



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LOS  
RESIDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE LOS TALLERES DEL  
GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO”

Trabajo De Titulación  
previo a la obtención  
del Título de Ingeniero  
Ambiental

**AUTOR:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca  
CI: 010523169-0

**DIRECTOR:** Ing. Juan José Vázquez Guillén

CI: 010572563-4

Cuenca – Ecuador  
2016



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### RESUMEN

Este proyecto consistió en la elaboración de un Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago; debido a que actualmente estos no cuentan con el manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos, especiales e inertes.

Para la elaboración del sistema se realizó: a) Revisión del marco legal que respalda este tema; b) Identificación y caracterización cualitativa usando la \*Lista nacional de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales para los residuos sólidos peligrosos y especiales, y se usó la \*Lista Europea para los residuos sólidos inertes; luego se realizó la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos a partir de datos históricos obtenidos de fuentes primarias, que en este caso es el inventario de materia prima que entró en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago para el año 2015; obtenidos estos datos se procedió a c) Plantear líneas de acción alternativas basadas en la jerarquización de los residuos sólidos que nos propone el MAE para disminuir la cantidad y el volumen de los mismos; y por último d) Se propuso el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, basado en el Sistema de Gestión Ambiental con Norma ISO 14001:2004, el que consta de procedimientos para gestionar cada uno de los residuos de forma que promuevan un mejoramiento en la imagen de la institución frente al tema ambiental.

### **PALABRAS CLAVES**

Residuos sólidos, identificación, caracterización, Sistema de gestión.



This project consists in the development of a management system for solid waste from the workshops of the Provincial GAD of Morona Santiago; since currently they do not have the adequate management of solid waste, hazardous, special and inert.

For the development of the system was carried out: I) Revision of the legal framework that supports this theme; II) Identification and qualitative characterization using the \* national list of hazardous chemicals, hazardous and special waste hazardous and special wastes, and used the \* European list for inert waste; then was the quantitative characterization of solid waste from historical data obtained from primary sources, which in this case is the inventory of raw materials which entered in Morona Santiago GAD Provincial workshops for the year 2015; obtained data were III) Propose lines of action alternatives based on the ranking of solid waste that proposes the MAE to reduce the quantity and volume of the same; and finally IV) Was proposed to the management system of solid waste, based on the system of environmental management with Norma ISO 14001:2004, which consists of procedures to manage each of the waste in such a way that they promote an improvement in the image of the institution against environmental issues.

## KEYWORDS

Solid waste, identification, characterization, management system



## INDICE

CAPITULO I .....	12
INTRODUCCIÓN: .....	16
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
OBJETIVOS.....	18
<i>Objetivo general</i> .....	18
<i>Objetivos específicos</i> .....	18
1. MARCO TEÓRICO .....	19
1.1. RESIDUOS SÓLIDOS .....	19
1.1.1. <i>Clasificación de los residuos sólidos.</i> .....	19
1) <i>Clasificación de acuerdo a su origen</i> .....	19
2) <i>Clasificación por tipo de manejo</i> .....	19
1.1.2. <i>Caracterización cualitativa y cuantitativa para los residuos sólidos</i> 20	
1.1.3. <i>Clasificación de colores para el almacenamiento de los residuos sólidos</i> 23	
1.1.4. <i>Etiquetado y rotulado</i> .....	23
1.2. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	27
1.2.2. <i>Separación en la fuente</i> .....	28
1.2.3. <i>Almacenamiento temporal</i> .....	28
1.3. JERARQUÍA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	28
1.3.1. <i>Prevención y minimización de residuos.</i> .....	29
1.3.2. <i>Reutilización</i> .....	29
1.3.3. <i>Reciclaje.</i> .....	29
1.3.4. <i>Aprovechamiento</i> .....	29
1.3.3. <i>Disposición final</i> .....	29
1.4. SISTEMA DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	29
1.5. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (NORMA ISO 14001:2004).....	30
CAPITULO II .....	32
2. MARCO LEGAL:.....	32
2.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR .....	32
2.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	33



2.3. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR .....	33
2.4. LEY ORGÁNICA GENERAL DE SALUD .....	33
2.5. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE .....	34
2.6. ORDENANZA MUNICIPAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE MACAS .....	34
CAPITULO III .....	35
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	35
3.1. UBICACIÓN DEL CANTÓN MACAS .....	35
3.2. LÍMITES .....	36
3.3. UBICACIÓN DE LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO .....	36
3.4. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS....	37
3.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES GENERADORAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	40
3.6. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	41
3.6.1. <i>Talleres que se dedican al mantenimiento mecánico de vehículos y maquinaria pesada.</i> .....	42
<i>i. Lavadora y Lubricadora</i> .....	42
<i>ii. Mecánica automotriz</i> .....	46
<i>iii. Mecánica Industrial Automotriz</i> .....	46
<i>iv. Taller Eléctrico</i> .....	56
<i>v. Vulcanizadora</i> .....	58
3.6.2. <i>Taller que se dedica a la Construcción, Reconstrucción y Mantenimiento de puentes.</i> .....	61
<i>vi. Mecánica Industrial</i> .....	61
3.7. CUANTIFICACIÓN MENSUAL Y ANUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	66
3.7.1. <i>Plástico.-</i> .....	67
3.7.2. <i>Textil.-</i> .....	68
3.7.3. <i>Cuero.-</i> .....	69



3.7.4. Baterías.- .....	69
3.7.5. Hierro.-.....	70
3.7.6. Caucho: .....	71
CAPITULO IV.....	75
4. LÍNEAS DE ACCIÓN ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
4.1. ALTERNATIVAS PARA PREVENIR, Y REDUCIR, LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES.....	75
4.1.1. Prevenir y reducir residuos sólidos peligrosos.....	76
4.2. ALTERNATIVAS PARA REUSAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES. ....	77
4.2.1. Reutilizar residuos sólidos peligrosos:.....	77
4.2.2. Reutilizar residuos sólidos especiales (neumáticos).....	78
4.3. ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES POR EMPRESAS EXTERNAS.....	79
4.3.1. Residuos sólidos peligrosos .....	80
4.3.2. Aprovechamiento de neumáticos.....	81
4.3.3. Aprovechamiento de chatarra.....	81
4.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO. ....	82
4.4.1. REQUISITOS GENERALES.....	82
4.4.2. POLÍTICA: .....	83
4.4.3. PLANIFICACIÓN: .....	84
4.4.3.1. Aspectos Ambientales: .....	84
4.4.3.2. Objetivos:.....	90
4.4.3.3. Alcance:.....	90
4.4.3.4. Marco jurídico .....	90
4.4.4. TERMINOS Y DEFINICIONES:.....	91
4.4.5. IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN:.....	92
4.4.5.1. Responsabilidades y autoridades .....	92
4.4.5.2. Competencia, formación y toma de conciencia .....	94
4.4.5.3. Comunicaciones internas y externas .....	95



