



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO
14001 EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS DE LA MANCOMUNIDAD EMGIRZAPP-EP**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL**

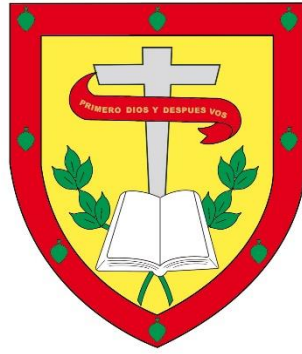
AUTOR: ERIKA SOLANGE TORRES ARMIJOS

DIRECTOR: ING. AUGUSTO POLIBIO MARTINEZ VEGA, MGS.

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO
14001 EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS DE LA MANCOMUNIDAD EMGIRZAPP-EP**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL**

AUTOR: ERIKA SOLANGE TORRES ARMIJOS

DIRECTOR: ING. AUGUSTO POLIBIO MARTINEZ VEGA, MGS.

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Erika Solange Torres Armijos portadora de la cédula de ciudadanía N° **0706221348**. Declaro ser el autor de la obra: **“Propuesta de implementación de la norma ISO 14001 en el sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP.”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 05 de marzo de 2024

F: 

Erika Solange Torres Armijos

C.I. 0706221348

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Erika Solange Torres Armijos, bajo mi supervisión.

AUGUSTO
POLIBIO
MARTINEZ VEGA

Firmado digitalmente
por AUGUSTO POLIBIO
MARTINEZ VEGA
Fecha: 2024.03.01
11:42:17 -05'00'

Ing. Augusto Polibio Martínez Vega, MGS.

DIRECTOR

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mis padres y hermanos por permanecer siempre conmigo, brindándome su respaldo y comprensión, a mi ángel en el cielo por ser la fuerza que me inspiró a culminar mi carrera. A mi enamorado por ser mi compañía y apoyo durante mi vida universitaria alejada de mi familia, a mis amigos y compañeros de aula les agradezco el tiempo y los momentos compartidos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por ser el pilar fundamental para mi formación profesional, a los docentes de la carrera de Ingeniería Ambiental que con su orientación experta y dedicación incansable me guiaron durante mi vida universitaria.

A mi docente tutor, que con sus conocimientos supo dirigirme en la realización de este trabajo de titulación.

Mi agradecimiento infinito a los técnicos encargados de los procesos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP por brindarme la información solicitada de manera oportuna.

RESUMEN

El presente trabajo se implementó en la Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo (EMGIRZAPP EP), el principal objetivo fue proponer la implementación de un sistema de gestión ambiental eficiente para la organización, para esto en primera instancia se realizó la revisión de información documentada, luego se realizó seguimiento del proceso de recolección, barrido y posterior disposición final acompañado de la aplicación de encuestas simples a los encargados de cada proceso. La mancomunidad cuenta con 76000 habitantes, en donde la gestión adecuada de residuos se vio empañada principalmente por la mala separación en la fuente, el deficiente manejo de los lixiviados en el relleno sanitario y las principales afectaciones en el medio físico, mayoritariamente en el suelo el cual esta principalmente degradado por la pérdida de cobertura vegetal, mediante la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), se mejoraran estos aspectos y se podrá promulgar a la mancomunidad como una empresa ambiental, social y económicamente responsable.

Palabras clave: Sistema de gestión, mancomunidad, recolección, barrido, lixiviados.

ABSTRACT

This study was implemented in the solid waste management system of the Joint Public Company of Solid Waste of Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo (EMGIRZAPP – company name). It aimed to propose implementing an efficient environmental management system for the organization. Initially, documented information was reviewed, followed by monitoring the collection and sweeping, subsequent disposal process, and administering simple surveys to the staff in charge of each process. The inter-municipal association analyzed comprises four cantons with more than 76,000 inhabitants. Proper association management was primarily hindered by poor source separation, inadequate leachate management in the landfill, and significant impacts on the physical environment, mainly on the soil, predominantly degraded due to loss of vegetation cover. Implementing the Global Harmonized System (GHS) will improve these aspects, and the EMGIRZAPP can be promoted as an environmentally, socially, and economically responsible entity.

Keywords: management system, inter-municipal association, collection, sweeping, leachate

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD	I
CERTIFICACIÓN	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	- 1 -
LISTA DE FIGURAS	- 3 -
LISTA DE TABLAS	- 4 -
LISTA DE ANEXOS	- 5 -
CAPÍTULO I	- 6 -
1. INTRODUCCIÓN	- 6 -
1.1 OBJETIVOS.	- 9 -
1.1.1 <i>Objetivo General.</i>	- 9 -
1.1.2 <i>Objetivos Específicos.</i>	- 9 -
CAPÍTULO II	- 10 -
2. REVISIÓN DE LITERATURA	- 10 -
2.1 RESIDUOS SÓLIDOS.	- 10 -
2.2 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.	- 10 -
2.3 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA).	- 10 -
2.3.1 <i>Ventajas y desventajas de la implementación del sistema de gestión ambiental.</i>	- 11 -
2.3.2 <i>Norma ISO 14001:2015.</i>	- 11 -
2.4 IMPACTO AMBIENTAL.	- 12 -
2.5 MANCOMUNIDAD.	- 12 -
2.5.1 <i>Mancomunidad EMGIRZAPP-EP.</i>	- 12 -
2.5.2 <i>Procesos de gestión de residuos sólidos.</i>	- 13 -
2.6 MARCO LEGAL.	- 14 -
2.6.1 <i>Constitución de la República del Ecuador.</i>	- 15 -
2.6.2 <i>Código Orgánico del Ambiente (COA).</i>	- 15 -
2.6.3 <i>Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD).</i>	- 16 -
2.6.4 <i>Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS).</i>	- 16 -
2.6.5 <i>Reglamentos y acuerdos ministeriales.</i>	- 16 -
2.6.6 <i>Ordenanzas</i>	- 17 -
CAPÍTULO III	- 18 -
3. MATERIALES Y MÉTODOS	- 18 -
3.1 ZONA DE ESTUDIO.	- 18 -
3.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	- 20 -
3.2.1 <i>Identificación de aspectos ambientales.</i>	- 20 -
3.2.2 <i>Valoración de los aspectos ambientales.</i>	- 21 -
3.2.3 <i>Recopilación de información.</i>	- 23 -
3.2.4 <i>Matriz de cumplimiento legal ambiental.</i>	- 23 -

3.2.5	Listado de verificación de los requisitos basados en la norma ISO 14001.	- 24 -
CAPÍTULO IV		- 25 -
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 25 -
4.1	ESTADO ACTUAL DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MANCOMUNIDAD EMGIRZAPP-EP.	- 25 -
4.1.1	Resultados de la línea base.	- 25 -
4.1.2	Funciones del personal que labora en la mancomunidad.	- 31 -
4.1.3	Aplicaciones de encuestas simples.	- 32 -
4.2	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN.	- 33 -
5.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA BASADO EN LA NORMA ISO 14001	- 39 -
5.1	INTRODUCCIÓN.	- 39 -
5.1.1	Contexto de la organización.	- 39 -
5.1.2	Liderazgo.	- 43 -
5.1.3	Planificación.	- 44 -
5.1.4	Apoyo.	- 49 -
5.1.5	Operación.	- 51 -
5.1.6	Evaluación del desempeño.	- 52 -
5.1.7	Mejora	- 53 -
CAPÍTULO V		- 54 -
6.	CONCLUSIONES	- 54 -
CAPÍTULO VI		- 55 -
7.	RECOMENDACIONES	- 55 -
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 56 -
	ANEXOS	- 59 -

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de los cantones que conforman la Mancomunidad EMGIRZAPP _____ - 18 -
- Figura 2.** Metodología para identificación y evaluación de impactos ambientales. _____ - 20 -
- Figura 3.** Estructura organizacional de la empresa _____ - 25 -
- Figura 4.** Porcentajes de cumplimiento de requisitos de la norma ISO 14001. _____ - 37 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de identificación de aspectos ambientales. _____	- 21 -
Tabla 2. Probabilidad del impacto ambiental. _____	- 21 -
Tabla 3. Valoración de los requisitos legales aplicados en el sistema de gestión. _____	- 22 -
Tabla 4. Existencia de medidas de adecuación en el sistema de gestión. _____	- 22 -
Tabla 5. Rangos y valores de la significancia del impacto ambiental. _____	- 23 -
Tabla 6. Caracterización del porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 14001. _____	- 24 -
Tabla 7. Personal de la mancomunidad que labora en el proceso de recolección. _____	- 27 -
Tabla 8. Personal de la mancomunidad EMGRIZAPP-EP que labora en el proceso de barrido. _	- 28 -
Tabla 9. Distribución de barrido por cantones y kilómetros. _____	- 28 -
Tabla 10. Material recuperado en el relleno sanitario. _____	- 30 -
Tabla 11. Resumen de las encuestas aplicadas. _____	- 33 -
Tabla 12. Resultados de la visita durante la recolección. _____	- 34 -
Tabla 13. Resultados de inspección en el relleno sanitario. _____	- 35 -
Tabla 14. Resultados de revisión de requisitos del SGA. _____	- 36 -
Tabla 15. Descripción de partes interesadas. _____	- 40 -
Tabla 16. Aspectos e impactos ambientales identificados en los procesos de la Mancomunidad_	- 46 -
Tabla 17. Identificación de aspectos e impactos ambientales. _____	- 48 -
Tabla 18. Recursos del sistema de gestión _____	- 50 -

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Encuestas aplicadas. _____	- 59 -
Anexo 2: Modelo de encuesta aplicada. _____	- 60 -
Anexo 4: Matriz de cumplimiento ISO 14001 _____	- 62 -
Anexo 5: Registro de perfil del personal. _____	- 70 -
Anexo 6: Matriz para registro e identificación de requisitos legales _____	- 71 -
Anexo 7: Modelo de programas ambientales _____	- 72 -
Anexo 8: Registro de capacitaciones del personal _____	- 73 -
Anexo 9: Registro de emergencias. _____	- 74 -
Anexo 10: Registro de evaluación de cumplimiento legal. _____	- 75 -
Anexo 11: Registro de no conformidades. _____	- 76 -
Anexo 12: Registro de procesos de mejora continua _____	- 77 -
Anexo 13: Fotografías del relleno sanitario. _____	- 78 -
Anexo 14: Fotografías de los procesos de recolección y barrido. _____	- 79 -
Anexo 15: Fotografías de presencia de amontonamientos y correcta separación en la fuente. ____	- 81 -
Anexo 16: Fotografías de reunión con el jefe de talento humano y entrevistas a los encargados del relleno sanitario y recolección y barrido. _____	- 82 -

CAPÍTULO I

1. Introducción

La organización de nuestro país está regida por varias estructuras con sus debidas competencias, entre las estructuras ya determinadas se encuentran los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM), quienes son los responsables de la gestión integral de residuos sólidos a través del cumplimiento de los parámetros establecidos por el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), creado en el año 2010 con la finalidad de promover la correcta gestión de residuos en los municipios del país, los cuales se enfocan en su manejo de forma sostenible, con el objetivo de lograr disminuir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía (MAATE, 2020).

El 78,6 % de los GADM realizan la gestión de los residuos a través de su unidad o departamento del propio municipio, el 5,9 % la realizan mediante una empresa municipal y el 15,5% restante gestiona los residuos sólidos a través de mancomunidades. Según el artículo 285 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en nuestro caso una mancomunidad hace referencia a la unión de varios cantones ubicados de forma cercana con la finalidad de reducir costos unitarios en la implementación de un sistema eficiente de gestión de residuos, además de cooperar con la planificación territorial.

En el Ecuador existen alrededor de 12 mancomunidades de gestión de residuos inscritas en el Consejo Nacional de Competencias, otras tres en procesos de inscripción y seis no inscritas, dando un total de 88 GAD municipales que son parte de este modelo de gestión.

La decisión acertada de establecer mancomunidades para administrar sistemas de residuos sólidos se basa en la equitativa gestión de recursos, la reducción de residuos al consolidar un único lugar de disposición final y un mayor control en los procesos. Aunque este modelo es ideal, es importante considerar la posibilidad de impactos ambientales durante el desarrollo de los procesos de gestión de residuos.

En este contexto, resulta fundamental introducir la certificación ISO 14001 con el fin de respaldar la implementación de un plan de gestión ambiental. Esta normativa requiere que la empresa elabore dicho plan, que debe incorporar objetivos y metas ambientales, así como definir responsabilidades y actividades, como la capacitación del personal y el control de la

documentación. La norma detalla el proceso que la empresa debe seguir y establece la obligación de cumplir con las leyes ambientales. (FAO, 2022).

Se diseñó la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), tomando como referencia la norma ISO 14001, como un estudio de caso en el marco del Sistema de Gestión integral de Residuos Sólidos de la Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo (EMGIRZAPP-EP). El objetivo es establecer un compromiso que conduzca a la mejora continua de los procesos ambientales. Esta mancomunidad abarca cuatro cantones de la provincia El Oro, donde a lo largo del tiempo los sistemas de gestión de residuos sólidos se consideraron ineficientes. Cada cantón contaba con vertederos a cielo abierto y no implementaba procesos de reutilización y recuperación. A esto se suma la falta de organización política, liderada por autoridades indiferentes a la gestión de residuos, lo que resultaba en un manejo deficiente y generaba problemas no solo a nivel ambiental.

En años posteriores, la gestión de residuos sólidos en el cantón Piñas, el más grande y poblado de la mancomunidad, ha sido ineficiente desde hace muchos años atrás, debido principalmente al incremento de la población, el desplazamiento de personas, y la mala disposición final de los residuos producidos (Revelo, 2019).

Dado que la disposición final de residuos constituye uno de los problemas principales, se requiere la formulación de una o varias propuestas para la aplicación de la norma ISO 14001 en todo el sistema de Gestión de Residuos Sólidos de la mancomunidad. Esto abarcaría desde la separación en la fuente, la recolección, el transporte hasta la disposición final. Se debe considerar los posibles impactos ambientales que podrían surgir debido a posibles fallas en el sistema y proponer medidas para prevenir o mitigar dichos impactos. Además, estas cuestiones afectan la salud y seguridad laboral de los trabajadores, por lo que es esencial analizar las debilidades y fortalezas del sistema en este aspecto. Este análisis permitirá identificar alternativas para implementar y mejorar los procesos llevados a cabo en el sistema.

Un ciudadano ecuatoriano genera en promedio 0,86 Kg de residuos sólidos diarios, lo que suma un total de 14,620 toneladas al día. De esta cantidad, solo el 4% se recicla, mientras que el 96% restante se destina a rellenos sanitarios, celdas emergentes y vertederos. Por tanto, resulta crucial llevar a cabo una gestión adecuada de estos residuos y comprender cada fase del sistema, desde la recolección hasta la disposición final. El objetivo es identificar y prevenir posibles incidentes ambientales que puedan afectar a las poblaciones y recursos

naturales vinculados al sistema. En contraste, un residente de la zona urbana produce aproximadamente 0,9 Kg de residuos sólidos al día. De la totalidad de residuos sólidos generados en áreas urbanas, el 45,0% es inorgánico, mientras que el 55,0% restante es orgánico (INEC, 2022).

La mala gestión de residuos sólidos es un problema destacado en países en desarrollo, especialmente en lugares con deficiencias en la administración pública. Esto conlleva diversos problemas, como la contaminación de acuíferos, suelos y aire, así como la propagación de enfermedades que impactan no solo a la población generadora, sino también a regiones cercanas y posiblemente a generaciones futuras. Para abordar esta situación, se propone la implementación de un sistema de gestión basado en las normas ISO, comúnmente utilizadas en la mayoría de los países para gestionar sistemas en empresas u organizaciones. En este caso, se sugiere aplicar la norma ISO 14001 en el sistema de gestión de residuos, garantizando así la correcta ejecución de los procesos de recolección, transporte y disposición final.

