requisitos y los riesgos y oportunidades es indispensable planificar acciones para abordarlos, de tal manera que, se pueda evaluar la eficacia de dichas acciones propuestas acorde a las opciones de tecnologías, recursos financieros, operacionales y de negocio para Galvánica. Por ello, se plantea que como estrategia para Galvánica sea lo siguiente:

✓ Estrategia

Administrar y controlar los aspectos e impactos ambientales, riesgos y requisitos legales de la empresa hasta su prevención, mitigación y/o disposición final.

○ Táctica 1

Registro de los aspectos ambientales de la empresa.

○ Táctica 2

Implementación de propuestas para la reducción y/o tratamiento de residuos y/o desechos y aplicación de la economía circular.

4.3.3. Objetivos ambientales y planificación para lograrlos

Los objetivos ambientales surgen de la política ambiental de la empresa para las funciones y niveles pertinentes en concordancia, con los aspectos ambientales significativos, los requisitos legales ambientales y considerando sus riesgos y oportunidades. Al planificar el cumplimiento de los objetivos se debe determinar las actividades, recursos, responsables, plazo de cumplimiento y método de evaluación de resultados, todo con el fin de garantizar el monitoreo y logro de los objetivos. En este caso, se usa los indicadores y metas para evaluar el resultado del cumplimiento de cada objetivo.

Tabla 25. Resumen de la matriz de procesos e indicadores ambientales.

Tipo de Proceso	Procesos	Objetivo Estratégico 2024 -2028	Objetivo	Indicador	Meta
Alta Dirección	Gerencia	Asegurar que las políticas y los objetivos ambientales estén alineados con la dirección estratégica de la organización.	Dirigir, controlar y mantener el sistema de gestión ambiental mediante las buenas prácticas relacionadas a la capacidad y responsabilidad ambiental de la empresa con el fin de garantizar el cumplimiento de las normativas y objetivos propuestos.	Cumplimiento de reunión de revisión por la dirección.	100%
		Monitorear y supervisar el progreso de proyectos, objetivos y costos de acuerdo con los presupuestos y plazos de tiempo establecido.			
Alta Dirección	Planificación y Control de la gestión	Realizar el control de los indicadores y actividades establecidas en planificación operativa anual y acordar con las unidades/departamentos planes de contingencia para su cumplimiento.	Planificar y establecer el camino estratégico para alcanzar con las metas ambientales y con el desempeño de las normas nacionales e internacionales de un sistema de gestión.	Cumplimiento de la planificación y plan de acción.	100% del plan
Medular	Operación y Producción	Incorporar productos, servicios y espacios innovadores que consideren los aspectos ambientales significativos y sus riesgos.	Mejorar los métodos de fabricación, técnicas, herramientas y equipos alineados con la responsabilidad ambiental.	Análisis de producción instalada	100% (Nueva maquinaria genera el doble o triple de producción que la antigua)
Apoyo	Gestión Ambiental	Implementar gestión Ambiental que permita cumplir con los elementos regulatorios nacionales e internacionales.	Implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental atendiendo a la normativa ambiental y procurando prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes provenientes de la actividad productiva de la empresa.	Plan de acciones	100% del plan

Tipo de Proceso	Procesos	Objetivo Estratégico 2024 -2028	Objetivo	Indicador	Meta
Apoyo	Gestión del Talento Humano	Generar conciencia con campañas, elaborar y publicar mensajes de concientización en las diferentes áreas de trabajo para promover el reciclaje y consumo eficiente de energía.	Asegurar que su personal sea consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades, así como la responsabilidad ambiental individual y colectiva cómo contribuyen al logro de los objetivos y políticas de la gestión ambiental.	Cumplimiento del plan de capacitaciones (Gráfica Capacitaciones Realizadas vs Programadas).	100% de cumplimiento
				Evaluación de desempeño	100% de cumplimiento

Fuente: Elaboración propia.

5. Resultados

5.1. Propuesta del Sistema de Gestión Ambiental

5.1.1. Roles y responsabilidades

La alta dirección es quien se encarga de definir las responsabilidades y roles para cada actividad o proceso pertinente dentro de la industria. Se debe asegurar la asignación de la persona o grupo quienes controlen los requisitos de la ISO 14001 y como es el desempeño del sistema de gestión ambiental.

Tabla 26. Roles y responsabilidades de SGA.

Cargo	Rol
Gerencia general	<ul style="list-style-type: none"> *Definen y aprueban la Política Ambiental. *Generan las condiciones que favorezcan al cumplimiento de la Política Ambiental. *Aprueba objetivos y metas. *Proporciona los recursos necesarios para la ejecución y funcionamiento del SGA.
Planificación y control de la gestión	<ul style="list-style-type: none"> *Encargado de implementar y mantener el sistema de gestión ambiental. *Realiza las auditorías internas y gestiona las auditorías externas.
Gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> *Designa a los responsables de cada área de producción para el correcto funcionamiento de los mecanismos de control de aspectos e impactos ambientales. *Verifica que el cumplimiento de objetivos, planes de acción y la gestión ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Comunicación interna y externa

La norma 14001 exige que exista una comunicación de acuerdo a lo que la empresa considere comunicar, cuando, a quién y cómo realizarlo. Todo referente a los puntos importantes como

sus requisitos legales y otros requisitos y otra información ambientales que tenga relación al SGA.

