



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS BASADO EN LA
NORMA ISO 14001 APLICADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GPA

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniera Automotriz

AUTORA: MIRIAM FERNANDA JUMA QUIZHPI

TUTOR: ING. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA GARCÍA, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Miriam Fernanda Juma Quizhpi con documento de identificación N° 0107175390, manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 3 de julio del 2023

Atentamente,



Miriam Fernanda Juma Quizhpi

0107175390

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Miriam Fernanda Juma Quizhpi con documento de identificación N° 0107175390, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Proyecto técnico: “Propuesta de un modelo de gestión de residuos basado en la Norma ISO 14001 aplicado en el taller automotriz del GPA”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 3 de julio del 2023

Atentamente,



Miriam Fernanda Juma Quizhpi

0107175390

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Leonardo García García con documento de identificación N° 0103898318, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS BASADO EN LA NORMA ISO 14001 APLICADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GPA, realizado por Miriam Fernanda Juma Quizhpi con documento de identificación N° 0107175390, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 3 de julio del 2023

Atentamente,



Ing. Cristian Leonardo García García, Msc.

0103898318

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a toda mi familia, a los pequeños de la casa Mayte y Joel, ya que han sido mi mayor inspiración para esforzarme en alcanzar este logro.

De manera especial a mi padre quien fue la primera persona que se sacrifico día a día y me apoyo de maneral incondicional en el transcurso de mi carrera.

Miriam Fernanda Juma Quizhpi

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por bendecirme con una familia, que siempre me apoyo cuando quise rendirme.

A los amigos que hice a lo largo de la carrera Alexis, Erick, Israel, Moisés, Jonnathan y Mateus por motivarme cada día..

A mi tutor Ing. Cristian García por su asesoría y disponibilidad, quien con sus conocimientos me guío en el desarrollo de mi proyecto.

A todos quienes forman parte de los Talleres de la Prefectura del Gobierno Provincial del Azuay, debido a la buena disposición y apertura.

Miriam Fernanda Juma Quizhpi

RESUMEN

El siguiente proyecto muestra una propuesta de modelo de gestión de residuos basado en la Norma ISO 14001 que puede ser implementada en los talleres de la Prefectura del Gobierno Provincial del Azuay, donde el parque automotor está compuesto de alrededor de 162 unidades entre vehículos livia/ pesados y maquinaria pesada. El trabajo se realizó mediante el análisis de las órdenes de trabajo donde se identificó los tipos, cantidad y análisis del estado actual de los residuos para determinar los diferentes tratamientos para cada uno de ellos.

Conforme se da la propuesta del modelo surgen medidas para implementar, dar mantenimiento y mejora continua a la gestión ya existente en la institución, sin embargo, se da un análisis crítico de la situación impulsando un procedimiento para la comunicación en base a las 6H de Dervin y se da la adaptación del ciclo de Deming que mejorará las condiciones actuales.

La empresa debe asegurarse de que se llevan a cabo los procesos para alcanzar los objetivos ambientales en base al desempeño, frecuencia y cumplimiento de las normativas como reglamentos vigentes que sean aplicables para la entidad.

Palabras Clave: modelo de gestión de residuos, propuestas, tratamientos

ABSTRACT

The following project shows a proposal for a waste management model based on the ISO 14001 Standard that can be implemented in the workshops of the Prefecture of the Provincial Government of Azuay, where the vehicle fleet is composed of about 162 units between light/heavy vehicles and heavy machinery. The work was carried out by analyzing the work orders, identifying the types, quantity and analysis of the current state of the waste in order to determine the different treatments for each of them.

As the proposal of the model is given, measures arise to implement, maintain and continuously improve the existing management in the institution, however, a critical analysis of the situation is given, promoting a procedure for communication based on Dervin's 6H and the adaptation of the Deming cycle that will improve the current conditions.

The company must ensure that processes are carried out to achieve environmental objectives based on performance, frequency and compliance with current standards and regulations that are applicable to the entity.

Keywords: waste management model, proposals, treatments

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN	17
2. PROBLEMA.....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Importancia y alcances.....	18
2.3. Delimitación.....	18
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo General.....	19
3.2. Objetivos Específicos.....	19
4. CAPITULO I GESTIÓN DE RESIDUO EN BASE A LA NTE 14001	20
4.1. Definición y relación de los residuos con respecto a la economía	20
4.1.1. Modelo insostenible: economía lineal	20
4.1.2. Economía circular	21
4.1.3. La economía circular y la gestión de residuos	23
4.2. Evaluación del Impacto Ambiental.....	24
4.2.1. Evaluación del impacto ambiental (EIA).....	25
4.2.2. Estudio del impacto ambiental (EsIA).....	26
4.3. Tipos de residuos	28
4.3.1. Residuos peligrosos:	28
4.3.2. Residuos no peligrosos:	29
4.3.3. Residuos especiales:.....	29
4.4. Residuos más frecuentes en el taller	29
4.4.1. Filtro de aceite.....	29
4.4.2. Filtro de combustible	30
4.4.3. Filtro de aire.....	31
4.4.4. Envases plásticos	32
4.4.5. Envases metálicos	32
4.4.6. Cartón.....	33
4.4.7. Neumáticos	34
4.4.8. Aceite	34
4.4.9. Guaipe y franelas	35
4.4.10. Baterías	36
4.5. Gestión de los residuos	36
4.5.1. Valor a partir de las 9R	38
4.5.2. Requisitos para los residuos no peligrosos	40

4.5.3.	Requisitos para los residuos peligrosos	40
4.6.	Tratamientos	40
4.6.1.	Tratamiento físico	41
4.6.2.	Tratamiento Químico	42
4.6.3.	Tratamiento térmico.....	42
4.6.4.	Tratamiento biológico.....	44
4.7.	Almacenamiento	45
4.7.1.	Contenedores, envases y recipientes.....	45
4.7.2.	Clasificación de los envases.....	46
4.7.2.1.	Por su tipo	46
4.7.2.2.	Por su material:	46
4.7.2.3.	Por su origen	47
4.7.2.4.	Por colores:	48
4.8.	Entidades de gestión	49
4.8.1.	EMAC.....	50
4.8.2.	RECOTRANS ACEITE S.A.	50
5.	CAPITULO II IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	50
5.1.	Rodillos.....	52
5.1.1.	Filtros y aceites de los rodillos.....	54
5.1.2.	Repuestos utilizados en los rodillos.....	57
5.2.	Tráiler.....	57
5.2.1.	Filtros y aceites del tráiler.....	58
5.2.2.	Repuestos utilizados en el tráiler	60
5.3.	Tractores	61
5.3.1.	Filtros y aceites de los tractores	62
5.3.2.	Repuestos utilizados en los tractores	64
5.4.	Motoniveladora.....	65
5.4.1.	Filtros y aceites de las motoniveladoras	66
5.4.2.	Repuestos utilizados en las motoniveladoras.....	68
5.5.	Cargadora.....	69
5.5.1.	Filtros y aceites de las cargadoras.....	70
5.5.2.	Repuestos utilizados en las cargadoras	72
5.6.	Minicargadora.....	72
5.6.1.	Filtros y aceites de la minicargadora	74
5.6.2.	Repuestos utilizados en la minicargadora.....	76
5.7.	Volquete.....	76
5.7.1.	Filtros y aceites de los volquetes	78
5.7.2.	Repuestos	79
5.8.	Análisis final de los residuos	80
5.8.1.	Filtros	80
5.8.2.	Aceites.....	81
5.8.3.	Repuestos	85
5.9.	Mapa mental del modelo de gestión de residuos	86
6.	CAPITULO III PROCESOS PARA EL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	
	BASADO EN NORMATIVAS	88

6.1.	Marco legislativo aplicado en los talleres de la Prefectura del Gobierno Provincial del Azuay	88
6.2.	Planificación del modelo de gestión de residuos	88
6.2.1.	Determinación de los requisitos legales:.....	89
6.3.	Información documentada:	90
6.3.1.	Gestores documentales.....	90
6.4.	Prevención de efectos no deseados:.....	90
6.5.	Aspectos ambientales en base a las actividades, servicios y productos.....	91
6.5.1.	Gestión de aceites	92
6.5.2.	Gestión de filtros.....	93
6.5.3.	Gestión de repuestos	94
6.5.4.	Gestión de residuos sólidos.....	94
6.6.	Recursos de implementación, mantenimiento y mejora continua de la gestión de residuos existente en los Talleres del Gobierno Provincial del Azuay.	95
6.6.1.	Implementación.....	95
6.6.2.	Mantenimiento	97
6.6.3.	Mejora.....	99
6.7.	Evaluación del sistema del modelo de gestión	100
6.7.1.	Análisis de la situación actual:.....	100
6.7.2.	Comunicación y socialización	101
6.7.3.	Mejora: adaptación del ciclo de Deming a la mejora del modelo de gestión.....	102
6.8.	Resultados	103
7.	CONCLUSIONES	105
8.	RECOMENDACIONES.....	107
9.	BIBLIOGRAFÍA	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Delimitación del proyecto de investigación	18
Figura 2 Economía lineal.....	21
Figura 3 Economía circular.....	22
Figura 4 Objetivos del desarrollo sostenible.....	23
Figura 5 Gestión de residuos y la economía circular.....	24
Figura 6 Evaluación del impacto ambiental	25
Figura 7 Impacto local	27
Figura 8 Impacto global.....	27
Figura 9 Filtro de aceite	30
Figura 10 Filtro de combustible.....	31
Figura 11 Filtro de aire	31
Figura 12 Envolturas plásticas.....	32
Figura 13 Envases metálicos.....	33
Figura 14 Cartones.....	33
Figura 15 Neumáticos.....	34
Figura 16 Cambio de aceite	35
Figura 17 Guaipe usado	35
Figura 18 Baterías.....	36
Figura 19 Diagrama de las etapas de la gestión de residuos.....	37
Figura 20 Las 9R.....	39
Figura 21 Modelo de las órdenes de trabajo de los talleres del Gobierno Provincial del Azuay	52
Figura 22 Gráfico de los trabajos realizados en los rodillos.....	53
Figura 23 Gráfico de los trabajos realizados en el tráiler 3	58

Figura 24	Gráfico de los trabajos realizados en los tractores	62
Figura 25	Gráfico de los trabajos realizados en las motoniveladoras.....	66
Figura 26	Gráfico de los trabajos realizados en las cargadoras	70
Figura 27	Gráfico de los trabajos realizados en la minicargadora 5.....	73
Figura 28	Gráfico de los trabajos realizados en los volquetes.....	78
Figura 29	Modelo de gestión de residuos	86
Figura 30	Jerarquización de la gestión residuos	91
Figura 31	Ciclo de vida de los residuos.....	92
Figura 32	Manipulación de grasa.....	96
Figura 33	Filtros usados en los talleres del GPA.....	96
Figura 34	Guaípe usado en la zona de trabajo	97
Figura 35	Área destinada al depósito del aceite	98
Figura 36	Disposición de elementos mecánicos en bodega.....	98
Figura 37	Zona de lavado de piezas.....	99
Figura 38	Señalética para la clasificación de los residuos.....	99
Figura 39	Sugerencia de zona de lavado	100
Figura 40	Procedimiento para la comunicación propuesto en base a las 6H de Dervin102	
Figura 41	Adaptación del ciclo Deming a la mejora del modelo de gestión	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de la palabra "Desecho"	20
Tabla 2 Ciudades que presentan mayor producción de residuos	38
Tabla 3 Tratamiento físico para los residuos peligrosos	41
Tabla 4 Tratamiento químico para los residuos peligrosos.....	42
Tabla 5 Tratamiento térmico para los residuos peligrosos	43
Tabla 6 Sistemas de incineración.....	44
Tabla 7 Tratamiento biológico para los residuos peligrosos.....	44
Tabla 8 Clasificación de los envases por su tipo	46
Tabla 9 Clasificación de los envases por su material.....	46
Tabla 10 Clasificación de los envases por su origen	47
Tabla 11 Separación general de residuos en base a colores.....	48
Tabla 12 Separación especial de residuos en base a colores.....	48
Tabla 13 Listado de la maquinaria.....	51
Tabla 14 Frecuencia de los trabajos realizados en los Rodillos.....	53
Tabla 15 Filtros utilizados en el cambio de aceite general de los rodillos.....	54
Tabla 16 Filtros utilizados en el cambio de aceite general del rodillo 34.....	55
Tabla 17 Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los rodillos.....	55
Tabla 18 Tipos de filtros utilizados en los rodillos	56
Tabla 19 Cantidad de filtros y aceite utilizados en los rodillos	56
Tabla 20 Repuestos utilizados en los rodillos	57
Tabla 21 Frecuencia de los trabajos realizados en el tráiler 3	57
Tabla 22 Filtros utilizados en el cambio de aceite general del tráiler 3.....	59
Tabla 23 Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor del tráiler 3	59
Tabla 24 Tipos de filtros utilizados en el tráiler 3	60

Tabla 25	Cantidad de filtros y aceite utilizados en el tráiler 3.....	60
Tabla 26	Repuestos utilizados en el tráiler 3	61
Tabla 27	Frecuencia de los trabajos realizados en los tractores	61
Tabla 28	Filtros utilizados en el cambio de aceite general de los tractores	62
Tabla 29	Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los tractores	63
Tabla 30	Tipos de filtros utilizados en los tractores	63
Tabla 31	Cantidad de filtros y aceite utilizados en los tractores.....	64
Tabla 32	Repuestos utilizados en los tractores	64
Tabla 33	Frecuencia de los trabajos realizados en las motoniveladoras.....	65
Tabla 34	Filtros utilizados en el cambio de aceite general de las motoniveladoras	66
Tabla 35	Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de las motoniveladoras..	67
Tabla 36	Tipos de filtros utilizados en las motoniveladoras.....	67
Tabla 37	Cantidad de filtros y aceite utilizados en las motoniveladoras	68
Tabla 38	Repuestos utilizados en las motoniveladoras.....	68
Tabla 39	Frecuencia de los trabajos realizados en las cargadoras	69
Tabla 40	Filtros utilizados en el cambio de aceite general de las cargadoras.....	70
Tabla 41	Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de las cargadoras.....	71
Tabla 42	Tipos de filtros utilizados en las cargadoras	71
Tabla 43	Cantidad de filtros y aceite utilizado en el cambio de aceite de las cargadoras	72
Tabla 44	Repuestos utilizados en la cargadora	72
Tabla 45	Frecuencia de los trabajos realizados en la minicargadora 5	73
Tabla 46	Filtros utilizados en el cambio de aceite general de la minicargadora 5	74
Tabla 47	Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de la minicargadora 5....	74
Tabla 48	Tipos de filtros utilizados en la minicargadora 5	75
Tabla 49	Cantidad de filtros y aceite utilizado en la minicargadora 5.....	75

Tabla 50	Repuestos utilizados en la minicargadora 5.....	76
Tabla 51	Frecuencia de los trabajos realizados en los volquetes	76
Tabla 52	Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los volquetes.....	78
Tabla 53	Tipos de filtros utilizados en los volquetes.....	79
Tabla 54	Cantidad de filtros y aceite utilizado en los volquetes.....	79
Tabla 55	Repuestos utilizados en los volquetes.....	80
Tabla 56	Análisis total del tipo de filtros utilizados	81
Tabla 57	Análisis total de filtros utilizados por tipo de maquinaria	81
Tabla 58	Cantidad total de aceite por tipo de maquinaria.....	82
Tabla 59	Cantidad de aceite manejado por las empresas gestoras.....	82
Tabla 60	Repuestos utilizados en la diferente maquinaria de estudio	85
Tabla 61	Marco jurídico para ser aplicable en los talleres del GPA.....	89
Tabla 62	Bases para las acciones aplicables en los talleres del GPA	103

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de una “Propuesta de un Modelo de Gestión de Residuos Basados en la Norma ISO 14001 aplicado en el taller automotriz del Gobierno Provincial del Azuay”, proporciona información del manejo adecuado de los residuos, cuenta con los pasos a seguir para poder verificar, determinar, identificar y controlar la gestión ambiental.

Se plantea un seguimiento de las actividades para mejorar la organización y el debido tratamiento de los residuos estableciendo los lugares correctos para su depósito. De modo que se le da valor al cuidado del medio ambiente, cumplimiento de los requisitos legales y el logro de los objetivos ambientales.

2. PROBLEMA

El Gobierno Provincial del Azuay tiene dentro de sus competencias colaborar con el desarrollo de la infraestructura vial, puentes y riegos. La entidad cuenta con un parque automotor conformado de vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada, mismos que necesitan estar en las condiciones más óptimas para operar y realizar trabajos a disponibilidad. Su taller automotriz no cuenta con espacios destinados para el reciclaje y manejo de residuos sólidos (“baterías, filtros de aire, aceite y combustible, líquidos como aceites usados”). De modo que se requiere de un modelo de gestión que permita un manejo adecuado de los residuos.

2.1. Antecedentes

Se realizó un estudio por la Organización Panamericana de la Salud, la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria, Ambiente (Aidis) y el Banco Internacional de desarrollo (BID) acerca de la gestión de los residuos en América Latina y El Caribe este estudio demuestra que “que el promedio de América Latina y El Caribe en Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) per cápita alcanza el 0,63 kg de basura por habitante/día (kg/hab/día); y en Residuos Sólidos Urbanos (RSU) llega al 0,96 kg de basura kg/hab/día” (CNC, 2019, pág. 11). Dentro del mismo se indica que se genera alrededor de 295 mil toneladas de residuos en hogares y alrededor de 435 mil toneladas con respecto a comercios, hospitales, oficinas, zonas públicas, etc. Del total, solo el 45% no se recicla y al mismo tiempo no se trata de la forma adecuada, demostrando que se necesita una mejor gestión de los residuos.

“En el Ecuador se producen semanalmente 58.829 toneladas de residuos sólidos, de las cuales únicamente el 20% se dispone en condiciones adecuadas; el porcentaje restante se

distribuye entre vertederos a cielo abierto, botaderos controlados, ríos e incineradores” (Solíz, 2015, pág. 4).

Las competencias a nivel nacional se ven fragmentadas, de modo que las funciones se reparten entre los ministerios, municipios y cantones; debido a que no existe una política nacional para el manejo de los residuos.

2.2.Importancia y alcances

El beneficio a los Talleres del Gobierno Provincial del Azuay, con el aporte de un modelo de gestión de residuos donde se tratará acerca de la selección, recolección almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos. Para así poder llevar documentos de Control y Seguimiento, los cuáles permitirán conocer acerca de los tipos, cantidad y análisis del estado actual de los mismos, además de adquirir conocimiento acerca de los diferentes tratamientos para cada uno de ellos, por ejemplo: una separación selectiva manual y mecánica para la clasificación de desechos, residuos voluminosos, materiales reciclables, residuos sólidos, filtros, aceites y lubricantes usados.

2.3.Delimitación

El presente proyecto, se llevará a cabo en la Provincia del Azuay, en su capital Cuenca, en los Talleres de la Prefectura del Azuay ubicados en la Av. Max Uhle frente a la Empresa Eléctrica Regional Centrosur CA. El contenido del documento se limitará al campo ambiental y se lo realizará en un lapso de tiempo de 400 horas.

Figura 1

Delimitación del proyecto



Nota: El gráfico representa la ubicación de los Talleres donde se realizará el proyecto

Tomado de Google Maps: <https://n9.cl/k7rwa1>

3. OBJETIVOS

3.1.Objetivo General

- Proponer un modelo de gestión de residuos basado en la Norma ISO 14001 para su aplicación en el taller automotriz del Gobierno Provincial del Azuay.