La implementación de un sistema de gestión de residuos basado en la norma ISO 14001 se revela como una medida crucial, ya que establecer un sistema de gestión ambiental efectivo contribuirá al cuidado del medio ambiente en consonancia con las actividades realizadas por la mancomunidad. Esta norma internacional tiene como objetivo proporcionar a las empresas un marco para sistematizar la protección ambiental y adaptarse a los cambios ambientales para satisfacer las necesidades socioeconómicas (Valdés et al., 2016)

Su aplicación fue totalmente adecuada debido a que con esto se mejorará el sistema de gestión y se aumentará las estadísticas en cuanto a la cantidad de residuos recolectados, tratados y posteriormente llevado al relleno sanitario para su disposición final, esto sumado al mejoramiento de las actividades desarrolladas por el personal que labora en la comunidad resulta en un sistema de gestión óptimo.

Cada uno de los procesos fueron analizados basados en la normativa aplicable para cada caso, el COOTAD se encargó de delimitar las competencias del GADM, mientras que la Ley de Gestión Ambiental estableció los principios de reciclaje, reutilización y utilización de tecnologías alternativas, además se contó con La Ley de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la cual dispone de prohibiciones en cuanto a la contaminación del medio físico donde se desarrollan las actividades de una empresa. Además, se tomó en consideración reglamentos, acuerdos ministeriales y ordenanzas municipales.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo General.

- Proponer un Sistema de Gestión Ambiental basados en la norma ISO 14001:2015 para el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos no Peligrosos de la Mancomunidad EMGIRZAPP-EP.

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Realizar el diagnóstico del actual Sistema de Gestión de la Mancomunidad mediante la revisión de documentos y visitas in situ, para conocer el estado actual de los procesos llevados a cabo en el Sistema de Gestión Ambiental.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos generados en el actual sistema de gestión.
- Elaborar la propuesta de un modelo de gestión ambiental ideal adaptado a los procesos de la mancomunidad EMGIRZAPP basado en la norma ISO 14001:2015, para contribuir a la mejora continua y prevención de la contaminación.

CAPÍTULO II

2. Revisión de literatura

2.1 Residuos sólidos.

Los desechos sólidos, son aquellos materiales descartados al final de su vida útil, generalmente sin poseer valor económico por sí mismos. Están mayormente conformados por restos provenientes de los materiales empleados en la manufactura, transformación o uso de productos de consumo. La mayoría de estos residuos sólidos pueden ser reutilizados o transformados de manera adecuada mediante el proceso de reciclaje (MINCIT, 2018).

2.2 Sistema de gestión integral de residuos sólidos.

Durante los siglos VXI y XVII, en Latinoamérica se dan las primeras ordenanzas dirigidas a prohibir el arrojado de residuos en las calles, señalándose lugares para su disposición. En ciudades como México y Lima se aplican medidas como la recolección domiciliar utilizando animales y carretas. En el siglo XX ya se amplían servicios de barrido y se comienza a utilizar camiones para la recolección (Ojeda, 2018).

En el Ecuador, la gestión integral de residuos sólidos es considerada política pública y se define como el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a aprovechar al máximo los materiales que llegan a las plantas de tratamiento, además de su adecuado transporte y disposición final, todo esto se realiza tomando en cuenta las diferentes características, tales como volumen, procedencia, costos, entre otros aspectos importantes (MINCIT, 2018).

2.3 Sistema de gestión ambiental (SGA).

Se puede definir como un conjunto de procesos que ayudan a las empresas y/o organización a disminuir los impactos ambientales provocados por los procesos que realizan, con la finalidad de poder mejorarlo y aumentar su eficiencia operativa.

Además de esto, se implementan para analizar el cumplimiento de los lineamientos ambientales, reducir costos y riesgos, a esto se le añade la capacitación a los colaboradores, que es uno de los puntos más importantes ya que así se puede lograr mejorar el desempeño ambiental de la institución (Romero, 2020).

En otras expresiones, la gestión ambiental se refiere a un conjunto de iniciativas dirigidas a alcanzar la máxima eficiencia en el proceso de toma de decisiones relacionado con la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente. Esta gestión se fundamenta

en la información coordinada de diversas disciplinas y en la participación activa de la ciudadanía (Paredes, 2022).

2.3.1 Ventajas y desventajas de la implementación del sistema de gestión ambiental.

a. Ventajas.

Una de las principales ventajas está vinculado a la administración financiera y comercial, tales como la rentabilidad empresarial, la expansión hacia mercados nacionales e internacionales, una imagen corporativa mejorada, la atracción de nuevos clientes y la eficiente asignación de recursos, además de optimizar el desempeño ambiental, incluyendo prácticas adecuadas para la gestión y uso eficiente de recursos como materias primas, agua y energía, así como la disminución de la generación de residuos (Pacheco & Hernández, 2018).

Mejorar la imagen de la empresa es una de las ventajas de la implementación de un sistema de gestión, además de estrechar relaciones con terceros, mejorando la valoración de la empresa, elevando su imagen a nivel local y nacional (Seguridad Minera, 2017).

b. Desventajas

El tiempo y los recursos son dos factores que pueden considerarse como deficientes en la implementación de un SGA, esto debido a que los costos pueden variar de forma considerable entre organizaciones, ligado a esto se deberá identificar oportunidades que puedan producir ahorros de costos significativos para que estos puedan ser utilizados en la implementación de un SGA (Romero, 2020).

Otra de las desventajas es el déficit en cuanto a la capacitación en temas de auditorías, la mayoría de las organizaciones no cuentan con equipo auditor ni con encargados de revisión lo que desencadenaría la búsqueda de un equipo auditor externo (CENTANNI , 2013).

2.3.2 Norma ISO 14001:2015.

Esta norma internacional tiene como objetivo proporcionar a las organizaciones un marco para estructurar la protección y preservación del medio ambiente, adaptándose a los cambios en las condiciones ambientales. Es claramente perceptible la inclusión del enfoque de desarrollo sostenible y la manera en que el sistema de gestión ambiental debe promover la preservación del entorno. La norma ISO 14001:2015, por ende, establece las pautas para

la creación y obtención de la certificación de lo que conocemos como un sistema de gestión ambiental (Paredes, 2022).

2.4 Impacto ambiental.

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en el entorno medioambiental, que se puede ver afectada por una actividad. Los impactos se originan por acciones humanas y perjudican principalmente al medio físico del desarrollo de una entidad u organización (Gómez Villarino, 2013).

2.5 Mancomunidad.

Una mancomunidad se puede definir como un instrumento para lograr superar el subdesarrollo, esto con el objetivo de guiar acciones de los municipios integrantes a través de proyectos, logrando así el desarrollo de los mismos. Es reconocida como una estructura de administración de recursos cuya finalidad es influir en el desarrollo local con acciones conjuntas que permitan elevar el nivel de eficiencia de la inversión pública municipal mejorando la gestión y estableciendo nuevos ámbitos de desarrollo económico y social (Villaruel, 2006).

2.5.1 Mancomunidad EMGIRZAPP-EP.

De acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial en su artículo 285: “Una mancomunidad es el agrupamiento de dos o más gobiernos autónomos descentralizados del mismo nivel que se encuentran ubicados contiguamente”.

Una mancomunidad nace con la finalidad de mejorar la gestión de los desechos sólidos, contribuyendo al buen vivir de los habitantes de los municipios que la conforman, mediante el desarrollo de programas y proyectos estratégicos comunes.

La empresa es la encargada del manejo de todo el sistema integral de residuos sólidos, el cual incluye los procesos como recolección, barrido y disposición final de los residuos sólidos de los cantones, Piñas, Atahualpa, Zaruma y Portovelo, los servicios que la mancomunidad brinda a la ciudadanía están basados en la eficiencia, calidad, y en el cobro de tarifas equitativas por la prestación de servicios.

a. Atahualpa.

El cantón Atahualpa es el más pequeña de los cantones en los que esta organización brinda sus servicios, cuenta con una población de 6 112 habitantes, la mayoría de ellos en la zona rural (INEC, 2023).

b. Piñas.

El cantón Piñas es el más grande de los cantones que conforman la mancomunidad con una superficie de 616,90 km^2 , por lo tanto, es el mayor productor de residuos de la misma, así como el más productivo y el que demanda más personal para cubrir con la prestación de servicios. Su población es de 29 406 habitantes, 18 482 en la zona urbana y 10 924 en la zona rural (INEC, 2023).

La información de los censos aplicados en los años 1990, 2001, 2010 y 2022 concluye que la cobertura del servicio de recolección de desechos en el año 1990 en el cantón era del 38%, mientras que el 2001 el porcentaje fue del 53 %, pasando a cubrir el 82 % en el año 2010 (Toledo et al., 2015).

c. Portovelo.

Ubicado en los límites con la provincia de Loja, reconocido en la gestión de residuos principalmente por ser generador de desechos provenientes de algunas actividades principalmente mineras. De acuerdo al último censo poblacional del 2022 realizado por el INEC cuenta con 13 556 habitantes, 9 764 zona urbana y 3 792 en la zona rural (INEC, 2023).

d. Zaruma.

El cantón Zaruma es reconocido por su arquitectura, turismo y actividades mineras, posee una población aproximadamente de 24 374 habitantes, el casco urbano es netamente pequeño, a comparación de la zona rural ya que cuenta con 9 parroquias, en donde se asienta la mayoría de su población.

2.5.2 Procesos de gestión de residuos sólidos.

a. Recolección.

La recolección es el proceso de recolecta de los residuos generados por las actividades humanas (Reyna, 2021). El proceso de recolección se efectúa para su traslado y posterior tratamiento.

En el contexto de América Latina y el Caribe, la recolección de residuos sólidos se lleva a cabo de manera domiciliaria mediante una variedad de vehículos, cuyas capacidades se adaptan al tamaño de la ciudad atendida. Estos vehículos van desde camiones volteo de 3 m^3 hasta compactadores de 15 m^3 , con una dotación de 2 a 4 operarios para ciudades grandes y medianas. Aunque el servicio de recolección puerta a puerta resulta más costoso

que los sistemas semi mecanizados o mecanizados, el nivel de tecnología aplicado depende de la situación económica de cada país (Sáez & Urdaneta, 2020).

b. Barrido.

La limpieza de calles y espacios públicos se realiza principalmente en las carreteras pavimentadas con alto tráfico peatonal en la mayoría de las ciudades latinoamericanas. En estas ciudades, la productividad del personal suele ser de 1 a 2 kilómetros por día, y se estima que se necesitan 0,8 barrenderos por cada 1 000 habitantes, dependiendo de si hay o no apoyo de equipos de barrido mecánico (Rodríguez, 2020).

Los programas de barridos de calles fueron realizados principalmente para eliminar la basura y suciedad de manera tal que las calles tuvieran una apariencia presentable, particularmente en algunas áreas se realiza el barrido de calle para evitar la obstrucción de alcantarillas, además de la eliminación de polvo, el cual es un contaminante potencial (JICA, 2004).

c. Tratamiento y disposición final.

La gestión integral de residuos requiere una disposición final de los residuos sólidos que sea segura y confiable, y actualmente, se reconoce a los rellenos sanitarios como la alternativa más fiable desde el punto de vista técnico, económico y ambiental entre los métodos conocidos para la eliminación de dichos residuos (Rondón et al., 2016).

Un relleno sanitario representa un método para eliminar residuos en el suelo de manera que no ocasione daño al medio ambiente ni provoque inconvenientes ni riesgos para la salud y la seguridad pública. Este enfoque utiliza principios de ingeniería para restringir los desechos en un espacio lo más compacto posible, al mismo tiempo que reduce el volumen de manera eficiente. Además, se aplica una capa de tierra sobre los residuos depositados al final de cada jornada o con la frecuencia necesaria (Cubillo, 2005).

2.6 Marco legal.

En esta investigación, en el ámbito legal, se explora el marco normativo, considerando que conforme al artículo 425 de la Constitución de la República del Ecuador se establece la jerarquía de aplicación de las normas de la siguiente manera: en primera instancia, la Constitución; a continuación, los tratados y convenios internacionales; seguidamente, las leyes orgánicas; después, las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; más tarde, los acuerdos y resoluciones; y finalmente, otros actos y decisiones del poder público (Paredes, 2022).

2.6.1 Constitución de la República del Ecuador.

El artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador garantiza el derecho de los ecuatorianos a habitar en un entorno saludable, al mismo tiempo que establece la preservación del medio ambiente como un interés público. Esto implica la protección contra daños ambientales y la restauración de áreas degradadas. (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008).

En el numeral 2 del Artículo 66 de la Constitución, se asegura a las personas el derecho a una vida digna, abordando, entre otros aspectos, el saneamiento ambiental. La entidad gubernamental responsable de esto es el Gobierno Municipal de cada cantón, según se establece en el punto 4. En este, se especifica que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) tienen la responsabilidad de proporcionar los servicios públicos esenciales para la ciudadanía, como agua potable, alcantarillado y gestión de residuos sólidos.

2.6.2 Código Orgánico del Ambiente (COA).

En el Código Orgánico del Ambiente, se evidencian directrices especializadas que garantizan la preservación de un entorno saludable y la protección de los derechos de la naturaleza, incluyendo aquellos especificados en:

El Art. 225, el cual dicta, que: el establecimiento de políticas para la gestión integral de residuos es de cumplimiento obligatorio, para instituciones públicas y privadas.

Además, se considera la responsabilidad del productor y la obligatoriedad de minimización de riesgos ambientales y sanitarios, mediante el fortalecimiento de la educación y cultura ambiental y la participación de toda la sociedad. Por otra parte, fomenta el aprovechamiento de residuos considerando como meta la economía circular, esto conlleva también el estímulo de buenas prácticas ambientales de la mano con los avances tecnológicos.

El establecimiento de estándares es otra de las partes establecidas en este artículo, estos son aplicados en los procesos del sistema, tanto como la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos.

En el Art. 229, se describe el alcance y las fases de gestión, donde: la apropiada gestión de residuos contribuirá a mitigar y prevenir impactos ambientales, además de que es necesaria la prevención de riesgos a la salud humana derivados del mal manejo de residuos.

2.6.3 Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD).

En el Artículo 4 del Código Orgánico de Organización Territorial se establecen los objetivos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, definiendo la autonomía y descentralización de los municipios, así como la búsqueda de un entorno habitable seguro y saludable para la población. Este artículo también aborda la creación de condiciones que garanticen los derechos reconocidos en la Constitución de la República.

Adicionalmente, en el Artículo 55, se detallan las competencias exclusivas de los GAD, las cuales incluyen la planificación del ordenamiento territorial en colaboración con autoridades e instituciones locales, regionales y nacionales. Esto tiene como objetivo regular el uso del suelo y proporcionar servicios públicos como agua potable, alcantarillado y gestión de residuos (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014).

2.6.4 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS).

El Artículo 115 establece que el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización delinea las competencias concurrentes de los distintos niveles de gobierno. Cada uno de estos niveles regulará el sistema de gestión correspondiente, siguiendo las pautas emitidas por el Consejo Nacional de Competencias. Este proceso se llevará a cabo y se observará bajo el principio de subsidiariedad (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2016).

2.6.5 Reglamentos y acuerdos ministeriales.

. En el Acuerdo Ministerial No. 061, que reforma el Libro VI del TULSMA, se destaca en su Artículo 47 que la gestión integral de residuos se considera de interés público y prioridad nacional. Esto implica la responsabilidad compartida con la sociedad para contribuir al desarrollo sostenible mediante la implementación de políticas públicas y normativas específicas.

En el Artículo 5, se reafirman las responsabilidades de los GADM, donde se establece que la elaboración e implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos, basado en las políticas nacionales y en el PNGIDS, son obligatorias. Asimismo, se subraya la obligación de garantizar los servicios de recolección, barrido y disposición final de residuos.

La elaboración de ordenanzas para el manejo de residuos deberá ser aplicadas en el cantón conforme a la política nacional, uno de los aspectos a considerar importantes en este

aspecto es la eliminación de los botaderos a cielo abierto implementando celdas o diarias y rellenos sanitarios bajo los estándares establecidos garantizando una adecuada disposición final, en cuanto el manejo de residuos sólidos no peligrosos se debe establecer tecnologías adecuadas para su tratamiento.