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.4.5.4. Procedimientos operativos .....	96
4.4.5.4.1. Construcción del Centro de Acopio: .....	96
4.4.5.4.2. Procedimientos para la Gestión de Residuos Sólidos.....	98
I. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS. ....	99
<i>Plásticos:</i> .....	100
<i>Tela y cuero:</i> .....	109
<i>Metal:</i> .....	117
<i>Filtros usados y contaminados con aceite mineral</i> .....	117
<i>Metal:</i> .....	125
<i>Envases y contenedores contaminados</i> .....	125
<i>Baterías de Plomo - ácido</i> .....	134
II. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES .....	144
<i>Caucho: Neumáticos usados</i> .....	144
III. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES.....	156
<i>Metal: Chatarra ferrosa</i> .....	156
<i>Caucho y envases de plástico limpio</i> .....	163
4.4.5.5. Preparación y respuesta ante emergencias.....	171
4.4.5.6. Verificación .....	173
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	175
5.1. CONCLUSIONES .....	175
5.2. RECOMENDACIONES .....	177
5.4. ANEXOS .....	179
BIBLIOGRAFÍA .....	193



## TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación de colores para el almacenamiento de los residuos sólidos. ....	23
<b>Tabla 2:</b> Comunicación de peligros NFPA 740 .....	25
<b>Tabla 3:</b> Sistema de Coordenadas UTM de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago .....	37
<b>Tabla 4:</b> Tipos y cantidad de talleres. ....	40
<b>Tabla 5:</b> Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por la Lavadora y Lubricadora para vehículos o maquinaria pesada. ....	44
<b>Tabla 6:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por la lavadora y lubricadora para vehículos o maquinaria pesada. ....	45
<b>Tabla 7:</b> Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por los Talleres Automotriz y Mecánica Industrial Automotriz para vehículos o maquinaria pesada. ....	48
<b>Tabla 8:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados al realizar mantenimiento preventivo en los talleres de mecánica automotriz. ....	49
<b>Tabla 9:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el mantenimiento correctivo realizado por los talleres de mecánica automotriz para vehículos. ....	50
<b>Tabla 10:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el mantenimiento correctivo realizados por los talleres de mecánica automotriz para la maquinaria Caterpillar. ....	53
<b>Tabla 11:</b> Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por el Taller Eléctrico para vehículos o maquinaria pesada. ....	57
<b>Tabla 12:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el Taller eléctrico para vehículos y maquinaria pesada. ....	58
<b>Tabla 13:</b> Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por la Vulcanizadora para neumáticos de vehículos o maquinaria pesada. ....	60
<b>Tabla 14:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por la Vulcanizadora para vehículos y maquinaria pesada. ....	61
<b>Tabla 15:</b> Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados en el Taller de Mecánica Industrial. ....	64





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

<b>Tabla 16:</b> Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el taller de Mecánica Industrial.....	65
<b>Tabla 17:</b> Códigos de los residuos que Pertenece a la Lista Nacional de Sustancias y Desechos Peligrosos del Ministerio del Ambiente del Ecuador...	65
<b>Tabla 18:</b> Desechos considerados como Residuos Sólidos Inertes.....	65
<b>Tabla 19:</b> Residuos plásticos que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	67
<b>Tabla 20:</b> Residuos en tela que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	68
<b>Tabla 21:</b> Guantes de cuero que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	69
<b>Tabla 22:</b> Peso de baterías de Plomo-Acido que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	70
<b>Tabla 23:</b> Tipo de residuos compuestos con hierro que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	70
<b>Tabla 24:</b> Tipo de residuos compuestos con caucho que se generará en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	71
<b>Tabla 25:</b> Cantidad anual de los residuos sólidos generados en el año 2015 por los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	73
<b>Tabla 26:</b> crecimiento anual de un 10 % de residuos sólidos.....	97
<b>Tabla 27:</b> Lista de Procedimientos para la Gestión de Residuos Sólidos.....	99
<b>Tabla 28:</b> Crecimiento anual de un 10 % de la generación de envases plásticos contaminados y filtros de combustible que son desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	104
<b>Tabla 29:</b> Crecimiento anual de la generación de equipos de protección y guapes desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	113
<b>Tabla 30:</b> Crecimiento anual de la generación de filtros de combustible desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	121
<b>Tabla 31:</b> Crecimiento anual de la generación de envases de hierro contaminados y desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	129
<b>Tabla 32:</b> Crecimiento anual de la generación de baterías acido-plomo desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.....	138



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

<b>Tabla 33:</b> Crecimiento anual de la generación de neumáticos desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago .....	147
<b>Tabla 34:</b> Valor energético de residuos sólidos .....	153
<b>Tabla 35:</b> Crecimiento anual de la generación de chatarra férrea desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago .....	159
<b>Tabla 36:</b> Crecimiento anual de la generación de retazos de caucho y envases de plásticos producidos por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago .....	166
<b>Tabla 37:</b> Lista de residuos sólidos.....	171



ILUSTRACIONES

**Ilustración 1:** Rombo de comunicación de peligros NFPA 740..... 24

**Ilustración 2:** Diseñó del modelo de rotulado y etiquetado que llevaran adheridos los contenedores ..... 26

**Ilustración 3:** Jerarquía de residuos Sólidos..... 28

**Ilustración 4:** Orden jerárquico de aplicación de las normas ..... 32

**Ilustración 5:** Ubicación de la provincia de Morona Santiago y su capital la ciudad de Macas en el mapa del Ecuador. .... 35

**Ilustración 6:** Ubicación espacial de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago en la ciudad de Macas ..... 36

**Ilustración 7:** Porcentaje por tipo de residuos plásticos que se generarán para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago ..... 68

**Ilustración 8:** Porcentaje por tipo de residuos de tela que se generarán para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago. .... 69

**Ilustración 9:** Porcentaje por tipo de residuos ferrosos que se generarán para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago. .... 71

**Ilustración 10:** Porcentaje por tipo de residuos compuesto con caucho que se generarán para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago. .... 72

**Ilustración 11:** Porcentaje de residuos sólidos que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago..... 73

**Ilustración 12:** Modelo de contenedores con su respectivo etiquetado y rotulado para los diferentes residuos sólidos peligrosos ..... 143

**Ilustración 13:** Alternativa para almacenar los neumáticos..... 146

**Ilustración 14:** Partes externas de un neumático..... 148

**Ilustración 15:** Estructura de apilamiento de llantas en un muro de contención. Vista frontal ..... 149

**Ilustración 18:** Amarre de llantas en cada fila..... 150

**Ilustración 16:** Posición de llantas en cada fila. .... 150

**Ilustración 17:** Estructura de apilamiento de llantas en un muro de contención. Vista seccional, lateral..... 150

**Ilustración 19:** Ejemplo de relleno de llantas para la construcción de muros. .... 151

**Ilustración 20:** Ejemplo de muros de contención. .... 152

**Ilustración 21:** Modelo de contenedores rotulados para los diferentes residuos sólidos. .... 170

**Ilustración 22:** Diseño de localización de contenedores para los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial ..... 171

**Ilustración 23:** Filtros de aceite y de aire generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago..... 192

**Ilustración 24:** Chatarra y envases férricos contaminados y generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago..... 192

**Ilustración 25:** Chatarra y neumáticos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago..... 192

**Ilustración 26:** Chatarra generada en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago ..... 192



UNIVERSIDAD DE CUENCA

*Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca* autora de la tesis "ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniera Ambiental. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 01 de Marzo de 2016

Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

0105231690



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca, autora de la tesis "ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 01 de Marzo de 2016

Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

0105231690



## DEDICATORIA

Principalmente a Dios, quien me dio la fe, fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mis padres quienes me enseñaron a luchar para alcanzar mis metas y nunca rendirme

Y a mis hermanos por todo su apoyo que me han brindado en todo el trascurso del desarrollo de la misma.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera, permitiéndome lograr mis objetivos profesionales y por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

A mis padres pero sobre todo a mi madre que fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, etapa muy importante de mi vida.