3.2.Objetivos Específicos

- Proponer un modelo de gestión de residuos basado en la Norma ISO 14001 para su aplicación en el taller automotriz del Gobierno Provincial del Azuay.
- Identificar los residuos sólidos y líquidos que se generan dentro del taller para la determinación de su debido tratamiento a través de documentos de control y seguimiento.
- Establecer los procesos para el modelo de gestión de residuos basado en normativas a favor de la protección del medio ambiente.

4. CAPITULO I GESTIÓN DE RESIDUO EN BASE A LA NTE 14001

4.1. Definición y relación de los residuos con respecto a la economía

Conforme la industria avanza, las actividades lo hacen por igual es por eso que se vuelve importante el tratamiento de aquellos productos que han cumplido con su vida útil. Existe un manejo inadecuado de todos los residuos en varias fases de su tratamiento como sería la ubicación final, almacenamiento, modos de transferencia y recolección.

Se deben establecer las diferencias entre Residuo y Desecho, para establecer ciertas diferencias en conceptos de acuerdo a la Real Academia Española se tiene:

Tabla 1

Definición de la palabra "Desecho"

Desecho	Residuo
Aquello que queda después de un proceso de elección de las partes útiles de un componente.	Porción o parte que queda de un todo
Objeto que perdió su función de utilidad	Parte que es el resultado de la destrucción o descomposición de algo
Basura o residuo	Porciones de material o parte que quedan sin función útil después de una operación o trabajo

Nota. La tabla presenta las definiciones de las palabras “desecho” así como de “residuo, estableciendo sus diferencias según el diccionario de la lengua española, (Real Academia Española, 2023)

Jaramillo (2003) señala que el crecimiento poblacional; la globalización y la creciente cultura consumista han venido presionando la demanda de los recursos naturales y el aumento en la generación de residuos sólidos, derivando en un alto riesgo para el ambiente y la salud pública e imponiendo un gran reto desde la perspectiva de la gestión ambiental.

4.1.1. Modelo insostenible: economía lineal

El modelo de economía lineal tiene serios problemas ya que sin ser su propósito este agota los recursos del planeta, debido a que sus enfoques son extraer, generar, adquirir, usar y desechar. Fue una economía que tuvo sus principios en la Primera Revolución Industrial, en

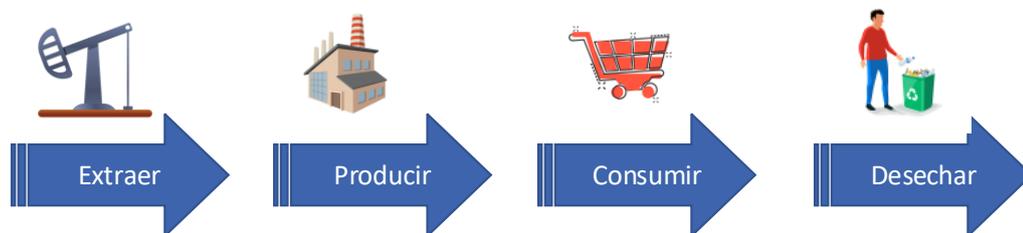
esa época no se consideraba las consecuencias ambientales que ocasionada el ciclo de “tomar, construir, tirar”.

Todo este ciclo perjudicial se producía por juicios equivocados acerca de los recursos inagotables y la disponibilidad ilimitada de energías. Al observar que se trata de un modelo insostenible de economía surge la necesidad de un plan que pueda garantizar el desarrollo y crecimiento, optimizando que los recursos conserven su valor, así como reducir la producción de residuos.

Lamentablemente este tipo de economía es una de las promotoras de la inmensa generación de residuos y del consumo insaciable. Debido a la sociedad consumista que hoy en día se vive esto puede ser a causa de la producción de productos de corta durabilidad y la deficiente calidad.

Figura 2

Economía lineal



Nota. El gráfico muestra las etapas de la economía lineal, desde la obtención de los recursos naturales hasta la disposición final de residuos. Adaptado de Fusion Asturias.com [Fotografía], por M. Hidalgo, 2020, tomado de <https://fusionasturias.com/otras-secciones/reportajes/de-la-economia-lineal-a-la-circular.htm>.

4.1.2. Economía circular

La economía circular “es una forma de concebir el principio del ciclo de la vida, en el que nada se destruye, sino que se transforma, a diferencia de la economía lineal, en la que se generan bienes a partir de distintas materias primas, y una vez consumidas se transforman en residuos” (Álvarez et. al, 2020, pág. 34).

Y al hablar del propósito este hace referencia a que se propone un modelo para el desarrollo continuo de forma positiva con el objetivo de mejorar y optimizar los recursos, disminuyendo cualquier tipo de riesgo para obtener flujos renovables.

Este tipo de economía se ve involucrada en distintos hábitos no solo en aspectos de producción, etapa de venta o servicios, sino que también toma en cuenta la participación de la ciudadanía, empleador, políticas, modelos de comportamiento del consumidor, entre otras.

En la década de los 70 se presentó el informe *The Potential of Substituting Manpower for Energy* por parte del arquitecto Walter Stahel en compañía del economista Genevieve Reday donde se plantea la relación entre el consumo energético y la extracción, así como los tratamientos de los recursos; no necesariamente refiriéndose a los procesos de fabricación en sí.

Figura 3

Economía circular



Nota. El gráfico muestra las etapas de la economía circular, desde la obtención de la materia prima exponiendo el proceso de los residuos y diferentes tratamientos que pueden recibir. Adaptado de the FOOD TECH [Fotografía], por J. Carlos, 2020, tomado de <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/economia-circular-para-un-futuro-sustentable/>.

A través de que los procedimientos del sistema económico avanzaron, también los procesos industriales. Dando la opción a elaborar nuevos productos a partir de viejos, ahorrando el consumo de los recursos y creando nuevas plazas de empleo. El objetivo principal es lograr que la vida útil de los productos aumente, así como el número de usos; es decir deben ser duraderos, con opción a repararlos o reciclarlos.

Este modelo se concibe como consumo regenerativo por intención, se habla de adquirir el concepto de “conservación” especialmente en el tema del uso de energías alternativas. Existen varios fundamentos de actuación como: producción, consumo, gestión de residuos,

modelo de contratación eficaz para materias primas suplementarias, reutilización y purificación del agua.

En el caso anterior se hacía referencia a un modelo insostenible, ahora es todo lo contrario se pretende avanzar hacia estrategias de producción, consumo y negocios. A continuación, se presentan los objetivos del desarrollo sostenible:

Figura 4

Objetivos del desarrollo sostenible



Nota. El gráfico muestra los objetivos del desarrollo sostenible que buscan alcanzar los ámbitos económicos, social y ambiental para el 2030. Adaptado de Naciones Unidas [Fotografía], por la Asamblea General de la ONU, 2015, tomado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>.

4.1.3. La economía circular y la gestión de residuos

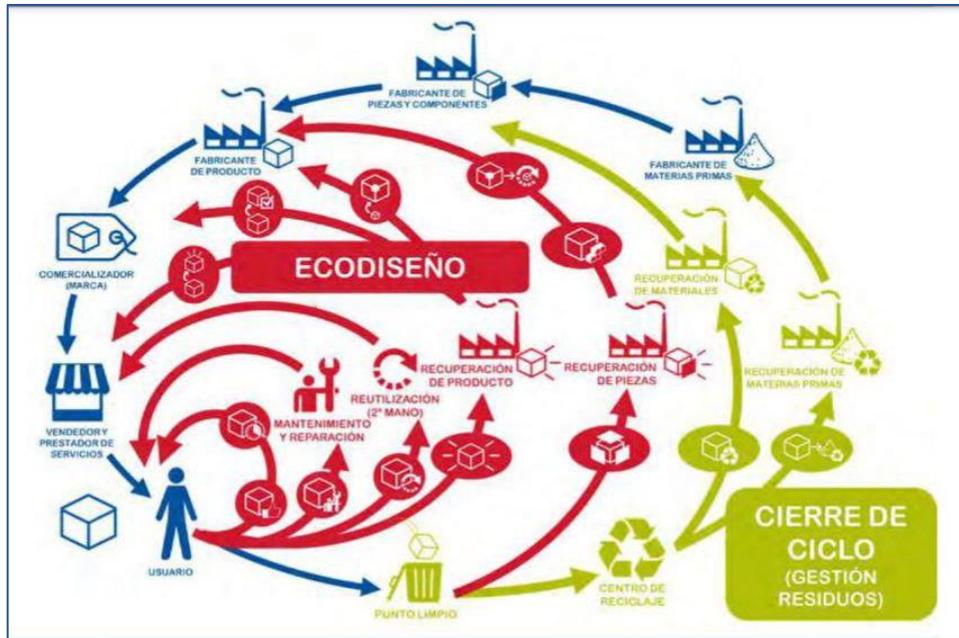
Para poder realizar la transición entre economías, se requiere que existan un compromiso previo de las personas no basta con plantear, también se necesita la colaboración de la empresa para poder dar un seguimiento a los procesos de diseño, elaboración y gestión de residuos. Ya que en un principio se evaluará el ciclo de vida de los productos.

Con respecto a esta economía está sigue su curso “basándose en los fundamentos de la escuela ecologista, plantea pasar del paradigma “reducir, reutilizar y reciclar” hacia una

transformación más profunda y duradera, con el fin de disminuir el impacto que causan las actividades humanas sobre el medio ambiente” (McDonough y Braungart, 2005).

Figura 5

Gestión de residuos y la economía circular



Nota. El gráfico muestra los ciclos de la economía circular en relación con la gestión de residuos. Adaptado de “La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático” (p. 7) TYSMAG, por J. Pon, 2017, Estrategias de desarrollo resiliente y bajo en emisiones (LEDS LAC).

4.2. Evaluación del Impacto Ambiental

Hoy en día se considera a gran escala todos los causantes de la contaminación ambiental, ya que de por sí se vienen arrastrando ya varias consecuencias de la época de la Rev. Industrial donde no se consideraba el perjuicio que provocaban las actividades desmesuradas en el medio ambiente y nunca fueron controladas.

La Norma Internacional ISO 14001 (2015) define a la evaluación del impacto ambiental como el “cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización” (pág. 3).

La importancia de evaluar los impactos ambientales se basa en: analizar, identificar, predecir, valorar, evitar o corregir; para al final poder advertir de todos los efectos de los

impactos ambientales. Para evaluarlos se tiene indicadores y un plan donde se registra toda la información de la institución.

Sus conceptos son amplios, pero no es sinónimo de la palabra “contaminación” está tiene una connotación negativa, mientras que para el caso de “impacto” puede ser positivo o negativo. Esto no quiere decir que no estén relacionadas, ya que la primera puede ser una causante para generar cambios en el entorno.

Al referirse a impactos ambientales positivos se pueden hablar de la creación de empleo, la acción humana es quien provoca la alteración del medio ambiente. La ley exige que a partir de las consecuencias negativas se elaboren los estudios, sin embargo, se deben tener en cuenta antes de que ocurran las diversas alteraciones ya sean benéficos o adversos.

4.2.1. Evaluación del impacto ambiental (EIA)

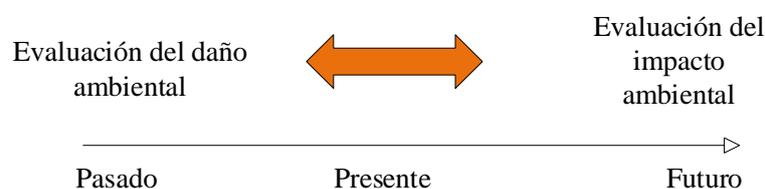
Considerado como un procedimiento jurídico técnico administrativo, cuyo objetivo es la identificación, análisis e interpretación de cada uno de los impactos ambientales. Representando un conjunto de estudios, así como sistemas, todo con el fin de estudiar y conseguir la efectividad del proyecto.

Se presenta como procedimiento o instrumento en algunos casos ambos, es básicamente el análisis de las consecuencias de una acción, proyecto o actividad. Y no solo de una situación futura sino también de medir en cierta manera el daño ambiental, así como calcular las pérdidas económicas. Los objetivos y la finalidad de los estudios servirán dependientes del alcance y amplitud del diagnóstico ambiental.

El objetivo final de la evaluación es considerar todos los impactos ambientales antes de implicar cambios o degradación en el medio ambiente. El EIA está conformado por una serie de actividades que de manera lógica tienen un conjunto de procedimientos para seguir un proceso de evaluación de impacto ambiental, mismo que es objeto de reglamentación.

Figura 6

Evaluación del impacto ambiental



Nota. El gráfico muestra las dos acepciones distintas de la evaluación del impacto ambiental. Adaptado de *Evaluación del impacto ambiental conceptos y métodos* (p. 39), por Luis Enriquez Sánchez, 2011, ECOE EDICIONES.

Sánchez (2011) define al proceso como “un conjunto de procedimientos concatenados de manera lógica, con la finalidad de analizar la viabilidad ambiental de proyectos, planes y programas y fundamentar una decisión al respecto” (pág. 68)

Todo esto debe estar regido por una ley o una figura jurídica, basado en procedimientos vinculados entre sí, los requisitos pueden estar establecidos previamente. Son diversos los responsables se tiene al: responsable de acción a proponer, la autoridad a cargo, asesor, público afectado, grupo de interés, etc.

U otros conceptos como el de Espinoza y Alsina (2001) definen al sistema como “los pasos y los estadios que se deben cumplir para que un análisis ambiental preventivo sea considerado suficiente y útil, de acuerdo con estándares normalmente aceptados a nivel internacional” (pág. 20)

Finalmente, se lo define como el mecanismo regido legalmente e institucionalmente para volver operativo el sistema en un determinado espacio jurídico (como un país, territorio, estado, provincia, ciudad, cantón, parroquia o cualquier otra institución administrativa).

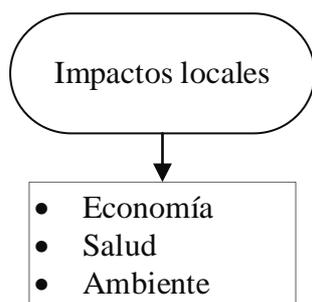
4.2.2. Estudio del impacto ambiental (EsIA)

Es un estudio técnico que ayudará a predecir, identificar, cuantificar y corregir, todos los impactos ambientales que se puedan producir, mediante este se podrá estimar todas las consecuencias medio ambientales de las actividades.

Para el caso del impacto Local este solo afecta a un determinado territorio, o zonas aledañas a la zona donde se origina la actividad

Figura 7

Impacto local

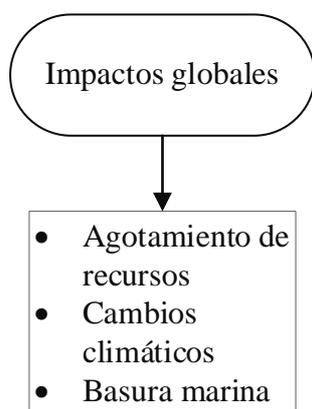


Nota. El gráfico muestra los ámbitos donde se da la problemática de la gestión de residuos a nivel local. Adaptado de Taller Regional Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo [Fotografía], por ONU Medio Ambiente, 2019, tomado de <https://n9.cl/tdaul>.

En el caso del impacto global no solo afecta a un territorio específico, sino que provoca cambios y modificaciones a un espacio más amplio.

Figura 8

Impacto global



Nota. El gráfico muestra los ámbitos donde se da la problemática de la gestión de residuos a nivel local. Adaptado de Taller Regional Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo [Fotografía], por ONU Medio Ambiente, 2019, tomado de <https://n9.cl/tdaul>.

4.3. Tipos de residuos

Para generar un modelo de gestión de residuos que sea el adecuado, se debe tener en cuenta la clasificación; ya que pueden existir del tipo peligroso o no peligroso y cada uno deberá tener un tratamiento diferente. De las características de cada uno dependerá su almacenamiento y gestión, de tal modo que no se presenten problemas en el desenvolvimiento normal de la empresa respecto a la salud de los empleados o dificultades en el medio ambiente.

Según su peligrosidad

4.3.1. Residuos peligrosos:

Es todo aquel elemento que posee propiedades corrosivas, tóxicas, químicas, inflamables incluidos sus recipientes y envases contenedores que pueden provocar afecciones en la salud. Por ejemplo: combustibles, aceites usados, residuos de hidrocarburo, baterías.

Grupo I Disolventes Halogenados: “Ciertos productos líquidos orgánicos con un contenido de halógenos superior al 2%. Estos productos son altamente tóxicos, irritantes y, en algunos casos, cancerígenos.”

Grupo II Disolventes No Halogenados: “Los productos líquidos orgánicos tipo inflamables que contienen al menos de un 2% en halógenos. Pueden ser inflamables y tóxicos. Las mezclas de disolventes inmiscibles se deben evitar”

Grupo III Disoluciones Acuosa: “Productos orgánicos e inorgánicos cuya solución es acuosa”

Grupo IV Ácidos: “Volumen con más del 10% en la concentración de las soluciones acuosas con respecto a todos los ácidos inorgánicos. Se puede generar una reacción química producto de la mezcla de ciertos de estos con el aumento de la temperatura y el desprendimiento de gases tóxicos”

Grupo V Aceites: “Procedimientos de mantenimiento cuya derivación son los Aceites minerales”

Grupo VII Productos especiales: “Conjunto de productos que por sus componentes químicos sólidos o líquidos y su alto grado de toxicidad o peligrosidad no pueden ser anexados en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos caducados”

Grupo Vidrio contaminado: “Botellas de vidrio con restos de sustancias químicas, es decir partes o materiales de vidrio que están contaminados con químicos”

Grupo Biopeligrosos: “Son todos aquellos de origen sanitario, incluyendo: residuos de animales infecciosos, agujas, pequeños materiales de vidrio”

Grupo Citostáticos: “Materiales o componentes de uso único contaminados con productos de tipo sólido y líquido que pueden ser cancerígenos, teratogénicos o mutágenos”

4.3.2. Residuos no peligrosos:

La NTE INEN 2841 (2014) los define como “cualquier elemento, sustancia, material u objeto que no posee propiedades reactivas, corrosivas, inflamables o tóxicas que son usadas en actividades del hogar, comerciales, instituciones o de servicios” (pág. 3). Por ejemplo: papel, plástico, cartón

4.3.3. Residuos especiales:

Esta clase no causa el mismo daño que los peligrosos, sin embargo, puede generar un impacto en la salud, así como en el ambiente esto a causa del volumen o el largo tiempo de degradación que tienen. Por ejemplo: muebles, colchones y llantas.

4.4. Residuos más frecuentes en el taller

Debido a que la Prefectura del Azuay tiene una amplia gama de unidades entre vehículos livianos y pesados. Se requiere un mantenimiento correctivo y preventivo, para que los autos, así como la maquinaria pesada se mantenga en el mejor estado. Es así como existen residuos sólidos y líquidos que constantemente se están desechando.

4.4.1. Filtro de aceite

Tiene una constitución porosa, mediante el cual circula un líquido y su objetivo es retener impurezas, se retiene alrededor del 95%; cuyo volumen está considerado entre 10 a 40 micras. Es parte del mantenimiento preventivo realizar un cambio de aceite, dentro del cual se incluye el filtro de aceite.

Figura 9

Filtro de aceite



Nota El gráfico muestra el filtro de aceite usado en los rodillos.

Tipos:

Monoblock: este filtro se sustituye en su totalidad

Cartucho recambiable: en este solo se cambia el filtro interior, se usa en los motores diesel.