Por otra parte, el registro de indicadores técnicos, ambientales, sociales y económicos fue de vital importancia para el tratamiento integral de residuos con la ayuda de alianzas estratégicas como es el caso de las mancomunidades con la finalidad de minimizar impactos ambientales.

2.6.6 Ordenanzas

En la administración del Lcdo. Lenin Moreno Garcés, como presidente constitucional del República del Ecuador, mediante registro oficial N° 71, se dictamino la resolución 01-2019- de la Mancomunidad para la Gestión Integral de Desechos Sólidos y Saneamiento Ambiental entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados de los Cantones de Zaruma, Piñas, Portovelo y Atahualpa, considerando, el Art 315 de la Constitución del país donde se faculta la constitución de empresas públicas para la gestión adecuada de los sectores estratégicos, mediante personalidades jurídica con autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión.

CAPÍTULO III

3. Materiales y métodos

3.1 Zona de estudio.

Los cantones integrantes de la mancomunidad son: Piñas, Portovelo, Zaruma y Atahualpa, dando una totalidad de aproximadamente 76 000 habitantes de los cuales la mayoría reciben el servicio de recolección de residuos sólidos, a excepción de algunos lugares de la ruralidad de casi nulo acceso.

El porcentaje de cobertura de recolección en los 4 cantones que conforman la mancomunidad es del 95 % (EMGIRZAPP, 2023). Este porcentaje de recolección se evidencia como la cantidad de desechos sólidos recolectados por los vehículos en los cuatro cantones, a esto se suma la cantidad de desechos recogidos por el personal de barrido. El 5 % de cobertura de recolección restante pertenece a lugares alejados, de difícil acceso o hogares donde sus ocupantes toman otras medidas para deshacerse de los desechos. La oficina central de la organización se encuentra en el cantón Piñas, lugar donde se socializó con la autoridad principal y donde se obtuvo la información necesaria para la realización de este trabajo.

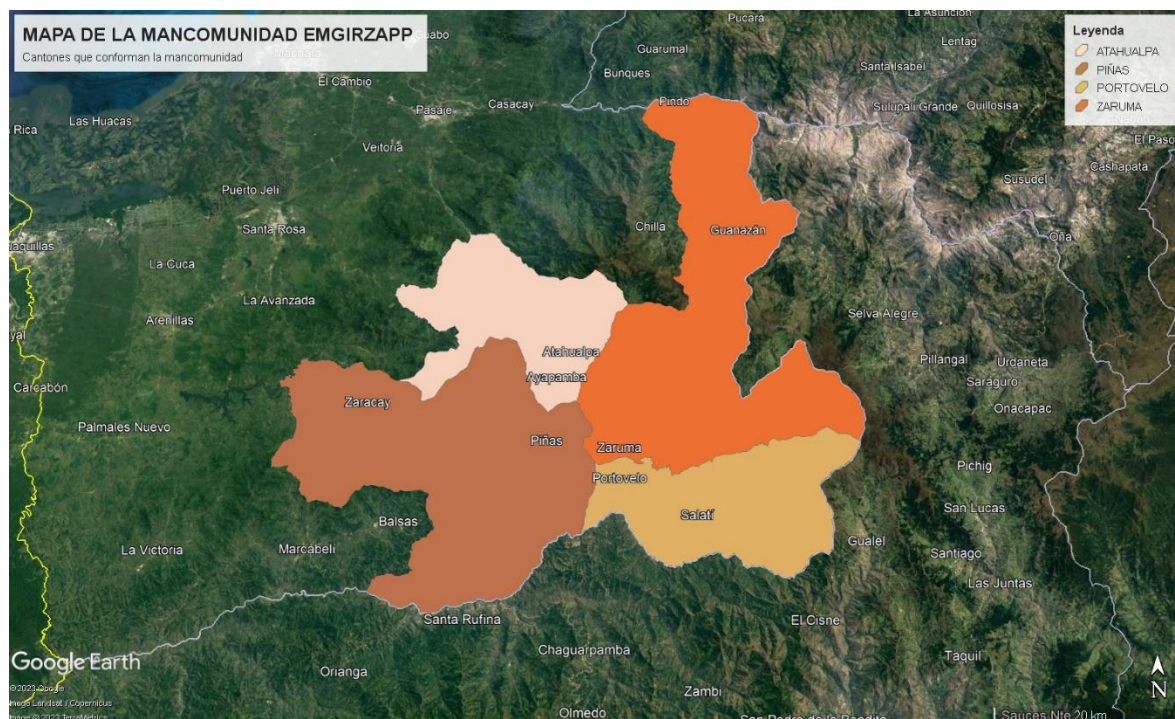


Figura 1. Mapa de los cantones que conforman la Mancomunidad EMGIRZAPP

La obtención de datos acerca de los procesos realizados en el sistema de gestión de residuos, en el actual proyecto de titulación se llevó a cabo mediante diversas etapas, que

abarcaron la revisión de fuentes bibliográficas, la recopilación de información en los archivos documentales de la Mancomunidad EMGIRZAP-EP y en las visitas in situ en el relleno sanitario y durante los procesos de recolección y barrido. Además de la aplicación de listas de verificación. Se examinó el estado actual de los procesos en el sistema de gestión de la mancomunidad, así como los aspectos medioambientales asociados a cada uno de ellos. Este análisis se realizó teniendo en consideración la normativa ISO 14001, la cual regula la gestión ambiental de manera eficiente.

Para realizar esta investigación fue necesaria la implementación de las siguientes modalidades:

Revisión bibliográfica y de documentación: Permitió recopilar información relacionada con la temática de normas ISO 14001, y de la mancomunidad en sí, esta información fue obtenida de primera mano por el encargado de la empresa.

Investigación in situ: Se visitó las instalaciones del relleno sanitario y se evidenció cada uno de los procesos, además de la aplicación de encuestas simples a los colaboradores y a la autoridad encargada de la mancomunidad.

Luego de la identificación y valoración de las falencias de cada uno de los procesos en cuanto al cumplimiento de los parámetros establecidos por la norma ISO 14001, se realizó los planes de manejo.

El enfoque que se utilizó para la realización del presente proyecto es cualitativo y cuantitativo, estos procedimientos se realizaron mediante la visita directa a los procesos del sistema de gestión, además se aplicó pequeñas encuestas a los trabajadores de la mancomunidad y a su directivo principal, todas las situaciones encontradas se evidenciaron en listas de verificación, las cuales cumplirán con la estructura del sistema de gestión.

La investigación fue de tipo descriptiva, ya que se evidenció el estado actual de todos los procesos realizados por la mancomunidad, tales como: recolección, transporte y disposición final.

Se llevó a cabo la evaluación de todos los procedimientos del sistema de gestión mediante el uso de datos técnicos suministrados por la empresa. Además, para enriquecer este análisis, se examinaron estadísticas del INEC relacionadas con la población actual y el porcentaje de la misma que cuenta con el servicio de recolección en los cantones que integran la mancomunidad.

Para la identificación de los principales impactos ambientales en las actividades realizadas por la Mancomunidad se utilizó listas de chequeo.

Las listas de chequeo son un método de identificación simple, las cuales ayudan a establecer los componentes y factores ambientales impactados, estas listas incentivan y facilitan la discusión, planificación y ejecución de un proyecto, son muy utilizadas debido a que pueden ser modificadas fácilmente (Conesa Fernández et al., 2010).

3.2 Metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

Se utilizó la metodología descrita en la Figura 2 para analizar los efectos ambientales surgidos en cada etapa del sistema de gestión, con el objetivo de identificar los impactos ambientales.

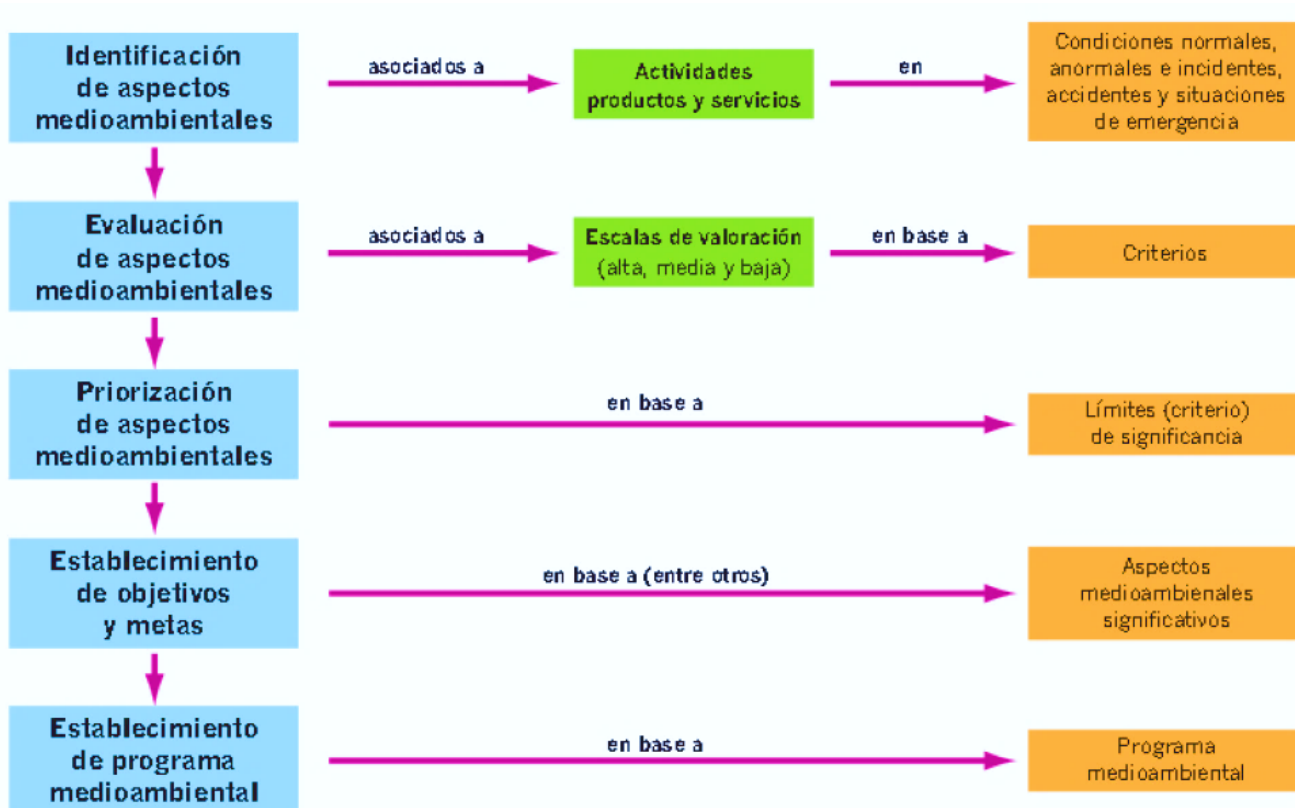


Figura 2. Metodología para identificación y evaluación de impactos ambientales.

Fuente: (Conesa Fernández-Vítora et al., 2010).

3.2.1 Identificación de aspectos ambientales.

Para identificar los aspectos ambientales, se llevaron a cabo visitas in situ a todos los procesos del sistema de gestión, incluyendo la recolección, el barrido y la disposición final. El propósito de estas visitas fue determinar qué actividades o procesos específicos afectan el aspecto ambiental. Este análisis se realizó utilizando listas de verificación que consideraban

los aspectos ambientales, sociales y económicos, evaluando las repercusiones que estas actividades tenían en estos sectores.

Para analizar los procesos y actividades, se empleó una matriz de identificación de impactos y aspectos ambientales presentados en la Tabla 1. En esta matriz se detallaron la severidad, probabilidad, aspectos legales y la existencia de medidas de mitigación. El objetivo fue determinar el nivel de importancia de cada aspecto y, posteriormente, desarrollar programas ambientales en consecuencia.

Tabla 1. Matriz de identificación de aspectos ambientales.

Actividad desarrollada		Aspectos		Impactos	
Etapa	Actividad	Tipo	Descripción	Tipo	Carácter

Fuente: (Romero, 2020)

3.2.2 Valoración de los aspectos ambientales.

Para evaluar la importancia de los aspectos e impactos ambientales, emplearemos los criterios de severidad, probabilidad, relevancia, requisitos legales, medidas de adecuación y finalmente riesgos y oportunidades. Para la evaluación de la severidad del impacto se midió su peligrosidad en una escala del 1 al 3, donde 1 representa una peligrosidad baja, mientras que 2 representara una peligrosidad media, mientras que 3 se consideró de peligrosidad alta.

En lo referente a la descripción de los impactos, la peligrosidad alta dista que los impactos superan los límites permisibles, mientras que la media representa los impactos que no rebasan los límites, por lo tanto, un resultado de peligrosidad baja considera que los impactos se encuentran dentro de los límites de la normativa.

La probabilidad hace referencia a la posibilidad de que ocurra un impacto, esto se encuentra descrito en la Tabla 2.

Tabla 2. Probabilidad del impacto ambiental.

3	Alta	El impacto inevitablemente sucederá a menos que se realicen modificaciones en las condiciones operativas.
2	Media	La probabilidad de ocurrencia del impacto es mayor debido a factores como la falta de experiencia o capacitación.
1	Baja	El impacto será desencadenado por una acción inusual, aunque las condiciones operativas sean seguras.

La relevancia se obtiene como resultado de multiplicar la probabilidad por la severidad, donde, si el resultado es menor a 2,5 se considera un impacto irrelevante con prioridad baja, si el valor es entre 2,5 y 5, el nivel de impacto se consideró moderado con prioridad media.

En el caso de que la relevancia se encuentre entre 5 y 7, el impacto se consideró relevante con prioridad alta, por último si la relevancia del impacto es mayor a 7 se considera grave y de prioridad alta.

El aspecto ambiental también se evaluó, dependiendo de la existencia de un requisito estipulado en la legislación ambiental vigente, basándonos en la Tabla 3.

Tabla 3. Valoración de los requisitos legales aplicados en el sistema de gestión.

Existencia de un requisito legal	Valor	Descripción
No	0	Registrar la información: En caso de que haya modificaciones en la legislación, es necesario examinar el estado.
Si	5	Prioridad elevada: Elaborar metas y programas implica supervisión operativa y la presentación de pruebas correspondientes.

Fuente: (Conesa Fernández et al., 2010).

En lo que respecta a las acciones correctivas, la puntuación determinará si el sistema de gestión mantiene la aplicación de acciones correctivas relacionadas con el aspecto o impacto identificado, conforme a lo indicado en la Tabla 4.

Tabla 4. Existencia de medidas de adecuación en el sistema de gestión.

Existencia de medidas de adecuación	Puntaje	Observación
Si	0	Sostener las medidas y evaluar en caso de cambios.
Si, pero son incumplidas	3	Es necesario programar actividades de seguimiento para mejorar el rendimiento.
No	6	Prioridad elevada: Elaborar metas y programas implica supervisión operativa y presentación de evidencias.

Fuente: (Conesa Fernández et al., 2010).

La significancia se obtuvo mediante la siguiente ecuación

1. S= relevancia + requisito legal + medidas de adecuación

A partir de este resultado, se reconocieron los elementos que generan impactos ambientales, considerando la evaluación detallada en la Tabla 5.

Tabla 5. Rangos y valores de la significancia del impacto ambiental.

Rango	Valor	Significancia	Observaciones y recomendaciones
17-21	1	Muy Alta	Es necesario establecer controles operativos, respaldados por evidencias; asimismo, se deben crear programas y metas destinados a eliminar inmediatamente el impacto identificado.
12-16	2	Alta	Se requiere la implementación de controles operativos y la formulación de programas y objetivos orientados a eliminar el impacto identificado.
6-11	3	Media	Se deben aplicar controles operativos y medidas de control específicas para el impacto identificado.
0-5	4	Baja	Es necesario mantener un registro actualizado del acontecimiento, el cual debe someterse a revisiones periódicas para evaluar posibles modificaciones.

Fuente: (Conesa Fernández et al., 2010).