A mis hermanos que siempre estuvieron a mi lado apoyándome e inspirándome a mejorar y a superarme como persona.

Al Director de Tesis Ing. Juan José Vázquez y al Ing. Alvaro Morocho que me han brindado apoyo y conocimiento para la realización de este trabajo.



## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN:

Un problema mundial desde la década de los 70 que adquirió visibilidad y preocupación, es la generación de residuos sólidos en mayor cantidad de masa, volumen y cada vez menos biodegradables. Percance que comenzó y seguirá en aumento, debido a la época de la industrialización y el crecimiento anual de la tasa poblacional. Esto se afirma a través del libro «What a Waste» en el que se realiza una revisión global de Gestión de Residuos Sólidos y notifica que a nivel mundial habrá un aumento de residuos sólidos urbanos de 1,3 a 2,2 mil millones de toneladas por año para el 2025 (Hoornweg & Bhada, 2012).

El Ecuador, al ser un país en desarrollo, también se ve involucrado en este acontecimiento; el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) testifica que la generación de residuos sólidos en el año 2014 es de 4,06 millones de toneladas métricas anual y se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales (MAE, PNGIDS, 2015). Siniestro producido por el incorrecto manejo y la falta de responsabilidad por parte de la población al producir y desechar estos residuos sin previo tratamiento.

En la Provincia de Morona Santiago en el año 2012 se generaron 9.459,07 kg de residuos sólidos inorgánicos, formando parte de estos, los que fueron generados en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago y que sin duda se puede disminuir en cantidad y volumen si son gestionados dentro de la institución (MAE-PNGIDS , 2013).





## IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago brindan servicios como:

- Lavado y lubricado, mecánica automotriz, mecánica industrial automotriz, vulcanizadora y taller eléctrico para los carros, camiones, volquetas y maquinaria pesada.
- Y mecánica industrial para la construcción, reconstrucción y mantenimiento de puentes.

Debido a estas actividades que realizan los técnicos en los diferentes talleres, se genera una gran cantidad de residuos sólidos, los mismos que presentan inconvenientes en su almacenamiento, tratamiento y disposición final.

Algunos de estos residuos sólidos son enviados al relleno sanitario del cantón Macas y otros como la chatarra y los neumáticos son acumulados al aire libre para su posterior venta; pero, el largo tiempo que permanecen en los patios donde funcionan los talleres, producen deterioro y menor beneficio económico, generando además impactos sobre el entorno laboral y ambiental.

Por esto, es fundamental que se desarrollen, planteen y vinculen diferentes actividades de gestión que maximicen el potencial de aprovechamiento al optimizar, disminuir y tratar de manera eficiente los diferentes residuos sólidos generados por cada uno de los talleres.



## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Elaborar un Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Objetivos específicos

- Identificar el Marco Legal nacional, provincial y cantonal sobre la Gestión de Residuos.
- Reconocer y caracterizar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos generados en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.
- Proponer y plantear líneas de acción alternativas para prevenir, reducir, reutilizar y aprovechar de los residuos sólidos.
- Establecer un sistema de gestión para los residuos sólidos con estrategias y actividades para sensibilizar y estimular a los diferentes actores de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.



## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. RESIDUOS SÓLIDOS

Un residuo sólido es, todo material generado por una actividad productiva o de consumo, considerados por su propietario como material sin ningún valor adicional porque no cumplen su propósito original; y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento o disposición final (Elías, 2009).

#### 1.1.1. Clasificación de los residuos sólidos.

Existen diversas formas para clasificar a los residuos sólidos, pero para que estos sean tratados de acuerdo a la gestión integral que se va a describir en este trabajo se tomará en cuenta las siguientes:

##### 1) Clasificación de acuerdo a su origen

Los desechos sólidos de acuerdo a su origen se clasifican:

- a) Desecho sólido domiciliario.
- b) Desecho sólido comercial.
- c) Desecho sólido de demolición.
- d) Desecho sólido del barrido de calles.
- e) Desecho sólido de la limpieza de parques y jardines.
- f) Desecho sólido hospitalario.
- g) Desecho sólido institucional.
- h) Desecho sólido industrial.
- i) Desecho sólido especial. (MAE, Acuerdo N° 061, 2015)

##### 2) Clasificación por tipo de manejo

- I. Residuos peligrosos.
- II. Desechos sólidos tóxicos.
- III. Residuos sólidos orgánicos.
- IV. Residuos sólidos inertes.
- V.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### 1.1.1.1. Desechos sólidos industriales:

Son residuos provenientes de procesos industriales que por las características físicas, químicas y biológicas que forman parte de estos, no se los puede considerar como residuos sólidos domésticos. Estos, deben ser tratados según el tipo de manejo, para lo cual los técnicos que laboran en la empresa deben diferenciar entre:

#### 1.1.1.1.1. Residuos peligrosos.

Residuos, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas; perjudican la salud del hombre y del ambiente si son tratados de manera inapropiada (MAE, Acuerdo N° 061, 2015)

#### 1.1.1.1.2. Residuos sólidos inertes.

Son residuos no biodegradables ni combustibles y no afectan a otras materias que entran en contacto; provienen generalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales, como: vidrio, metales, residuos de construcción y demolición de edificios, tierras y escombros; son más difíciles en descomponerse por la acción de los micro-organismos y/o factores físicos y ambientales; pero alguno de ellos pueden ser recogidos y gestionados (Cevallos Quillupangui, 2012).

### 1.1.2. Caracterización cualitativa y cuantitativa para los residuos sólidos

#### 1.1.2.1. Caracterización Cualitativa

Se refiere a los procedimientos de recolección y análisis de datos, enfocándose generalmente al objeto de estudio y permitiendo interpretar la realidad y los datos.

### Tipos de investigación cualitativa

- **Observación participativa** – donde el investigador participa dentro de la situación o problema que se vaya a investigar.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Observación no-participativa** - que el investigador observe y toma datos.
  - *Simulaciones* – es un método de observación no participativa donde se crea una situación y los sujetos actúan y se les observa.
  - *Estudio de casos* - llevar a cabo un estudio exhaustivo de una persona, una sala de clase, escuela o institución (Krause, 1995).

### 1.1.2.1.1. Instrumentos para caracterizar cualitativamente los residuos sólidos

#### I. Lista nacional de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales

El 10 de septiembre del 2012, la Dirección Nacional de Control Ambiental del Ministerio del Ambiente, estructura la lista nacional de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, la misma que esta compuesta por la siguiente clasificación:

- a) Listado nacional de sustancias químicas peligrosas.
- b) Listado de desechos peligrosos por fuente específica.
- c) Listado de desechos peligrosos por fuente no específica.
- d) Listado nacional de desechos especiales (MAE, Registro Oficial N° 856, 2012).

Además de dar un código nacional a los residuos les proporciona el acrónimo del CRTIB (*corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológicamente infeccioso*).

Para este estudio de acuerdo a los residuos sólidos peligrosos que se generan en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago se utilizó los tres últimos listados, los mismos que se pueden observar en el **Anexo 1**.