Para la comunicación interna los puntos que todo el jefe de área debe conocer son los aspectos e impactos ambientales, en especial dentro de la parte de operación y producción. Todo el personal debe conocer los mecanismos de control generales de gestión de residuos y desechos y eficiencia energética y plan de contingencia ambiental. Asimismo, todo el personal de la empresa debe conocer la política ambiental.

En cuanto a la comunicación externa se debe hacer conocer la política ambiental a sus partes interesadas, a la comunidad cercana es indispensable que conozca el plan de acción.

5.1.3. Información documentada

No todos los requisitos de la norma 14001 deben estar documentados. Cada documento, es decir, formato, matriz, registro, manual, planes, hojas de seguridad, procedimiento o instructivo puede o no tener código, se recomienda no utilizar códigos para mejor acceso a la información. Cada archivo que se crea debe ser subido a la plataforma que la empresa designe, Galvánica cuenta con la aplicación SharePoint de la suit de Office 365 donde se gestiona la información documentada, por lo que, los documentos que sean indispensable se deben subir a dicha plataforma con su respectivo encabezado, carátula, control de revisión y nombre de documento.

6. Conclusiones

El diseño de un sistema de gestión ambiental implica conocer la línea base de la industria para conocer como es físicamente su entorno y como las actividades productivas pueden afectar o no. El reconocer los requisitos de la norma ISO 14001 para diseñar el sistema de gestión adecuado para Galvánica, consistió en la evaluación de sus aspectos e impactos ambientales, requisitos legales que, a partir de ellos, sirvieron para poder planificar cómo sería el sistema de gestión, incluyendo la propuesta final para su posterior implementación de acuerdo a toda la información ambiental importante para generar el plan de acción.

Además, al ser sólo el diseño significa que la propuesta puede variar según existan cambios en la empresa hasta su implementación, que pueden usar como guía para su aplicación. Sin embargo, se encontraron algunas limitaciones con respecto a su análisis, ya que, al ser un

diseño no se puede concretar todos los requisitos de la norma internacional para garantizar la implementación del sistema de gestión ambiental.

7. Lista de referencias

- Acuerdo Ministerial. 097-A. [Ministerio del Ambiente]. Anexos de normativa, reforma libro VI del TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, R.O. N° 384, 4 de noviembre de 2015.
- Araque, M. et al. (2018). Gestión Ambiental en la empresa mediante la Norma ISO 14001-2015.
- Bustos, F. (2016). Manual de Gestión y Control Ambiental (Quinta ed.). Ecuador: Acierto Gráfica.
- Constitución de la República del Ecuador. Art 14. 71. 72. 395 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador).
- C total. (2020). Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del proyecto: fábrica de confección y galvanizado de productos de metalmecánica “Galvánica Cía. Ltda.”, Sector de Llatcón, parroquia Nulti, cantón Cuenca. [PDF]
- Deming, E. (1989). Calidad, productividad y competitividad. Ediciones Díaz Santos.
- GAD de la parroquia Nulti. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la parroquia Nulti 2019 – 2023*. Obtenida de <https://gadpr-nulti.gob.ec/>
- Galvánica Cía. Ltda. (2019). *Misión y Visión*.
- Galvánica Cía. Ltda. (2022). *Mapa de procesos*.
- Galvánica Cía. Ltda. (2023). *Planificación Estratégica*.
- Gay, A. (1995). Los sistemas y el enfoque sistémico. Obtenido de Los sistemas y el enfoque sistémico: http://manuelugarte.org/modulos/biblioteca/g/texto_2_aquiles_gay. Pdf.
- González, S. M., de León, C. V. C., Espinoza, I. M., & Gracida, E. B. G. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. Revista Venezolana de Gerencia: RVG, 25(92), 1863-1883.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010). <http://www.inec.gov.ec>

- ISO. (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems-Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization.
- Jimero J. (23 de agosto de 2013). Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. PDCAhome.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca. (2015). *Levantamiento de cartografía temática, escala 1:25.000, Lotes 1 y 2*. Manual de identificación de geofomas. <https://fliphtml5.com/wtae/kptb/basic>
- Normalización, O. I. (2015). Norma ISO 14001 2015. En O. I. Normalización, Norma ISO 14001 2015. Ginebra, Suiza: Secretaría Central de ISO.
- Nueva ISO 14001-2015. (30 de mayo de 2016). ISO 14001: ¿Cómo comenzó?
- Ocampo et al (2016). Comparación entre las principales barreras y limitaciones a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental entre grandes empresas y Pymes. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3217/321759619012/html/index.html>
- PHVA, planificar, hacer, verificar, actuar. (30 de agosto de 2023). En Wikipedia.
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Usuario:Felino_Volador/Taller/Ciclo_de_Deming&oldid=153407295#cite_ref:1_5-0
- Prieto Pulido, R., Estrada López H., Palacios Arrieta, A., & Paz Marcano, A. (2018). Factores del cambio organizacional. Claves de éxito en la gestión de empresas del sector petrolero. *Revista De Ciencias Sociales*, 24(1), 85-100.
<https://doi.org/10.31876/rs.v24i1.24936>
- Quiroga, H., & Silva, L. (2020). Barreras y limitaciones para la implementación del sistema de gestión ambiental del sector minero en Colombia.
<https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3136>
- Seguridad e Higiene Industrial. (2022). *Informe técnico de medición ruido ambiental Empresa: Galvánica Cía. Ltda.* Cuenca.
- Summer, D. (2006). Administración de la calidad. Primera Edición. Pearson Educación.