Después de determinar la importancia de los aspectos ambientales para cada actividad dentro del sistema de gestión, se procedió a fijar los objetivos, metas y programas ambientales.

3.2.3 Recopilación de información.

Para recopilar la información se diseñó 2 modelos de encuestas, aplicadas al encargado de relleno sanitario, y al encargado de recolección y barrido, las encuestas estuvieron compuestas preguntas abiertas simples, en las cuales se cuestiona si los principales procesos realizados en el sistema generan impactos ambientales, sobre capacitaciones para disminuir estos impactos y sobre proyectos futuros.

3.2.4 Matriz de cumplimiento legal ambiental.

Se creó una matriz de conformidad con el propósito de evaluar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Esta matriz permitió la obtención de datos tanto cualitativos como cuantitativos acerca de los procedimientos llevados a cabo en el sistema de gestión de residuos de la Mancomunidad.

3.2.5 Lista de verificación de los requisitos basados en la norma ISO 14001.

La lista de verificación utilizada en esta situación se basó en los niveles de conformidad con la norma ISO 14001, los cuales están especificados en la Tabla 6.

Tabla 6. Caracterización del porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 14001.

Porcentaje	Descripción
0 %	Ausencia de requisito
25 %	Nivel mínimo de cumplimiento de requisito
75 %	Importante nivel de cumplimiento del requisito
100 %	El requisito se encuentra completamente empelado en los procesos del sistema

Fuente: (ISO, 2015).

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión

4.1 Estado actual de los procesos del sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP.

4.1.1 Resultados de la línea base.

Con el fin de evaluar la situación actual de los procedimientos ejecutados en el sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad, se procedió a recopilar información suministrada por el personal de la institución. Adicionalmente, se realizó una visita al relleno sanitario o lugar de disposición final, identificando la mayor incidencia de impactos ambientales generados por los procesos en ese sitio. En primera instancia se realizó el reconocimiento de la estructura de la organización detallada en la Figura 3, estructura que más adelante nos ayudó a identificar las partes interesadas.

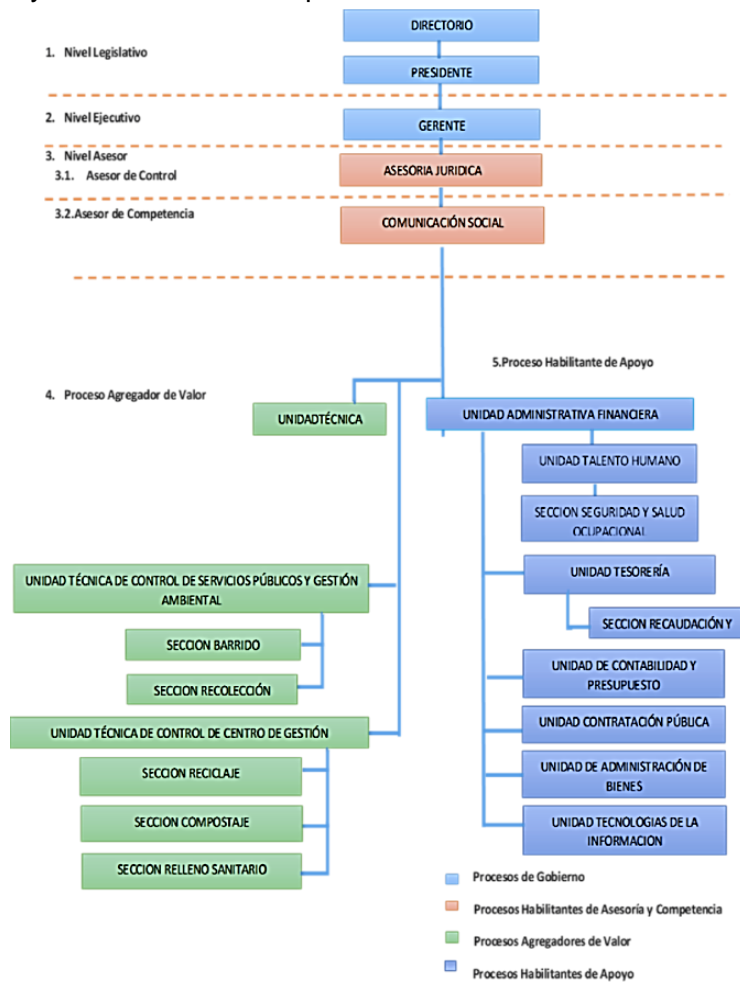


Figura 3. Estructura organizacional de la empresa

Fuente: (EMGIRZAPP, 2023).

Los cantones que forman parte de la mancomunidad están ubicados en la parte alta de la provincia de El Oro, con altitudes de hasta 1 200 metros sobre el nivel del mar. Sus poblaciones se dedican principalmente al comercio, la minería y la agricultura.

La producción diaria de residuos de la mancomunidad asciende a 43,63 toneladas, siendo 19,87 toneladas provenientes del cantón Piñas, el más grande y densamente poblado.

Históricamente, ninguno de estos cantones contaba con la implementación de un relleno sanitario; en su lugar, utilizaban vertederos simples o áreas de descarga de basura al aire libre, generando numerosos impactos ambientales. Por esta razón, desde la creación de la mancomunidad, se consideró crucial mejorar los sistemas de gestión de las empresas responsables de manejar este aspecto.

La norma ISO 14001:2015 proporciona una estructura organizativa y un enfoque sistemático que establece criterios para el tratamiento adecuado de los residuos, razón por la cual se consideró pertinente llevar a cabo el presente trabajo.

En una primera fase, se analizó detalladamente el proceso de recolección, que inicia desde la separación en la fuente a nivel domiciliario y otras fuentes productoras, evaluando la corrección o incorrección de este proceso, lo que condujo a la implementación y dimensionamiento de los sistemas de recolección y disposición final.

Para la recolección de los residuos se emplea el uso de vehículos recolectores de carga posterior con capacidades de entre 12, 14 y 20 yardas cúbicas.

Este proceso se lo realiza diferenciadamente, los días lunes, miércoles y viernes se recogen desechos orgánicos, mientras que los días jueves y sábados se recogerán solo desechos inorgánicos, mediante el recorrido de 9 vehículos recolectores, que en los 4 cantones que conforman la mancomunidad cubren un porcentaje de 95 % en cada uno (EMGIRZAPP, 2023).

En un informe realizado por Muñoz Pauta en el 2010, sobre el proceso de gestión de residuos, se analiza el porcentaje ideal de recolección del 90 % en cantones donde se cuente con zonas rurales de difícil acceso, como en el caso de los cantones de la mancomunidad, donde el porcentaje de recolección es del 95 %, sobrepasando el porcentaje ideal.

Para cumplir con estas actividades, la mancomunidad cuenta con el personal detallado en la Tabla 7:

Tabla 7. Personal de la mancomunidad que labora en el proceso de recolección.

Personal	Cantidad
Jefe de Unidad Técnica de Control de Servicios Públicos y Gestión Ambiental	1
Inspector Ambiental	4
Choferes	11
Obreros de recolección	29

Fuente: (EMGIRZAPP, 2023).

El personal de recolección está conformado por 1 jefe de unidad técnica, 4 inspectores; 1 para cada cantón de la mancomunidad, los cuales se movilizan en motocicletas y siguen el recorrido de los camiones recolectores, además de que son los responsables de inspeccionar problemas que se puedan presentar en el proceso, como amontonamiento de desechos, irrespeto de horarios de recolección, entre otros.

La organización cuenta con 11 choferes, los cuales cumplen horarios establecidos en los 4 cantones, en cuanto a obreros de recolección en el cantón Zaruma laboran 8 obreros, en Atahualpa 2, mientras que en el cantón Piñas laboran un total de 10 obreros, y 9 en el cantón Portovelo, dando un total de 29 obreros de recolección.

En cuanto a las rutas de recolección en el cantón Atahualpa se tienen los siguientes horarios: lunes, miércoles y viernes de 7h00 a 12h00 con una distancia diaria de 10,25 km y a una velocidad promedio de 20 km/h y cuentan con el apoyo de 1 solo vehículo recolector, resultando no ser una ruta óptima. En este cantón se utiliza un recolector marca Hino de 9 toneladas.

Mientras que, en el cantón Portovelo se realiza la recolección por zonas, en la primera, el servicio de recolección se realiza los días lunes se recorre una distancia de 49,65 km, mientras que los días miércoles recorren 18,27 km, finalizando el día sábado con 16,44 km. En la zona 2 realizan el recorrido los días sábados y jueves; los sábados recorren un total de 18,74 km, mientras que los jueves abarcan un total de 46,07 km a una velocidad promedio de 25 km utilizando un recolector Hino de 5 toneladas. (Beltrán Valarezo, 2022).

En el cantón Zaruma la principal problemática de las rutas de recolección es el recorrido de grandes distancias pero que pasan varias veces por un mismo punto o por zonas innecesarias, en el año 2020 se realizó una optimización de rutas, en donde mediante modelación se logró reducir la distancia recorrida en un 24,65 %, optimizando así la ruta establecida y disminuyendo costo de operación y mantenimiento (Freire & Iñiguez, 2020).

Luego de cumplir con las rutas de recolección establecidas en cada cantón, los vehículos se dirigen hacia el relleno sanitario “El Chiche” ubicado en la parroquia San Roque del Cantón Piñas.

En cuanto al proceso de barrido, debido a las características urbanísticas y socioeconómicas de la mancomunidad se consideró el barrido manual como la alternativa más fiable para realizar el aseo de áreas públicas, en el caso de la mancomunidad se requiere del personal detallado en la Tabla 8:

Tabla 8. Personal de la mancomunidad EMGRIZAPP-EP que labora en el proceso de barrido.

Cantón	Obreros
Zaruma	6
Atahualpa	2
Piñas	9
Portovelo	6

Fuente: (EMGIRZAPP, 2023).

Los obreros encargados del barrido son 23 en total, 6 en el cantón Zaruma, 2 en Atahualpa, 9 en piñas y 6 en el cantón Portovelo, los obreros encargados de esta actividad son distribuidos de forma estratégica por cada cantón en donde se toman en cuenta los kilómetros susceptibles a barrer y el rendimiento diario por obrero, esta información se encuentra detallada en la Tabla 9.

Tabla 9. Distribución de barrido por cantones y kilómetros.

Cantón	Número de obreros	Km susceptibles a ser barridos	Porcentaje de Barrido	Total Km barridos	Rendimiento por obrero
Zaruma	6	23,21 km	100 %	23,21 km	1,5 km
Atahualpa	2	3 km	100 %	3 km	1,5 km
Piñas	9	27 km	100 %	27 km	1,5 km
Portovelo	6	25 km	100 %	25 km	1,5 km

Fuente: (EMGIRZAPP, 2023).

En la Tabla 9 se puede evidenciar que los cantones con más km susceptibles a ser barridos son Piñas y Portovelo con 27 y 25 km respectivamente, mientras que el cantón con menos espacio de barrido es el cantón Atahualpa con 3 km.

En cada uno de los cantones los obreros tienen un rendimiento de 1,5 km barridos por día.

El personal de barrido de la mancomunidad recorre la ciudad utilizando escobas, palas, recogedores y saquillos; en donde se colocan los residuos que ellos recogen, no cuentan con recipientes adecuados de metal con ruedas, como es lo recomendable, además el personal no cuenta con Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado para sus labores.

En cuanto a este proceso según la CEPAL, el rendimiento del personal de barrido en Latinoamérica es de 1 a 2 km diarios, en el caso de los obreros de la mancomunidad barren 1,5 km al día.

El sitio de disposición final o relleno sanitario se encuentra ubicado, en la parroquia San Roque, cantón Piñas. el proyecto vial tiene una extensión de 2 Km de construcción y 3 Km de mejoramiento, En este lugar se evidenció la presencia de especies vegetales como: Faique (*Acacia macracantha*), Chiche (*Machaerium millei Standl.*), Guayaba (*Psidium guajava L.*), entre otros. Además, en cuanto a fauna en el lugar predominan especies principalmente de insectos, como abejas, zancudos y varias especies de moscas.

El relleno sanitario está diseñado para que se realicen allí 4 etapas, con una duración de 5 años cada una, desde el año 2021, hasta el 2041.

La primera etapa consiste en el establecimiento de una celda diaria de 2,20 m de alto, 3,50 m de ancho y 6,00 m de fondo, aquí se compactara diariamente la basura y luego será cubierta por una capa de tierra de 0,20 m , esto con la finalidad de evitar malos olores y la presencia de plagas (EMGIRZAPP, 2023). Para la operación del relleno sanitario se requiere del siguiente equipo: excavadora de oruga, volqueta y retroexcavadora.

Para el sistema de drenaje e impermeabilización se utiliza un sistema de drenes de tubería PVC perforada de 110 mm de diámetro dispuestos en forma de espina de pescado, además de la presencia de material granular que es piedra bola lavado con diámetros de entre 2 y 7 cm, esto con la finalidad de evitar el ingreso de lixiviados.

El fluido que atraviesa los desechos sólidos y elimina sustancias disueltas o en suspensión se conoce como lixiviado. Estos lixiviados consisten en el líquido que ingresa al vertedero desde fuentes externas, como el escurrimiento superficial y la lluvia, y en algunos casos, el líquido generado por la descomposición de los residuos (Chávez Montes, 2011). Estos son depositados en una piscina cubierta en su totalidad de geomembrana, su ubicación es en un lugar de completa estabilidad natural, en una llanura, aquí se reserva todo el líquido drenado de la celda; en verano mantiene un espejo de agua muy descendente debido a la radiación solar fuerte ,ya que el lugar se encuentra a una altura de + - 700 m.s.n.m. produciendo evaporación a niveles elevados.

Para los gases se dispone de 13 chimeneas en diámetros entre 1 a 1,20 m en un área de piso de 4480,58 m².

EMGIRZAPP-EP ha establecido un Acuerdo Marco de Cooperación Interinstitucional con The Tesalia Springs Company S.A. y la Fundación de Redes con Rostro, este convenio tiene como propósito fortalecer el modelo integral de gestión de residuos reciclables en los cantones mencionados, a través de la inclusión económica y social, así como el estímulo productivo para la asociación de recicladores de base formada con el respaldo de la mancomunidad (EMGIRZAPP, 2023).

Según (Jaramillo, 2002), en países como el nuestro la calidad de residuos sólidos es bastante pobre comparada con países desarrollados por lo que la implementación del reciclaje es clave, además que es una de las actividades más importantes, ya que ayuda al alargamiento de la vida útil del relleno sanitario.

En lo que respecta a los residuos inorgánicos, se lleva a cabo un proceso de reciclaje inclusivo en colaboración con la asociación de recicladores ASOSEREMAMPARAL. Esta asociación está compuesta por 10 recicladores organizados, quienes separan los materiales recuperables en la celda de disposición final de desechos sólidos domiciliarios.

Además, se tiene previsto llevar a cabo la impermeabilización de la zona de reciclaje, conforme al plan de acción establecido en el tercer informe ambiental de cumplimiento.

La asociación recupera distintos materiales, tales como los detallados en la Tabla 10

Tabla 10. Material recuperado en el relleno sanitario.

1	PET	11.24	ton/mes
2	DURO	3.23	ton/mes
3	SOPLADO	5.23	ton/mes
4	FUNDA	1.88	ton/mes
5	PAPEL	4.04	ton/mes
6	CARTON	20.58	ton/mes
7	CHATARRA	11.63	ton/mes
8	COBRE	0.17	ton/mes
9	BRONCE	0.09	ton/mes
10	ALUMINIO	1.31	ton/mes
11	BOTA-SUELA	1.53	ton/mes
12	SILLA	0.89	ton/mes
13	MANGUERA	0.46	ton/mes
14	PVC	0.70	ton/mes
15	BATERIA	0.06	ton/mes
16	ACERO	0.10	ton/mes

Fuente: (Fundación Redes con Rostro, 2022).

En la Tabla 10 se muestran los materiales recuperados por la fundación Redes con Rostro y la mancomunidad, siendo el cartón el material mayormente recuperado, mientras que el material recuperado en menor cantidad son las baterías, debido a la complejidad que representan su tratamiento.