#### II. Lista Europea de Residuos expuesta en el Diario Oficial de la Unión Europea L. 370 / 44

Esta, es una lista armonizada que permite clasificar los residuos en peligrosos o no de acuerdo a su origen, permitiendo caracterizar cualitativamente los residuos



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

sólidos inertes generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago y asignándoles un código de 6 dígitos.

La Lista Europea de Residuos está ordenada en 20 capítulos aportando los dos primeros dígitos, estos a su vez se dividen en subcapítulos que nos contribuirán los dos dígitos siguientes y por último cada residuo se identificará con dos dígitos más; lo cual se puede observar en el **Anexo 2**

( Comisión Europea, 2014).

### 1.1.2.2. *Caracterización Cuantitativa*

La caracterización cuantitativa permite examinar los datos de manera numérica a través de medición de variables (Monje Alvarez, 2011).

#### **Tipos de investigación cuantitativa**

- Histórica
- Descriptiva
- Correlacional
- Estudio de Caso
- Ex post facto
- Experimental
- Cuasi-experimental

#### **HISTORICA**

Este tipo de investigación cuantitativa, de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y sintetiza evidencias que permitan algunos documentos confiables. La investigación depende de datos observados por otros, más que por el investigador mismo.

Estos datos son de dos clases:


- a) FUENTES PRIMARIAS, derivadas de la observación y registro directo de acontecimientos por su autor;
- b) FUENTES SECUNDARIAS, cuyo autor informa observaciones realizadas primariamente por otros.

### 1.1.3. Clasificación de colores para el almacenamiento de los residuos sólidos

El almacenamiento de desechos sólidos en recipientes o contenedores depende de la composición o características químicas que estos poseen (INEN 2841, 2014).

En la **Tabla 1** se diferencian los colores de los contenedores para cada tipo de residuo.

**Tabla 1:** Clasificación de colores para el almacenamiento de los residuos sólidos.

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DE	DESCRIPCIÓN
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (Vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

**Fuente:** (INEN 2841, 2014)  
**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 1.1.4. Etiquetado y rotulado

Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales debe llevar la identificación correspondiente:

#### 1.1.4.1. Diseño del Etiquetado

La norma INEN 2266 establece el Rombo NFPA 704, sistema utilizado para identificar todas las alertas inherentes al producto peligroso como: su

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

almacenamiento, riesgos de incendio y emergencias; las mismas que deben ser reconocidas por los trabajadores antes de depositar el residuo. (INEN 2266, 2013)

El Rombo NFPA 704 consta de cuatro secciones con un color asignado; en cada caso se indica el grado de peligrosidad mediante una numeración entre 0 y 4, tal y como se puede ver en la **Ilustración 1** y como se describe en la **Tabla 2**.



**Ilustración 1:** Rombo de comunicación de peligros NFPA 740

**Fuente:** ( PCET - MALUR, 2011)





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 2: Comunicación de peligros NFPA 740

Grado de Peligrosidad	Color	N°	Severidad del riesgo	Descripción
<b>SALUD</b>	<b>AZUL</b>	4	Demasiado Peligroso	Exposición corta causa lesiones mayores o hasta la muerte
		3	Muy Peligroso	Exposición corta causar lesiones serias, temporarias o residuales
		2	Peligroso	Exposición intensa o continúa causa incapacidad permanente o lesiones residuales
		1	Ligeramente Peligroso	Puede causar irritación, pueden causar lesiones residuales menores
		0	Material corriente	En condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores
<b>INFLAMABILIDAD</b>	<b>ROJO</b>	4	Extremadamente inflamable	Debajo de los 25°C;
		3	Ignición a temperaturas normales	Debajo de los 37°C
		2	Ignición al calentarse normalmente	Debajo de los 93°C
		1	Debe precalentarse para arder	Sobre los 93°C
		0	No arde	
<b>REACTIVIDAD</b>	<b>AMARILLO</b>	4	Puede explotar	A temperaturas y presiones normales
		3	Puede explotar por fuerte golpe o calor	Requieren una fuente de ignición fuerte o calentarse
		2	Posibilidad de cambio químico violento	Pero no explotan
		1	Inestable si se calienta	Sobre los 93°C
		0	Estable normalmente	
<b>RIESGO ESPECIAL</b>	<b>BLANCO</b>	W-	Evite utilización de agua	
		OX-	Oxidante	
		ALC-	Alcalino	
		ACID-	Acido	

Fuente: (Seguridad en Ambientes Laborales, 2008)  
 Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### 1.1.4.2. Diseño de Rotulado

Además de la etiquetar para identificar la peligrosidad de los residuos, los contenedores deben ser rotulados tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Nombre común del residuo sólido.
- Código nacional o internacional que identifica la peligrosidad del residuo.
- Protección personal.
- Teléfonos de emergencia.
- Y para los residuos sólidos peligrosos debe adjuntarse también el rombo con sus debidos códigos definidos según la norma INEN 2266.

En la **Ilustración 2** se observan los datos para rotular un contenedor de residuos peligrosos.

GAD Provincial de Morona Santiago  
IDENTIFICACIÓN DE RESIDUO PELIGROSO  
(NOMBRE DEL TALLER QUE GENERA EL RESIDUO)

FECHA DE ALMACENAMIENTO DEL RESIDUO: \_\_\_\_\_

NOMBRE COMÚN DEL RESIDUO: \_\_\_\_\_ CODIGO: \_\_\_\_\_

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:



USO OBLIGATORIO  
DE MASCARILLA

( )



USO OBLIGATORIO  
DE PROTECCIÓN  
OCULAR

( )



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL  
REQUERIDO

- MARCAR CON UNA X EL EQUIPO DE PROTECCIÓN QUE DEBE USAR EL TECNICO



USO OBLIGATORIO  
DE GUANTES  
DE SEGURIDAD

( )



USO OBLIGATORIO  
DE BOTAS  
DE SEGURIDAD

( )

**Ilustración 2:** Diseño del modelo de rotulado y etiquetado que llevarán adheridos los contenedores

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



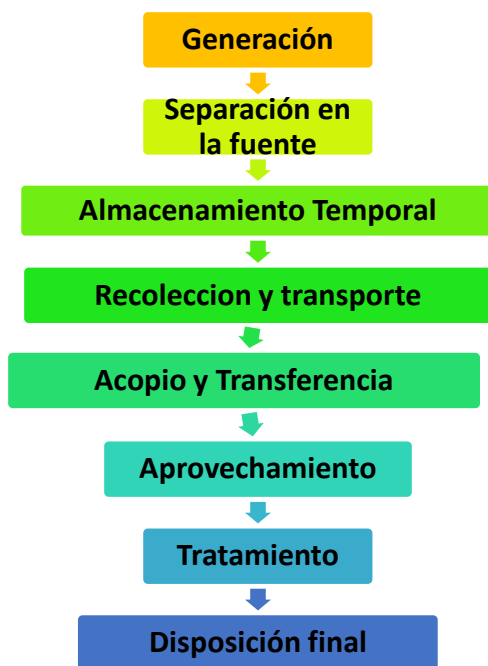
## 1.2. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Gestión Integral de Residuos Sólidos es el conjunto de acciones que están encaminadas a dar a los residuos sólidos el destino más adecuado desde que es generado hasta su disposición final; de una forma que armoniza con los principios de la salud pública, la economía, la ingeniería, la conservación, la estética y otras consideraciones ambientales, que responden a las expectativas públicas (Lichtinger, Arriaga, Bolaños, & Aguilar, 2001).