Centrífugo de aceite: para motores diesel de grandes porciones, se expulsan las partículas tóxicas hacia un papel filtrante.

Superficial: tiene un papel filtrante plegado utilizado en sistemas completos de circulación

De doble medio: posee dos partes una para retener partículas finas y otro para las partículas gruesas, combinando dos componentes filtrantes.

4.4.2. Filtro de combustible

Lamentablemente en el combustible también se presentan impurezas como sólidos, metales, aguas y cenizas. Y así como en el filtro de aceite, en este caso también sus paredes filtrantes no permiten que lleguen partículas en la cámara de combustión, lo que perjudicaría el proceso de combustión.

Dentro de la línea: su instalación es adicional y son descartables, ubicados dentro de una carcasa transparente de nylon como material y su carcasa de metal. Ubicados entre el carburador, la bomba y la flauta de inyección.

Figura 10

Filtro de combustible



Nota El gráfico muestra el filtro de combustible usado en los rodillos

4.4.3. Filtro de aire

Este se encarga de retener todo tipo partículas extrañas y polvo que puedan ingresar al sistema de admisión. Se debe cuidar y limpiarlo regularmente, tiene papel filtrante como constitución donde se retienen pequeñas partículas.

Figura 11

Filtro de aire



Nota El gráfico muestra el filtro de aire utilizado en la maquinaria de la Prefectura del Azuay.

De aire planos

Conectados mediante un tubo de entrada al cuerpo de aceleración, ubicados en una carcasa de plástico y tienen una forma rectangular prismática.

Aires cónicos

Los utilizan los vehículos modificados, ya que permiten una entrada de aire mayor, su durabilidad es menor y se debe recurrir a cambios en el tubo de entrada hacia la válvula del cuerpo de aceleración

Aire cilindros

Tienen forma cilíndrica. Su ubicación es en el depurador sobre el carburador.

4.4.4. Envases plásticos

Existe plástico en varias partes, como los contenedores para líquidos como aceites, combustibles. O en otros casos existen las envolturas de plástico que sirven de para la protección de la pieza. La mayoría de envases su origen de fabricación es de derivados del petróleo.

Figura 12

Envolturas plásticas



Nota El gráfico muestra las envolturas plásticas comunes que se utilizan para envolver piezas y evitar que se rayen o ensucien.

4.4.5. Envases metálicos

Todo envase metálico servirá para almacenar y transportar de manera segura los residuos líquidos como aceite usado, combustible o sólidos como filtros de aceite, aire o combustible.

Figura 13

Envases metálicos



Nota El gráfico muestra los envases metálicos para almacenar el aceite, utilizados en la maquinaria de la Prefectura del Azuay.

4.4.6. Cartón

En el sector automotriz la mayoría de repuestos, piezas y cambios, están empaquetados en cajas de cartón para su protección y seguridad. Es el más fácil de conseguir ya que sus costos son bajos y de fácil accesibilidad como su fabricación.

Figura 14

Cartones



Nota El gráfico muestra las cajas de cartón que se utilizan para almacenar piezas y evitar que se rayen o golpeen.

4.4.7. Neumáticos

Es una parte importante del vehículo, cuya función es mantener el contacto con el suelo; dándole resistencia y estabilidad al vehículo. Pueden ser del tipo diagonal o radial, cada uno presenta diferentes características que ayudan a mejorar el rendimiento de la maquinaria.

Figura 15

Neumáticos



Nota El gráfico muestra los neumáticos que han cumplido con su vida útil.

Debido a que el parque automotor aumenta cada vez más, el cambio y reemplazo de las llantas es del día a día. Sin embargo, no existen las medidas para su reutilización o disposición correcta.

4.4.8. Aceite

El aceite que sirve para la lubricación de las piezas motores y protección de la fricción, forma parte del mantenimiento preventivo. Debidos a las altas temperaturas de funcionamiento es que se quema y su cantidad disminuye; es por eso que se debe tener un punto limpio para su depósito y el correcto transporte del mismo.

Figura 16

Cambio de aceite



Nota El gráfico muestra el cambio de aceite.

4.4.9. Guaípe y franelas

Al realizar actividades como cambios de aceites, revisión, calibración o reemplazo de partes, es normal que se ensucien superficies y se mantengan el área de trabajo limpia. Por temas de conceptos se utilizan los instrumentos más económicos como:

Guaípe: hecho de fibras de algodón producida de restos de la industria textil, se puede comprar por peso o por fundas. Es el más susceptible a contaminarse con aceite.

Franela: tipo de tela que está hecho de fibras sintéticas, en el mayor de los casos este es utilizado por el mecánico para su limpieza al momento de tener contacto con grasas, aceites, combustibles, etc.

Figura 17

Guaípe usado



Nota El gráfico muestra las porciones de guaipes que se han utilizado para limpiar las superficies contaminadas con grasa o aceite.

4.4.10. Baterías

Su función principal es proporcionar la energía para que el vehículo se pueda poner en movimiento, así como de proporcionar la suficiente corriente para que el equipo de audio, calefacción, elevavidrios y otros sistemas del auto funcionen. El tiempo de descomposición es de al menos 5 siglos, su proceso de descomposición se acelera cuando las condiciones del ambiente no son adecuadas, estas liberan elementos contaminantes como lo es el: plomo, mercurio, litio o cadmio.

Figura 18

Baterías



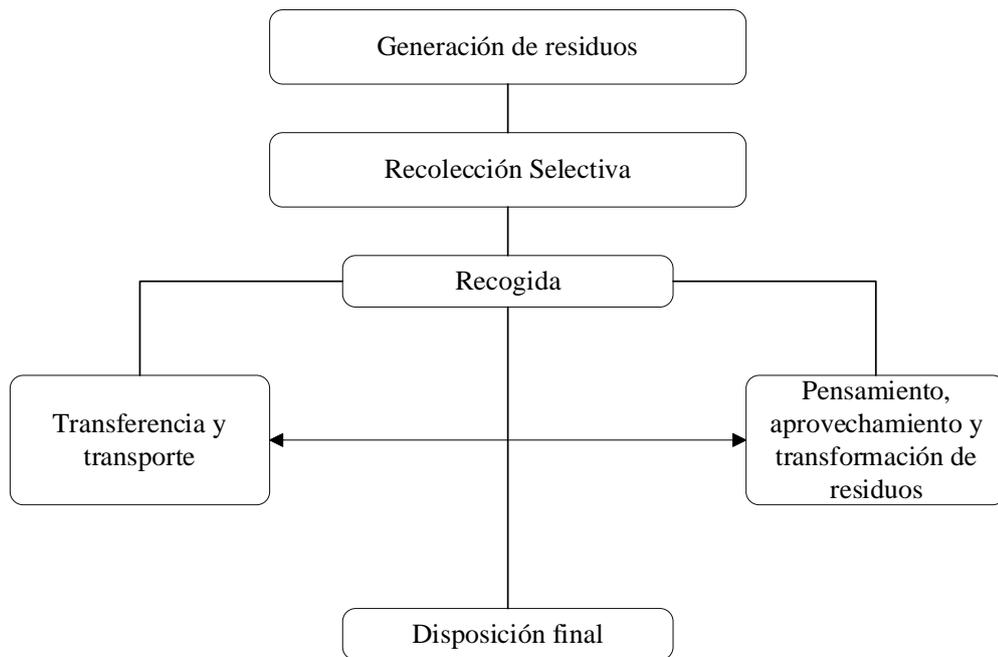
Nota El gráfico muestra las baterías que han sido cambiadas debido a que su vida útil ha terminado.

4.5.Gestión de los residuos

Existen ciertos requisitos que el taller debe cumplir entre ellos entablar la comunicación entre los trabajadores para el inicio del proyecto, se deben utilizar los recursos necesarios para disminuir la generación de residuos, se gestiona la entrega a entidades específicas que posee responsabilidades en base a una legislación específica. Se lleva un registro adecuado de la documentación.

Figura 19

Diagrama de las etapas de la gestión de residuos



Nota. El gráfico muestra las etapas de la gestión de residuos, desde la generación de residuos hasta la disposición final. Adaptado de Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios (p.35), por Rondón et. al, 2016, Naciones Unidas.

Los errores en la gestión de residuos pueden tener diferentes causas asociadas como: la división según la clasificación de los residuos, escasez de personas interesadas en el tratamiento de la gestión ambiental, inexistencia de la coordinación de las instituciones con la competencia de la gestión de residuos, bases insuficientes asociada a los componentes de la gestión en el caso de almacenamiento, centros de acopio, transporte, sitios de acopio, incumplimiento de las normativas ambientales vigentes, falta de recursos, falta de incentivos que motiven a las instituciones a llevar manejos de medio ambiente.

Tabla 2*Ciudades que presentan mayor producción de residuos*

Cantón	Población total	Densidad	Tasa insoc	Disposición 1: relleno 2: botadero controlado 3: Botadero a cielo abierto	Ton/ semana	Kg/ hab/ día	Adm pr: privada, pu: pública, mx: mixta
Guayaquil	2291158	918,72	0,2	1	16450	1,03	Pr
Quito	1619146	4347,98	0,24	1	12600	1,11	Mx
Santo Domingo	305632	279,65	0,11	3	2240	1,05	Pu
Cuenca	331888	4701,63	0,21	1	2160	0,93	Pu
Portoviejo	223086	533,62	0,13	3	2100	1,34	Pu
Ambato	178538	3839,53	0,17	1	1610	1,29	Pu
Manta	221122	1046,34	0,16	2	1600	1,03	Pu
Esmeraldas	161868	2297,63	0,13	2	1540	1,36	Pu
Durán	235769	785,4	0,16	1	1400	0,85	Pu
Quevedo	158694	830,12	0,1	3	1050	0,95	Pu

Nota La tabla representa la producción de residuos per cápita/ densidad poblacional de varias ciudades del Ecuador, ubicando al Azuay en el cuarto puesto. Tomado de *Ecología Política y geografía crítica de la basura en el Ecuador* (pág. 14), por Solíz (2015), Universidad Andina Simón Bolívar del Ecuador

4.5.1. Valor a partir de las 9R

Pretendiendo generar un uso adecuado de las materias primas, así como de los subproductos que surgen de la producción se establece el valor a partir de las 9Rs

R 1 Repensar. - incrementar el uso, utilizando energías y fuentes de materiales renovables.

R 2 Reducir. - mejorar el proceso de manufactura de modo que se disminuya la materia prima y energía a ocupar

R 3 Reusar. – ofrecer un segundo uso para un producto cuya vida útil no ha acabado todavía.

R 4 Reparar. – no se sustituye por productos nuevos, sino que se busca arreglar los productos defectuosos o darles un nuevo uso

R 5 Restaurar. – o actualizar un producto con el objetivo de alargar su vida útil.

R 6 Remanufacturar. – usar partes de otros productos defectuosos para construir nuevos dándole así un nuevo uso.

R 7 Re proponer. – usar una parte de un producto obsoleto o todo con la idea de convertirlo en un nuevo uso.

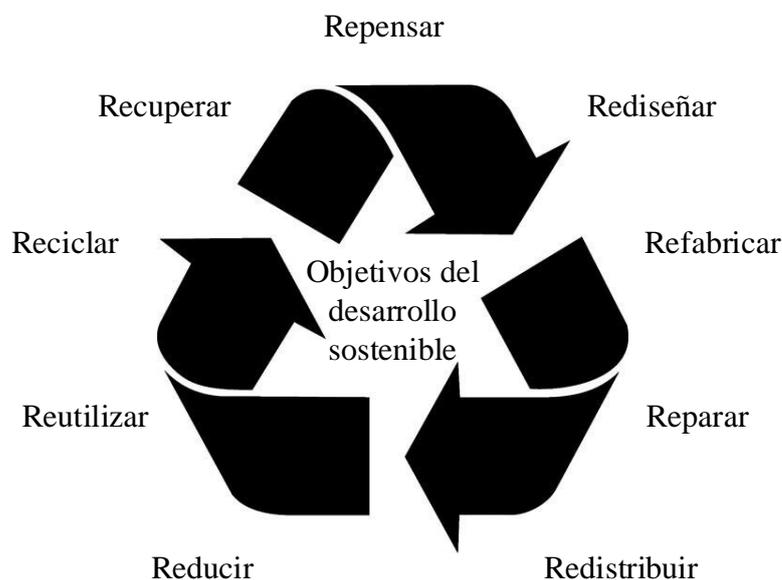
R 8 Reciclar. – rescatar o recuperar materiales para reusar en un mismo o nuevo producto.

R 9 Recuperar. – generación de energía a partir de la incineración de materiales.

A partir de todos estos procesos, se busca que los productos mantengan su valor o en algunos casos alargar su vida útil. Se pretende que el producto sea reciclado, reutilizado y re manufacturado, convirtiendo así la producción y el consumo en todo un ciclo competente.

Figura 20

Las 9R



Nota. El gráfico muestra la relación de las 9R con respecto a la gestión de residuos y su ciclo. Adaptado de RedPyme Circular [Fotografía], por RedPyme Circular, 2021, tomado de <https://redpymecircular.cl/producto/las-9-r/>

4.5.2. Requisitos para los residuos no peligrosos

- Se debe llevar un control y correcto almacenamiento de los residuos en condiciones óptimas de seguridad e higiene.
- Los residuos del tipo no peligroso solo se entregan a entidades autorizadas, llevando documentos de registro.
- Se posee documentos de identificación de residuos
- Contrato requerido para tratamientos de residuos
- El taller suministra la información necesaria para el correcto almacenamiento o eliminación del residuo.
- Si la cantidad excede las mil toneladas al año, se lleva a cabo un registro de los residuos no peligrosos cronológico donde estarán detalladas las cantidades, origen y destino de cada residuo que se ha generado.

4.5.3. Requisitos para los residuos peligrosos

- Todos los recipientes o contenedores se almacenan de forma segura para evitar contaminantes, se envasan y se registrar según la legislación lo establezca. No se deben mezclar con otras categorías, su tiempo de almacenaje debe ser máximo de 6 meses desde que se depositan. Por último, se deben utilizar contenedores para evitar su esparcimiento al suelo y/o agua.
- Los residuos del tipo peligroso solo se entregan a entidades autorizadas, llevando documentos de registro.
- Se lleva a cabo un registro cronológico de los residuos peligrosos donde estarán detalladas las cantidades, origen y destino de cada residuo que se ha generado.

4.6.Tratamientos

En esta parte se incluye la selección y control de los residuos. Usualmente se destina a un relleno sanitario.

La NTE INEN 2841 (2014) define al tratamiento como los “procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los

residuos, se aprovecha su potencial y/o se reduce su volumen o peligrosidad” (pág. 3) mientras que el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente expresa que es:

“Un conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes” (TULSMA, 2018, pág. 162).

4.6.1. Tratamiento físico

Se utilizan fundamentalmente como un método de separación, en componentes y sustancias que dispongan, no se modifica la composición sino la forma natural. El objetivo es reducir considerablemente el volumen. Este tipo de procedimientos se aplica comúnmente para el tratamiento de lodos y aguas residuales.

Tabla 3

Tratamiento físico para los residuos peligrosos

Operaciones físicas consideradas útiles para el tratamiento de residuos peligrosos	
Centrifugación	Absorción sobre carbón activado
Destilación	Cristalización (por congelación)
Filtración	Intercambio iónico
Flotación	Destilación por vapor
Separación por aire	Osmosis inversa
Sedimentación/ Decantación	Absorción en resina o carbón activado
Evaporación	Fijación de metales
Floculación	Extracción con disolventes
Precipitación	Ultra filtración
Separación por vapor	Electrodialisis

Nota. La tabla muestra las operaciones físicas para el tratamiento de los residuos. Adaptado de (Callejas, 1999)

4.6.2. Tratamiento Químico

Este tipo de tratamiento es el encargado de cambiar la composición de los residuos, básicamente es modificar la estructura molecular de los residuos peligrosos; para que con eso puedan ser dispuestos a rellenos sanitarios o en otros casos a lugares de tratamientos de aguas residuales. El cambio puede ser irreversible, así como también puede aumentar los rangos de peligrosidad.

Este tipo de procedimiento se lo realiza en primer lugar con un tratamiento físico químico y en segundo lugar con uno de tipo biológico. No se lo realiza únicamente con procesos químicos.

Tabla 4

Tratamiento químico para los residuos peligrosos

Procesos químicos aplicables al tratamiento	
Neutralización	Reducción química
Estabilización química	Catálisis
Oxidación por aire húmedo	Ozonolisis
Electrólisis	Descarga de microondas
Decloración	Precipitación química
Calcinación y sinterización	Oxidación química
Hidrólisis	Clorolisis
Extracción mediante fluido supercrítico	Oxidación por agua supercrítica

Nota. La tabla muestra las operaciones químicas para el tratamiento de los residuos. Adaptado de (Callejas, 1999)

4.6.3. Tratamiento térmico

Este busca disminuir tanto el volumen como el peso de los residuos en este caso sólidos. Para el tipo de residuos peligrosos se lo somete a un proceso de incineración para poder romper los enlaces moléculas eliminando o reduciendo las características tóxicas.

Por ejemplo, en el caso de los metales, al someterse a este tratamiento queda reducido en su forma oxidada, reducido a un estado inerte. No se puede asegurar por completo la destrucción en su totalidad de los compuestos orgánicos. Se deben cumplir ciertos procedimientos: temperatura ideal de combustión, tiempo de retención, correcta mezcla con el aire de combustión y combustible auxiliar.

La incineración se puede realizar en hornos, parrillas para residuos sólidos o en el caso de residuos líquidos se lo hace mediante incineración de inyección. Pero existe otro tipo que puede ser útil para ambos como es el caso del horno rotativo, aquí el residuo puede desplazarse gracias a la utilización de un cilindro que, rota en su eje, este está montado con una inclinación ligera.

Tabla 5

Tratamiento térmico para los residuos peligrosos

Principales tratamientos térmicos	
Incineración	Incineración catalítica
Co incineración en procesos industriales a altas temperaturas	Oxidación supercrítica en medio acuoso
Procesos basados en la generación de plasma	Pirolisis
Unidades productoras de radiación infrarroja	Termólisis
Sistemas de generación de calor basados en la energía solar	Incineración electroquímica
Baño de acero líquido a alta temperatura	

Nota. La tabla muestra las operaciones térmicas para el tratamiento de los residuos. Adaptado de (Callejas, 1999)

Para este tipo de tratamiento existen diferentes sistemas incineración, a continuación, se detallarán los más utilizados:

Tabla 6*Sistemas de incineración*

Tipo de proceso	Fundamento	Aplicación
Horno Rotativo	Los residuos son quemados en un cilindro refractario rotativo	Cualquier residuo combustible sólido, líquido o gas.
Inyección Líquida	Los residuos son atomizados con aire a presión y quemados en suspensión.	Líquidos y suspensiones que pueden ser bombardeados.
Piso Múltiples	Los residuos descienden a través de varias parrillas para ser quemados en zonas de combustión progresivamente más calientes	Fangos y residuos granulados
Lecho Fluidizado	Los residuos son inyectados en un lecho agitado de partículas inertes calentadas que transfieren calor eficientemente a los residuos durante la combustión.	Líquidos orgánicos, gases y sólidos granulares o bien procesados.

Nota. La tabla muestra los sistemas de incineración para el tratamiento de los residuos.

Adaptado de (Callejas, 1999)

4.6.4. Tratamiento biológico

En este tratamiento busca reducir el nivel de toxicidad mediante microorganismos mismos que sirven para degradar los tóxicos químicos, las industrias que utilizan este tratamiento suelen ser de: petróleo, pinturas, plásticos, azucareras entre otras.