4.1.2 Funciones del personal que labora en la mancomunidad.

Para poder conocer acerca de los procesos del sistema de gestión, se consideró importante conocer acerca de las funciones del personal que ahí labora, las cuales se detallan a continuación:

a. Funciones del gerente.

Entre las principales funciones de la principal autoridad de la organización podemos mencionar:

- Desempeñar la función de representación legal, tanto en el ámbito judicial como extrajudicial, de EMGIRZAPP-EP.
- Garantizar el cumplimiento y hacer cumplir las leyes, reglamentos y demás normativas aplicables.
- Formalizar asociaciones estratégicas.
- Gestionar la empresa pública, asegurando su eficiencia empresarial y proporcionar informes trimestrales, sobre los resultados de la gestión, avances, proyectos y temas de presupuesto.
- Elaborar y presentar al Directorio para su conocimiento y aprobación el plan de expansión, inversión y presupuesto
- Tomar decisiones en relación con la creación de agencias y unidades de negocios.
- Conceder poderes especiales para cumplir con las atribuciones de los administradores de unidades de negocios

b. Funciones del encargado del relleno sanitario.

- Supervisar, definir, evaluar y mantener actualizados los procedimientos de producción y tratamiento en los centros de gestión de residuos sólidos, impulsando la mejora continua en dichos procesos.
- Es el encargado de elaborar formatos de todo tipo que haga posible la evaluación y control de las situaciones que se den durante todos los procesos llevados a cabo en el sistema de gestión.

- Recolectar información sobre volúmenes de residuos, estado de las plantas de tratamiento de residuos y proceso de reciclaje, y presentarlo a las autoridades pertinentes.
- Garantizar la ejecución de las medidas propuestas para mitigar, prevenir y controlar la contaminación ambiental, además de esto deberá promover el respeto a las normas vigentes respectivas.
- Crear especificaciones técnicas y términos de referencia para los procesos precontractuales dentro de su ámbito de competencia.
- Implementar y supervisar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del Relleno Sanitario.

c. Funciones del encargado de recolección y barrido.

- Proponer y desarrollar estrategias y proyectos para el diseño y la planificación de los servicios de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos en la zona mancomunada de EMGIRZAPP-EP, supervisando su implementación.
- Supervisar, monitorear y asegurar la calidad de los servicios brindados por la empresa, reportando cualquier novedad a su superior inmediato.
 - Atender las reclamos y sugerencias por parte de la colectividad.
 - Elaborar planes, programas y presupuestos operativos cada año
 - Participar en la concepción y establecimiento de programas y acciones de educación ambiental con la comunidad.
- Colaborar en la actualización del sistema de información catastral, conforme a las expectativas institucionales y de la comunidad, según lo establecido por las disposiciones legales vigentes.
- Planificar la aplicación de un SGA, además de supervisar el cumplimiento de la normativa en las actividades y procesos llevados a cabo en EMGIRZAPP-EP.
- Realizar Estudios de Impacto Ambiental para las obras y servicios proporcionados por EMGIRZAPP-EP.
 - Facilitar trámites, como licencias y permisos ambientales.
 - Elaborar, actualizar y supervisar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de EMGIRZAPP-EP.

4.1.3 Aplicaciones de encuestas simples.

Para poder conocer más acerca de los procesos actuales llevados a cabo en el sistema de gestión de la mancomunidad, de la gestión ambiental llevada a cabo en la institución e indagar acerca de procesos de mejora continua o de remediación ambiental se aplicó modelos de encuestas simples a los encargados de cada área del sistema (Anexo 1).

La información recopilada por las encuestas se encuentra detallada en la Tabla 11.

Tabla 11. Resumen de las encuestas aplicadas.

Resumen de encuestas aplicadas		
Encuesta 1		
Nombre:	Ing. Jorge Vásquez	
Cargo	Encargado del relleno sanitario	
Pregunta 1	¿Cómo calificaría usted el funcionamiento del relleno sanitario de la Mancomunidad?	Lo calificaría como un buen funcionamiento.
Pregunta 2	Para usted, ¿Cuál es el principal proceso desarrollado en el relleno sanitario?	El principal proceso es la cobertura de desechos.
Pregunta 3	¿Cuál es el principal problema de tipo ambiental que se puede encontrar en el relleno sanitario, según su percepción?	El principal problema se da cuando los desechos son sacados de las fundas, debido a que en el lugar hay mucho viento, las fundas se vuelan y muchas veces no son recogidas.
Pregunta 4	¿Considera usted que la implementación de un sistema de gestión, ayudara a mejorar las condiciones ambientales del relleno sanitario?	Si, pero considero que no se lo realiza por falta de presupuesto
Pregunta 5	¿Cuál son los principales proyectos que se tienen previsto realizar en el relleno sanitario para disminuir las afectaciones ambientales?	Se van a construir 2 plantas de tratamiento, 1 para inorgánicos y otra para orgánicos
Encuesta 2		
Nombre:	Ing. Jhon Freire	
Cargo	Encargado de recolección y barrido	
Pregunta 1	¿Considera usted que las medidas aplicadas en la actualidad son suficientes para mitigar los impactos ambientales que puedan darse durante el proceso de recolección y barrido?	Soy nuevo en el cargo, aun me estoy empapando en estos temas
Pregunta 2	Según su perspectiva, ¿Cuál es el principal proceso que se da durante la recolección y el barrido de desechos?	Puede ser el proceso de transporte de desechos al relleno sanitario
Pregunta 3	¿Considera usted que la implementación de un sistema de gestión, ayudará a mejorar las condiciones ambientales del sistema de gestión de residuos?	Considero que si mejoraría
Pregunta 4	¿Ha recibido capacitación relacionada con el adecuado desarrollo de sus actividades?	Algunas capacitaciones están planeadas, pero aún no se han realizado

4.2 Aspectos e impactos ambientales identificados en el sistema de gestión.

Luego de la reunión con el jefe de talento humano y encargado del relleno sanitario , quienes fueron los encargados por parte del gerente, realizamos el recorrido durante la recolección, considerado el proceso de disposición final y la implementación del relleno sanitario, como el aspecto más importante y que más contaminación causa de realizó una matriz de identificación de impactos dados en el mismo (Anexo 3), además luego de las visitas realizada durante la recolección y disposición final y a la información obtenida de primera mano, se obtuvo los siguientes resultados detallados en las Tablas 12 y 13:

Tabla 12. Resultados de la visita durante la recolección.

Etapa: Separación en la fuente			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Clasificación de residuos en domicilios	Tachos membretados, fundas de recolección	Calidad del suelo, malos olores, presencia o proliferación de vectores	La ciudadanía incumple con separación de residuos. No cuentan con tachos diferenciados por residuos orgánicos e inorgánicos, Se debe capacitar a la población.
Etapa: Recolección domiciliaria			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Recolección manual de residuos casa por casa	Vehículo recolector	Calidad del suelo, calidad del agua, ruido, gases de combustión incompleta	Los ciudadanos incumplen con horario de recolección. Se observó presencia de escombros Los obreros riegan los residuos al recogerlos de forma rápida Existen lugares de aglomeración comunal de residuos.
Etapa: Transporte			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Recorrido hacia el relleno sanitario	Vehículo recolector	Gases de combustión incompleta, ruido	Se debe realizar mantenimiento periódico de los vehículos recolectores

Una de las principales actividades que generan impactos al ambiente es la separación en la fuente, actividad que no realizan la mayoría de los hogares que conforman la mancomunidad, la cual provoca daños en la calidad del suelo, especialmente en lugares donde existe escorrentía, a esto se suma a la presencia de malos olores y la proliferación de vectores, esta actividad además de generar los problemas ya descritos, disminuye el ritmo de trabajo de los encargados del reciclaje en el relleno sanitario.

Tabla 13. Resultados de inspección en el relleno sanitario.

Etapa: Recepción de residuos			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Ingreso del vehículo recolector al frente de trabajo	Vehículo recolector	Emisión de ruido, calidad del suelo, emisión de gases debido a la combustión incompleta	Desde la implementación de la mancomunidad, no se han realizado estudios en cuanto a la contaminación por ruido. La vía es de difícil acceso en especial en época de lluvia.
Etapa: Descarga de residuos en la celda			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Descarga de residuos sólidos en la celda	Vehículo recolector	Cambio de uso de suelo, degradación de la calidad del mismo, derrame de residuos, derrame de combustible, emisión de ruido	La calidad del suelo se vio afectado debido al derrame de combustibles por parte del recolector
Etapa: Tendido de residuos sólidos			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Tendido y compactación de residuos	Excavadora de orugas	Emisión de gases y material particulado, ruido	La compactación de residuos no es realizada de forma frecuente La maquinaria utilizada se encuentra en mal estado
Etapa: Cobertura de residuos en la celda			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Verificar la cobertura de la totalidad de los residuos tendidos en la celda diaria	Excavadora de orugas	Ruido, emisión de gases y material particulado	La maquinaria utilizada se encuentra en mal estado Por falta de maquinaria no se tiene el material de cobertura listo para el proceso de cobertura
Etapa: Revisión del sistema de lixiviados y manejo de gases			
Actividades	Equipos/maquinaria	Impactos	Observaciones
Revisión de brote de lixiviados hacia el suelo. Verificar funcionamiento del sistema de control de gases	Equipo de protección personal	Malos olores, contaminación de agua debido a escorrentías con presencia de lixiviados, presencia de material particulado	Existe la presencia de fugas en el material de impermeabilización. Se debe realizar a las chimeneas. Las chimeneas están fabricadas con caña guadua y mallas.

En la Tabla 13 de resultados obtenidos durante la inspección al relleno sanitario, se confirmó que este proceso de disposición final es el que más impactos causa al ambiente, en especial a la calidad del suelo, la cual se ha visto afectada por el desbroce de vegetación para la etapa de construcción y la remoción de tierras en esta parte operativa.

Tabla 14. Resultados de revisión de requisitos del SGA.

Capítulo	Requisitos	Cumplimiento	Total, de porcentaje de cumplimiento
4. Contexto de la organización	4.1 Comprensión de la organización y su contexto	25 %	88 / 4 = 22 %
	4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	20 %	
	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión	20 %	
	4.4 Sistema de gestión ambiental	23 %	
5. Liderazgo	5.1 Liderazgo y compromiso	30 %	95 / 3 = 32 %
	5.2 Política	29 %	
	5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización	36 %	
6. Planificación	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	32 %	97 / 3 = 32 %
	6.2 Objetivos ambientales	25 %	
7. Apoyo	7.1 Recursos	40 %	169 / 5 = 34 %
	7.2 Competencia	36 %	
	7.3 Toma de conciencia	30 %	
	7.4 Comunicación	36 %	
	7.5 Información documentada	27 %	
8. Operación	8.1 Planificación y control operacional	24 %	58 / 2 = 29 %
	8.2 Preparación y respuesta ante emergencias	34 %	
9. Evaluación de desempeño	9.1 Seguimiento, mención, análisis y evaluación	21 %	48 / 3 = 16 %
	9.2 Auditoría interna	14 %	
	9.3 Revisión de la dirección	13 %	
10. Mejora	10.1 Generalidades	10 %	12 / 3 = 4 %
	10.2 No conformidad y acciones correctivas	2 %	
	10.3 Mejora continua	0 %	

Los resultados presentados en la figura 4 se derivan de la información recopilada en el sistema de gestión, considerando los requisitos establecidos por la norma ISO 14001.

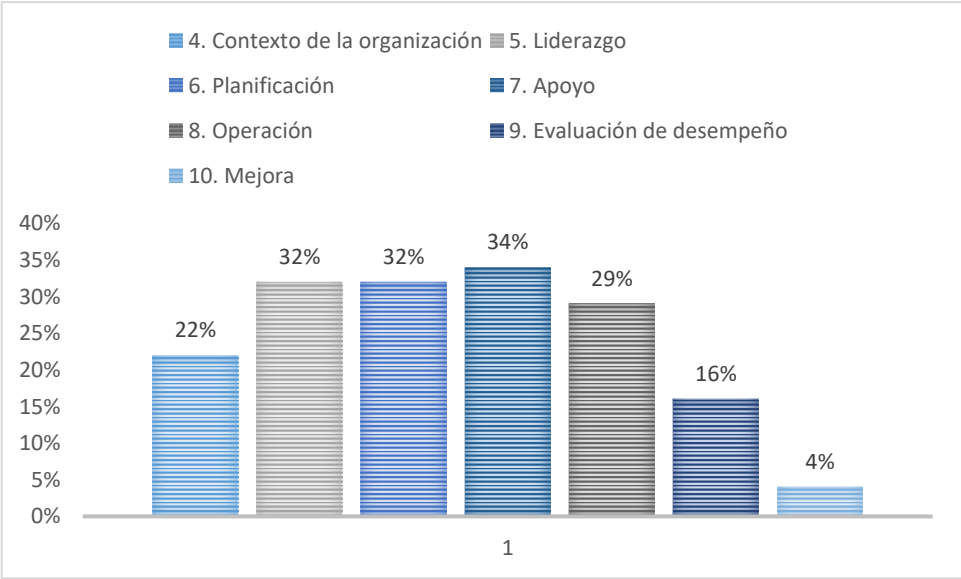


Figura 4. Porcentajes de cumplimiento de requisitos de la norma ISO 14001.

El nivel de cumplimiento de la norma ISO 14001 en el sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP se sitúa en el 24,14 %. Este porcentaje refleja un cumplimiento mínimo de los requisitos establecidos por la norma.

En cuanto al contexto de la organización, se evidenció un cumplimiento del 22%, donde el aspecto de comprensión de la organización y de su contexto presentó el mayor porcentaje con un 25%, esto quiere decir que la determinación de problemas externos e internos les resulta complicado afectando resultados deseados, en el aspecto del liderazgo, el resultado del cumplimiento fue del 32%, dentro de este aspecto se presentó el mayor nivel de cumplimiento en los roles, responsabilidades y autoridades de la organización. El mismo porcentaje del 32% se presentó en la planificación, donde el mayor nivel de cumplimiento se manifestó en las acciones para abordar riesgos y oportunidades.

En lo que respeta el apoyo, el mayor porcentaje de cumplimiento se dio en el aspecto de recursos, esto debido a que se contó con evidencia de firmas de convenios para apoyo futuro con varias organizaciones en pro de mejorar los servicios brindados por la empresa. Este apartado contó con un porcentaje del 34%. En cuanto a cuestiones de operación se calculó un total del 29% de cumplimiento, siendo el punto de preparación y respuesta ante emergencias el de mayor cumplimiento. En lo referente a la evaluación de desempeño se calculó el 19% de acatamiento de la norma siendo uno de los más bajos, debido a que no se pudo comprobar la existencia de evaluaciones de desempeño realizadas anteriormente.

En el aspecto de mejora, el porcentaje es del 4%, esto debido a que no se cuenta con registros de no conformidades, ni proyectos de mejora continua a corto o largo plazo.

En las visitas y recorridos realizados, se evidenció algunos aspectos de importancia, detallados en la siguiente lista:

1. En cuanto al proceso de barrido, el personal no cuenta con recipientes apropiados para la recolección de los residuos, al contrario, lo realizan en saquillos, propensos a romperse, lo cual desencadenaría un problema de impacto ambiental.

2. El personal de barrido no cuenta con el equipo de protección personal necesaria para realizar esta labor, empezando por el calzado, se evidenció que usan overoles tipo jean, aunque algunos lo traen a medio vestir, las escobas y recogedores que utilizan son de tipo doméstico.

3. En cuanto a la separación en la fuente, se evidenció que la mayoría de la ciudadanía no realiza el proceso de separación de residuos orgánicos e inorgánicos, desatando una problemática al momento de la llegada de los mismos al sitio de disposición final debido a que ahí se encuentra la asociación de recicladores.

4. Otra de la problemática, es la presencia de envases o fundas con líquidos, lo cual puede provocar derrames y posteriores problemas de contaminación de distinta relevancia.