Vallejo et al. (2000). *Sistemas de Gestión Medioambiental. Manual para Pymes*. Madrid: Fundación EOI.

Verdezoto, P. (2006). *Levantamiento geológico del sector comprendido entre las latitudes 2° 37' s y 2° 50' s, provincias de Cañar y Azuay, con especial enfoque sobre las secuencias miocénicas*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Nacional].

<https://biodigital.epn.edu.ec>

8. Anexos

Anexo 1. Fotografías de los productos que ofrece Galvánica.

Herrajes		
		
Abrazadera con bastidor de una vía	Bastidor de una vía	Cruceta
		
Guardacabo	Perno de ojo	Grapa mordaza fija
Moldura inyección de plástico		
		
Tensor plástico	Perno pin cuadrado	Perno pin tacho
Gancho de retención	Gancho de dispersión	Anillo de suspensión
		
Preformado	Luminaria	
		

Anexo 2. Matriz completa de aspectos e impactos ambientales parte administrativa.

		MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES										
		ASPECTOS AMBIENTALES EN CONDICIONES ANORMALES Y DE EMERGENCIA O AMBAS		CONDICION DE RIESGO AL AMBIENTE/IMPACTO AMBIENTAL	DESECHO / SUSTANCIA / MATERIALES PELIGROSOS	SIGNIFICANCIA		CONTROL OPERACIONAL	MECANISMOS DE CONTROL	CUSTODIO	DESTINO FINAL	
S	NS											
ADMINISTRATIVO	COMPRA DE MATERIA PRIMA E INSUMOS/GESTIÓN COMERCIAL/DISEÑO/ALTA DIRECCIÓN	N	Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos	Energía eléctrica	X		AMB-REG-001	Limitar el uso excesivo de energía únicamente al uso necesario.	Gestión Ambiental	ETAPA, Centro Sur	
		N	Consumo de agua	Agotamiento de Recursos naturales	Agua		X	AMB-REG-001	Llevar registro de la cantidad de agua que se usa.	Gestión Ambiental	ETAPA	
		N	Generación de desechos sólidos	Contaminación suelo/agua	Desechos sanitarios, residuos orgánicos y			X	AMB-REG-001	Llevar registro del pesaje del desecho	Administración/ Producción	Relleno sanitario
		N	Consumo de papel	*Alteración paisajística *Incremento de la generación de residuos reciclables	Papel bond, de caña			X	AMB-REG-001	Llevar registro de consumo de resmas. Mejorar los sistemas tecnológicos. Reutilizar el papel	Administración/ Gestión ambiental	Reutilización/ Recicladores
		N	Generación de aguas residuales domésticas	*Cambios en la calidad de agua	Aguas negras			X	AMB-REG-001	Llevar registro del volumen aproximado de producción de aguas residuales	Gestión Ambiental	ETAPA
		A/E	Generación de RAEE'S	*Aumento de residuos RAEE'S *Alteración de la calidad de suelo	RAEE'S			X	-	Si el equipo ya no es útil para la empresa se puede donar o enviar a un gestor autorizado	Informática/ Gestión ambiental	Gestor autorizado

Anexo 3. Matriz completa de aspectos e impactos ambientales de metalmecánica.

PROCESO		ACTIVIDAD/ PRODUCTO/ SERVICIO		ASPECTOS AMBIENTALES EN CONDICIONES ANORMALES Y DE EMERGENCIA O AMBAS		CONDICION DE RIESGO AL AMBIENTE/IMPACTO		DESECHO / SUSTANCIA / MATERIALES		SIGNIFICANCIA		CONTROL OPERACIONAL	MECANISMOS DE CONTROL	CUSTODIO	DESTINO FINAL
										S	NS				
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA			N	Demanda de Materia prima	Agotamiento de Recursos naturales	Perfiles de acero		X	Órdenes de compra y producción	Requisito de proveedores, llevar control de órdenes de compra y de producción	Compras	Uso			
			N	Generación de residuos reciclables y de metal	Cambio de consistencia del suelo.	Etiqueta de plástico con Polipropileno.		X	AMB-REG-001	Socialización Puntos ecológicos	Producción	Gestor autorizado			
			N	Consumo de combustibles fósiles (montacarga y camiones)	Contaminación de aire	Diesel - SO2, CO, NOX, CO2 (COVS)	X		AMB-REG-001	Llevar registro de consumo de combustible	Producción	Mitigación			
			A/E	Derrame de aceites o gasolina de los camiones y/o montacarga	Contaminación del suelo	Aceites lubricantes, diesel		X	AMB-REG-005	Llevar registro de mantenimiento de montacarga y de derrames	Gestión de mantenimiento y Bodega y despacho	Mitigación			
METALMECÁNICA			N	Uso de EPP	Variación de la estructura del suelo	Ropa de trabajo, guantes, botas, casco, taponés de oído		X	AMB-REG-001	Socialización Recolección en Puntos ecológicos Ficha de información de desechos: AMB-FOR-012	SSO	Relleno sanitario/ Reciclaje			
			N	Consumo de energía	Agotamiento de recursos no renovables por el uso de equipos	Energía eléctrica	X		AMB-REG-001	Limitar el uso excesivo de energía únicamente al uso necesario.	Gestión Ambiental	ETAPA, Centro Sur			
			N	Uso de material auxiliar (CO2)	Contaminación de aire	Cilindros de CO2 comprimido para soldar		X	Órdenes de compra y producción	Mantener un área de almacenamiento adecuado y control de	Producción	Proveedor			
			E	Fuga de CO2	Variación de la calidad de aire	Cilindros de CO2 comprimido para soldar		X	AMB-REG-005	Mantener señalizada el área de almacenamiento y uso.	Producción	Mitigación			
			N	Generación de residuos de metal	Cambio de consistencia del suelo	Desperdicios de metal, rebabas, polvos de acero		X	AMB-REG-001	Socialización Recolección en Puntos ecológicos Ficha de información de	Producción	Gestor autorizado			
			N	Emisión de partículas y gases "humos de soldadura"	Variación en la calidad de aire	Humos de soldadura	X		Informe de calidad de aire	Ventilación	SSO/Gestión ambiental	Mitigación			
			N	Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire por ruido	Ruido		X	Informe de ruido ambiental (Seguridad e higiene industrial)	Realizar un monitoreo anual de ruido	SSO/Gestión ambiental	Mitigación			
			A	Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo/agua	Envases, material absorbente arena, trapos, uniforme de trabajo empapado.	X		AMB-REG-001	Socialización Recolección en Puntos ecológicos Ficha de información de desechos: AMB-FOR-012	Gestión ambiental	Gestor autorizado			