Tabla 7*Tratamiento biológico para los residuos peligrosos*

Procesos biológicos más utilizados	
Fangos activos	Lechos bacterianos o filtros percoladores

Contactores biológicos de rotación o biodiscos	Lagunas de estabilización
Filtro verde	Depuración por Jacinto de agua
Compostaje	Digestión anaerobia
Depuración por microorganismos genéticamente modificados	Tratamientos enzimáticos

Nota. La tabla muestra las operaciones biológicas para el tratamiento de los residuos. Adaptado de (Callejas, 1999)

4.7. Almacenamiento

El almacenamiento dependerá del tipo de residuo el Texto Unificado de Legislación de secundaria de medio ambiente define lo siguiente:

Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales. – Actividad de guardar temporalmente residuos/ desechos peligrosos y/o especiales, ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador.

Almacenamiento de residuos no peligrosos. – “Conjunto de acciones o procesos asociados mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se procura dar valor a los desechos y/o residuos reincorporando a los materiales recuperados a un nuevo ciclo económico y productivo” (TULSMA, 2018, pág. 154)

Para el almacenamiento cubierto se debe tener en cuenta que se puede alterar su estado debido a diferentes condiciones como, por ejemplo: humedad, luz, temperatura, filtraciones de agua. Para esto se debe tener en cuenta los materiales de los recipientes, ubicación, tamaño, etc.

4.7.1. Contenedores, envases y recipientes

Se utilizan contenedores en específico para llevar un control adecuado, en todas las áreas comunes. Su ubicación será de acuerdo a recipientes con las especificaciones respecto a la EMAC. Mismos que deben ser correctamente identificados

En base a la NTE INEN 2266 (2013) que define al manejo de materiales peligrosos como las “Operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, reúso o reciclaje, transporte, tratamiento y su disposición final” (pág. 5).

Y al envase la NTE INEN 2266 (2013) como “Recipiente que contiene el producto para protegerlo o conservarlo y que facilita su manipulación, almacenamiento y distribución” (pág. 3).

4.7.2. Clasificación de los envases

La clasificación de los envases se puede dar por diferentes categorías como lo son:

4.7.2.1. Por su tipo

Tabla 8

Clasificación de los envases por su tipo

Código	Tipo
1	Bidón
2	Tonel de madera
3	Jerricán
4	Caja
5	Saco
6	Embalaje/ Envase compuesto

Nota La tabla representa la clasificación de los envases por código y tipo. Adaptado de *NTE INEN 2266* (pág.20)

4.7.2.2. Por su material:

Se usan letras mayúsculas para señalar el material

Tabla 9

Clasificación de los envases por su material

Código	Tipo
A	Bidón
B	Tonel de madera
C	Jerricán
D	Caja
E	Saco

F	Embalaje/ Envase compuesto
G	Plástico
H	Tela
I	Papel de varias hojas
J	Metal (distinto del acero o aluminio)
K	Vidrio, porcelana o gres

Nota La tabla representa la clasificación de los envases por código y material. Adaptado de *NTE INEN 2266* (pág.20)

Existen ciertas excepciones para su clasificación según los siguientes casos:

- a) Todo bulto que contenga material radioactivo según el Reglamento de la O.I.E.A
- b) Recipientes a presión
- c) Bultos que superen los 400 kg
- d) Envases que excedan los 450 litros

4.7.2.3.Por su origen

La clasificación por su origen es del tipo nuevo, reusable y reciclable.

Tabla 10

Clasificación de los envases por su origen

Origen	Descripción
Nuevo	Envases cuya composición parte de materias primas vírgenes.
Reusable	Envases que a partir de un proceso de lavado pueden volver a ser usados
Reciclable	Envases cuya composición es de materiales que han sido usados anteriormente y mediante un proceso de fabricación han sido aprovechados de nuevo.

Nota La tabla representa la clasificación de los envases por su origen con su respectiva descripción. Adaptado de *NTE INEN 2266* (pág.20).

4.7.2.4.Por colores:

De manera general se presenta la separación de los residuos de acuerdo a colores:

Tabla 11

Separación general de residuos en base a colores

Tipo de residuo	Color	Descripción del residuo
Reciclables	Azul	Aquel material que puede ser reciclado, reutilizado
No reciclables, no peligrosos.	Negro	Todo material que no pueda ser reciclable
Orgánicos	Verde	Origen biológico, restos de comida (frutas, verduras), hojas, etc.
Peligrosos	Rojo	Residuos cuyas características se encuentren en el C.R.E.T.I.B. (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico infeccioso)
Especiales	Anaranjado	Residuos que en base a su volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial. No son peligrosos

Nota La tabla representa la separación general de los residuos por su color con su respectiva descripción. Adaptado de *NTE INEN 2841* (pág.5).

De manera específica se presenta la separación de los residuos de acuerdo a colores:

Tabla 12

Separación especial de residuos en base a colores

Tipo de residuo	Color	Descripción del residuo
Reciclables/ Orgánicos	Verde	Origen biológico y/o orgánico como restos de comida (frutas, verduras), hojas, etc.

Desechos	Negro	Materiales que no pueden ser aprovechables entre ellos se encuentran: pañales, toallas sanitarias, desechos con aceite, etc
Envases multicapa/ Plásticos	Azul	Plástico, botellas plásticas, fundas plásticas, recipientes limpios
Metales/ Vidrio	Blanco	Botellas de vidrio, frascos de aluminio
Cartón/ Papel	Gris	Papel limpio, revistas, folletos, cajas, envases, envolturas, etc
Especiales	Anaranjado	Neumáticos, muebles, electrónicos

Nota La tabla representa la separación especial de los residuos por su color con su respectiva descripción. Adaptado de *NTE INEN 2841* (pág.5).

4.8. Entidades de gestión

Cada municipio este encargado de la administración de residuos, surge de aquí las ofertas de empresas que se dedican a la gestión de modo que ofrecen un servicio mediante un contrato que incluye:

- Carga y descarga de residuos o materiales peligrosos

Se necesita la señalética necesaria para almacenar, manejar y transportar los materiales peligrosos para cuando se necesite cargar o descargar el contenido. Se hará responsable de los daños que se pueden provocar la mezcla de materiales opuestos. Todo el contenido deberá estar debidamente colocada, apilada y cubierta para que no represente ningún riesgo para el medio ambiente o la sociedad.

- Transporte

La institución debe garantizar que sus transportistas tengan una planeación anual que incluya: las regulaciones del transporte de materiales peligrosos, identificación de los riesgos

hacia la salud y ambiente, métodos de carga y descarga, conocimiento y plan de manejo en caso de derrames, unidades con el respectivo mantenimiento, señalética adecuada y capacitación en primeros auxilios.

Cada entidad está encargada en llevar un registro del desecho de acuerdo al listado nacional, su cantidad, el transporte, datos del conductor, por último, la información donde se verifica su destino final. Cualquier organización que este a cargo debe poseer la licencia ambiental para certificar el correcto manejo de residuos y/o desechos.

4.8.1. EMAC

Es una empresa encargada de los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos ya sean del tipo no peligroso o peligroso.

4.8.2. RECOTRANS ACEITE S.A.

Esta empresa desde febrero del presente año asumió la gestión de residuos está encargada de la recolección de aceites usados, filtros y guaipes a nivel nacional.

5. CAPITULO II IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

El objetivo principal de los talleres del Gobierno Provincial del Azuay es mantener su parque automotor en las condiciones óptimas para operar a cualquier disponibilidad y colaborar con el desarrollo de la infraestructura vial de la provincia. La entidad cuenta con vehículos livianos y maquinaria pesada, de modo que en cada mantenimiento o trabajo a realizar se ve involucrado el manejo de residuos sólidos como lo son: filtros de aire, aceite y combustible o en el caso de líquidos como el aceite de motor.

Se realizó a elección propia el tipo de maquinaria pesada y la cantidad de la población de estudio se lo hizo en base a la resolución No. Re SERCOP del 2016 número 0000072 capítulo III de la Vigencia Tecnológica, Art 118, 119 y 120 donde básicamente la entidad contratante está en la obligación de incluir al momento de comprar vehículos también la prestación de servicio de mantenimiento preventivo, correctivo y extensiones por el año de vida útil del bien para evitar que se detengan los servicios. Se analizaron las órdenes de trabajo, donde se verificó que toda esta maquinaria tuvo su control adecuado y oportuno.

Tabla 13*Listado de la maquinaria*

#	MAQUINARIA	MODELO	MARCA	AÑO
29	Rodillo	LISO VIBRATORIO HAMM 3412	HAMM LISO	2018
30	Rodillo	LISO VIBRATORIO HAMM 3520	HAMM PATA DE CABRA	2018
3	Tráiler	SS1EKSA-VAX AC 12,9 2P 6X4 TM	HINO	2019
30	Tractor	D65EX16	KOMATSU	2020
31	Tractor	D65EX16	KOMATSU	2020
32	Tractor	D65EX16	KOMATSU	2020
21	Motoniveladora	GD 6755	KOMATSU	2018
22	Motoniveladora	GD 555 - 5	KOMATSU	2020
23	Motoniveladora	GD 555 - 5	KOMATSU	2020
24	Motoniveladora	GD 555 - 5	KOMATSU	2020
25	Motoniveladora	GD 555 - 5	KOMATSU	2020
26	Motoniveladora	GD 555 - 5	KOMATSU	2020
32	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
33	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
34 N	Rodillo	HAMM HP 280	HAMM	2021
35	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
36	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
37	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
38	Rodillo	HAMM3412	HAMM	2021
18	Cargadora	WA3206	KOMATSU	2021
19	Cargadora	WA3206	KOMATSU	2021
5	Minicargadora	L325	NEW HOLLAND	2021
179	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
180	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
181	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
182	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
183	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
184	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
185	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
186	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
187	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
188	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
189	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
190	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022
191	Volquete	ML 180 E28-E3	IVECO	2022

Nota La tabla representa el listado de toda la maquinaria que se tomó en cuenta para el estudio.

Cada mantenimiento preventivo o correctivo se lo realiza mediante una orden de trabajo donde se especifica el tipo de vehículo, el número de la unidad, fecha de emisión, problema reportado, trabajo a realizar y la persona encargada para realizarlo, entre otras. Esta sirve para llevar un control de cada uno de problemas o trabajos que se le realizó al vehículo. A continuación, se presenta un modelo de la misma.

Figura 21

Modelo de las órdenes de trabajo de los talleres del Gobierno Provincial del Azuay

		GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY		
ORDEN DE TRABAJO		N:		
Área:		FECHA EMISION:		
Grupo:		SOT N:		
Subgrupo:		MEDIDOR DE SERVICIO:		
SOLICITADO POR:		PROVEEDOR DE SERVICIO:		
Equipo:		COD.		
MARCA:	MODELO:	SERIE:	UBICACIÓN:	
PLANIFICADO PARA:		INMEDIATO:	PLAZO DE EJECUCIÓN:	
# PROBLEMA REPORTADO:		TRABAJO A REALIZAR:		
TRABAJO REALIZADO				
Observaciones:				
PERSONAL A TRABAJAR	CARGO	FECHA	DESDE	HASTA

Nota. El gráfico muestra el modelo de la orden de trabajo manejada en los talleres del Gobierno Provincial del Azuay

Se han analizado las órdenes de trabajo durante 16 meses en particular de la maquinaria pesada cuyo tiempo de operación ha sido máximo de 5 años, ya que su vida útil establecida por el fabricante no ha concluido. Dentro de este rango se encuentran rodillos, tractores, motoniveladoras, cargadoras, minicargadoras, volquetes y tráiler. A continuación, se presenta las frecuencias de manera general por cada uno de los sistemas o actividades.

5.1. Rodillos

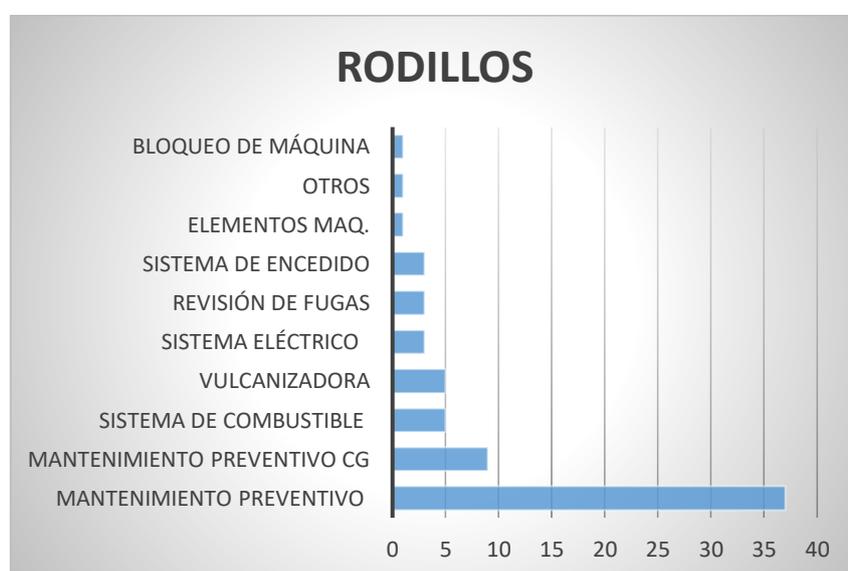
En este caso existen nueve rodillos cuyos números de unidad es 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37 y 38, de la marca Hamm Liso; los 2 primeros son del año 2018 mientras que el resto son del 2021. En general se han presentado trabajos periódicos entre 2 a 3 meses donde sus actividades principales fueron de mantenimiento preventivo tanto el cambio de aceite del motor como el cambio de aceite general

Tabla 14*Frecuencia de los trabajos realizados en los Rodillos*

DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Mantenimiento preventivo	37	0,54	54,41
Mantenimiento preventivo CG	9	0,13	13,24
Sistema de combustible	5	0,07	7,35
Vulcanizadora	5	0,07	7,35
Sistema eléctrico	3	0,04	4,41
Revisión de fugas	3	0,04	4,41
Sistema de encendido	3	0,04	4,41
Elementos de la maquinaria	1	0,01	1,47
Otros	1	0,01	1,47
Bloqueo de máquina	1	0,01	1,47
Total	68		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en los rodillos.

La actividad que se registró con más frecuencia durante más de un año fue el cambio de aceite, siguiéndole el cambio de aceite general, la revisión del sistema de combustible, arreglo de neumáticos y la revisión del sistema de encendido; para el resto no existe repetitividad.

Figura 22*Gráfico de los trabajos realizados en los rodillos*

Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en los rodillos.

A continuación, se identificaron los tipos de residuos respectivos a cada trabajo realizado

5.1.1. Filtros y aceites de los rodillos

Para cada registro se identificaron los filtros y la cantidad necesaria de aceite respectiva de cada maquinaria, como lo es para los rodillos modelo HAMM MAQ3412, respecto al cambio de aceite general se ocupan 8 filtros y un total de 25 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 15

Filtros utilizados en el cambio de aceite general de los rodillos

MÁQUINA		RODILLO 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38	
		HAMM MAQ3412 AÑO 2018	
CAMBIO DE ACEITE GENERAL			
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite motor	1	ACEITE MOTOR 15W40	6
Filtro (filterpatrone, krafstoff) diesel	1	ACEITE DIFERENCIAL 80W90	5
Filtro (filterpatrone) diesel	1	ACEITE 10 W	14
Filtro insert (elemento) diesel	1		
Filtro de aire primario	1		
Filtro de aire secundario	1		
Filtro de desfogue	1		
Filtro para el sistema hidráulico	1		
Total	8		25

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en los rodillos exceptuando el número 34.

Por otro lado, para el rodillo 34 se ocupan la cantidad de 9 elementos filtrantes y la misma cantidad de lubricante.

Tabla 16*Filtros utilizados en el cambio de aceite general del rodillo 34*

MÁQUINA	RODILLO 34	RODILLO HAMM HP 280 AÑO 2021	
CAMBIO DE ACEITE GENERAL			
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite motor	1	ACEITE MOTOR 15W40	6
Filtro (filterpatrone, krafstoff) diesel	1	ACEITE DIFERENCIAL 80W90	5
Filtro insertz (elemento hidráulico)	1	ACEITE 10 W	14
Filtro separador de agua	1		
Filtro de aire primario	1		
Filtro de aire secundario	1		
Filtro hidráulico	1		
Filtro de aceite de motor	1		
Filtro combustible secundario	1		
Total	9		25

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en el rodillo 34.

Y en el caso del cambio de aceite de motor se ocupan la misma cantidad para ambos casos, siendo así 5 filtros y 4 galones de aceite de motor 15W40.

Tabla 17*Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los rodillos*

MÁQUINA	RODILLO 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38		
CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR			
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite	1	Aceite de motor 15W40	4
Filtro de diesel	1		
Filtro de diesel	2		
Filtro insert	1		
Total	5		4

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en los rodillos.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 18

Tipos de filtros utilizados en los rodillos

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	46
Filtro de combustible	101
Filtro de aire	18
Filtro separador	37
Filtro de desfogue	46
Filtro hidráulico	9
Total	257

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en los rodillos.

Se calculó el total de 272 elementos filtrantes, así como la cantidad de 440 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 19

Cantidad de filtros y aceite utilizados en los rodillos

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	9	72	225
Cambio de aceite del motor	37	185	148
Total	46	257	373

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.1.2. Repuestos utilizados en los rodillos

En ciertas ocasiones para dar solución a los problemas existentes en la maquinaria se necesita reemplazar elementos mecánicos a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 20

Repuestos utilizados en los rodillos

MÁQUINA	RODILLO 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38	RODILLO HAMM MAQ3412 AÑO 2018
Actividad	Repuesto	Cantidad
Cambio	Esquineros	2
Extracción	Manguera rota	1
Cambio	Neumático	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en los rodillos.

5.2.Tráiler

Este tráiler de modelo SS1EKSA-VAX AC, de la marca HINO y año 2019, es una de las unidades donde más trabajos se han realizado debido a que su trabajo es continuo y necesita encontrarse en condiciones óptimas para trabajar.