5. Algunos de los vehículos recolectores no cuentan con registros de mantenimiento periódico, además que la limpieza de los mismos es deficiente.

6. El personal de recolección no cuenta con el EPP apropiado, principalmente el calzado.

7. El acceso al relleno sanitario es difícil en época de lluvia, debido al estado de la vía y la topografía del lugar.

8. El personal que labora en el relleno sanitario no cuenta con EPP en su totalidad.

9. Se conoció acerca de la presencia de vectores, en este caso ratos, esto debido al mal manejo de los residuos por parte de los recicladores y la no separación de la fuente.

10. No cuentan con planta de compostaje para la elaboración de abono y reutilización de materia orgánica.

11. El sistema no cuenta con lista de no conformidades, en los cuales se pueda evidenciar la presencia de aspectos que contribuyan a la contaminación ambiental.

5. Propuesta de implementación del SGA basado en la norma ISO 14001

5.1 Introducción.

La implementación del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 es aplicable al sistema de gestión integral de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP, ya que cada proceso llevado a cabo en la organización conlleva impactos medioambientales, en el caso de recolección y barrido el impacto es bajo, mientras que en el sitio de disposición final la contaminación es más evidente.

5.1.1 Contexto de la organización.

a. Comprensión de la organización y su contexto.

La norma ISO 14001 del año 2015 resalta la relevancia de comprender la organización y su entorno como un componente esencial durante la instauración de un sistema de gestión. En este sentido, la entidad debe identificar tanto las influencias externas como internas que sean relevantes para sus metas y que impacten en su capacidad para alcanzar los resultados previstos en su sistema de gestión ambiental. Estas influencias engloban las condiciones ambientales que podrían ejercer influencia en la organización (TESCHI, 2015).

b. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Una parte interesada puede ser identificada como una persona u organización que podría ser impactada por una decisión o actividad. (González, 2018). Las personas y entidades interesadas en la organización pueden ser afectadas por factores clave dentro de la empresa, y las acciones emprendidas por estas partes también ejercen influencia en el logro de los objetivos de la empresa.

Los detalles sobre las partes interesadas, así como sus requisitos y obligaciones respectivas, se detallan en la Tabla 15.

Tabla 15. Descripción de partes interesadas.

Categoría	Identificación	Requisitos	Obligaciones	Seguimiento	Responsable de seguimiento	Importancia
Clientes	Ciudadanía	Conocimiento acerca de las políticas y sanciones dictadas por la mancomunidad aplicables a cada caso.	Participar en capacitaciones, campañas y casas abiertas dictadas por personal de la Mancomunidad. Realizar la separación en la fuente de forma adecuada. Respetar los horarios de recolección establecidos.	Evidencias de asistencia a capacitaciones. Evidencia de inspecciones, especialmente de lugares que presentan problemas con anterioridad.	Inspectores Ambientales	Clave
Personal	Administrativo	Conocer acerca de la política de la empresa e implementación del SGA. Conocimiento acerca de responsabilidad y estructura organizacional del SGA.	Participar en capacitaciones. Amplio conocimiento en políticas y normas institucionales y normas ISO.	Registros de asistencia a capacitaciones. Evaluaciones internas de forma periódica sobre conocimientos de políticas y normas locales, nacionales e internacionales.	Responsable de talento humano.	Clave

Continuación de la Tabla 15.

Categoría	Identificación	Requisitos	Obligaciones	Seguimiento	Responsable de seguimiento	Importancia
Personal	Encargado de relleno sanitario / barrido y recolección	Conocimiento de procesos de sistemas de gestión aplicables a su lugar de trabajo.	Encargarse de dotar de EPP al personal que labora en cada proceso. Informar acerca de no conformidades presentadas. Incentivar buen ambiente laboral.	Evidencia de entregas de EPP al personal. Lista de no conformidades. Evaluaciones periódicas sobre procesos y medidas ambientales innovadoras.	Gerencia Encargados de talento humano Encargado de capacitaciones	Clave
	Inspectores Ambientales	Conocimiento de políticas locales, nacionales e internacionales. Conocimiento acerca de sistemas de gestión ambiental y las aplicaciones en su medio.	Realizar inspecciones durante el proceso de recolección y barrido. Realizar recorridos para constatar separación en la fuente, tachos debidamente membretados y cumplimiento de horarios de recolección Encargarse de dar a conocer posibles sanciones a ciudadanos o colaboradores infractores.	Fotografías y evidencia de seguimiento de procesos. Ficha o lista de no conformidades presentadas durante su recorrido. Evidencia de socialización con infractores.	Gerencia Encargado de talento humano Encargado de colecturía de sanciones.	Clave

Continuación de la Tabla 15.

Categoría	Identificación	Requisitos	Obligaciones	Seguimiento	Responsable de seguimiento	Importancia
Proveedores	Proveedores de EPP	Conocimiento de requerimientos del personal.	Cumplir con tiempos de entrega.	Lista de entrega de EPP al encargado.	Encargado de talento humano	Estratégico
	Insumos de oficina	Capacitaciones acerca de EPP reglamentados de acuerdo a la norma.	Los EPP deberán ser elaborados siguiendo parámetros de la normativa vigente.	Certificaciones que avalen el cumplimiento de parámetros en EPP.	Encargado de EPP Secretaría	
Autoridades e Instituciones Públicas	GADM	Toma de responsabilidades en gestión de residuos. Aplicación de normativa de acuerdo al PNGIDS. Conocimiento acerca de implementación del SGA.	Prestar servicios adecuados de recolección, barrido y disposición final de residuos sólidos de acuerdo a la normativa.	Convenios, reglamentos y leyes que regulen los procesos del sistema	Autoridades Nacionales Inspectores Ambientales Autoridades del sistema de gestión de residuos.	Clave
	Autoridades ambientales	Conocimiento de normativa local, nacional e internacional en sistemas de gestión de residuos. Capacitaciones en implementaciones del SGA.	Inspeccionar procesos y cumplimiento de normativa. Capacitar al personal de la organización. Brindar información acerca de sanciones en caso de incumplimiento de la normativa.	Evidencia de capacitaciones y de inspecciones realizadas.	Gerente Encargados de cada proceso Obreros	

En la Tabla 15 se muestran las partes interesadas; clientes, personal, proveedores y autoridades e instituciones públicas, los requisitos y obligaciones que deben cumplir, además del personal encargado del seguimiento en cuanto al cumplimiento de sus obligaciones y las pruebas de las mismas, además del nivel de importancia de cada una de ellas.

c. Alcance del sistema de gestión.

La extensión del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) se establece al tener en cuenta todos los procesos, procedimientos y/o actividades llevadas a cabo en el sistema integral de gestión de residuos sólidos. Esto incluye la consideración de factores externos e internos, obligaciones de cumplimiento, la unidad organizativa, así como las actividades y los productos y servicios asociados. (ISO, 2015).

5.1.2 Liderazgo.

Los directivos tienen la responsabilidad de exhibir liderazgo y dedicación al sistema de gestión, garantizando así la formulación de políticas de calidad y medio ambiente, así como objetivos que sean coherentes con el contexto y la orientación estratégica de la organización. (Lafuente Sánchez, 2015). La mancomunidad tiene la tarea de aumentar su personal incluyendo a un responsable dedicado a la aplicación, eficiencia y eficacia del sistema de gestión. Además, este encargado, en colaboración con las autoridades ambientales, debe desarrollar la política ambiental para cada uno de los procesos en el sistema. La gestión de recursos se identifica como uno de los aspectos más deficientes en la organización en la actualidad, por lo que se vuelve crucial para lograr los objetivos de implementación del SGA.

a. Roles y Responsabilidades.

Según (Web y Empresas, 2024), el supervisor del SGA, deberá cumplir además con otras actividades y/o responsabilidades:

- Garantizar la salvaguarda y adecuado manejo de los recursos ambientales.
- Brindar asesoramiento a la empresa respecto a la normativa ambiental actual.
- Realizar evaluaciones del impacto ambiental de la empresa o industria.
- Desarrollar estrategias para la gestión eficiente de residuos y desechos.
- Fomentar la optimización de recursos mediante prácticas como el reciclaje.
- Formular propuestas para mejorar las prácticas sustentables.
- Explorar alternativas para minimizar al máximo posible los impactos ambientales perjudiciales.
- Impulsar la adquisición de insumos biodegradables como opción preferente.
- Participar en la elaboración del manual de procedimientos ambientales.

- Estimular la conciencia ambiental entre los empleados y colaboradores de la empresa.
- Evaluar los indicadores de gestión ambiental y social.
- Planificar estrategias para la reparación de daños mediante acciones de saneamiento ambiental.
- Supervisar el cumplimiento de los protocolos ambientales por parte de los trabajadores en distintos niveles de la organización.
- Gestionar trámites ante las autoridades ambientales.
- Realizar seguimiento a observaciones, quejas e incumplimientos de las normas de seguridad industrial y ambiental.

b. Política ambiental.

La ejecución de una política ambiental eficaz y eficiente conlleva consecuencias capaces de redirigir el progreso económico y potencialmente modificar el enfoque global, nacional y local del desarrollo. Experiencias recientes indican que es viable llevar a cabo reformas ambientales, las cuales pueden tener impactos positivos, incluso en medio de la predominancia de las actuales formas de desarrollo (Hernández , s.f).

- La política ambiental es una necesidad de la organización en la que se establece los propósitos de la institución con el medio ambiente.
- Una de las mayores responsabilidades de las autoridades de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP es la mitigación o erradicación de los impactos ambientales que puedan generarse durante las operaciones que realizan para llevar a cabo sus procesos de recolección, barrido y disposición final, respetando la normativa vigente.
- Reconocer la implementación de esta política ambiental, socializar y capacitar al personal, autoridades, ciudadanía y demás partes interesadas para que sean testigos y participes del desarrollo de la misma.
- Desarrollar parámetros de cumplimiento de la política establecida, los cuales deberán ser evaluados de forma periódica para garantizar su efectividad.
- Dirigir medidas de adecuación y posterior monitoreo del desempeño ambiental basado en los objetivos ya establecidos.

5.1.3 Planificación.

Esta sección forma parte de la norma ISO 14001:2015 y se vincula con la responsabilidad de identificar y anticiparse a los posibles riesgos y oportunidades asociados al SGA. Además, trata sobre la relación entre los procesos organizativos y el entorno

ambiental, reconocidos como aspectos ambientales, y establece la manera en que la empresa garantizará su cumplimiento con los requisitos legales (ISO, 2015).

Para la identificar los requisitos legales aplicados en el sistema de gestión, se tomará el siguiente procedimiento:

1. El encargado deberá indagar sobre las normas legales ambientales aplicables a los procesos de la empresa y socializarlas al personal.
2. Se deberá aplicar la identificación de las mismas siguiendo el orden jerárquico, además de identificarla como ley o norma y por ultimo tener registro de su fecha de publicación.

La matriz de identificación de requisitos legales se encuentra en el Anexo 6.

c. Programas ambientales

Los programas y planes ambientales ayudaran a la regulación y control y verificación de los objetivos de la organización, para la implementación de los mismos, se diseñó un modelo de programa ambiental detallado en el Anexo 7.

a. Acciones para tratar riesgos.

La sección 6.1 de la normativa se enfoca en los elementos ambientales y especifica que las organizaciones deben reconocer y evaluar los factores relacionados con el entorno biótico y abiótico asociados a sus operaciones. Luego, tras establecer los procedimientos ejecutados en el sistema de gestión, como la recolección, el barrido y la disposición final, se llevó a cabo la evaluación de los impactos y aspectos ambientales mediante la matriz de identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales, detallada en la Tabla 16. La incorrecta separación en la fuente, la extracción de tierras, la producción y emisión de gases, así como el tratamiento prácticamente nulo de lixiviados, resultan en la contaminación del suelo, aire y agua, con consecuencias adversas para la flora y fauna local.

Uno de los puntos importantes para tratar riesgos es la capacitación del personal, para que puedan responder ante la existencia de emergencias, los talleres, charlas, seminarios entre otros puedan darse tanto interna como externamente, con apoyo de autoridades o instituciones. Deben ser de tipo obligatorio para el personal involucrado, para esto se implementará una matriz detallada en el Anexo 8.

Tabla 16. Aspectos e impactos ambientales identificados en los procesos de la Mancomunidad

Actividad		Aspectos Identificados		Impactos Identificados	
Etapa	Actividad	Tipo	Descripción	Tipo	Carácter
Separación en la fuente	Clasificación de residuos en domicilios	Real	Calidad del suelo Malos olores Proliferación de vectores	Contaminación del suelo Contaminación del aire Afectaciones a la salud	Negativo
Recolección domiciliaria	Recolección manual de residuos casa por casa	Real	Calidad del suelo Calidad del agua Emisión de gases Emisión de ruido	Contaminación del suelo Contaminación del agua Contaminación del aire Afectaciones a la salud	Negativo
Transporte	Recorrido hacia el relleno sanitario	Real	Emisión de gases Emisión de ruido	Contaminación del aire Afectaciones a la salud Afectaciones a la fauna	Negativo
Recepción de residuos	Ingreso del vehículo recolector al frente de trabajo	Real	Calidad del suelo Emisión de gases Emisión de ruido Remoción de cobertura vegetal Cambio del uso de suelo	Contaminación del suelo Contaminación del aire Afectaciones a la salud Afectaciones a la fauna	Negativo
Descarga de residuos en la celda	Descarga de residuos en la celda diaria	Real	Calidad del suelo Emisión de ruido Remoción de cobertura vegetal	Deterioro de la calidad del suelo Afectaciones a la salud Afectaciones a la fauna del lugar	Negativo

Fuente: (Romero, 2020).

Continuación de la Tabla 16.

Actividad		Aspectos Identificados		Impactos Identificados	
Etapa	Actividad	Tipo	Descripción	Tipo	Carácter
Tendido de residuos	Tendido y compactación de residuos sólidos en la celda diaria	Real	Emisión de gases Emisión de ruido Remoción de tierra	Contaminación del aire Afectaciones a la salud y fauna local Degradación de la calidad del suelo	Negativo
Cobertura de residuos en la celda	Cobertura total de los residuos sólidos en la celda diaria	Real	Emisión de gases Emisión de ruido Material particulado	Contaminación del aire Afectaciones a la salud y fauna local	Negativo
Sistema de lixiviados y manejo de gases	Revisión de piscina de lixiviados y chimeneas de control de gases	Real	Emisión de gases Calidad del agua	Contaminación del aire Contaminación de agua superficial y subterránea	Negativo

Gracias a la aplicación de esta matriz se reconoció los aspectos ambientales de los procesos detallados en la mancomunidad, identificando el proceso que más problemas pueda ocasionar en la parte ambiental, además de que se especificó cada una de las actividades desarrolladas y el carácter negativo de cada una de ellas. A partir de esto se realizó la implementación de la Tabla 17, donde se detallan los aspectos ambientales de los procesos llevados a cabo en la organización.

Tabla 17. Identificación de aspectos e impactos ambientales.

Etapa			Separación en la fuente	Recolección	Transporte	Recepción	Descarga	Tendido	Cobertura	Sistema de lixiviados y gases
Actividad			Clasificación de residuos en los domicilios	Recolección domiciliaria	Recorrido hacia el relleno sanitario	Ingreso del recolector al frente del trabajo	Descarga de residuos en la celda diaria	Tendido y compactación de los RS	Cobertura de residuos con tierra del lugar	Revisión de piscinas lixiviados chimeneas de control de gases
Medio	Variable	Parámetro	Severidad							
FISICO	SUELO	Calidad del suelo	1	1		1	2			
		Cambio del uso de suelo				3				
	AGUA	Aguas superficiales		1						3
		Aguas subterráneas								1
	AIRE	Calidad de aire	1					1		
		Emisión de Gases		1	1	1			1	1
		Material Particulado					1	1		
RUIDO	Ruido		1					1		
BIOTICO	PAISAJE	Paisaje	1				1			1
	FAUNA	Especies menores							1	
	FLORA	Cobertura Vegetal				1	1	1	3	
SOCIAL	EMPLEO	Generación de empleo		2	1	1	1	1	1	
ECONOMICO	CALIDAD DE VIDA	Mejoramiento de la calidad de vida de colaboradores		1						
OTROS	VECTORES	Afectaciones a la salud	2							1
Severidad			5	7	2	7	6	4	7	7
Probabilidad			1	1	1	1	1	2	3	3
Relevancia del impacto			5	7	2	7	6	8	21	21
Existencia De requisito legal			0	0	0	0	0	0	0	5
Existencia de medidas de adecuación			3	0	0	0	0	3	0	0
R= I + RL + MC			8	7	2	7	6	11	21	26

Según los resultados reflejados en la Tabla 17, se determinó que los impactos principales del sistema de gestión de residuos se concentran principalmente en el medio físico, afectando principalmente al suelo, de manera moderada al aire y en menor medida al agua.