Anexo 4. Rangos de calificación para la Matriz de Importancia.

Efecto	Valor	Rango	Reversibilidad	Valor	Rango
Indirecto	1	Impacto indirecto	Corto plazo	1	menos 12 meses
Directo	4	Impacto directo	Mediano plazo	2	de 12 meses a 6 años
			Irreversible	4	más de 6 años
Extensión	Valor	Rango	Recuperabilidad	Valor	Rango
Puntual	1	Dentro del lindero/limites fisicos/predio	Total	1	menos de 1 año
Extenso	2	hasta 500 m a la redonda	Mediano plazo	2	entre 1 y 4 años
Parcial	4	entre 501 y 3000 m a la redonda	Parcial	4	mas de 4 años y hasta 12 años
Total	8	mas de 3000 a la redonda	Irrecuperable	8	Nunca
Critica	12	incluye AID y/o All			
Momento	Valor	Rango	Sinergia	Valor	Rango
Inmediato	8	en pocos minutos	No es sinergico	1	2 factor
Corto plazo	4	en una semana	Moderado	2	4 factores
Mediano plazo	2	en un año	Altamente moderado	4	> 6 factores
Largo plazo	1	mas de 5 años			
Persistencia	Valor	Rango	Acumulación	Valor	Rango
Fugaz	1	menos de 6 mes	Si	4	2 o más factores
Temporal	2	de 6 meses a 12 meses	No	1	1 factor
Permanete	4	más de 12 meses			
Intensidad	Valor	Valoración	Periodicidad	Valor	Rango
Baja	1	< 1 factor ambiental	Continuo	4	Impacto se produce de una manera continua en el tiempo.
Media	2	2-3 factores ambientales	Periodico	2	Impacto se produce entre el 50% y 75% de las
Alta	4	4-5 factores ambientales	Discontinuo	1	Impacto de manifiesto irregular menor al 50% de las horas de operación
Muy alta	8	5-6 factores ambientales			
Total	12	7-9 Todos los factores ambientales			

Anexo 5. Aspectos ambientales calificados con la Matriz de Importancia.