Tabla 21

Frecuencia de los trabajos realizados en el tráiler 3

DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Vulcanizadora	27	0,25	24,55
Sistema eléctrico	14	0,13	12,73
Suelda	11	0,10	10,00
Otros	9	0,08	8,18
Mantenimiento preventivo	9	0,08	8,18
Revisión de fugas	9	0,08	8,18
Engrasar	8	0,07	7,27
Sistemas de frenos	6	0,05	5,45
Mantenimiento preventivo CG	4	0,04	3,64
Cama	4	0,04	3,64

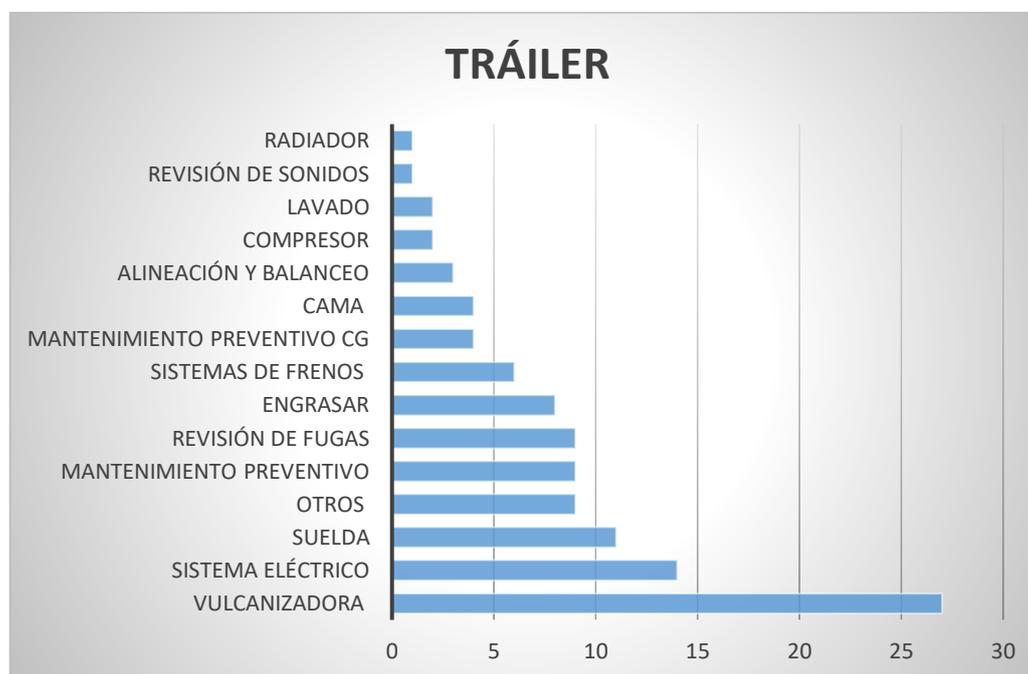
Alineación y balanceo	3	0,03	2,73
Compresor	2	0,02	1,82
Lavado	2	0,02	1,82
Revisión de Sonidos	1	0,01	0,91
Radiador	1	0,01	0,91
Total	110		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en el Tráiler.

En general se han presentado trabajos periódicos entre 1 a 3 meses donde sus actividades principales fueron arreglo de neumáticos, luces, corrección del nivel de líquidos, cambios de aceite, engrasados, trabajos de suelda; el resto de actividades no son reiterativas.

Figura 23

Gráfico de los trabajos realizados en el tráiler 3



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en el tráiler.

5.2.1. Filtros y aceites del tráiler

De igual forma se establece el uso de 7 filtros y 21 galones de aceites para el cambio de aceite general como se describe a continuación.

Tabla 22*Filtros utilizados en el cambio de aceite general del tráiler 3*

MÁQUINA	TRÁILER 003	TRÁILER HINO 700	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CG		CAMBIO DE ACEITE GENERAL	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro aceite O-1808	1	Aceite 15W 40 6L	9
Filtro de aceite LF3629	1	Aceite 80W90 Caja de cambios	5
Filtro de aire primario AF975M	1	Aceite 85W140 Coronas	6
Filtro de aire secundario AF25437	1	Aceite DEXTRON 111 Dirección	1
Filtro de combustible FF5086	1		
Filtro de combustible LF3498	1		
Filtro para caja de cambios	1		
Total	7		21

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en el tráiler.

Y para el cambio del aceite del motor ocupa 4 y 9 galones respectivamente.

Tabla 23*Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor del tráiler 3*

MÁQUINA	TRÁILER 003	TRÁILER HINO 700	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite 01808	1	Aceite 15W40	9
Filtro de aceite LF3629	1		
Filtro de combustible FF5086	1		
Filtro de combustible 2F3998	1		
Total	4		9

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en el tráiler.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 24

Tipos de filtros utilizados en el tráiler 3

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	22
Filtro de aire	4
Filtro de combustible	22
Filtro de la transmisión	2
Total	50

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en el tráiler.

Se calculó el total de 50 elementos filtrantes, así como la cantidad de 133 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada cambio de aceite que se realizó.

Tabla 25

Cantidad de filtros y aceite utilizados en el tráiler 3

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	2	14	42
Cambio de aceite de la caja de cambios	2		10
Cambio de aceite del motor	9	36	81
Total	13	50	133

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.2.2. Repuestos utilizados en el tráiler

Para dar solución a inconvenientes en los sistemas de cada unidad, a veces se deben cambiar sus elementos mecánicos a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 26*Repuestos utilizados en el tráiler 3*

MÁQUINA	TRÁILER 003	TRÁILER HINNO 700
Actividad	Repuesto	Cantidad
Cambio	Neumáticos	32
Cambio	Bujes	1
Cambio	Pines	1
Cambio	Válvulas	2
Cambio	Ballestas de la suspensión delantera	1
Cambio	Foco	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en el tráiler.

5.3.Tractores

En este caso existen 3 tractores cuyo número de unidad es 30, 31 y 32, de la marca Komatsu del modelo D65EX16; los 3 son del año 2020; todas estas son del año 2020. En general se han presentado trabajos periódicos entre 1 a 3 meses donde su actividad principal fue el cambio o viraje de cuchillas y esquineros.

Tabla 27*Frecuencia de los trabajos realizados en los tractores*

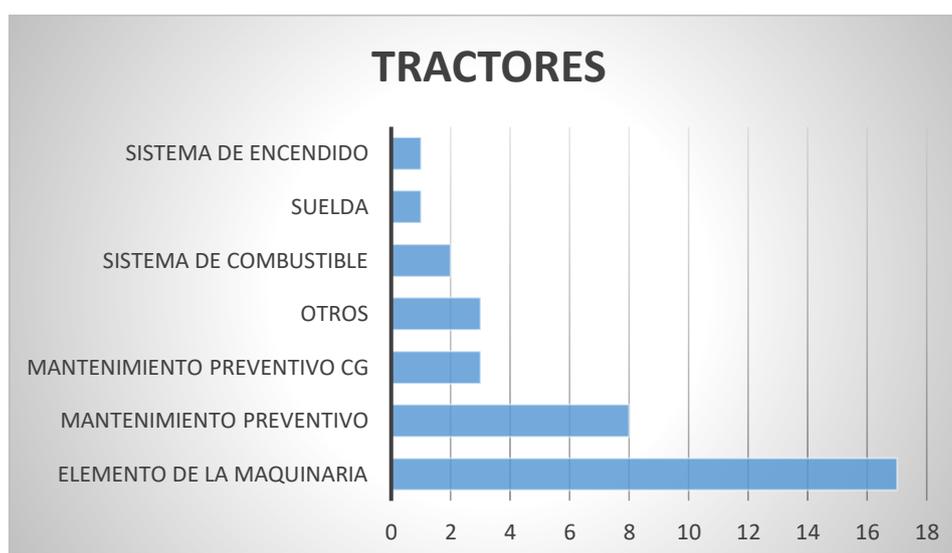
DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Elemento de la maquinaria	17	0,49	48,57
Mantenimiento preventivo	8	0,23	22,86
Mantenimiento preventivo CG	3	0,09	8,57
Otros	3	0,09	8,57
Sistema de combustible	2	0,06	5,71
Suelda	1	0,03	2,86
Sistema de encendido	1	0,03	2,86
Total	35		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en los tractores.

Durante ese periodo de 15 meses, las actividades se realizaron con tiempo de prolongación de 1 a 3 meses aparte de su actividad principal también se realizaron otras actividades con igual grado de incidencia como lo es el cambio de aceite del motor, arreglo del planchón desgastado. El resto de actividades no son recurrentes, es decir solo se realizaron de 1 a 2 veces en toda esa etapa de estudio.

Figura 24

Gráfico de los trabajos realizados en los tractores



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en los tractores.

5.3.1. Filtros y aceites de los tractores

Se identificó la cantidad necesaria respectiva a cada maquinaria, como lo es para los tractores modelo D65 EX16 marca Komatsu, respecto al cambio de aceite general se ocupan 7 filtros y un total de 20 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 28

Filtros utilizados en el cambio de aceite general de los tractores

MÁQUINA	TRACTOR 30, 31, 32	TRACTOR KOMATSU D65 EX16 AÑO 2020	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CG		CAMBIO DE ACEITE GENERAL	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite LF670	1	Aceite 15W 40 6L	9
Filtro de aire primario AF4504M	1	Aceite 80W90 Caja de cambios diferencial	5

Filtro de aire secundario AF471	1	Aceite 85W140 Coronas Transmisión	6
Filtro de combustible FF185	1		
Filtro de la transmisión LF740	1		
Filtro hidráulico HF6101	1		
Filtro separador de Diesel	1		
Total	7		20

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en los tractores.

Y en el caso del cambio de aceite de motor se ocupan 3 filtros y 9 galones de aceite de motor 15W40.

Tabla 29

Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los tractores

MÁQUINA	TRACTOR 30, 31, 32	TRACTOR KOMATSU D65 EX16 AÑO 2020	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de combustible	1	Aceite 15W40	9
Filtro de combustible	1		
Filtro de aceite	1		
Total	3		9

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en los tractores.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 30

Tipos de filtros utilizados en los tractores

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	11
Filtro de aire	16

Filtro de combustible	22
Filtro de la transmisión	8
Filtro hidráulico	8
Total	65

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en los tractores.

Se calculó el total de 65 elementos filtrantes, así como la cantidad de 187 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 31

Cantidad de filtros y aceite utilizados en los tractores

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	8	56	160
Cambio de aceite del motor	3	9	27
Total	11	65	187

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.3.2. Repuestos utilizados en los tractores

Determinando las soluciones para cada trabajo, en ciertas ocasiones se debe reemplazar elementos mecánicos, a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 32

Repuestos utilizados en los tractores

MÁQUINA	TRACTOR 30	TRACTOR KOMATSU D65 EX16 AÑO 2020
Actividad	Repuesto	Cantidad
Colocar	Pernos	168
Cambio	Esquineros	24
Cambio	Cuchillas	24
Cambio	Puntas	12
Cambio	Botas desgastadas	3
Cambio	Filtro de combustible	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en los tractores.

5.4.Motoniveladora

Para este caso existen 6 motoniveladoras cuyas unidades son 21, 22, 23, 24, 25 y 26, de la marca Komatsu y modelo GD 555 – 5; la primera es del año 2018 y el resto del 2022. Los trabajos entre un lapso de 1 a 3 meses donde su actividad principal fue el cambio de aceite del motor.

Tabla 33

Frecuencia de los trabajos realizados en las motoniveladoras

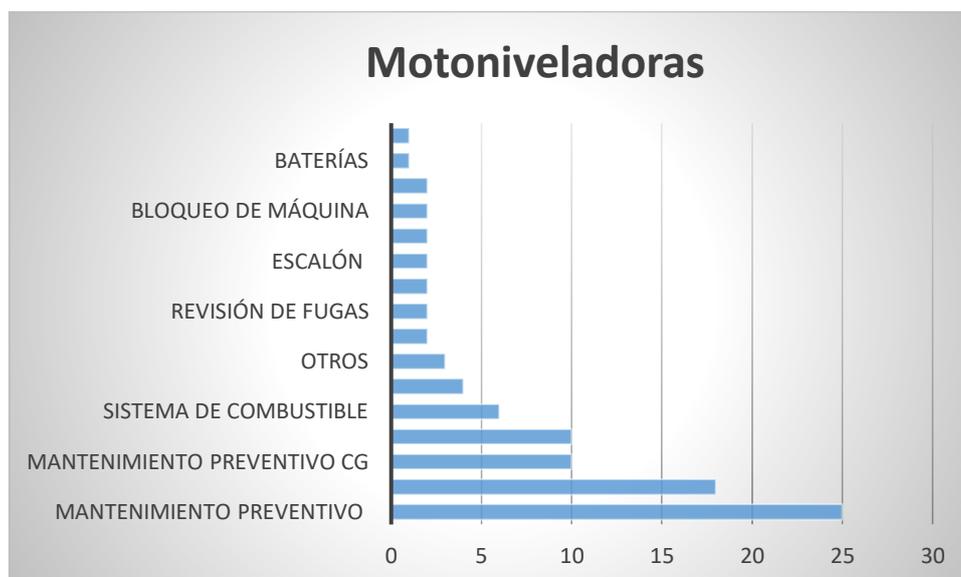
DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Mantenimiento preventivo	25	0,27	27,17
Vulcanizadora	18	0,20	19,57
Mantenimiento preventivo CG	10	0,11	10,87
Elemento de la maquinaria	10	0,11	10,87
Sistema de combustible	6	0,07	6,52
Carrileras	4	0,04	4,35
Otros	3	0,03	3,26
Estribo	2	0,02	2,17
Revisión de Fugas	2	0,02	2,17
Sistema de encendido	2	0,02	2,17
Escalón	2	0,02	2,17
Suelda	2	0,02	2,17
Bloqueo de máquina	2	0,02	2,17
Sistema eléctrico	2	0,02	2,17
Baterías	1	0,01	1,09
Filtros	1	0,01	1,09
Total	92		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en las motoniveladoras.

Existen diversas actividades que se realizaron en todo ese largo tiempos entre ellas están el arreglo de neumáticos, cambio de aceite general, viraje de cuchillas y esquineros, por último, la revisión del sistema de combustible. El resto de actividades se han realizado de 1 a 2 veces, por lo que se puede decir que no son reiterativas.

Figura 25

Gráfico de los trabajos realizados en las motoniveladoras



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en las motoniveladoras.

5.4.1. Filtros y aceites de las motoniveladoras

Como en los anteriores casos se identificaron la cantidad necesaria para cada maquinaria, como lo es para la motoniveladora modelo GD 555-5 marca Komatsu, respecto al cambio de aceite general se ocupan 8 filtros y un total de 51 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 34

Filtros utilizados en el cambio de aceite general de las motoniveladoras

MÁQUINA	MOTONIVELADORA 21, 22, 23, 24, 25, 26	MOTONIVELADORA KOMATSU GD 555-5
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CG	CANTIDAD	CAMBIO DE ACEITE GENERAL ACEITES CANTIDAD
Filtro de aceite motor	1	Aceite 15W40 9
Filtro de combustible primario	1	Aceite 10W 12
Filtro de control secundario	1	Aceite Tándem 28
Filtro de combustible	1	Aceite 80W90 2
Filtro de aire primario	1	

Filtro de aire secundario	1	
Filtro transmisión	1	
Filtro hidráulico	1	
Total	8	51

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en las motoniveladoras.

Y para el cambio del aceite del motor ocupa 4 y 7 galones respectivamente.

Tabla 35

Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de las motoniveladoras

MÁQUINA	MOTONIVELADORA 21, 22, 23, 24, 25, 26	MOTONIVELADORA KOMATSU GD 555-5
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR
	FILTROS	ACEITES
	CANTIDAD	CANTIDAD
Filtro de aceite	1	Aceite 15W40
Filtro diesel	1	
Filtro separador agua	1	
Filtro combustible	1	
Total	4	7

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en las motoniveladoras.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 36

Tipos de filtros utilizados en las motoniveladoras

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	35
Filtro de aire	20
Filtro de combustible	80
Filtro de la transmisión	10
Filtro hidráulico	10
Filtro separador	25
Total	180

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en las motoniveladoras.

Se calculó el total de 180 elementos filtrantes, así como la cantidad de 685 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 37

Cantidad de filtros y aceite utilizados en las motoniveladoras

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	10	80	510
Cambio de aceite del motor	25	100	175
Total	35	180	685

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.4.2. Repuestos utilizados en las motoniveladoras

Se deben cambiar elementos mecánicos en algunas ocasiones para dar solución a las fallas o inconvenientes que ocurren en la maquinaria a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 38

Repuestos utilizados en las motoniveladoras

MÁQUINA	MOTONIVELADORA 21	MOTONIVELADORA KOMATSU GD 555-5
Actividad	Repuesto	Cantidad
Extracción	Pernos	29
Cambio	Esquineros	20
Cambio	Cuchillas	20
Cambio	Carrileras	10
Cambio	Neumático	9
Cambio	Puntas de escarificador	4
Cambio	Faros	2
Cambio	Brazo escarificador	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en las motoniveladoras.

5.5. Cargadora

Para este caso existen 2 cargadoras cuyas unidades son la 18 y 19, de la marca Komatsu y modelo WA3206; ambas son del año 2021. Los trabajos se realizan entre un lapso de 1 a 2 meses donde sus actividades principales fueron el arreglo de neumáticos, cambio de aceite general, así como el de motor.

Tabla 39

Frecuencia de los trabajos realizados en las cargadoras

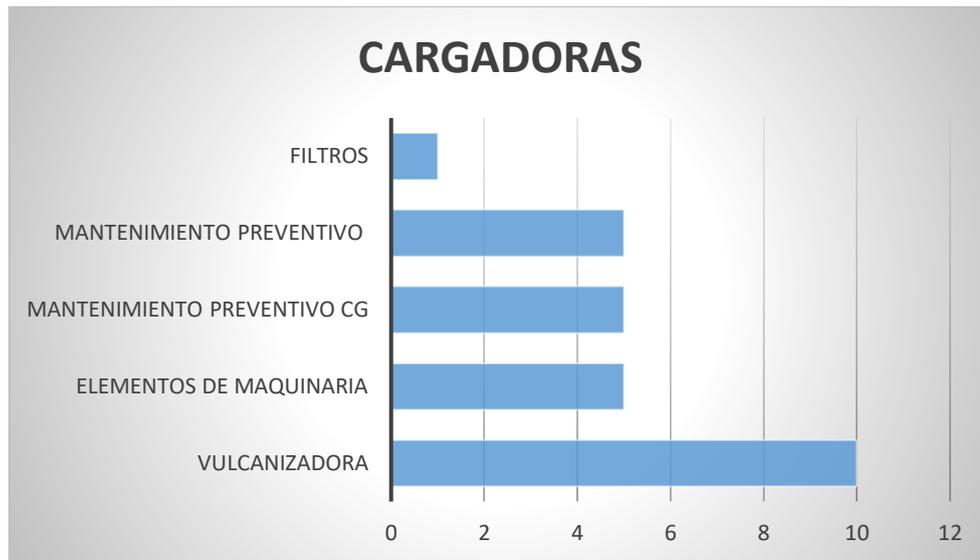
DATOS	FRECUENCI A	FRECUENCI A RELATIVA	%
Vulcanizadora	10	0,38	38,46
Elementos de maquinaria	5	0,19	19,23
Mantenimiento preventivo CG	5	0,19	19,23
Mantenimiento preventivo	5	0,19	19,23
Filtros	1	0,04	3,85
Total	26		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en las cargadoras.

Aparte de las actividades ya mencionadas también se evidenció la frecuencia de otras como lo es el cambio bases y uñas, así como la reposición de neumáticos. Las demás operaciones no cuentan con igual grado de incidencia como lo es el cambio de puntas o filtro de aire, ya que solo se realizaron de 1 vez durante ese largo periodo de tiempo.

Figura 26

Gráfico de los trabajos realizados en las cargadoras



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en las cargadoras.

5.5.1. Filtros y aceites de las cargadoras

Se identificó respectivamente para la maquinaria los elementos a utilizar para las cargadoras 18 y 19 marca Komatsu modelo WA3206, en relación al cambio de aceite general se ocupan 8 filtros y un total de 25 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 40

Filtros utilizados en el cambio de aceite general de las cargadoras

MÁQUINA	CARGADORA 18, 19	KOMATSU WA3206	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CG		CAMBIO DE ACEITE GENERAL	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite de motor	1	Aceite 15W40	7
Filtro de combustible primario	1	Aceite 10W	2 1/4
Filtro de combustible secundario	1	Aceite 80W90	13
Filtro de combustible	1		
Filtro aire 600-185-3100	1		
Filtro de la transmisión	1		
Filtro hidráulico	1		
Filtro respiradero	1		
Total	8		22,25

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en las cargadoras

Por otro lado, para el cambio de aceite del motor se ocupan la cantidad de 4 elementos filtrantes y la cantidad de 8 galones de lubricante.