En términos del medio social y económico, el aspecto más destacado es la generación de empleo. La eliminación de la cobertura vegetal se identifica como uno de los problemas principales en el proceso de disposición final.

La gestión de lixiviados y gases es la actividad que genera el mayor impacto ambiental, seguida por el proceso de cobertura de residuos en la celda, mientras que el transporte de residuos desde las ciudades hacia el relleno sanitario es la actividad menos contaminante.

En lo que respecta al ámbito social, estos servicios representan fuentes de empleo para residentes de los cantones que conforman la mancomunidad, abarcando roles desde personal administrativo, choferes, obreros, guardias hasta recicladores, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios.

La presencia de vectores como moscas y ratas se presenta como un problema significativo, evidenciado por la incorrecta separación en la fuente realizada por la ciudadanía y el deficiente control de lixiviados en el relleno sanitario.

b. *Objetivos y metas ambientales.*

Conforme al numeral 6.2.1 de la norma ISO 14001:2015, se requiere documentar los objetivos y metas con el fin de asegurar que la política del relleno pueda ser expresada de manera que refleje los aspectos particulares de las operaciones. (Romero, 2020). La formulación de los objetivos de la organización contribuye al cumplimiento de las metas establecidas por la mancomunidad.

5.1.4 Apoyo.

a. *Recursos.*

Las autoridades encargadas proporcionaran todos los recursos esenciales, incluyendo recursos humanos, infraestructura, tecnológicos y financieros, para llevar a cabo la implementación, supervisión y mejora del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015. (Catucuago & Rojano, 2022).

Los recursos se encuentran detallados en la Tabla 18.

Tabla 18. Recursos del sistema de gestión

Recursos	Integrantes
R. humanos	Gerente - Personal administrativo - Técnicos Inspectores ambientales - Obreros
R. Tecnológicos, maquinarias, equipos	Ordenadores – Retroexcavadora – Excavadora de oruga – volquetas – vehículos recolectores – motocicletas - EPP
R. financieros	Ingresos internos y externos
Infraestructura	Relleno sanitario, oficinas

b. Competencia.

La competencia hace referencia a la disposición del personal se fundamenta en su formación profesional, educación, experiencia y el grado de preparación alcanzado mediante su participación en cursos y actividades relacionadas con los temas abordados (Pineda Ruiz, 2019). La mancomunidad dispondrá de un registro de perfil de personal, el cual se encuentra especificado en el Anexo 5, en este formato se analizará el nivel educativo y demás aspectos laborales con el objetivo de que cada integrante de la organización sea ubicado en un puesto de trabajo justo.

c. Toma de conciencia.

En la norma ISO 14001, la toma de conciencia se refiere a la comprensión y reconocimiento por parte de las personas que trabajan para la organización de la importancia de su contribución al desempeño ambiental global y al logro de los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental. La toma de conciencia implica que los empleados, en todos los niveles de la organización, comprendan la relevancia de sus actividades y decisiones para el medio ambiente y cómo sus acciones pueden afectar positiva o negativamente a la eficacia del SGA.

La norma ISO 14001 destaca la importancia de crear conciencia ambiental entre el personal, proporcionando formación y asegurándose de que todos comprendan los objetivos y las metas ambientales de la organización. Esto contribuye a promover una cultura organizacional orientada hacia la mejora continua del desempeño ambiental. La toma de conciencia es esencial para fomentar la responsabilidad ambiental en todos los niveles de la organización.

d. Comunicación.

La organización establecerá un procedimiento interno para definir la comunicación, tanto interna como externa, con el propósito de mantener una interacción efectiva con las partes interesadas.

Comunicación interna: implementada con el personal de la institución, empezando desde el gerente, personal administrativo, técnicos y obreros, mediante asambleas, oficios, anuncios, entre otros.

Comunicación externa: mediante la ejecución del dialogo con organizaciones externas, autoridades del GADM y directiva.

e. Información documentada.

Los procedimientos, registros y documentos de evidencia de cumplimiento del SGA deben ser conservadas por la organización. Para esto se establecerá un procedo de documentación detallado, para llevar el control de esta documentación, existirá personal encarga de su mantenimiento, localización, modificación, actualización y revisión de la misma.

5.1.5 Operación.

a. Planificación y control operacional.

La planificación y control operacional en el contexto de la norma ISO 14001 se refiere a los procesos y medidas que una organización debe implementar para asegurar que sus operaciones diarias estén alineadas con los objetivos y metas ambientales establecidos en su Sistema de Gestión.

El objetivo de las actividades de planificación y control es garantizar que la organización opere de manera consistente con sus compromisos ambientales, minimizando el impacto negativo en el medio ambiente y promoviendo la mejora continua en su desempeño ambiental.

b. Preparación y respuesta ante emergencias.

Su principal objetivo es desarrollar procedimientos para la identificación y respuesta a situaciones de no c que puedan tener un impacto ambiental significativo.

La ocurrencia de accidentes dentro de cualquiera de los procesos podría ocasionar crisis ambientales que pueden desencadenar consecuencias mayores, es por esto que es importante la identificación de riesgos y los procesos para la mitigación de los mismos.

Plan de emergencia en caso de derrame o fuga de lixiviados:

En caso de presentarse este escenario, se debe considerar los siguientes aspectos:

- Contar con personal con conocimientos en tratamiento de lixiviados
- EPP indispensables para tratar la emergencia
- Envases de recolección y desecho de lixiviado, de EPPS y materiales contaminados
- Plan de acción correctiva para prevenir futuros derrames o fugas

Plan de emergencia en caso de incendio:

- Se debe contar con planes de evacuación de edificio administrativo y del relleno sanitario
- Implementación de extintores industriales
- Mantener en aislamiento el combustible utilizado para la maquinaria
- Contar con la señalita correspondiente: salidas de emergencia, extintores, punto de encuentro, etc.

La existencia de un registro de las emergencias dadas en los procesos de la Mancomunidad, es de vital importancia para anterior preparación y posterior respuesta a las mismas, es por esto que la organización debe contar con una ficha de registro detallada en el Anexo 9.

5.1.6 Evaluación del desempeño.

a. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.

Cada entidad debe supervisar, medir, analizar y evaluar su rendimiento ambiental de manera apropiada, utilizando métodos de monitoreo, medición, análisis y evaluación que aseguren la obtención de resultados confiables (ISO, 2015). En este contexto las principales actividades contaminantes del sistema, como lo son el manejo de lixiviados y gases y la remoción de tierras para posterior cobertura y comparación de los residuos deben ser monitoreados de forma periódica.

En el caso de lixiviados es necesario analizar la situación en cuanto a la presencia de escorrentía, la cual puede contribuir a la contaminación de aguas subterráneas, en lo referente a la emisión de gases se debe gestionar realizar medición de emisiones y analizarlas en diferentes periodos de tiempo. Para el análisis y posterior evaluación de estos procesos se deberá contar con los siguientes aspectos en la organización:

- Evaluación de cumplimiento

La verificación del cumplimiento de requisitos es de vital importancia y se realiza mediante la aplicación de la evaluación de cumplimiento legal detallado en el Anexo 10.

- Auditoría interna

La mancomunidad no cuenta con personal auditor, por lo que para la realización de la auditoría se contratará un equipo auditor externo.

- Revisión por la dirección

La organización deberá revisar el mejoramiento que genera la implementación de un SGA en la organización mediante la comunicación al personal ejecutivo y demás autoridades.

5.1.7 Mejora

a. No conformidad y acción correctiva

La mancomunidad debe establecer un proceso de registro de no conformidades, el cual se encuentra detallado en el Anexo 11, este es necesario para el control de las actividades que luego deberán ser informadas a las autoridades, estas plantearán las acciones para corregirlas, minimizarlas o evitarlas en un futuro.

b. Mejora continua.

La mejora continua de la organización debe ser un objetivo permanente de esta (García, Quispe, & Ráez, 2003). Se establece el registro mediante el formato del Anexo 12, con la finalidad de que los procesos realizados cumplan con las necesidades de la población beneficiaria.

CAPÍTULO V

6. CONCLUSIONES

Con base a la propuesta de implementación de la norma ISO 14001 en el sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Luego de las visitas realizadas durante el desarrollo de los procesos del sistema de gestión, se determinó que la eficiencia en los servicios de recolección es medianamente óptima, ya que se cuenta con un porcentaje de cobertura del 95% en todos los cantones de la mancomunidad, pero lo que hace que este servicio no sea del todo exitoso es la mala práctica por parte de la mayoría de ciudadanos los cuales no realizan separación en la fuente, ocasionando futuros problemas ambientales. En cuanto al proceso de recolección, las rutas, personal y kilómetros barridos por cada obrero cubren completamente las distancias susceptibles a ser barridas. En las entrevistas realizadas se evidenció la falta de capacitación al personal, esto debido a varias razones, una de ellas fue el reciente proceso de transición de autoridades y la falta de presupuesto. En cuanto a la implementación de un SGA, los entrevistados coincidieron en que su aplicación ayudaría a mejorar los procesos e imagen de la empresa.

- En lo que respecta a la identificación y evaluación de impactos ambientales, se determinó la actividad que genera mayor impacto, siendo el sistema de manejo de lixiviados y gases el que obtuvo 26 puntos, considerándose de significancia muy alta, por lo tanto es necesario el establecimiento de controles operativas que deberán ser posteriormente respaldados con evidencias de la realización de los mismos, además es imprescindible la creación de programas de prevención, mitigación y posterior eliminación de este impacto.

- La implementación de la norma ISO 14001 destaca la necesidad de abordar de manera efectiva el manejo de gases y lixiviados generados en el relleno sanitario. Este aspecto se presenta como un punto crítico que requiere una atención especializada para minimizar su impacto ambiental. Además, se evidenció desafíos importantes en la gestión del suelo, con impactos notables relacionados con el cambio de uso y la destrucción de la cobertura vegetal durante la construcción y operación del relleno sanitario. Por otra parte la organización de la empresa mejorará con la implementación de la propuesta en aspectos: ambientales, económicos y sociales.

CAPÍTULO VI

7. RECOMENDACIONES

- Es fundamental implementar un sistema de gestión documental ordenado. Esto implica organizar y mantener actualizada toda la documentación relevante, incluidos procedimientos, registros y políticas. Un sistema eficiente facilitará el acceso rápido a la información necesaria durante auditorías y situaciones críticas.

- La mancomunidad debe mantener todos registros completos y actualizados. Esto incluye registros de cumplimiento legal, resultados de auditorías internas, y cualquier otra documentación requerida por la normativa aplicable. Mantener registros precisos es esencial para demostrar la conformidad y la mejora continua.

- Se debe considerar buscar asesoramiento externo, como consultores especializados en gestión de calidad y normativas. Pueden ofrecer orientación experta y ayudar a establecer prácticas sólidas.

- La organización debe establecer un programa regular de auditorías internas. Estas auditorías deben revisar el cumplimiento con la normativa legal y los requisitos del sistema de gestión. Esto ayudará a identificar áreas de no conformidad y oportunidades de mejora.

- En cuanto al mal manejo de los lixiviados es prescindible la implementación de un sistema de recolección eficiente, asegurándose la minimización de la infiltración en el suelo, por otra parte, se debe realizar tratamientos adecuados para reducir la carga contaminante de los mismos, además se debe establecer monitoreos continuos para evaluar la concentración de contaminantes.

- Se recomienda la utilización de enzima DAC1, para lograr eliminar malos olores y separando las grasas las cuales pueden ser recogidas, además licua y posteriormente sedimenta los sólidos, convirtiéndolos en arena, la cual puede ser utilizada para el proceso de cubierta de residuos en la celda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo*. Quito.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2014). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad)*. Quito: Ediciones Legales.
- Beltrán Valarezo, G. C. (2022). *Caracterización de residuos sólidos urbanos de los cantones Portovelo y Atahualpa y optimización de rutas de recolección*. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca.
- Catucuago, K. I., & Rojano, J. A. (2022). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para la planta procesadora "SIERRALAC" parroquia Cajabamba*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- CENTANNI . (2013). *Ventajas y desventajas de implementar un Sistema de Gestión Integrado*.
- Cerato, E. (2006). *Gestión integral de residuos sólidos*. Honolulu: Atlantic International University.
- Chávez Montes, W. M. (2011). *Tratamiento de lixiviados generados en el relleno sanitario de la Cd. de Chihuahua, Méx.* Chihuahua: cimav.
- Conesa Fernández et al. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4a. ed.)*. Madrid: Mundi Prensa.
- Conesa Fernández-Vítora et al. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4a. ed.)*. Madrid: Mundi Prensa.
- Corte Constitucional de la República del Ecuador. (2019). *Ordenanza de Constitución de la Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Desechos Sólidos y Saneamiento Ambiental entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados de los Cantones de Zaruma, Piñas, Portovelo y Atahualpa*. Quito: LEXIS.
- CRSUM. (2023). *Residuos orgánicos*. Málaga.
- CTMA . (21 de 06 de 2019). Obtenido de <https://ctmaconsultores.com/normas-iso-14000/>
- CTMA Consultores. (06 de 21 de 2019). Obtenido de <https://ctmaconsultores.com/normas-iso-14000/>
- Cubillo, P. (2005). *Ubicación del nuevo relleno sanitario en base a criterios ambientales, socioeconómicos y técnicos, y propuesta de plan de reciclaje en la ciudad de Quero, cantón Quero, provincia del Tungurahua*. Quero: ESPE.
- EMGIRZAPP. (2023). Obtenido de <https://www.emgirzapp.gob.ec/>
- Espín Guerrero, R. D. (2018). *Sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001-2015 para la empresa "Maquinarias Espín"*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- FAO. (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ad818s/ad818s08.htm>

- Freire, E., & Iñiguez, J. (2020). *¿Cómo optimizar el sistema de rutas de recolección de residuos sólidos?* Guayaquil: ESPOL.
- Fundación Redes con Rostro. (2022). *Programa de reciclaje asociativo con valor compartido*. Piñas.
- García, M., Quispe, C., & Ráez, L. (2003). *Mejora continua de la calidad en los procesos*. Lima: Industrial Data.
- Gómez Villarino, M. T. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Mundi-Prensa.
- González, H. (01 de 05 de 2018). *Calidad y Gestión*. Obtenido de Consultoría para empresas: <https://calidadgestion.wordpress.com/2018/05/01/partes-interesadas-en-iso-14001-2015/>
- Gutierrez, J., & Sánchez, L. (2009). *Impacto ambiental: definición. Medición del impacto ambiental*. ULADECH.
- Hernández, L. (s.f). *Política Ambiental SGA*. Academia.
- INEC. (2022). *Registro de Gestión de Residuos Sólidos*.
- INEC. (2023). Obtenido de <https://www.censoecuador.gob.ec/data-y-resultados/#pix-tab-398c8f9c-ce65f72>
- ISO. (2015). *ISO 14001*.
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Antioquia: CEPIS.
- JICA. (2004). *Estudio sobre manejo de residuos sólidos del área urbana de Tegucigalpa, distrito central de la República de Honduras*. Agencia Japonesa de Cooperación Internacional.
- Lafuente Sánchez, B. (2015). *Ejes fundamentales de las Normas ISO 9901 e ISO 14001 versión 2015*. Villahermosa: Qualitas.
- MAATE. (2020). *Programa "PNGIDS" Ecuador*. Quito.
- MINCIT. (2018). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2015). *Decreto 4741*. Bogotá.
- Ojeda, V. (2018). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Proper Mx.
- Pacheco, R., & Hernández, V. (2018). *Ventajas y desventajas de la implementación de la norma 14001 en el ámbito laboral colombiano*.
- Paredes, W. (2022). *Diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, para el GAD municipal del cantón Las Naves*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Petroecuador. (2022). *Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos*. Quito.
- Pineda Ruiz, C. I. (2019). *Procedimiento: Para la cocmpetencia y toma de conciencia*. ITTAP.
- Revelo, J. (2019). *Propuesta de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la Población del Cantón Piñas, Provincia de el Oro*. Cuenca.
- Reyna, S. (2021). *¿En qué consiste el servicio de recolección de basura?* Ciudad de México: Seredecom.