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	Descripción del impacto	FORMULA: I=(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)											IdIc	IdIC	Total
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
Administración	Consumo de energía	Agotamiento de Recursos naturales	4	4	2	1	1	1	4	4	4	1	1	38	Moderado	S
	Generación de RAEE'S	Alteración paisajística	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	1	32	Moderado	NS
		Incremento de RAEE'S	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	1	22	Irrelevante	NS
		Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS
	Consumo de papel	Alteración paisajística	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS
		Incremento de la generación de residuos reciclables	4	1	4	1	1	4	4	4	1	1	1	34	Moderado	NS
	Generación de desechos sólidos comunes	Alteración paisajística	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	1	32	Moderado	NS
		Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	1	22	Irrelevante	NS
		Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS
	Generación de aguas residuales domésticas (gris y negra)	Cambios en la calidad de agua	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	1	32	Moderado	NS
		Afectación a la salud por bacterias	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	1	32	Moderado	NS
	1.- RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	Demanda de Materia Prima (perfiles de acero)	Agotamiento de Recursos naturales (agua)	4	4	2	1	1	1	4	4	4	1	1	38	Moderado
Cambio en las actividades productivas del sector primario			2	2	2	2	2	1	4	4	2	2	2	29	Moderado	NS
Incremento de la demanda de materia prima			2	1	4	2	2	2	4	1	2	1	1	26	Moderado	NS
Generación de residuos de metal y reciclables		Alteración paisajística	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	1	23	Irrelevante	NS
		Cambio en la consistencia del suelo	2	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	20	Irrelevante	NS
		Afectación a la fauna	2	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	24	Irrelevante	NS
Uso de montacarga		Alteración de la generación de gases	4	4	8	4	2	4	4	1	2	4	4	49	Moderado	NS
		Alteración en la salud del personal	1	1	8	4	2	4	4	4	2	4	4	37	Moderado	NS
		Incremento de emisiones de CO2	1	4	8	4	2	4	4	4	2	4	4	43	Moderado	S
Derrame de aceites o gasolina de los camiones y/o montacarga		Afectación a la calidad de suelo	2	1	2	4	2	1	1	4	1	4	4	27	Moderado	NS
		Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	4	39	Moderado	NS
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	4	34	Moderado	NS
2.- METALMECÁNICA	Uso de material auxiliar (CO2)	Afectación a la calidad de aire	2	4	4	4	2	1	1	1	2	2	2	31	Moderado	NS
		Incremento de emisiones de CO2	4	4	2	2	2	2	1	4	2	2	2	37	Moderado	NS
	Fuga de CO2	Puede generar asfixia	1	1	8	1	1	1	1	4	1	2	2	24	Irrelevante	NS
		Incremento de emisiones de CO2	4	4	2	2	2	2	1	4	1	2	2	36	Moderado	NS
	Uso de EPP	Alteración paisajística	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	17	Irrelevante	NS
		Cambio en la consistencia del suelo	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	15	Irrelevante	NS
	Generación de ruido	Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	1	22	Irrelevante	NS
		Alteración de la calidad de vida	2	1	4	8	2	1	4	4	2	2	2	35	Moderado	NS
	Generación de residuos de metal	Variación en niveles de presión sonora	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	42	Moderado	NS
		Alteración del ecosistema terrestre	1	1	8	2	1	1	4	4	1	2	2	28	Moderado	NS
		Cambio en la consistencia del suelo	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	17	Irrelevante	NS
	Consumo de Energía	Alteración de la calidad del agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	14	Irrelevante	NS
		Afectación a la fauna	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	15	Irrelevante	NS
		Aumento de Consumo de energía	4	4	8	4	1	2	4	4	2	1	1	46	Moderado	NS
	Emisiones de partículas y gases "humos de soldadura"	Daño del flujo de sedimento y agua	4	4	2	1	1	2	4	1	1	4	1	36	Moderado	NS
		Agotamiento de Recursos naturales	4	4	2	2	2	2	4	4	2	2	2	40	Moderado	S
		Variación en la calidad del aire	2	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	25	Moderado	NS
	Derrame de aceites, taladrado o refrigerantes	Potencial contribuyente al smog fotoquímico	4	12	1	1	1	2	1	1	4	1	4	48	Moderado	S
		Daños a la salud pulmonar del personal	2	1	2	4	2	1	1	4	1	4	4	27	Moderado	NS
		Afectación a la calidad de suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	4	39	Moderado	NS
	Generación de residuos peligrosos (envases, material absorbente y ropa de trabajo impregnados en aceites)	Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	4	34	Moderado	NS
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	4	34	Moderado	NS
Generación de residuos peligrosos (envases, material absorbente y ropa de trabajo impregnados en aceites)	Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	2	4	2	1	1	2	4	4	1	2	2	31	Moderado	S	
	Afectación en los ecosistemas	4	2	2	1	2	2	4	4	1	2	2	34	Moderado	S	
	Efectos adversos en la salud humana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	NS	