Tabla 41

Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de las cargadoras

MÁQUINA	CARGADORA 18, 19	KOMATSU WA3206	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite de motor	1	Aceite 15W40	7
Filtro de combustible primario	1		
Filtro de combustible secundario	1		
Filtro de combustible	1		
Total	4		7

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en las cargadoras.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 42

Tipos de filtros utilizados en las cargadoras

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	10
Filtro de combustible	30
Filtro de aire	5
Filtro de la transmisión	5
Filtro hidráulico	5
Filtro respiradero	5
Total	60

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en las cargadoras.

Se calculó el total de 60 elementos filtrantes, así como la cantidad de 146,25 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 43

Cantidad de filtros y aceite utilizado en el cambio de aceite de las cargadoras

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	5	40	111,25
Cambio de aceite del motor	5	20	35
Total	10	60	146,25

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.5.2. Repuestos utilizados en las cargadoras

Se remplazan elementos mecánicos para dar solución a problemas que existen en la maquinaria, a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 44

Repuestos utilizados en la cargadora

MÁQUINA	CARGADORA 18	KOMATSU WA3206
Actividad	Repuesto	Cantidad
Cambio	Uñas del cucharón	32
Cambio	Puntas	32
Cambio	Neumático	8
Cambio	Bases	8

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en las cargadoras.

5.6. Minicargadora

Es unidad 5 correspondientemente, de la marca New Holland y modelo L325; esta es del año 2021. Los trabajos se realizan entre un lapso de 1 a 2 meses donde sus actividades

principales fueron el arreglo de neumáticos, reparación y corrección del nivel de aceite y revisión del sistema de inyección.

Tabla 45

Frecuencia de los trabajos realizados en la minicargadora 5

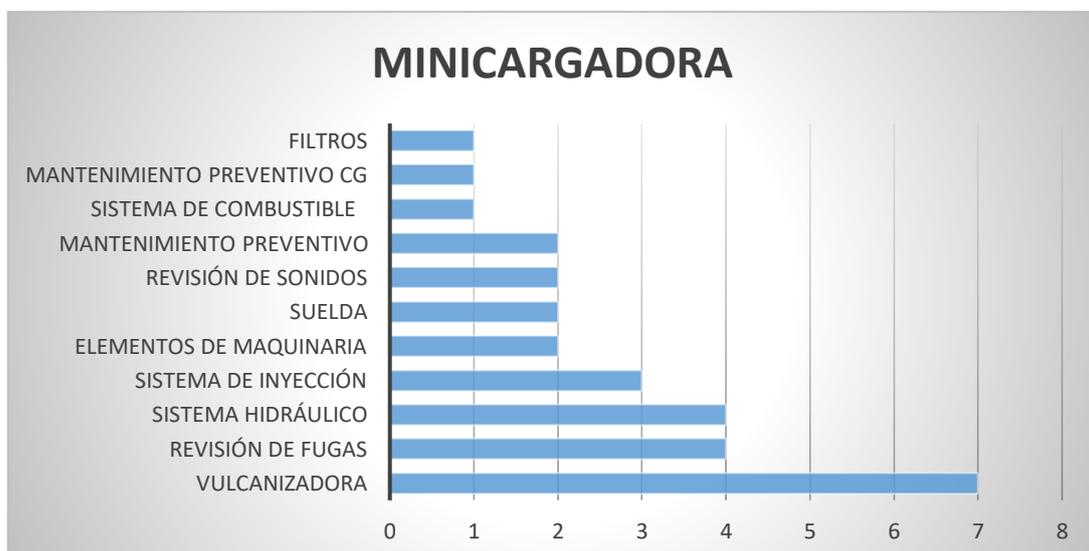
DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Vulcanizadora	7	0,24	24,14
Revisión de fugas	4	0,14	13,79
Sistema hidráulico	4	0,14	13,79
Sistema de inyección	3	0,10	10,34
Elementos de maquinaria	2	0,07	6,90
Suelda	2	0,07	6,90
Revisión de sonidos	2	0,07	6,90
Mantenimiento preventivo	2	0,07	6,90
Sistema de combustible	1	0,03	3,45
Mantenimiento preventivo CG	1	0,03	3,45
Filtros	1	0,03	3,45
Total	29		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en la minicargadora.

Con respecto al resto de actividades solo se realizaron de 1 a 2 veces como máximo, lo que da a entender que no son operaciones frecuentes a realizarse en la maquinaria.

Figura 27

Gráfico de los trabajos realizados en la minicargadora 5



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en la minicargadora.

5.6.1. Filtros y aceites de la minicargadora

Se identificó respectivamente para la maquinaria los elementos a utilizar para la minicargadora 5 marca New Holland modelo L325, en relación al cambio de aceite general se ocupan 6 filtros y un total de 3,5 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 46

Filtros utilizados en el cambio de aceite general de la minicargadora 5

MÁQUINA	MINICARGADORA 5	MINICARGADORA L 325 NEW HOLLAND 2021	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CG FILTROS	CANTIDAD	CAMBIO DE ACEITE GENERAL ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite motor	1	Aceite motor 15W40	2,5
Filtro de combustible	1	Aceite 10 W	1
Filtro separador	1		
Filtro de aire primario AF 25557	1		
Filtro de aire secundario AF 25558	1		
Filtro hidráulico HF-6565	1		
Total	6		3,5

Nota La tabla representa los tipos de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite general efectuado en la minicargadora.

Por otro lado, para el cambio de aceite del motor se ocupan la cantidad de 4 elementos filtrantes y la cantidad de 8 galones de lubricante.

Tabla 47

Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de la minicargadora 5

MÁQUINA	MINICARGADORA 5	MINICARGADORA L 325 NEW HOLLAND 2021	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO FILTROS	CANTIDAD	CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite LF3828	1	Aceite motor 15W40	2,5
Filtro separador FS19917	1		

Filtro de aire primario AF 25557	1	
Filtro de aire secundario AF 25558	1	
Filtro hidráulico HF-6565	1	
Total	5	2,5

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en la minicargadora.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 48

Tipos de filtros utilizados en la minicargadora 5

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	3
Filtro de combustible	1
Filtro de aire	6
Filtro hidráulico	3
Filtro separador	3
Total	16

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en la minicargadora

Se calculó el total de 16 elementos filtrantes, así como la cantidad de 8,5 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 49

Cantidad de filtros y aceite utilizado en la minicargadora 5

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite general	1	6	3,5
Cambio de aceite del motor	2	10	5
Total	3	16	8,5

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor como general mediante su frecuencia.

5.6.2. Repuestos utilizados en la minicargadora

Al existir problemas en las unidades donde no existen reparación de los elementos mecánicos se procede a reemplazarlos a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 50

Repuestos utilizados en la minicargadora 5

MÁQUINA	MINICARGADORA 5	MINICARGADORA L 325 NEW HOLLAND 2021
Actividad	Repuesto	Cantidad
Cambio	Pernos	4
Cambio	Cuchilla	2
Cambio	Bandas	2
Cambio	Neumático	1
Cambio	Manguera Hidráulica	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en la minicargadora.

5.7.Volquete

Existen 14 volquetes adquiridas en el año 2022, cuyas unidades son 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190 y 191, modelo ML 180 E28-E3 de la marca IVECO. Alrededor de todo ese año y más se emitieron 278 órdenes de trabajo en general. Los trabajos se realizan entre un lapso de 1 a 2 meses donde se dio mantenimiento preventivo, trabajos en la vulcanizadora, revisión de sistema de frenos y el sistema eléctrico.

Tabla 51

Frecuencia de los trabajos realizados en los volquetes

DATOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	%
Mantenimiento preventivo	87	0,28	28,06
Sistema eléctrico	56	0,18	18,06
Vulcanizadora	39	0,13	12,58
Sistema de frenos	39	0,13	12,58
Otros	15	0,05	4,84

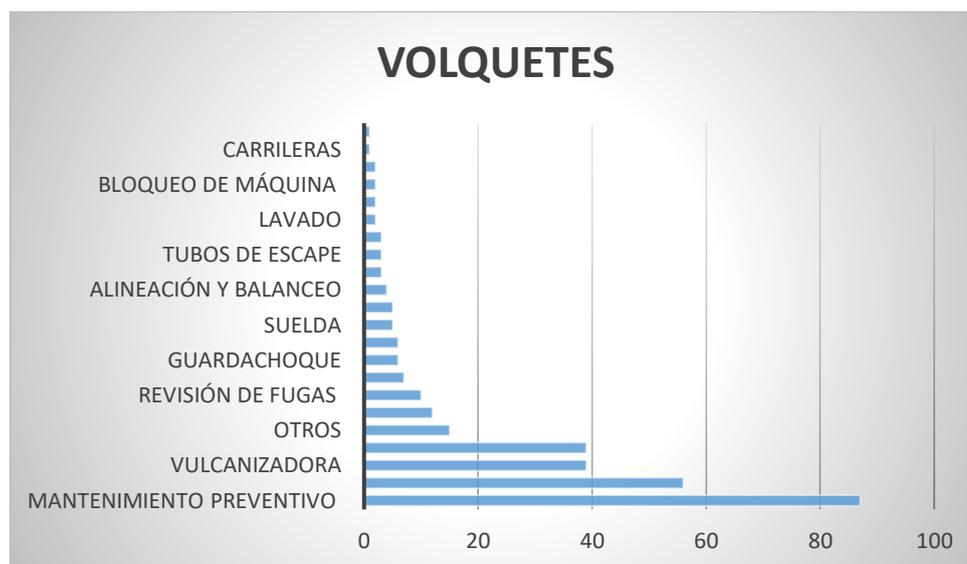
Filtros	12	0,04	3,87
Revisión de fugas	10	0,03	3,23
Embrague	7	0,02	2,26
Guardachoque	6	0,02	1,94
Revisión de sonidos	6	0,02	1,94
Suelda	5	0,02	1,61
Topes	5	0,02	1,61
Alineación y balanceo	4	0,01	1,29
Estribo	3	0,01	0,97
Tubos de escape	3	0,01	0,97
Radiador	3	0,01	0,97
Lavado	2	0,01	0,65
Engrasar	2	0,01	0,65
Bloqueo de máquina	2	0,01	0,65
Suspensión	2	0,01	0,65
Carrileras	1	0,003	0,32
Batería	1	0,003	0,32
Total	310		

Nota La tabla representa el análisis de la frecuencia de los diferentes trabajos que se pueden realizar en los volquetes

Las actividades que más se han realizado son el cambio de aceite del motor como parte de su correcto mantenimiento preventivo por otro lado, las que no han representado mayor frecuencia fueron trabajos de suelda, arreglo de guardachoque, revisión del tubo de escape, radiador, engrasado entres otras que se muestra en la tabla anterior.

Figura 28

Gráfico de los trabajos realizados en los volquetes



Nota El gráfico muestra la representación de la frecuencia de los trabajos realizados en los volquetes.

5.7.1. Filtros y aceites de los volquetes

Se identificó respectivamente para la maquinaria los elementos a utilizar en el caso de los volquetes marca Iveco modelo ML 180 E28-E3 en relación al cambio de aceite del motor se ocupan 5 filtros y un total de 8 galones de aceite. Como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 52

Filtros utilizados en el cambio de aceite del motor de los volquetes

MÁQUINA	VOLQUETE 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191	ML 180 E28-E3 IVECO	
Mantenimiento preventivo		Cambio de aceite del motor	
FILTROS	CANTIDAD	ACEITES	CANTIDAD
Filtro de aceite	1	Aceite de motor 15W40	5
Filtro separador de agua	1	Aceite Dexrom III multp AFT	3
Filtro de combustible	1		
Filtro aire (conjunto)	1		
Filtro de aire secundario	1		

Total	5	8
-------	---	---

Nota La tabla representa el tipo de filtros y aceites utilizados para el cambio de aceite del motor efectuado en los volquetes.

Como se evidenció existen diferentes tipos de filtros que mediante la siguiente tabla se especifican las cantidades por cada uno.

Tabla 53

Tipos de filtros utilizados en los volquetes

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	87
Filtro de combustible	174
Filtro de aire	87
Filtro hidráulico	87
Total	435

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados en los volquetes

Se calculó el total de 435 elementos filtrantes, así como la cantidad de 656 galones de aceite, de acuerdo al registro de cada mantenimiento preventivo que se realizó.

Tabla 54

Cantidad de filtros y aceite utilizado en los volquetes

DATOS	FRECUENCIA	FILTROS	ACEITE
Cambio de aceite del motor	87	435	696

Nota La tabla representa la cantidad total de filtros y aceites utilizados en el cambio de aceite del motor mediante su frecuencia.

5.7.2. Repuestos

Los elementos mecánicos se reemplazan al no existir reparación para estos corrigiendo así las fallas en los sistemas a continuación, se presenta de manera general los repuestos que se utilizaron.

Tabla 55*Repuestos utilizados en los volquetes*

MÁQUINA	VOLQUETE 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191	ML 180 E28-E3 IVECO
Actividad	Repuesto	Cantidad
Cambio	Focos	93
Cambio	Neumático	77
Cambio	Kit de pastillas de freno	24
Cambio	Topes de la corona	8
Cambio	Disco de frenos	4
Cambio	Faros	3
Cambio	Tope del muelle de la suspensión	2
Cambio	Topes diferenciales	2
Cambio	Válvulas	2
Cambio	Barra de dirección larga	1
Cambio	Cilindro de freno	1
Cambio	Disco de embrague	1
Cambio	Espejo roto	1
Cambio	Guardachoque delantero	1
Cambio	Kit de embrague	1

Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en los volquetes.

5.8. Análisis final de los residuos

De acuerdo a cada uno de los registros se obtuvo el total de los residuos generados por trabajo realizado

5.8.1. Filtros

Se detalla a continuación el total de filtros utilizados por cada maquinaria, alrededor de los 15 meses del tiempo de estudio se ha utilizado la cantidad de 1078 filtros de todo tipo para cada cambio de aceite ya sea general o el estándar.

A continuación, se detallan los tipos de filtros utilizados en cada maquinaria:

Tabla 56*Análisis total del tipo de filtros utilizados*

TIPOS DE FILTRO	CANTIDAD
Filtro de aceite	214
Filtro de combustible	430
Filtro de aire	156
Filtro separador	65
Filtro de desfogue	46
Filtro hidráulico	122
Filtro de la transmisión	25
Filtro respiradero	5
Total	1063

Nota La tabla representa la cantidad total de los tipos de filtros utilizados.

En el estudio se analiza alrededor de 35 unidades donde por cada categoría se ha calculado el total de los filtros utilizados.

Tabla 57*Análisis total de filtros utilizados por tipo de maquinaria*

MAQUINARIA	UNIDADES	FILTROS
Rodillos	9	257
Tráiler	1	50
Tractores	3	65
Motoniveladora	6	180
Cargadora	2	60
Minicargadora	1	16
Volquete	13	435
Total	35	1063

Nota La tabla representa la cantidad de filtros utilizados por cada maquinaria.

5.8.2. Aceites

En el caso de los aceites existen dos cantidades a evaluar, la primera es el total del aceite utilizado de las 35 máquinas y la segunda hace referencia a la cantidad que las empresas

gestoras han manejado a nivel general del parque automotor, debido a que se maneja un amplio número de unidades en los talleres del Gobierno Provincial del Azuay existe una gran diferencia entre los valores.

Tabla 58

Cantidad total de aceite por tipo de maquinaria

MAQUINARIA	UNIDADES	ACEITE (gls)
Rodillos	9	440
Tráiler	1	133
Tractores	3	187
Motoniveladora	6	685
Cargadora	2	146,25
Minicargadora	1	8,5
Volquete	13	696
Total	35	2295,75

Nota La tabla representa la cantidad de aceites utilizados por cada maquinaria.

Con respecto al aceite general tratado en más de un año se indica la empresa gestora, la fecha, el tipo y la cantidad, dando un total de 9265 galones.

Tabla 59

Cantidad de aceite manejado por las empresas gestoras

GESTOR	FECHA	TIPO	CANTIDAD (gal)
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	04/01/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	470
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	21/01/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	500
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	21/02/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	320
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	16/03/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	600
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	30/03/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	230

ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	26/04/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	390
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	06/05/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	250
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	24/05/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	180
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	08/06/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	380
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	20/06/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	120
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	10/07/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	170
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	19/07/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	380
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	05/08/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	170
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	01/09/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	300
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	12/09/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	80
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	21/09/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	160
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	29/09/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	130
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	05/10/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	60
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	14/10/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	55
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	20/10/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	170
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	01/11/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	90

ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	11/11/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	90
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	21/11/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	90
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	07/12/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	180
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	15/12/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	130
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	29/12/2022	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	60
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	11/01/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	100
ETAPA EP (Subgerencia de gestión ambiental)	27/01/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	300
RECO TRANS Aceite	08/02/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	1800
RECO TRANS Aceite	07/03/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	400
RECO TRANS Aceite	16/03/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	200
RECO TRANS Aceite	31/03/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	200
RECO TRANS Aceite	13/04/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	250
RECO TRANS Aceite	26/04/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	200
RECO TRANS Aceite	04/05/2023	NE 030 Aceites minerales usados o gastados	100
Total			9265

Nota La tabla representa la cantidad de aceites que las empresas gestoras manejaron durante los 15 meses de estudio.

Se analiza que el aceite utilizado de la maquinaria cuya vida útil no ha sobrepasado los 5 años representa el 24% del total del lubricante manejado a nivel global en los talleres por más de un año.

5.8.3. Repuestos

Se detalla a continuación de forma general los repuestos utilizados por el parque automotor de estudio, en el transcurso de más de un año se han generado 128 neumáticos como estos son de gran tamaño requieren de un espacio amplio para su disposición; por otro lado, se hallan pernos, neumáticos, focos, esquineros, cuchillas, etc.