- Rivas, C. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos*. MINAMABIENTE.
- Rodríguez, D. (2020). *Barrido y Recolección de Residuos Sólidos y Municipales*. México D.F.
- Romero, M. (2020). *Propuesta de implementación de la norma ISO 14001:2015 para rellenos sanitarios en municipios pequeños, caso de estudio cantón Paute*. Cuenca.
- Rondón et al. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. CEPAL.
- Ruiz, A., Roldán, P., & Chávez, J. (2005). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Minimización de Residuos Sólidos y Recolección Segregada en el Nivel Municipal*. USAID.
- Ruiz, C., & Borboa, H. P. (2019). *Manual de Emergencias Ambientales*. Ciudad de México: ITSPP.
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2020). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Omnia.
- Seguridad Minera. (2 de 08 de 2017). Obtenido de <https://www.revistaseguridadminera.com/gestion-seguridad/sistema-gestion-ambiental-ventajas-retos/>
- Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. (2009). *Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales*. Vitoria: Ihobe.
- TESCHI. (2015). *Sistemas de gestión ambiental, Requisitos con orientación para u uso*. Ginebra: Translation Working Group.
- Toledo et al. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal de Piñas*. Piñas: GADM Piñas.
- UDFJC. (2014). *Controles Operacionales*. Caldas.
- Valdés et al. (2016). *Guía para la aplicación de Iso 14001 2015*. ALFAOMEGA AENOR EDICIONES.
- Villarroel, J. (2006). *Las mancomunidad municipales como factor de desarrollo (La Paz)*. La Paz: Universida Mayor de San Andrés.
- Web y Empresas. (19 de 01 de 2024). *Supervisor de Gestión Ambiental: Funciones y Sueldo*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/supervisor-de-gestion-ambiental/>

ANEXOS

Anexo 1: Encuestas aplicadas.

Encuesta 1.

Encargado del relleno sanitario.

- 1) ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento del relleno sanitario de la Mancomunidad?
- 2) Para usted, ¿Cuál es el principal proceso desarrollado en el relleno sanitario?
- 3) ¿Cuál es el principal problema de tipo ambiental que se puede encontrar en el relleno sanitario, según su percepción?
- 4) ¿Considera usted que la implementación de un sistema de gestión, ayudara a mejorar las condiciones ambientales del relleno sanitario?
- 5) ¿Cuál son los principales proyectos que se tienen previsto realizar en el relleno sanitario para disminuir las afectaciones ambientales?

Encuesta 2.

Encargado de recolección y barrido.

- 1) ¿Considera usted que las medidas aplicadas en la actualidad son suficientes para mitigar los impactos ambientales que puedan darse durante el proceso de recolección y barrido?
- 2) Según su perspectiva, ¿Cuál es el principal proceso que se da durante la recolección y el barrido de desechos?
- 3) ¿Considera usted que la implementación de un sistema de gestión, ayudará a mejorar las condiciones ambientales del sistema de gestión de residuos?
- 4) ¿Ha recibido capacitación relacionada con el adecuado desarrollo de sus actividades?

Anexo 2: Modelo de encuesta aplicada.

Encuesta 1

Nombre: Ing. Jorge Vosqu ez

Fecha: 22 de Diciembre del 2023

Encargado del relleno sanitario

1)  C mo calificaría usted el funcionamiento del relleno sanitario de la Mancomunidad?

Lo califico como un buen funcionamiento

2) Para usted,  Cu l es el principal proceso desarrollado en el relleno sanitario?

El principal proceso es la cobertura de los desechos

3)  Cu l es el principal problema de tipo ambiental que se puede encontrar en el relleno sanitario, según su percepción?

El principal problema se da cuando los desechos son sacados de las Fundas, debido a que en el lugar hay mucho viento las Fundas se vuelan y muchas de las veces no son recogidas

4)  Considera usted que la implementación de un sistema de gestión, ayudara a mejorar las condiciones ambientales del relleno sanitario?

Si, pero considero que no se lo realiza por falta de presupuesto

5)  Cu l son los principales proyectos que se tienen previsto realizar en el relleno sanitario para disminuir las afectaciones ambientales?

Se van a construir 2 plantas de Tratamiento
1 para inorgánicas y otra para orgánicas


Anexo 3: Lista de verificación de impactos identificados

Lista de Verificación en el proceso de Disposición final			
IMPACTOS GENERADOS	Etapa		Observaciones
	OPERACIÓN	CIERRE	
1. AGUA 1.1. Contaminación 1.2. Disminución de caudal 1.3. Cambio de uso			El relleno sanitario se encuentra alejado de fuentes de agua.
2. AIRE 2.1. Contaminación 2.2. Incremento de ruido 2.3. Malos olores	X		Los carros recolectores y las frecuencias que realizan ocasionan altos niveles de ruido, al igual que la maquinaria utilizada que muchas de las veces no se encuentran en condiciones óptimas, por lo que los gases que emiten también son fuentes de contaminación
3. SUELO 3.1. Pérdida de suelo 3.2. Acidificación 3.3. Salinización	X	X	Para la implementación del relleno sanitario se desbrozó toda la cubierta vegetal del lugar, además se habilitó un lugar aledaño en donde se remueve suelo de forma constante utilizado para la cobertura de los desechos, al cumplir su vida útil y al cerrar el mismo, se deberá aplicar técnicas de remediación
4. CLIMA 4.1. Cambio de temperatura 4.2. Aumento de lluvias 4.3. Evaporación excesiva	X		Al ser removida toda la cubierta vegetal del lugar, la temperatura aumentó considerablemente.
5. FLORA Y FAUNA 5.1. Pérdida de biodiversidad 5.2. Efectos sobre especies endémicas 5.3. Efectos sobre especies protegidas	X		El lugar es hábitat principalmente de insectos, tales como: abejas, mariposas, libélulas, saltamontes, etc., los cuales se han visto afectados por la presencia de vectores y por las aves carroñeras.
6. POBLACIÓN 6.1. Pérdida de base de recursos 6.2. Pérdida de recursos arqueológicos 6.3. Traslado de población	X		Disminución de valores en bienes cercanos al relleno sanitario, como terrenos, casas y fincas.
7. OTROS 7.1. Cambio / perdida de paisaje 7.2. Aumento de vectores	X	X	El paisaje se ha visto afectado en varios aspectos, en especial el turístico, debido a que la parroquia en donde se ubica es netamente portadora de servicios turísticos, en especial el turismo religioso. La implementación del relleno sanitario ha aumentado la presencia de vectores, en especial de moscas.

Anexo 3: Matriz de cumplimiento ISO 14001

DIAGNÓSTICO ISO 14001:2015														
REQUISITOS ISO 14001:2015	NADA	CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	DOCUMENTADO	DIVULGADO	EVIDENCIA	IMPLEMENTACIÓN	SEGUIMIENTO	AUDITORÍA	PLAN DE ACCIÓN	MEJORA CONTINUA	% DE CUMPLIMIENTO	HALLAZGO	RECOMENDACIONES
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%			
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN												22		
4.1 COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO												25		
La organización debe determinar los problemas externos e internos, que son relevantes para su propósito y su dirección estratégica y que afectan su capacidad para lograr el resultado deseado (s) de su sistema de gestión. Estas cuestiones además incluyen las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización.			x									20		
La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.				x								30		
4.2 COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS												20		
La organización debe determinar:														
a) las partes interesadas que son relevantes para el sistema de gestión integral		x										10	La organización tiene bien definidas las necesidades de las partes involucradas en el sistema de gestión. Además, los proveedores se encuentran definida y se realiza campañas con la comunidad.	
b) los requisitos de estas partes interesadas		x										10		
La organización debe actualizar dichas determinaciones a fin de comprender y prever las necesidades o expectativas que afectan a los requisitos del cliente y la satisfacción del cliente.														
La organización debe tener en cuenta las siguientes partes interesadas pertinentes:														
a) Los clientes directos;			x									20		
b) los usuarios finales;				x								30		
c) los proveedores, distribuidores, minoristas u otros involucrados en la cadena de suministro;			x									20		
d) los reguladores y otros				x								30		
e) la empresa determina cuales de estas necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales y			x									20		
4.3 DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN												20		
La organización debe determinar:														
a) límites y la aplicabilidad del SGA		x										10	Se conoció que no se tiene basto conocimiento acerca de la implementación del SGA	
b) las unidades, funciones y límites físicos de la organización			x									20		
c) actividades productos y servicios			x									20		
d) su autoridad y capacidad para ejercer control e influencia				x								30		


Anexo 4: Registro de perfil del personal.

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP	RE-PP
	Registro de perfil personal	23/01/2024
Datos personales: Nombres y Apellidos: Cargo actual: Cédula: Teléfono: Dirección:		
Estudios realizados: Bachillerato: Tercer nivel: Cuarto Nivel:		
Experiencia Laboral: Empresa 1: Puesto: Funciones: Fecha de inicio/fin:		
Aprobado:		Firma


Anexo 5: Matriz para registro e identificación de requisitos legales

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP	RE-RL
	Registro de respuesta a emergencias	23/01/2024
Ubicación:		
Responsable:		
Jerarquía	Norma/requisito	Fecha de publicación
Aprobado:	Firma	


Anexo 6: Modelo de programas ambientales

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP		PROG-LI-001
	Registro de respuesta a emergencias		Fecha:
Manejo de lixiviados			
Título del programa			
Responsable			
Objetivo			
Lugar			
Acciones		Medios de verificación	
Seguimiento			
Fecha			
Cierre			


Anexo 7: Registro de capacitaciones del personal

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP				RE-CP
	Registro de respuesta a emergencias				23/01/2024
Ubicación:					
Responsable:					
Curso	Dirección	Fecha	Responsabilidad	Duración	Observaciones
Aprobado:			Firma		


Anexo 8: Registro de emergencias.

		Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP				RE-EM	
		Registro de respuesta a emergencias				23/01/2024	
Ubicación:							
Responsable:							
Situación	Fecha	Responsable	Causa	Consecuencia	Acción correctiva	Seguimiento	
Aprobado:				Firma			


Anexo 9: Registro de evaluación de cumplimiento legal.

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP		RE-CL
	Registro de evaluación de cumplimiento legal		23/01/2024
Ubicación:			
Responsable:			
Requisitos a evaluar	Cumple		Observaciones
	SI	NO	
Aprobado:		Firma	

Anexo 10: Registro de no conformidades.

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP		RE-NC
	Registro de no conformidades		23/01/2024
Ubicación:			
Responsable:			
No conformidades	Acciones correctivas	Evidencia	Observaciones
Aprobado		Firma	
Aprobado:		Firma:	

Anexo 11: Registro de procesos de mejora continua

	Empresa Pública Mancomunada para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Zaruma, Atahualpa, Piñas y Portovelo – EMGIRZAPP EP		RE-MC		
	Registro de proceso de mejora continua		23/01/2024		
Ubicación:					
Responsable:					
Código	Mejora	Responsable	Fecha		Observaciones
			Inicio	Fin	
Aprobado			Firma		

Anexo 12: Fotografías del relleno sanitario.



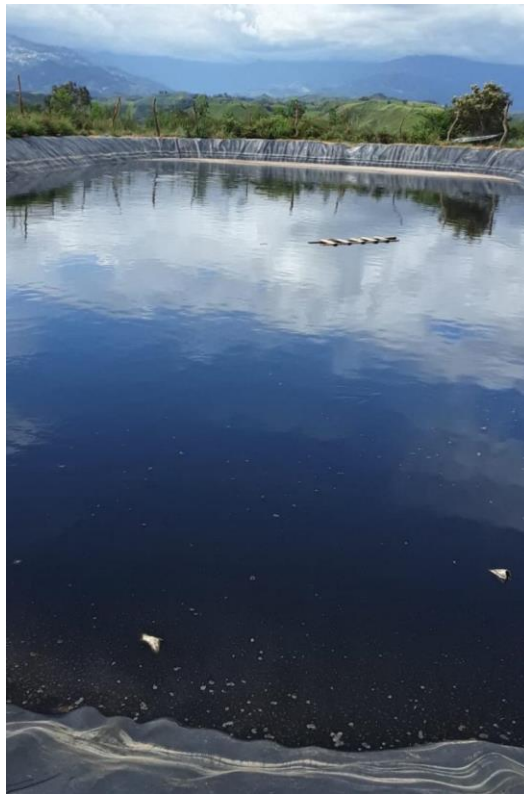
Celda de recepción de desechos, al fondo vehículo de apoyo.



Material de cobertura de residuos.



Chimeneas de control de gases.



Piscina de lixiviados.

Anexo 13: *Fotografías de los procesos de recolección y barrido.*



Recolección en el cantón Piñas, donde se evidenció la falta de uso de EPP adecuado.



Proceso de recolección, donde se evidenció un inconveniente presentado de forma periódica



Proceso de barrido, donde se evidenció el equipo y materiales utilizados.

Anexo 14: Fotografías de presencia de amontonamientos y correcta separación en la fuente.



Amontonamiento de residuos en una esquina, se evidencia la falta de separación en la fuente por parte de la ciudadanía.



Ejemplo de correcta separación en la fuente en un local comercial del centro de la ciudad de Portovelo .

Anexo 15: Fotografías de reunión con el jefe de talento humano y entrevistas a los encargados del relleno sanitario y recolección y barrido.



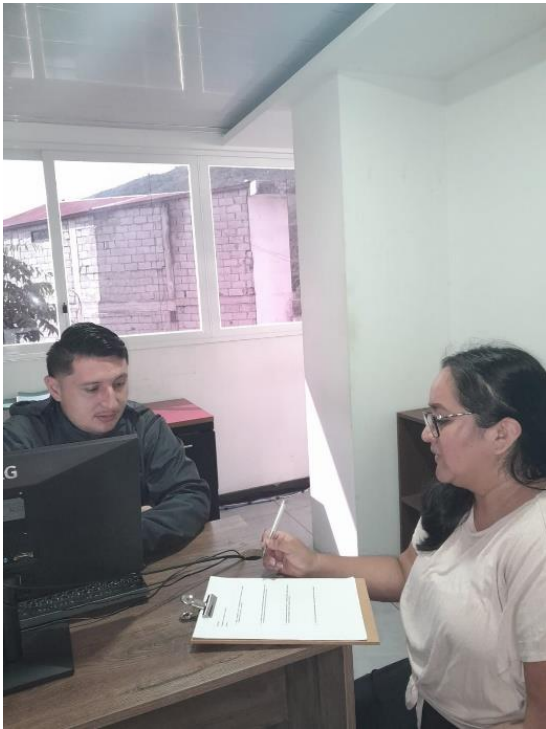
Entrevista al encargado del relleno sanitario.

Ing. Jorge Vásquez.



Entrevista al encargado de recolección y barrido

Ing. Jhon Freire.



Entrevista al jefe de talento humano

Ing. Cristian Vargas.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Erika Solange Torres Armijos portadora de la cédula de ciudadanía N° **0706221348**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Propuesta de implementación de la norma ISO 14001 en el sistema de gestión de residuos sólidos de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP.”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de marzo de 2024

F: 

Erika Solange Torres Armijos

C.I. 0706221348