La gestión integral de residuos sólidos incluye actividades gerenciales, administrativas, financieras y legales tanto de planificación y de ingeniería; involucrando además soluciones a todos los problemas que pueden ocasionar los residuos sólidos desde el punto de vista técnico, ambiental y socio – económico (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

La Gestión Integral de Residuos Sólidos está encaminada a la ejecución de las fases de manejo de los residuos sólidos, como se indican en el **Diagrama 1**.

**Diagrama 1:** Esquema general de gestión integral de residuos sólidos



**Fuente:** (MAE, Acuerdo N°. 028, 2015)

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 1.2.1. Generación

Son todos los desechos sólidos originados en un lugar y en un intervalo de tiempo dado.

### 1.2.2. Separación en la fuente

Actividad que se realiza al clasificar los residuos sólidos en el lugar donde son generados.

### 1.2.3. Almacenamiento temporal

Es cuando los residuos sólidos se disponen por un tiempo en recipientes o contenedores identificados, clasificados y bajo las condiciones establecidas en la norma técnica INEN (MAE, Acuerdo N°. 028, 2015).

## 1.3. JERARQUÍA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La jerarquía se utiliza para clasificar las acciones (**Ilustración 3**) que se van a implementar en un sistema de gestión integral de residuos sólidos dentro de una empresa pública o privada; reduciendo los residuos sólidos desde su origen.



**Ilustración 3:** Jerarquía de residuos Sólidos

**Fuente:** (MAE-PNGIDS , 2013)

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



### 1.3.1. Prevención y minimización de residuos.

Consiste en evitar la generación de los residuos sólidos, adoptando medidas organizativas y operativas que logren reducir los costos en el proceso de recolección y destino final. Esta es la alternativa más eficiente al cumplir con la jerarquía de la gestión integral de residuos sólidos dentro de una empresa. (Cardona Gallo, 2006)

### 1.3.2. Reutilización

Es cuando el residuo sólido puede ser usado más de una vez, consiguiendo el aumento de la vida útil (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

### 1.3.3. Reciclaje.

El reciclaje es la operación de separar y clasificar selectivamente a los desechos sólidos; para que luego de una transformación se puedan volver a utilizar (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

### 1.3.4. Aprovechamiento

Aprovechamiento es la extracción del contenido energético de los residuos sólidos con o sin pre-procesamiento o generando diferentes productos de construcción o transformándolos (Jaramillo, 2002) (Barradas Rebolledo, 2009).

### 1.3.3. Disposición final

Es la acción menos favorable y que consiste en el depósito permanente de los desechos sólidos en sitios que tengan condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

## 1.4. SISTEMA DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Un sistema de gestión para los residuos sólidos, es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente, buscando asegurar que las empresas sean capaces de crecer de manera sostenible, ayudando a conseguir sus objetivos, evaluando áreas de riesgo e identificando oportunidades de mejora. (DNV GL Bussiness Assurance, 2010).

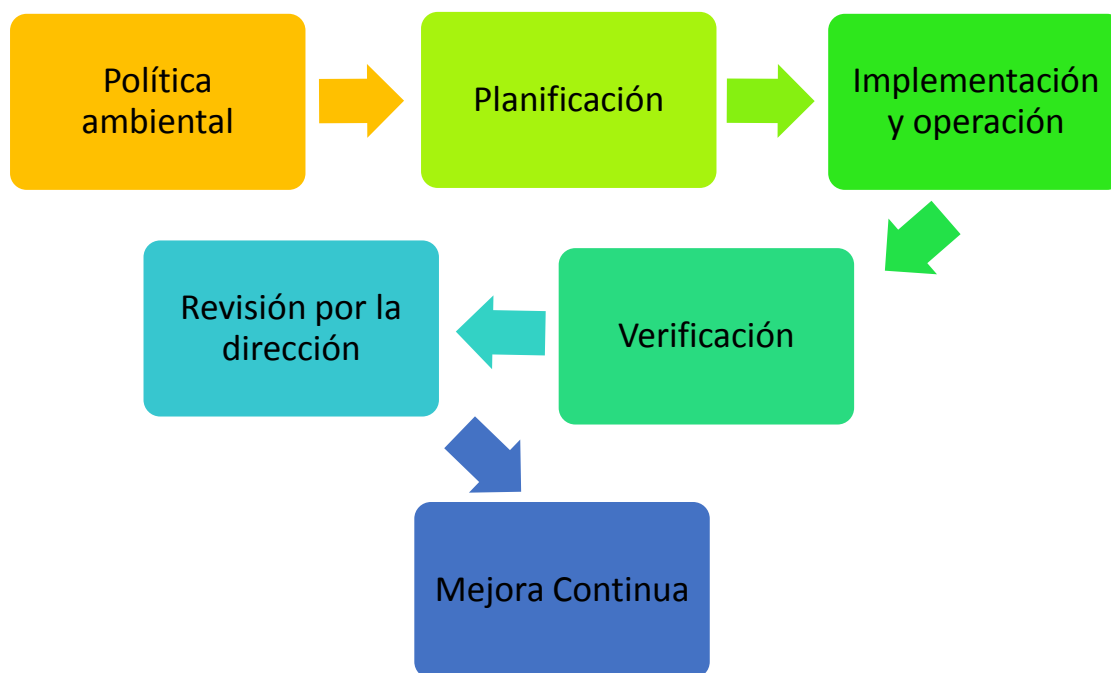
### 1.5. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (NORMA ISO 14001:2004)

Instrumento que facilita el cumplimiento de la Política Ambiental y el logro de sus objetivos y metas en términos de administración y gestión del ambiente basadas en el mejoramiento continuo al tomar medidas activa para cumplir con sus responsabilidades.

Para el éxito de este programa se requiere el compromiso de todos los niveles de la organización y sobre todo de la Alta Dirección, quien velará por el cumplimiento de la legislación ambiental, mejora continua y la prevención de la contaminación. (Online Browsing Platform, 2005)

Para poner en marcha esta Norma se debe realizar las actividades descritas en el **Diagrama 2**.

**Diagrama 2:** Modelo de Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca  
Fuente: (Online Browsing Platform, 2005)



El sistema de gestión propone:

1. Desarrollar una política ambiental.
2. Planificar objetivos y metas para gestionar.
3. Implementar y dar inicio a las actividades acordadas en el programa de gestión.
4. Verificar la efectividad y eficiencia de las acciones que se realizarán según el programa, o realizar acciones correctivas para dar cumplimiento a las mismas.
5. Revisiones constantes por parte de la gerencia.
6. Mejoramiento continuo (Online Browsing Platform, 2005).



## 2. MARCO LEGAL:

De las referencias Legales vigentes para la elaboración del Sistema de Gestión de los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago se revisó normativas que se describen según el orden jurídico **Ilustración 4**, propuesto por la Constitución de la República del Ecuador en el **artículo 425** (Constitución de la República del Ecuador, 2008).



**Ilustración 4:** Orden jerárquico de aplicación de las normas

**Fuente:** (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 2.1. Constitución de la República del Ecuador

El estado reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak-kawsay*.