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	Descripción del impacto	FORMULA: I=(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)												IdIc	IdIC	Total
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC					
3.- GALVANIZADO	Uso de insumos (equipos de seguridad)	Alteración de la calidad del suelo	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	48	Moderado	NS		
		Mejoramiento de la productividad laboral	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	22	Irrelevante	NS		
		Variación en la consistencia del suelo	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
	Consumo de energía	Agotamiento de Recursos naturales	4	8	2	4	2	4	4	4	4	4	56	Severo	S		
		Aumento de demanda de energía	2	2	2	2	2	1	4	4	2	2	29	Moderado	NS		
		Daño del flujo de sedimento y agua	4	4	2	1	1	2	4	1	1	4	36	Moderado	NS		
	Uso de insumos (productos desengrasantes, de decapado y de fluxado)	Puede provocar quemaduras, daño ocular, irritación respiratoria	1	1	8	2	2	1	1	4	4	2	29	Moderado	NS		
		Generación de residuos peligrosos (envases)	1	2	4	2	2	1	1	4	2	1	24	Irrelevante	NS		
	Derrame de productos químicos	Afectación a la calidad de suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	39	Moderado	NS		
		Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
	Derrame de aguas de cubas	Afectación a la calidad de suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	39	Moderado	NS		
		Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
	Uso de material auxiliar (GLP)	Energía más amigable con el ambiente que otros combustibles fósiles.	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	28	Moderado	NS		
		Aumento de la demanda de combustibles fósiles	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	44	Moderado	NS		
	Fuga de GLP	Formación de nubes inflamables.	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	23	Irrelevante	NS		
		Incendios	4	2	8	1	2	4	4	4	1	2	42	Moderado	S		
		Variación en la calidad del aire	2	4	1	1	1	1	1	4	1	1	25	Moderado	NS		
	Emisión de vapores ácidos	Potencial contribuyente al smog fotoquímico	4	12	1	1	1	2	1	1	4	1	48	Moderado	S		
		Puede generar irritación en ojos y piel	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Irrelevante	NS		
		Variación en la calidad del aire	2	4	1	1	1	1	1	4	1	1	25	Moderado	NS		
	Emisión de vapores (humos de amonio)	Puede contribuir en la acidificación de suelos y eutrofización de las masas de agua	2	4	1	4	1	2	4	1	4	2	33	Moderado	NS		
		Puede ser corrosivo a la piel, ojos y pulmones	2	1	1	4	1	1	1	4	4	4	19	Irrelevante	NS		
		Cambio de la calidad del aire con calor	2	1	4	8	2	1	4	4	1	1	33	Moderado	NS		
	Generación de calor	Incremento de gases de efecto invernadero	8	12	8	8	4	4	4	4	4	4	88	Crítico	S		
		Puede generar riesgos a la salud humana	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22	Irrelevante	NS		
Cambio en la consistencia del suelo		2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Irrelevante	NS			
Generación de Dross o Mate de Zinc	Aumento de disposición de residuos industriales	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22	Irrelevante	NS			
	Puede ser incorporado por animales que comen tierra o	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	Irrelevante	NS			
4.- ARMADO	Generación de residuos de metal (latas de pintura)	Potencial contaminación del agua	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Cambio en la consistencia del suelo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
		Afectación a la fauna	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	23	Irrelevante	NS		
	Generación de residuos reciclables	Alteración paisajística	2	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante	NS		
		Cambio en la consistencia del suelo	2	2	1	4	4	1	1	1	1	1	24	Irrelevante	NS		
		Afectación a la fauna	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
	Uso de insumos (equipos de seguridad y materiales auxiliares)	Protección al personal por el uso de pintura en spray	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
		Afectación a la vegetación	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	18	Irrelevante	NS		
	Generación de polvo	Afectación a la salud	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	14	Irrelevante	NS		
		Alteración a la calidad del aire	2	1	4	8	2	1	4	4	2	2	35	Moderado	NS		
		Alteración en los niveles de presión sonora	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	42	Moderado	NS		
Generación de ruido	Alteración a ecosistemas terrestres	1	1	8	2	1	1	4	4	1	2	28	Moderado	NS			
	Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS			
7.- BODEGA Y DESPACHO	Uso de EPP	Incremento de la generación de residuos reciclables	2	4	4	2	1	1	4	4	4	1	35	Moderado	NS		
		Cambio en las características químicas del suelo	1	1	1	4	4	1	4	1	1	4	25	Moderado	NS		
		Disminución de uso combustibles fósiles	4	8	8	4	1	2	4	4	4	1	56	Severo	S		
	Uso de montacarga (eléctrico)	Demanda de energía	2	4	1	4	1	1	1	4	1	1	1	Irrelevante	NS		
		Disminución de ruido	1	4	8	1	1	1	1	4	1	1	1	Irrelevante	NS		
		Alteración paisajística	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	32	Moderado	NS		
	Generación de desechos comunes	Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
		Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS		
		Agotamiento de Recursos naturales	4	8	2	4	2	4	4	4	4	4	56	Severo	NS		
	Consumo de energía	Aumento de Consumo de energía	4	4	8	4	1	2	4	4	2	1	46	Moderado	NS		
		Daño del flujo de sedimento y agua	4	4	2	1	1	2	4	1	1	4	36	Moderado	S		
		Afectación a la calidad de suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	39	Moderado	NS		
	Derrame de aceites o gasolina de los camiones y/o montacarga	Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
		Derrame de aceite lubricantes o combustible	2	1	2	1	1	1	4	1	4	1	23	Irrelevante	NS		
Vehículos de carga	Alteración en la salud del personal	1	1	8	4	2	4	4	4	2	4	37	Moderado	NS			
	Incremento de emisiones de CO2	1	4	8	4	2	4	4	4	2	4	43	Moderado	S			