Tabla 60

Repuestos utilizados en la diferente maquinaria de estudio

Actividad	Repuesto	Cantidad
Colocar	Pernos	201
Cambio	Neumático	128
Cambio	Focos	94
Cambio	Esquineros	46
Cambio	Cuchillas	46
Cambio	Uñas del cucharón	32
Cambio	Puntas	32
Cambio	Kit de pastillas de freno	24
Cambio	Puntas	12
Cambio	Carrileras	10
Cambio	Bases	8
Cambio	Topes de la corona	8
Cambio	Faros	5
Cambio	Válvulas	4
Cambio	Puntas de escarificador	4
Cambio	Disco de frenos	4
Cambio	Botas desgastadas	3
Extracción	Manguera rota	2
Cambio	Bandas	2
Cambio	Tope del muelle de la suspensión	2
Cambio	Topes diferenciales	2
Cambio	Bujes	1
Cambio	Pines	1
Cambio	Ballestas de la suspensión delantera	1

Cambio	Brazo escarificador	1
Cambio	Barra de dirección larga	1
Cambio	Cilindro de freno	1
Cambio	Disco de embrague	1
Cambio	Espejo roto	1
Cambio	Guardachoque delantero	1
Cambio	Kit de embrague	1

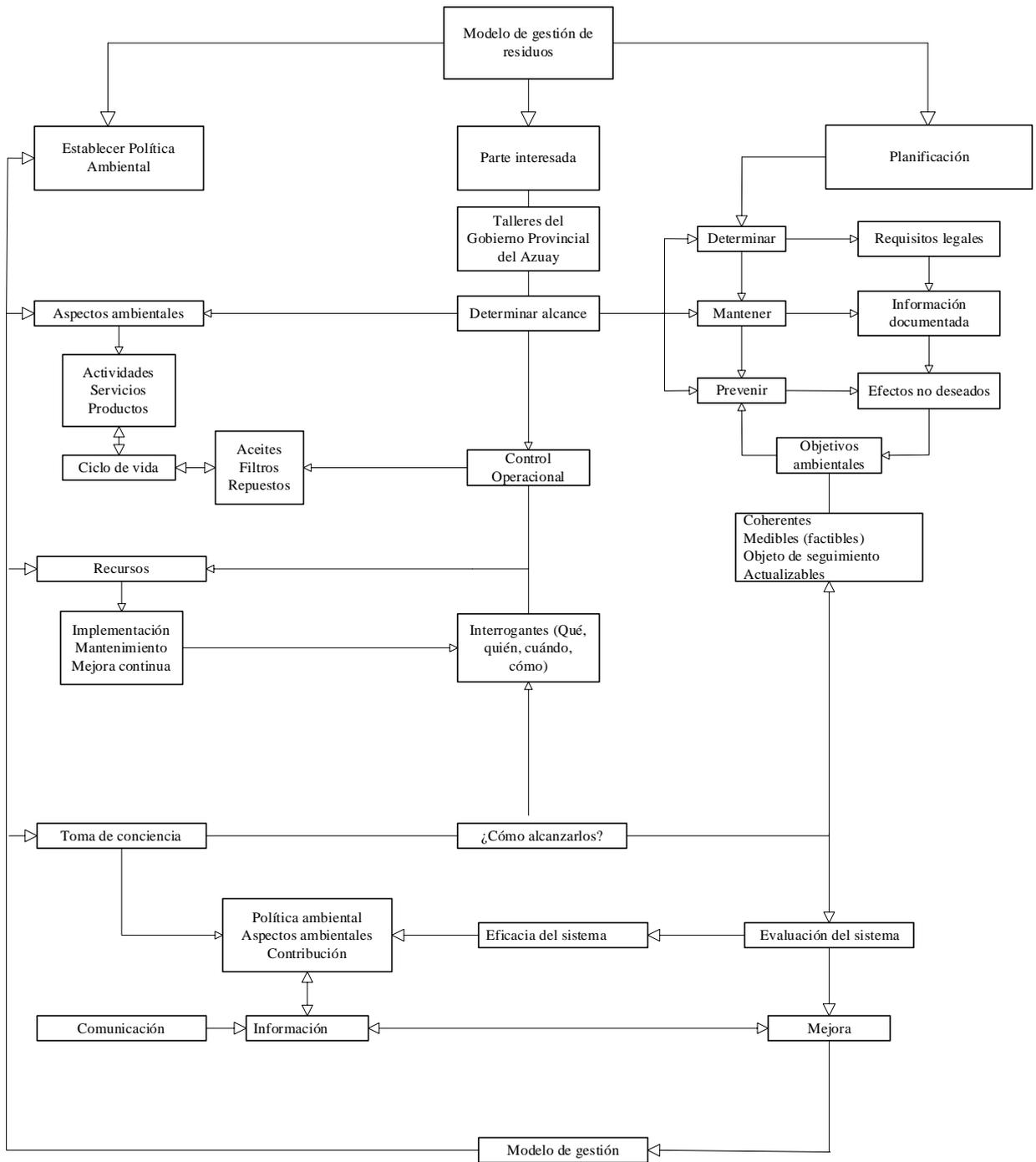
Nota La tabla representa las actividades y los repuestos utilizados en toda la maquinaria de estudio.

5.9. Mapa mental del modelo de gestión de residuos

En base a la Norma ISO 14001 se planteó un modelo de la gestión de residuos:

Figura 29

Modelo de gestión de residuos



Nota El gráfico representa el mapa mental del modelo de gestión de residuos donde se establecen los procesos.

6. CAPITULO III PROCESOS PARA EL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS BASADO EN NORMATIVAS

En base a los resultados con respecto a los residuos que se generan en mayor cantidad dentro de los talleres, se establecen ciertos procesos que disminuyan el impacto y mejoren el tratamiento de cada elemento implicado en el desarrollo habitual de la empresa.

6.1.Marco legislativo aplicado en los talleres de la Prefectura del Gobierno

Provincial del Azuay

La resolución administrativa 001, en su artículo 6 expone: “La implementación de una POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTALMENTE AMIGABLE , que involucre un nuevo modelo de gestión SOSTENIBLE que promueva además, la defensoría del ambiente y la naturaleza en su territorio” (Prefectura del Azuay, 2023) de manera que sus actividades deben llevarse de manera que sean ambientalmente responsable y sustentable.

Como tal la Dirección de Talleres no maneja su propia política ambiental, sin embargo, se establecen de manera general las características de esta para la institución dentro de las cuales se encuentra:

- Ser apropiada en magnitud, naturaleza e impactos ambientales de cada uno de sus servicios, productos y actividades que se desarrollan en los Talleres del Gobierno Provincial del Azuay.
- Debe tener un compromiso de mejora continua e incluir medidas de precaución para la contaminación ambiental.
- Debe cumplir con la legislación y resoluciones suscritas por la administración.
- Debe establecer metas y objetivos ambientales.
- Debe ser de conocimiento público

6.2.Planificación del modelo de gestión de residuos

De acuerdo a los trabajos que se realizan dentro de las instalaciones estos requieren un plan para llevarlos a cabo de manera eficiente, correcta y controlada.

6.2.1. Determinación de los requisitos legales:

Para llevar un correcto plan de manejo de residuos es que se lo hace en base a un marco jurídico que vaya de acuerdo a parámetros de gestión, tratamiento y almacenaje de los residuos aplicables al sector.

Tabla 61

Marco jurídico para ser aplicable en los talleres del GPA

Marco jurídico	Descripción
Constitución de la república del Ecuador	Art 14 y 66. Especifica el derecho de la población a tener un ambiente sano para vivir, garantizando el "sumak kawsay" Art 225. Especifica que las instituciones del Estado deben cumplir con las políticas enfocadas a la gestión integral de residuos y desechos, se considera la eliminación y destino final.
Leyes en base al Código Orgánico del Ambiente (COA)	Art 229. Establece que una gestión adecuada contribuye a la prevención de impactos ambientales y daños a la salud de la población. Art 238. Aclara que toda persona natural a jurídica debe ser responsable del correcto manejo ambiental los residuos de tipo peligrosos o no, u especiales que genere hasta su eliminación y destino final.
Acuerdos	Acuerdo 026. Registro de la generación, gestión de desechos peligrosos previo a la licencia ambiental y transporte de materiales peligrosos. Acuerdo 142. Incluye los listados de las sustancias químicas del tipo peligroso, desechos peligrosos y especiales. Acuerdo 061. Art 79. Establece la obligación del cumplimiento de la normativa ambiental con respecto a los desechos del tipo corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable, biológico, infecciosos y radioactivo.
Normativa	NTE INEN 2266. Establece los requisitos para transportar, almacenar y manejar desechos peligrosos. NTE INEN 14001. Establece los requisitos para el sistema de gestión ambiental
Normativa Europea	UNE 310001. Establece los requisitos para la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automotrices.

Nota La tabla representa los documentos en base a los cuales se puede establecer un modelo de gestión de residuos.

6.3. Información documentada:

El manejo de la información se da desde la emisión de la orden de trabajo es por eso que se vuelve importante llevar un registro donde se evidencien las actividades que se realizan.

6.3.1. Gestores documentales

Para garantizar el acceso óptimo a la información, la institución utiliza el programa denominado Sistema de Mantenimiento Programado (SM-PROG), donde se registran las órdenes de trabajo. Estas son digitalizadas y creadas en papel para posteriormente ser archivadas en carpetas correspondientes a cada unidad. Para ello se necesita las siguientes características en los archivos:

- Mediante un trabajo colaborativo se dé la creación y actualización de las órdenes de actividades.
- Exista una correcta clasificación en carpetas por cada unidad y almacenamiento, de modo que facilite su recuperación.
- Se el acceso pertinente y seguro a la información.
- Se generen copias en caso de eliminación o pérdidas.
- Se verifique la autenticidad de los documentos.

El manejo adecuado de los documentos facilita los procesos para el modelo de gestión de residuos, ya que representa la evidencia de cada una de las actividades que se dan; aquí se incluyen los problemas en cada sistema, requerimientos de cambios, solicitudes de repuestos, materiales, lubricantes. Es por eso que se consideran un elemento clave y sirven de apoyo para la gestión como mejora continua del proceso.

6.4. Prevención de efectos no deseados:

Pueden existir efectos que se presenten en el desarrollo del modelo de gestión o en las actividades diarias, es por eso que de manera breve se exponen algunos de ellos:

- Errores en el diagnóstico: debido a que pueden existir diferentes causas para el fallo de un elemento, a este se lo podría reemplazar antes de considerar su

arreglo. A manera de prevención se sugiere corroborar de manera eficaz que la vida útil de este haya concluido.

- Excedente de aceite: el personal tiende a derramar líquidos o llevar más de la cantidad necesaria provocando la contaminación del lubricante restante. Para evitarlo se necesita canecas que transporten de manera limpia el aceite que pudiese restar, así como un proceso de devolución al depósito para su uso posterior.
- Falta de compromiso: al no estar familiarizado el personal con la gestión de residuos, en un principio puede ser difícil acogerse a las medidas o planes, por eso se recomienda realizar una socialización y capacitación continua donde cada vez aborde el tema del correcto tratamiento de residuos.
- Material acumulado: debido a que se trata de una institución pública, los elementos mecánicos pertenecen al estado y su recolección como disposición final termina siendo un proceso complejo. Se recomienda llevar un registro donde se incluya el tiempo máximo de permanencia de estos y que al finalizar se los den de baja según su naturaleza y como indique la respectiva legislación, es así como se evitará la contaminación visual y ambiental; llevando un flujo adecuado de activos.

6.5.Aspectos ambientales en base a las actividades, servicios y productos

Como se determinó en el capítulo II, en base a las órdenes de trabajo es que se establecen las actividades a realizar, no necesariamente incluye un cambio de elemento mecánico debido a que primero se necesita una evaluación de este. De maneral general se establece la jerarquización de la gestión de residuos y desechos como prioridad:

Figura 30

Jerarquización de la gestión residuos

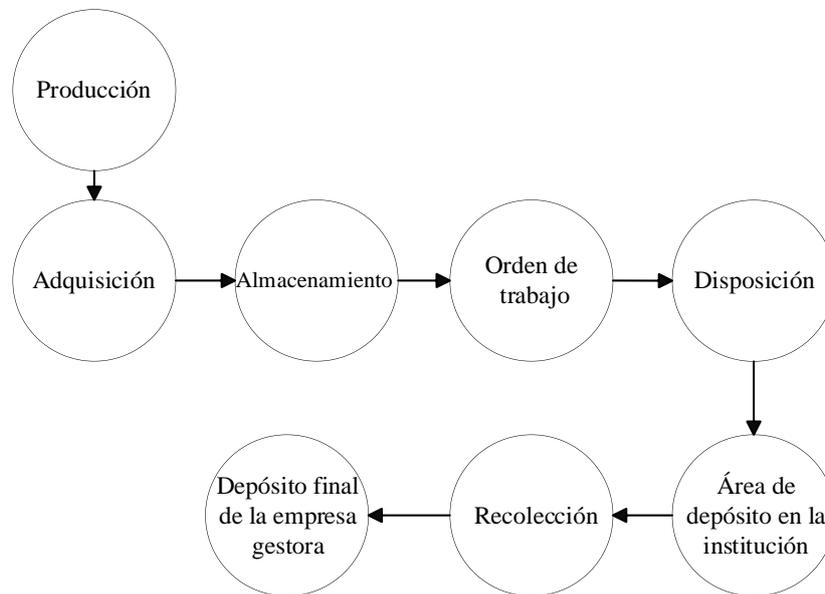


Nota El gráfico representa la jerarquización gestión de residuos y desechos.

En base al art 59. del TULSMA se establecen los conceptos respecto a las fases técnicas en la generación de residuos como: separación desde la fuente, almacenaje, recolectar, transporte, acopio, tratamiento y destino final.

Figura 31

Ciclo de vida de los residuos



Nota El gráfico representa las etapas del ciclo de vida de los residuos.

6.5.1. Gestión de aceites

En consecuencia, al Acuerdo Ministerial 042 donde se establece un instructivo para la gestión integral de aceites, se determina que la institución que genera desechos peligrosos y/o especiales por el desarrollo de sus actividades debe constar con el Registro de Generador de desechos según corresponda. Se destaca como deber el entregar los lubricantes y envases utilizados a gestores autorizados que cuenten o no con un Modelo de gestión establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), siendo responsables de arreglar el daño al ambiente, en caso de que exista contaminación por derrame provocado por un accidente o un mal manejo de los fluidos.

De acuerdo a lo anterior, los gestores ambientales conforme a una normativa, tienen responsabilidades en relación a la recolección, transporte, tratamiento, almacenaje y disposición final entre las cuales se pueden destacar:

- Poseer la licencia ambiental y documentos que certifiquen la gestión de residuos.
- Participar en manera uniforme a los acuerdos con el productor y en base al alcance de su gestión administrativa.
- Llevar un registro de la cantidad de lubricantes gestionados durante doce meses y presentarlo durante los primeros 10 días del primer mes del año la información respectiva: bitácoras, documentos de almacenamiento, eliminación, etc.
- Manejar el manifiesto único en cada una de las etapas de gestión, este será emitido por el productor.
- Los aceites se almacenarán y transportarán conforme lo dicte la NTE INEN 2266 y demás normativas aplicables según sea el caso.
- Al productor se deberá entregar actas que constaten la eliminación de los aceites lubricantes según lo establezca la norma vigente.
- Contar con personal capacitado en el manejo de lubricantes y envases, así como sus fases de gestión.
- Los aceites se almacenarán en espacios adecuados conforme lo dicte la NTE INEN 2266 y demás normativas aplicables según sea el caso.
- En caso de que se le dé un nuevo uso o se regenere, el gestor estará a cargo de indicar la cantidad exacta que se trató e indicar en su declaración anual
- Tratar, reparar en caso de que se haya causado un daño al medio ambiente.
- Se debe informar de cualquier incidente con respecto a los lubricantes o sus envases en el máximo de 24 horas.

6.5.2. Gestión de filtros

Como en el anterior caso el generador tiene el deber del manejo hasta que se de su disposición final y aumentar el control para reducir la generación en la fuente, mediante la optimización de trabajos. La institución debe tener los recipientes adecuados para la recolección debido a que algunos tipos de filtro tienen plomo como parte de composición lo que puede provocar que sea un desecho peligroso.

Proceso:

- Depositar todo el contenido restante que posea el filtro en su respectivo recipiente, así como los cartones o plásticos que son usados para almacenaje.
- Acumular y almacenar los filtros usados según su tipo en el recipiente adecuado, este debe ser marcado correctamente y no deben ser inflamable.
- Debido a la identificación de los desechos identificados según su tipo en el capítulo I, la empresa gestora determinará su tratamiento una vez que los recolecte.

6.5.3. Gestión de repuestos

Debido a que la vida útil de muchos elementos termina o en otras ocasiones suceden fallos que no tienen arreglo, es que se da el cambio de este.

Proceso:

- Revisar que la pieza y/o elemento se encuentre limpio es decir que no posea grasa, lubricantes u otros contaminantes.
- Entregar en bodega debido a que es una institución pública, se debe registrar los bienes.
- El encargado de bodega deber almacenar según su clase en un área donde no este expuesto a las condiciones externas como lluvia, sol, entre otras. El almacenamiento se referencia en el punto 4.7. del Capítulo I.
- El guardalmacén estará a cargo del proceso de “dar de bajas” a los bienes que se volviesen inservibles. En el art 78. del documento enfocado al control de bienes en el sector público, que en caso de que no se pudiesen vender, ni entregar de forma gratuita, se procede a la destrucción final de acuerdo a las normas ambientales en vigencia.
- Una vez que el proceso “de dar de baja” se realice, la empresa gestora determinará su disposición final.

6.5.4. Gestión de residuos sólidos

En esta clasificación se refiere a neumáticos, plásticos, cartón, guaipes que son los residuos que en este caso se generan más dentro de las instalaciones.

Proceso general:

- Determinar el tipo de residuo, especificado en el apartado 4.3 del Capítulo I.
- Revisar que se encuentren limpio, en caso de que posean grasa, lubricantes u otras sustancias químicas. Depositar en el área respectiva, evitando mezclarlos con aquellos que se encuentren libres de sustancias contaminadas. (Para el caso de los neumáticos verificar su almacenaje procurando que cumpla con el punto 4.7. del Capítulo I, recordando que estos ocupan gran espacio se lleva a cabo el proceso de “dar de baja a bienes públicos”, para que el acopio como disposición final a cargo de la empresa gestora sea eficiente y rápido.)
- La empresa gestora determinará su tratamiento final una vez que los acopie.

6.6. Recursos de implementación, mantenimiento y mejora continua de la gestión de residuos existente en los Talleres del Gobierno Provincial del Azuay.

Dentro de las instalaciones se han llevado a cabo propuestas que buscan mejorar la clasificación de los residuos y reducir su impacto ambiental, sin embargo, existen sugerencias para mejorarlas, así como la implementación y mantenimiento de otras formas para su gestión.

6.6.1. Implementación

Se debe tomar en cuenta todo tipo de actividad donde se genere contaminación:

Desengrasante para manos: debido a las actividades que se realizan día a día, el personal está en contacto directo con los lubricantes, grasas, carbonilla, etc. Y muchas veces con el jabón de uso común estos solo provocan el uso excesivo del agua.

Envases adecuados para la manipulación de grasa: para el manejo o disposición de la grasa, el personal ocupa cajas de cartón provocando que se contamine un material que podría haber sido reciclado.

Figura 32

Manipulación de grasa



Nota La figura representa la grasa dispuesta en una caja de cartón.

Contenedores adecuados para la clasificación de los filtros: en base al capítulo I, se establecieron los diferentes tipos de envases. Debido a que algunos filtros son de gran tamaño y existen de diferente tipo como entre ellos: aire, hidráulico, diesel; de manera que no pueden mezclarse porque tienen un diferente tratamiento.

Figura 33

Filtros usados en los talleres del GPA



Nota La figura representa los diferentes filtros que se pueden encontrar dispersos en el área de talleres.

Determinar un contenedor para los guaiques usados: en las instalaciones se puede encontrar con guaipe usado en el suelo, en el basurero, en áreas de trabajo. Cuando una vez que este sea usado se debe dejar en un lugar determinado.

Figura 34

Guaipe usado en la zona de trabajo



Nota. El gráfico muestra las porciones de guaiques que se han utilizado para limpiar las superficies contaminadas con grasa o aceite y que no tienen un lugar específico donde depositarse.

6.6.2. Mantenimiento

Existen ya medidas sin embargo no se da el correcto mantenimiento y cuidado.

Mantenimiento al área para el depósito de aceite usado: si bien existe un área destinada para el depósito del aceite para que después este se lo lleve la empresa gestora, se evidencia un descuido del área.

Figura 35

Área destinada al depósito del aceite



Nota. El gráfico muestra el área para el depósito del aceite evidenciando la falta de atención y cuidado.

Mantenimiento del área de almacenaje de los repuestos: una vez que los elementos mecánicos han cumplido con su vida útil son dispuestos en bodegas donde deben llevar un almacenaje ordenado y seguro que no represente contaminación ni riesgos para el personal.