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Es deber y responsabilidad de las y los ecuatorianos respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Artículos redactados en los Art. 14, 66, 83 y 395 (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### 2.2. Ley de gestión ambiental

La ley gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilizando tecnologías alternativas ambientalmente sustentables.

Además impone las obligaciones, responsabilidades y niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión. Artículos redactados en los Art. 1 y 2 (H. Congreso Nacional, 2004).

### 2.3. Plan Nacional del Buen Vivir

Plan Nacional del Buen Vivir establece como objetivo nacional garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable, así como prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida (SENPLADES, 2013).

### 2.4. Ley orgánica general de salud

La Constitución de la República del Ecuador establece que la Autoridad Sanitaria Nacional dictara a todos los ciudadanos las normas que regularán y vigilarán el manejo de todo tipo de residuos, estableciendo que ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento; normas que serán de cumplimiento obligatorio, Artículos redactados en los Art. 4, 5 y 12 (Código Orgánico de Salud, 2012).



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### 2.5. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales en el país, dando a conocer la responsabilidad que tiene la sociedad.

Para disminuir los impactos ambientales que se producen al generar los residuos sólidos, la autoridad Ambiental Nacional establece las normas y parámetros técnicos para su gestión integral.

Redactado en los Art. 47, 51, 55 y 78 (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

### 2.6. Ordenanza Municipal de la gestión integral de los desechos sólidos para la ciudad de Macas

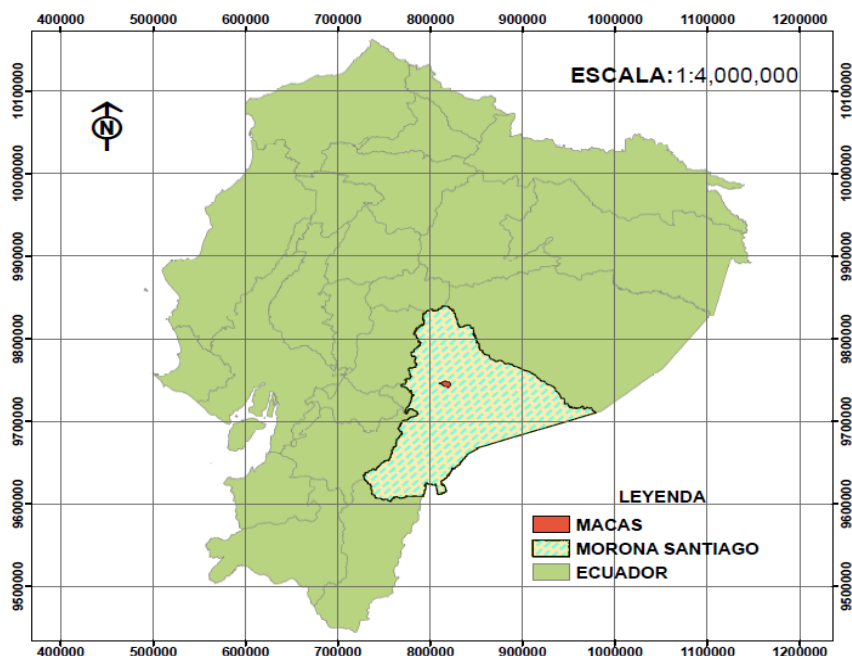
Para el manejo integral de desechos sólidos, se debe conocer básicamente los tipos de desechos que se generan, para poderlos clasificar y manejarlos adecuadamente. De acuerdo a la técnica, los desechos son de tres tipos a saber: biodegradables u orgánicos; no biodegradables o inorgánicos; industriales y especiales o peligrosos. Artículos redactados en los Art 2, 2.4 y 2.5 (Gobierno Municipal del cantón Morona, 2012).

### 3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para identificar y caracterizar los residuos sólidos generados por los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, como primer punto se realizó una descripción del lugar de estudio.

#### 3.1. UBICACIÓN DEL CANTÓN MACAS

Macas es la cabecera cantonal del cantón Morona y la capital de la provincia de Morona Santiago; está ubicado entre las coordenadas geográficas X: 817003 y Y: 9745446 WGS 84, zona 17 Sur (Instituto Geográfico Militar, 2013). En la **Ilustración 5** observamos el mapa del Ecuador, en el que se alberga la provincia de Morona Santiago y su cabecera cantonal Macas, para esta imagen se utilizó los shapefile del Ecuador descargados del Instituto Geográfico Militar del año 2013.



**Ilustración 5:** Ubicación de la provincia de Morona Santiago y su capital la ciudad de Macas en el mapa del Ecuador.

**Fuente:** (Instituto Geográfico Militar, 2013)

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 3.2. LÍMITES

El cantón Macas está limitado al:

Norte : Parroquia rural General Proaño

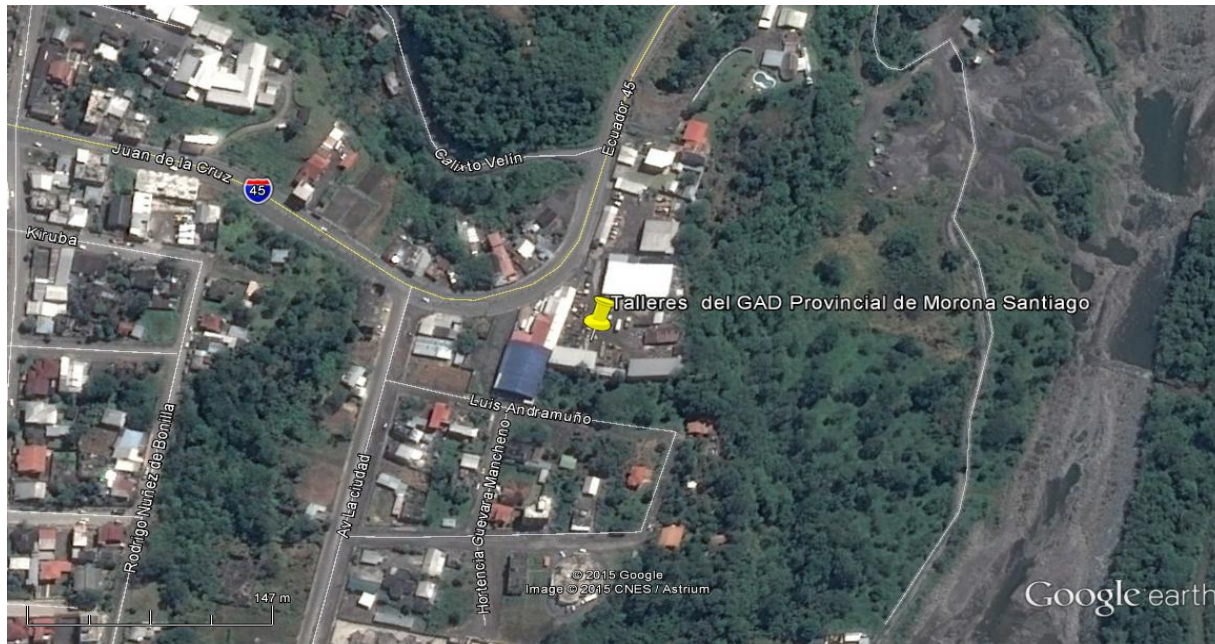
Sur : Parroquia rural Río Blanco

Este : Parroquia rural Sevilla Don Bosco

Oeste : Parroquia rural Alshi (Instituto Geografico Militar, 2013).