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	Descripción del impacto	FORMULA: I=(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)												IdIc	IdIC	Total
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC					
1.- INYECCIÓN DE PLÁSTICO	Generación de residuos peligrosos (envases, material absorbente y ropa de trabajo impregnados en aceites)	Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	2	4	2	1	1	2	4	4	1	2	31	Moderado	S		
		Afectación en los ecosistemas	4	2	2	1	2	2	4	4	1	2	34	Moderado	S		
		Efectos adversos en la salud humana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	NS		
	Uso de insumos (aceites lubricantes, taladrina, refrigerante, etc)	Afectación a la calidad de suelo por derrame	2	1	8	2	1	1	1	4	1	2	28	Moderado	NS		
		Exposición al personal por daño ocular y/o toxicidad aguda	1	1	8	1	2	2	1	4	1	1	25	Moderado	NS		
		Corrosivo e irritante para el entorno	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	Moderado	NS		
	Uso de insumos (equipos de seguridad y materiales auxiliares)	Alteración paisajística	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Cambio en la consistencia del suelo	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
		Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
	Generación de residuos de metal	Cambio en la consistencia del suelo	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Potencial contaminación del agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	Irrelevante	NS		
		Afectación a la fauna	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
Consumo de Energía	Aumento de Consumo de energía	4	4	8	4	1	2	4	4	2	1	46	Moderado	NS			
	Daño del flujo de sedimento y agua	4	4	2	1	1	2	4	1	1	4	36	Moderado	NS			
	Agotamiento de Recursos naturales	4	4	2	2	2	2	4	4	2	2	40	Moderado	S			
2.- GANCHOS	Consumo de energía	Agotamiento de Recursos naturales	4	4	2	2	2	2	4	4	2	2	40	Moderado	NS		
		Aumento de Consumo de energía	4	4	8	4	1	2	4	4	2	1	46	Moderado	NS		
		Daño del flujo de sedimento y agua	4	4	2	1	1	2	4	1	1	4	36	Moderado	S		
	Uso de insumos (equipos de seguridad y materiales auxiliares)	Cambio en la consistencia del suelo	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
		Alteración paisajística	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
	Generación de ruido	Alteración a la calidad del aire	2	1	4	8	2	1	4	4	2	2	35	Moderado	NS		
		Alteración en los niveles de presión sonora	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	42	Moderado	NS		
		Alteración a ecosistemas terrestres	1	1	8	2	1	1	4	4	1	2	28	Moderado	NS		
	Generación de residuos de metal	Potencial contaminación del agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	Irrelevante	NS		
		Cambio en la consistencia del suelo	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	Irrelevante	NS		
		Afectación a la fauna	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	Irrelevante	NS		
3. LUMINARIAS	Generación de desechos sólidos comunes	Alteración paisajística	4	1	4	2	1	1	4	4	1	1	32	Moderado	NS		
		Incremento de desechos no reciclables	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	22	Irrelevante	NS		
		Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS		
	Generación de residuos peligrosos (aparatos electrónicos, envases, material absorbente, ropa de trabajo)	Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	2	4	2	1	1	2	4	4	1	2	31	Moderado	S		
		Afectación en los ecosistemas	4	2	2	1	2	2	4	4	1	2	34	Moderado	S		
		Efectos adversos en la salud humana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	NS		
	Derrame de aceites o gasolina de los camiones y/o montacarga	Afectación a la calidad de suelo	4	1	2	4	4	2	4	4	1	4	39	Moderado	NS		
		Alteración de fertilidad del suelo	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
		Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	4	1	2	4	2	2	4	1	1	4	34	Moderado	NS		
	Emisión de humo	Variación en la calidad del aire	2	3	2	2	2	1	4	1	4	2	30	Moderado	NS		
		Daños a la salud pulmonar del personal	2	2	2	2	2	1	4	4	2	2	29	Moderado	NS		
		Alteración de la calidad de suelo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NS		
Generación de residuos de aluminio	Incremento de la generación de residuos reciclables	4	1	4	1	1	4	4	4	1	1	34	Moderado	NS			
	Cambio en las características químicas del suelo	1	1	1	4	4	1	4	1	1	4	25	Moderado	NS			
	Alteración paisajística	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	24	Irrelevante	NS			
4. RETENCIÓN PREFORMADA	Uso de EPP	Cambio en la consistencia del suelo	2	1	1	2	1	2	4	1	1	21	Irrelevante	NS			
		Incremento de desechos no reciclables	4	2	2	1	1	2	1	4	2	2	31	Moderado	NS		
		Variación en niveles de presión sonora	2	2	2	1	1	2	4	4	4	2	30	Moderado	NS		
	Generación de ruido	Alteración del ecosistema terrestre	4	2	2	1	1	2	4	4	4	2	36	Moderado	NS		
		Cambio en la consistencia del suelo	2	1	1	2	1	2	4	1	1	2	22	Irrelevante	NS		
		Alteración de la calidad del agua	1	1	1	2	2	1	4	1	1	2	19	Irrelevante	NS		
	Consumo de Energía	Afectación a la fauna	1	1	2	1	2	1	4	1	1	2	19	Irrelevante	NS		
		Aumento de Consumo de energía	4	1	8	2	2	2	1	4	4	2	39	Moderado	NS		
		Daño del flujo de sedimento y agua	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1	20	Irrelevante	NS		
	Emisiones de partículas y polvo de sílice	Agotamiento de Recursos naturales	4	1	1	1	2	2	4	1	1	1	27	Moderado	NS		
		Variación en la calidad del aire	2	3	2	2	2	1	4	1	4	2	30	Moderado	NS		
		Daños a la salud pulmonar del personal	2	2	2	2	2	1	4	4	2	2	29	Moderado	NS		
Derrame de aceites, taladrina o refrigerantes	Afectación a la calidad de suelo	1	1	2	2	2	2	4	1	1	2	21	Irrelevante	NS			
	Alteración de fertilidad del suelo	2	1	2	2	2	2	4	1	1	2	24	Irrelevante	NS			
	Puede infiltrarse hacia aguas subterráneas	2	1	1	2	2	1	4	1	1	2	22	Irrelevante	NS			
Generación de residuos peligrosos (envases, material absorbente y ropa de trabajo impregnados en aceites)	Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	4	2	1	2	2	1	4	1	1	2	30	Moderado	S			
	Afectación en los ecosistemas	4	2	1	2	2	2	4	1	1	2	31	Moderado	NS			
	Efectos adversos en la salud humana	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	19	Irrelevante	NS			

Anexo 6. Matriz de riesgos y oportunidades con la evaluación.