Figura 36

Disposición de elementos mecánicos en bodega



Nota. El gráfico muestra el área para el depósito de los elementos mecánicos que han cumplido con su vida útil.

Mantenimiento del área de lavado de piezas: si bien no se cuenta con un área determinada para la limpieza de los componentes, existe una estructura que debe estar limpia a disposición del personal que la necesite.

Figura 37

Zona de lavado de piezas



Nota. El gráfico muestra el área donde se lleva a cabo el lavado de las piezas donde se observa que no existe el correcto mantenimiento.

6.6.3. Mejora

No solo se necesita mantenimiento, sino que también mejorar los procedimientos que ya se tienen dentro de los talleres.

Señalética para la identificación de residuos: mejorar la señalética para la identificación de los residuos como los filtros.

Figura 38

Señalética para la clasificación de los residuos



Nota. El gráfico muestra la escasa señalética acerca de la clasificación de filtros y desechos peligrosos.

Zona de lavado para piezas: debido a que siempre se están realizando trabajos mecánicos y que se necesita que los elementos se encuentren sin impurezas es que se sugiere implementar una zona específica para su lavado.

Figura 39

Sugerencia de zona de lavado



Nota El gráfico representa la zona de lavado que tienen los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS Sede Cuenca.

6.7.Evaluación del sistema del modelo de gestión

Para poder desarrollar los procesos y evaluar su eficiencia se necesita de la colaboración de todos quienes conforman la institución como lo son personal de limpieza, ayudantes mecánicos, técnicos del taller y personas encargadas de administración de la entidad.

6.7.1. Análisis de la situación actual:

En base a la información que se obtuvo a lo largo del proceso se pudo evidenciar varias situaciones una de ellas es la falencia en la correcta disposición de los residuos en el taller, filtros que se encuentran contaminados con aceites, tierra, basura común; otros que se encuentran distribuidos por los talleres como lo son cajas de cartón que se usan como recipientes para almacenar la grasa, guapos que han cumplido con su función que yacen en el suelo o en algún rincón porque no tienen un depósito único para los mismos.

Con respecto al área de depósito de aceite se observa la ausencia de control y cuidado debido a que una de las actividades de trabajo que más se realiza como parte del mantenimiento preventivo es el cambio de lubricantes, es por eso que en este lugar se desecha todos los días el aceite usado, sin embargo, no existe la correcta disposición del mismo.

Se tiene un área destinada para el depósito de los elementos mecánicos cuya vida útil ha culminado, sin embargo, se encontraron cartones, canecas de aceite usado, neumáticos u otras piezas que son nuevas donde se recalca la importancia de gestionar cada área y que se verifique la disposición correcta de cada elemento.

En los depósitos de basura común se ha encontrado cartón, filtros de aire, filtros de aceite, botellas de plásticos, desechos orgánicos; esto se da a causa de que la señalética de identificación de residuos y/ o desechos es escasa por otro lado, no existen los contenedores con capacidad para almacenar cada uno de los tipos de filtros y demás componentes.

Entre los residuos sólidos que más espacio ocupan están los neumáticos, se debe mantener un flujo continuo con respecto a este tipo de residuos para que no ocupen espacios destinados a otras actividades ni saturen el mismo.

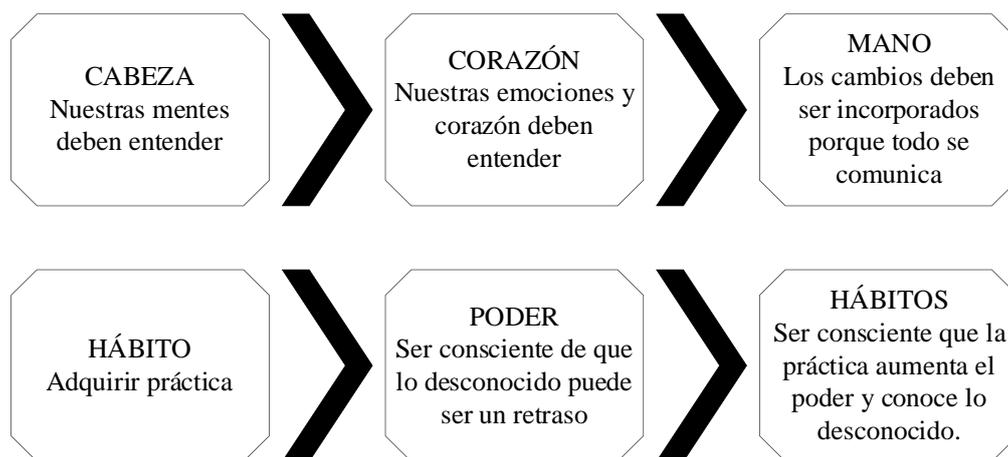
6.7.2. Comunicación y socialización

Uno de los factores más importantes para llevar a cabo el modelo es la participación y colaboración del personal humano, ya que sin este no se puede llevar a cabo la evaluación o darle un seguimiento correcto para que los procesos tengan un mantenimiento y mejora según sea el caso.

Se toma el siguiente procedimiento para inferir acerca de la comunicación:

Figura 40

Procedimiento para la comunicación propuesto en base a las 6H de Dervin



Nota El gráfico representa el procedimiento para comprender la comunicación en base a las 6H de Dervin. Adaptado de *Modelos de búsqueda y recuperación de información* (p. 71), por María del Carmen Cruz, 2015, Ediciones Trea, S.L.

Se podría presentar de manera inicial material didáctico como diapositivas acerca del correcto tratamiento de residuos, donde se incluirían imágenes explicativas con textos cortos. Se toma en cuenta el “corazón” debido a que lo que mueve a una persona a realizar las acciones son las emociones, aquí se debe motivar con reconocimientos hacia quienes cumplen con su labor. No servirá de nada el punto 1 si es que no se empieza a realizar las acciones en el día a día, generando así un hábito. Finalmente se sabe que el estar frente a temas desconocidos crea en el ser humano cierta incertidumbre, pero que la mejor opción hacia esa sensación es hacerle frente.

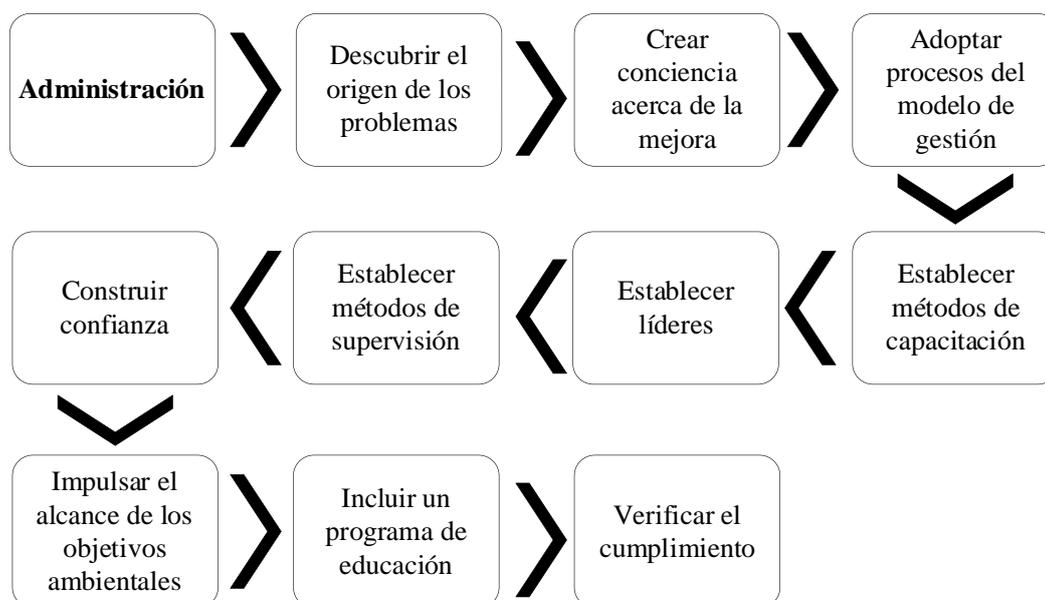
Resulta indispensable localizar el origen de los residuos, es decir el espacio donde se desarrolla las actividades. Y para ello se requiere de la comprensión de la problemática, la relación entre el entorno del trabajo y quienes intervienen en él, es decir en este ámbito se necesita establecer parámetros, invitar al diálogo, escuchar problemas, proponer soluciones, y consolidar instancias para hacer frente al tema del modelo de gestión ambiental.

6.7.3. Mejora: adaptación del ciclo de Deming a la mejora del modelo de gestión.

En base al modelo Deming que establece la relación entre: planear, hacer, verificar y actuar; para el análisis de un proceso que se está llevando a cabo. Y de acuerdo a las 14 calificaciones para la administración se establece la mejora del modelo de gestión de residuos.

Figura 41

Adaptación del ciclo Deming a la mejora del modelo de gestión



Nota El gráfico representa el proceso para mejorar el modelo de gestión en base a las 14 calificaciones de la administración de Deming.

De acuerdo a la metodología de análisis, es que se conoce la estructura de la institución; esto permitirá conocer de forma detallada el impacto ambiental de las actividades, procesos y servicios para poder describirlos y explicarlos. Los procesos para el modelo de gestión de residuos basado en normativas a favor de la protección del medio ambiente, permiten establecer ciertas relaciones a partir de las cuales es posible reconstruir los procesos observados, a la vez que se pueden plantear otras soluciones.

6.8.Resultados

Para justificar las actividades que se desarrollan en el presente y para las del futuro se exponen las siguientes fuentes en la tabla:

Tabla 62

Bases para las acciones aplicables en los talleres del GPA

Bases	Acciones para los talleres
Texto unificado de legislación secundaria del medio ambiente (TULSMA)	Identificación de residuos

<p>NTE INEN 2266:2013 trata acerca de los requisitos para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.</p>	<p>Uso de envases adecuados para la manipulación de la grasa</p>
<p>NTE INEN 2841. Gestión ambiental. Trata de la estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.</p>	<p>Colocar contenedores para la clasificación de los filtros</p>
<p>RTE INEN 129. Filtros de aceite, filtros de combustible: diesel y gasolina, filtros de aire para motores de combustión interna.</p>	
<p>Acuerdo ministerial 042 Instructivo para la aplicación de la responsabilidad extendida en la gestión integral de aceites lubricantes usados y envases vacíos.</p>	<p>Mantenimiento al área de depósito del aceite usado</p>
<p>Acuerdo ministerial 026 Expedir la norma para la ubicación, diseño, construcción, operación, cierre y abandono de un relleno de seguridad.</p>	<p>Dantenimiento al área de almacenaje de los repuestos</p>
<p>NTE INEN 2266:2013 trata acerca de los requisitos para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.</p>	
<p>NTE INEN 2841. Gestión ambiental. Trata de la estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.</p>	<p>Colocar la señalética para la identificación de residuos</p>

Nota El gráfico representa las bases como normativas, acuerdos que sirven para justificar las acciones propuestas para los talleres.

7. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto de titulación se realizó con el propósito de plantear un modelo de gestión de residuos basado en la norma ISO 14001 aplicado a los talleres de la Prefectura del Gobierno Provincial del Azuay

En el capítulo I fue posible evaluar los fundamentos teóricos a través del análisis del marco jurídico que es aplicable a los talleres donde se identificaron los residuos más frecuentes, tipos, tratamientos, almacenamiento y las entidades encargadas de su gestión, con el fin de tener bases para implementar acciones a favor de este sistema con sustento de la normativa ISO 14001.

El resultado del capítulo II, fue la obtención de la cantidad de residuos más frecuentes en el taller mediante el análisis de las órdenes de trabajo a lo largo de los 15 meses de cada una de las 35 maquinarias; es así que se generó el listado de los elementos mecánicos ocupados, la cantidad de 1063 filtros y 2295.75 galones de aceite, sin embargo, de este último se obtuvo un registro de la empresa gestora de haber transportado alrededor de 9265 galones. En base a estos resultados se plantea un mapa mental donde se refleja un modelo base para la gestión de residuos.

Finalmente, en el capítulo III se considera que el factor humano es uno de los más importantes, ya que la entidad debe llevar un control de los procesos para estimar la acogida por parte del personal, su desempeño y eficiencia, debido a esto, que se plantea una técnica de la comunicación en base a las 6H de Dervin y una adaptación del ciclo de Deming con el objetivo de perfeccionar el propio sistema. En base a los problemas actuales por ejemplo el excedente de aceite o el material acumulado, se desarrolla la planificación del modelo de gestión de residuos. Por último, la prevención de los efectos no deseados se resuelve ejecutando

medidas de implementación, mantenimiento y mejora continua en los talleres de la Prefectura del Gobierno Provincial del Azuay.

8. RECOMENDACIONES

Para mejorar el modelo, se debe empezar por el manejo adecuado de los documentos ya que son la evidencia de cada una de las actividades y los requerimientos de cambios, solicitudes de repuestos, materiales, lubricantes. Es por eso que se consideran un elemento clave y sirven de apoyo para la gestión y mejora continua de los procesos, se recomienda revisar las características que debe presentar el archivado en el punto 6.2.2.1 del capítulo III.

Para establecer los procesos de gestión se necesita revisar el punto 6.3 del capítulo III respecto la jerarquización de la gestión de residuos y desechos, donde se establecen los procesos de prevención, minimización en la fuente de generación, valorización o aprovechamiento, eliminación y disposición final, en base a los cuales surgen las medidas para el tratamiento de aceite, filtros, repuestos y residuos sólidos.

Se plantea la correcta disposición de residuos para ello se necesita que existan los depósitos y contenedores con su respectiva señalética, cuya información se encuentra en el capítulo I donde se trata sus tipos, tratamientos y almacenamiento.

Solventando el almacenaje de los residuos sólidos y evitando la acumulación, se recomienda que se siga el proceso adecuado establecido en el Reglamento 027 del 2015 donde trata acerca del uso y control de los bienes del sector público. Donde el guardalmacén o encargado de bodega a atribución de sus responsabilidades está a cargo del registro, inspección, recepción, custodia, distribución, conservación y baja de los bienes, por consiguiente, el planteamiento de estudios para declarar obsoletos e inservibles a bienes siguiendo el acuerdo 10330 que da referencia a la chatarrización de estos.

Para solventar uno de los problemas más frecuentes que es la falta de compromiso por parte de quienes conforman la institución, se sugiere revisar el procedimiento que se estableció

para la comunicación en base a las 6H de Dervin y la adaptación del ciclo de Deming puesto que ambos involucran al factor humano y su participación en el modelo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J., Maldonado, V., & Zambrano, L. (2020). *Identificación y Análisis del Cambio de la Economía Lineal a la Nueva Estrategia Nacional de Economía Circular Implementada en los Residuos Sólidos Ordinarios Generados en la Plaza de Mercado la Perseverancia en Bogotá D. C. Desde el Año 2018 al 2019*. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24945/AlvarezLondo%C3%B1oJuanCarlos2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrade, P. P. (s. f.). *Norma para la ubicación, diseño, construcción, operación, cierre abandono de un relleno de seguridad*. Recuperado el 28 de junio del 2023, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/12/Propuesta-Nom-Relleno-seguridad-para-rev-MAAE-201220.pdf>
- Callejas, L. E. E. (1999). Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos generados en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.A.N.L.
- Comité técnico AEN/CTN. (2016). *Talleres de reparación de vehículos automotrices, requisitos para la prestación de sus servicios*. Recuperado el 26 de junio del 2023, de file:///C:/Users/USUARIO/Documents/Tesis/Informaci%C3%B3n/310001NUNE100_ES.pdf
- Contraloría general del estado (2015). *Reglamento utilización y control de los bienes del sector público*. Recuperado el 26 de junio del 2023, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Reglamento_Utilizaci%C3%B3n_Control_Bienes_Sector_P%C3%BAblico.pdf
- Cruz Gil, M. del C. (2015). *Modelos de búsqueda y recuperación de la información*. Ediciones Trea. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/117496?page=38>

- De, D. E. 3516 R. O. E. E. 2. (s/f). *Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente*. Gob.ec. Recuperado el 16 de abril de 2023, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Texto-Unificaco-Legislacion-Secundaria-Medio-Ambiente.pdf
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*.
- Gob.ec (2013). *NTE INEN 2266 Tercera revisión transporte etiquetado, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos*. Recuperado el 3 de mayo de 2023, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf
- Gob.ec. (2014). *NTE INEN 2841 Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2841.pdf
- Gob.ec. (2017). *RTE INEN 129 Filtros de aceite, filtros de combustible: Diesel y gasolina, y filtros de aire de entrada para motores de combustión interna*. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/PM1-RTE-129-1R.pdf>
- Guerra Breña, R. M., & Espinosa Llorens, M. del C. (2022). *Estudios sobre gestión ambiental: Compilación de artículos*. Editorial Universitaria. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/226856>
- Hidalgo, M. (2020, octubre 21). *De la economía lineal a la circular—Fusionasturias.com*. <https://fusionasturias.com/otras-secciones/reportajes/de-la-economia-lineal-a-la-circular.htm>
- Jaramillo, J (2003). *Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos*, Universidad de Antioquía. Medellín: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

- Juárez, C. (2020, mayo 7). *Economía circular: Optimizar los recursos para un futuro sustentable*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/economia-circular-para-un-futuro-sustentable/>
- Ministerio del Ambiente (s. f.). *Instructivo para la aplicación de la responsabilidad extendida en la gestión integral de aceites lubricantes usados y envases vacíos*. Recuperado el 26 de junio del 2023, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Acuerdo-Ministerial-No.-042.pdf>
- Moncayo, E. G. S., & González, E. E. G. (s. f.). *Ingeniería en ciencias empresariales, con énfasis en marketing, finanzas, dirección y planeación comercial*.
- Ochoa, M. (2018). *Gestión integral de residuos: Análisis normativo y herramientas para su implementación (2a. ed.)*. Editorial Universidad del Rosario. [https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/70719Callejas, L. E. E. \(1999\). Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos generados en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.A.N.L.](https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/70719Callejas, L. E. E. (1999). Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos generados en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.A.N.L.)
- Peña, R. (2010). *Diseño del sistema de gestión ambiental con la norma ISO 14001:2004 para su implementación en la sección de talleres del Gobierno Provincial del Azuay* [Universidad de Cuenca]. Recuperado el 26 de junio del 2023, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3297/1/tesis.pdf>
- Pon, J. (s. f.). *La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático*. <https://ledslac.org/wp-content/uploads/2017/11/PPT-ONU-Medio-Ambiente-webinar-CAF.pdf>
- Pon, J. (s/f). *Caso 4: RESIDUOS*. Cepal.org. Recuperado el 3 de mayo de 2023, de https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf

Prefectura del Azuay. (2023). *Resolución administrativa NO. 001-2023*.
file:///C:/Users/USUARIO/Documents/Tesis/Resolucion%20Administrativa%20Nro.
%20001-2023.pdf

Real Academia Española. (2023, abril 24). *Real Academia Española*. Real Academia Española.
<https://www.rae.es/inicio>

Revelo, J. (2019). *Propuesta de un plan de manejo integral de Residuos sólidos para la población del cantón Piñas, Provincia de El Oro* [Universidad Politécnica Salesiana].
Recuperado el 26 de junio de 2023, de
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17504/1/UPS-CT008349.pdf>

Sistemas de gestión ambiental Requisitos con orientación para su uso. (2015). Edu.mx.
https://www.teschi.edu.mx/acerca_del_tecnologico/marco_juridico/PDF/NORMA%20INTERNACIONAL%202014001%202015.pdf