### 3.3. UBICACIÓN DE LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO

Los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago están ubicados a la salida del cantón Macas, en la Avenida Juan de la Cruz, entre la Av. La Ciudad y la calle Calixto Velín, datos que se pueden visualizar en la **Ilustración 6**.



**Ilustración 6:** Ubicación espacial de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago en la ciudad de Macas

**Fuente:** Google Earth, 2015

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



A continuación en la **Tabla 3**, se exponen las coordenadas geográficas WGS 84, zona 17 Sur de la localización de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Tabla 3:** Sistema de Coordenadas UTM de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

<b>Nombre:</b>	Talleres de GAD Provincial de Morona Santiago
<b>Zona:</b>	17 S
<b>Coordenada Este:</b>	820971.00 m E
<b>Coordenada Norte:</b>	9744321.00 m S

**Fuente:** Google Earth, 2015

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 3.4. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

El GAD Provincial de Morona Santiago es una empresa que requiere de los servicios de vehículos y maquinaria pesada para poder cumplir con la elaboración de proyectos u obras propuestas por el GAD Provincial y para supervisar las mismas. Estos medios de transporte y maquinaria pesada deben estar en óptimas condiciones y recibir mantenimiento continuo; por ello, el GAD Provincial cuenta con talleres que brindan servicios de lavado y lubricado de vehículos, mecánica automotriz, mecánica industrial, vulcanizadora y cuentan también con un taller eléctrico, los mismos que al realizar sus trabajos, al igual que toda empresa generan residuos sólidos que deben ser tratados de acuerdo al tipo de residuo y a los riesgos que pueden presentar al ser manipulados o almacenados.

Es por esto, que se propuso a las debidas autoridades encargadas del funcionamiento de los talleres, la Elaboración de un Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Al obtener el permiso para la elaboración del sistema, se procedió a la identificación de las fuentes generadoras a partir de inspecciones de campo para conocer y caracterizar los residuos sólidos que se generan.

Para lograr caracterizar cualitativamente a los residuos sólidos, se realizó investigación de observación no participativa donde se prestó atención de las actividades que se realizan en cada uno de los talleres, para luego diseñar diagramas de flujo que identifican los procesos por los que debe pasar un automotor para recibir mantenimiento y las actividades que deben realizar para preparar el material necesario al construir, reconstruir o dar mantenimiento de puentes. De esta forma se llegará a conocer la materia prima que entra y los tipos de residuos que se generan; datos que nos servirán para poder codificar a cada uno de los residuos sólidos con la ayuda del instrumento de investigación: **“Lista Nacional de Sustancias y Desechos Peligrosos del Ministerio del Ambiente”** que además de proporcionar el código nacional del residuo sólido peligroso, nos facilita la letra a la que pertenece según el código CRTIB que significan: *“corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológicos infeccioso”* y que sirve para caracterizar al residuo peligroso bajo un acrónimo sencillo (MAE, Registro Oficial N° 856, 2012).

Y si el residuo que se genera en los talleres no consta en esta lista y no se puede codificar, se recurrirá al listado internacional llamado: **“Lista Europea de residuos”** que codifica los residuos sólidos ordinarios. Para comprender mejor, podemos revisar el **Diagrama 3**.

**Diagrama 3.** Identificación de residuos sólidos, peligrosos, especiales e inertes.





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para la codificación de cada residuo se elaborará para cada uno de los talleres, tablas donde se describirá el proceso en el que se está, los residuos sólidos generados con el nombre que recibe según la lista a la que pertenece, y su código.

En cada taller también se caracterizará cuantitativa los residuos sólidos, lo cual se podrá apreciar en tablas que serán planteadas en este estudio, donde se describirá el proceso que se ejecuta, la actividad con los residuos sólidos generados con la masa y la sustancia con la que es contaminada. La masa de los residuos sólidos, será designada gracias a la colaboración del Ing. Álvaro Morocho, profesional que labora dentro de esta institución pública y que además conoce cada uno de estos talleres y con la ayuda de la empresa IASACAT, que se dedica a la distribución y comercialización de maquinaria y repuestos Caterpillar.

Luego de esta cuantificación se realizará la cuantificación anual de los residuos sólidos generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, actividad que se ejecutó con una investigación histórica de fuentes primarias; información obtenida luego de conocer que el material que obtiene cada uno de los técnicos de los talleres, sea materia prima o equipos de protección individual, son registrados por parte del personal encargado de la bodega del GAD Provincial de Morona Santiago, quienes mantienen un stock de materia prima, contabilizan o llevan un inventario de los mismos y solicitan anualmente una cantidad aproximada de materia prima para el siguiente año.

El inventario del año 2015, es un material de apoyo que sirvió para caracterizar cuantitativamente los residuos sólidos que se generan en este año y para conocer cuál de estos es el que se generó en mayor cantidad dentro de las instalaciones del GAD Provincial de Morona Santiago.

El inventario se nos entregó de forma digital y en el programa Excel, por lo que se procedió a realizar las siguientes actividades:

- a. A cada repuesto o materia prima se lo clasificó por su composición y por el tipo de residuo que se genera después del uso.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- b. Se analizó si están contaminados o no y conque producto lo está.
- c. Luego se procedió a colocar la masa en libras a cada residuo sólido.
- d. Y por último se sumó el total de la masa generada por residuo en el año 2015; luego esta masa en libras se pasó a toneladas y de esta forma se pudo conocer cuál de estos residuos es el que en mayor cantidad se produce dentro de las instalaciones del taller.

### Fórmula para pasar la masa de los residuos de libras a toneladas métricas:

2204.6 lb = 1 Tonelada métrica

$$\text{ton de residuos generados al año} = \text{lb de residuos generados al año} * \left( \frac{1 \text{ ton}}{2204.6 \text{ lb}} \right)$$

Luego de la identificación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos se procederá a proponer líneas de acción para gestionar los residuos sólidos y por último se plantea el Sistema de Gestión para los residuos sólidos generados en los diferentes talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### 3.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES GENERADORAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Los diferentes tipos de talleres se conocieron al realizar inspecciones de campo a las instalaciones donde funcionan; tal como se explica en la metodología. En la **Tabla 4** se describen los diferentes tipos y la cantidad de talleres que laboran para el GAD Provincial de Morona Santiago.

**Tabla 4:** Tipos y cantidad de talleres.

Tipo de Taller	Cantidad de talleres
Lavadora y Lubricadora	1
Mecánica Automotriz	3
Mecánica Industrial Automotriz	1
Mecánica Industrial	1
Vulcanizadora	1
Taller Eléctrico	1

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Estos talleres a excepción de la Mecánica Industrial están encargados de ejecutar el:

- Mantenimiento mecánico de vehículos y maquinaria pesada

Mientras que la Mecánica Industrial

- Se encarga de la Construcción, Reconstrucción y Mantenimiento de puentes.

### 3.6. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Como se dijo en la metodología, para la caracterización cualitativa de los residuos sólidos se diseñó diagramas de flujo para cada uno de los talleres, donde se muestran los procesos por los que pasa un automóvil para recibir mantenimiento o las actividades que realizan los técnicos para construir, reconstruir o dar mantenimiento a los puentes; también en el diagrama se describe la materia prima que entra y los residuos sólidos que se generan.