		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN							AMB-FOR-020						
		MATRIZ DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES													
		Fecha: 09/03/2023		REV: 0		PAG: 1									
REQUISITO		IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							EVALUACIÓN DEL RIESGO					Respuesta al Riesgo	
Proceso	Descripción del Riesgo	Descripción de las Causas	Origen de las Causas		Efecto / Consecuencia	Dueño de Riesgo	Control actual Implementado	Madurez del Control	Probabilidad		Impacto	Nivel de Riesgo	Nivel de Riesgo		
			Internas	Externas					Tipo	Nivel					
Gestión comercial /CLIENTES	* No contar con certificaciones ambientales requeridas por el cliente	* Falta de presupuesto para obtener certificaciones * Porque no se tiene un sistema de gestión ambiental	X		*Pérdida de competencia en el mercado público	Resp. Comercial	* Conocer los requisitos para el cliente o contrato público	Moderado	Rara vez	1	Moderado	3	Bajo	Asumir	
Gestión de compras/PROVEEDORES	*No encontrar proveedores que cumplan con los requisitos ambientales.	* El proveedor no cuenta con criterios ambientales necesarios.		X	* No contar con la materia prima para la producción de los requerimientos de clientes. * Retraso en la entrega de pedidos	Resp. de compras	* Control de contratistas y proveedores	Moderado	Frecuente	4	Grave	10	Alto	Asumir	
Operación y producción	*Alteración de la calidad ambiental (agua, suelo, aire)	* No contar con la gestión de residuos y desechos sólidos y líquidos. *No contar con un plan de contingencia.	X		*Variación en las características del agua, suelo y aire. *Afectación a la fauna y flora cercana. *Afectación a la salud del personal y comunidad cercana.	Resp. Producción/ Resp. Ambiental	* Manual de gestión ambiental	Moderado	Muy Frecuente	4	Grave	16	Alto	Evitar	
Legal	*Pérdida de la licencia ambiental * Pagos impuntuales de licencias	* Incumplimiento de las leyes ambientales que rigen a la empresa	X		*Multas * Sanciones * Clausura * Cierre	Resp. Ambiental	*Contar con la documentación necesaria y control mediante auditorias	Moderado	Frecuente	3	Muy Grave	15	Alto	Evitar	
Talento humano/EMPLEADOS	*Escasez de capacitación/socialización de temas ambientales	*Poca regularidad de capacitación/socialización *Contratación temporal	X		*La gestión de residuos y desechos se ve comprometida	Talento humano/Seguridad y salud ocupacional	*Capacitaciones regulares al personal *Inspecciones	Moderado	Frecuente	3	Moderado	9	Alto	Asumir	
Finanzas/ACCIONISTAS	*Falta de presupuesto para gestión ambiental	*No se establece un presupuesto para la gestión ambiental	X		*No poder realizar las acciones correctivas para la gestión	Gerencia/Finanzas	*Programar el presupuesto cuando se necesita	Débil	Frecuente	3	Moderado	9	Alto	Asumir	
Comunidad vecina	Alteración de la calidad aire	Ausencia de sistema de extracción y tratamiento de gases unidad de galvanizado	X		Quejas de los vecinos	Producción	Ninguno	Débil	Frecuente	3	Moderado	9	Alto	Reducir	

Proceso	IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES						ANALISIS DE OPORTUNIDAD			TRATAMIENTO	
	Descripción de la Oportunidad	Fuente de Oportunidad	Descripción de las Causas	Origen de las Causas		Beneficios	Dueño de la Oportunidad	Probabilidad	Impacto	Nivel de Oportunidad	Medidas de Tratamiento
				Internas	Externas			Tipo	Tipo		
Gestión ambiental	*Disminuir los impactos ambientales	Tecnológicas	*Existencia de impactos significativos al ambiente	X		*Mitigar y corregir aspectos e impactos ambientales	Alta dirección/Resp. Ambiental /Producción	Realizable	Muy Alto	Alto	Compartir

Anexo 7. Resumen de la Matriz de importancia.

Resumen de la Matriz de Importancia													
Importancia (I) = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)													
Factores ambientales afectados			Ponderación	Principales actividades de la Empresa							Total		
				Administración	Metalmecánica	Galvanizado	Armado	Bodega, despacho y logística	Accesorios	Mantenimiento	Absoluto	Relativo	
Físico	Agua	Cantidad de agua	50	-29	0	-35	0	0	0	0	-64	-3.2	
		Calidad de agua	150	-32	0	-49	0	0	0	-34	-115	-17.25	
	Aire	Suelo	Calidad de suelo	150	-16	-39	-40	-20	0	-15	-39	-169	-25.35
		Contaminación por gases	200	0	-49	-48	-17	0	-30	-43	-187	-37.4	
		Generación de polvo	50	0	-25	0	-35	0	-30	0	-90	-4.5	
Ruido	100	0	-35	0	-26	0	-30	0	-91	-9.1			
Biótico	Flora	Especies endémicas	50	-34	-20	-24	-18	0	0	-34	-130	-6.5	
	Fauna	Alteración en la fauna	50	0	0	0	-24	0	0	-15	-39	-1.95	
Paisajístico	Paisaje	Alteración del paisaje	50	0	-32	0	0	0	0	-32	-64	-3.2	
Socioeconómico - cultural	Salud	Afectación por gases	50	0	-27	-32	-24	0	-19	-37	-139	-6.95	
	Población	Empleo	50	36	36	36	36	36	36	36	252	12.6	
	Territorio	Alteración de tráfico	50	0	-14	-14	0	0	0	0	-28	-1.4	
Absoluto			1000	-75	-205	-206	-128	36	-88	-198	-104.2		
Relativo				-8.55	-23.25	-26.4	-12.25	1.8	-11.9	-23.65			
Factor ambiental positivo													
Factor ambiental más afectado													
Proceso que más afectaciones genera													