Luego de cada diagrama se proyectó una tabla donde se describen los residuos sólidos generados por actividades realizadas en el taller. A cada residuo sólido se coloca el nombre que recibe según la lista a la que pertenece, también se le pone el código nacional y el CRTIB si son residuos sólidos peligrosos o especiales y el código europeo si es residuos sólidos inertes.

Y para conocer la masa que recibe cada uno de los residuos sólidos generados por taller y proceso; se diseñó una segunda tabla donde se puede visualizar el tipo de residuo, cuál es su masa en libras y si es contaminado con que sustancia lo es.

A continuación por taller se visualizará el diagrama y sus tablas, donde se caracteriza cualitativamente y cuantitativamente a los residuos sólidos.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

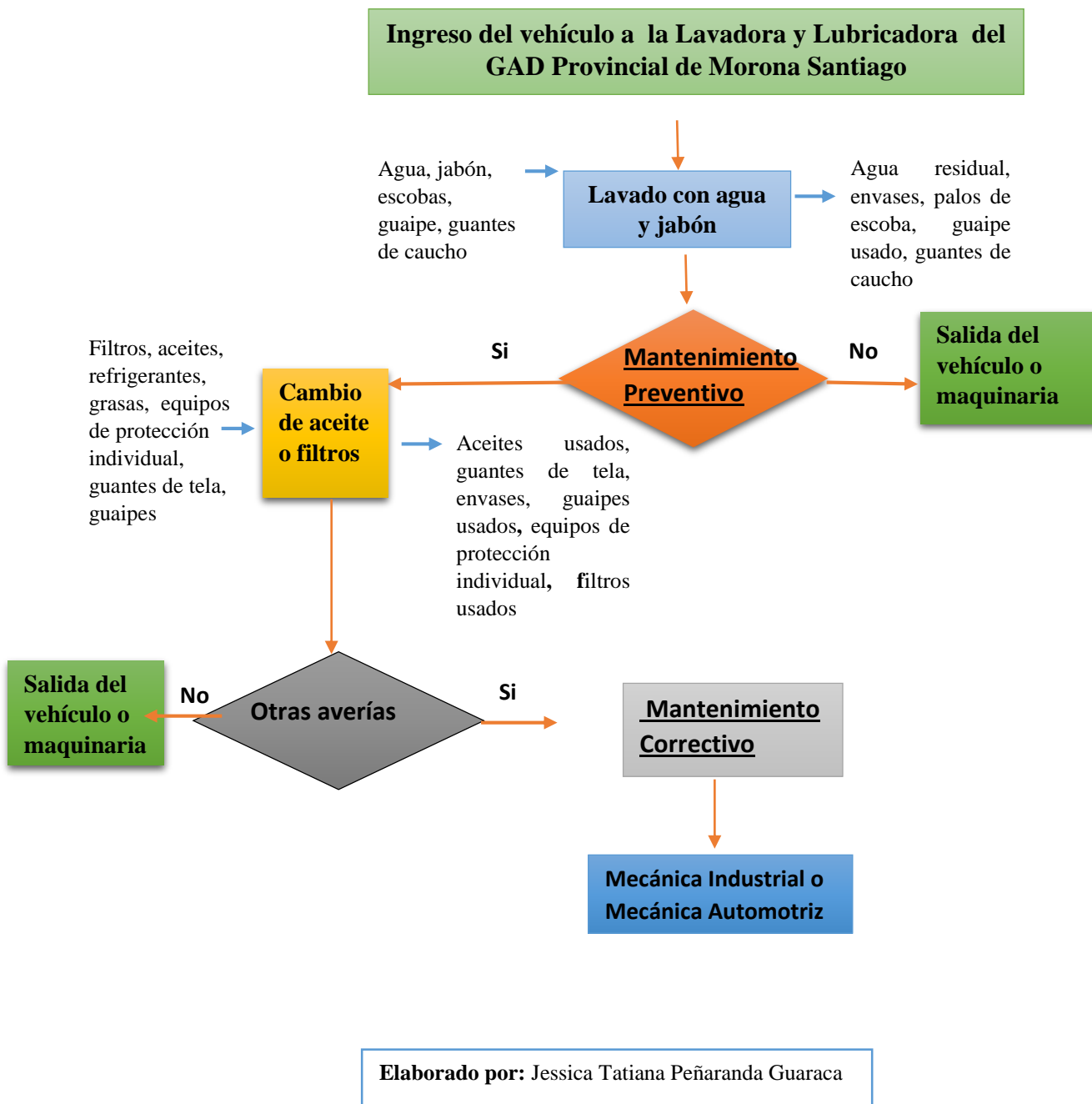
3.6.1. Talleres que se dedican al mantenimiento mecánico de vehículos y maquinaria pesada.

### i. Lavadora y Lubricadora

En la lavadora y lubricadora de vehículos y maquinaria pesada se realiza una limpieza externa e interna de los mismos, también se hace el cambio de aceites o filtros y se identifica si presentan o no averías.

En el **Diagrama 4** se puede observar si un vehículo o maquinaria pesada necesita mantenimiento preventivo o debe proceder a recibir mantenimiento correctivo.

**Diagrama 4:** Proceso de labor en la Lavadora y Lubricadora para vehículos o maquinaria pesada.



La entrada de materia prima se describe detalladamente en la **Tabla 5**, donde se resaltan los residuos sólidos generados en la Lavadora y Lubricadora para



vehículos o maquinaria pesada con su respectivo Código Nacional y CRTIB o el código LER.

**Tabla 5:** Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por la Lavadora y Lubricadora para vehículos o maquinaria pesada.

<b>Materiales sólidos que ingresan</b>	<b>Proceso</b>	<b>Nombre que recibe el R.S.</b>	<b>CRTIB</b>	<b>CÓDIGO NACIONAL</b>	<b>CÓDIGO LER</b>
<b>ENTRADA</b>		<b>SALIDA</b>			
Jabón, guaípe, guantes de caucho	Lavado con agua y jabón	Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	
		Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
<b>Mantenimiento Preventivo</b>					
Filtros, aceites, refrigerante, guantes, guaípe	Cambio de aceite o filtros	Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	
		Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
		Filtros de aire.			16 01 17
		Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32	

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



Para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por la lavadora y lubricadora para vehículos y maquinaria pesada se describió en las actividades que realizan los técnicos, los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.

Para mejor entendimiento se lo puede revisar en la **Tabla 6**.

**Tabla 6:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por la lavadora y lubricadora para vehículos o maquinaria pesada.

Proceso	Actividad	Residuos sólidos	Masa (lb)	Contaminado con:	
Cambio de aceite o filtros	Lubricación del Motor y lubricación de transmisión y corona	<b>Metal:</b> Tanques de 200 litros de aceite	20	Aceite	
		<b>Plástico:</b> Envases y contenedores plásticos ( litro )	0.5	Aceite	
		Envases y contenedores plásticos ( galón )	1	Aceite	
	Engrasado	Envases y contenedores plásticos ( caneca )	4	Aceite	
		<b>Plástico:</b> Envases y contenedores plásticos ( galón )	1	Grasa	
		Envases y contenedores plásticos ( canecas )	4	Grasa	
		<b>Tela:</b> Guantes Guaípe	0.25 0.25	Grasa Grasa	
	Cambio de filtros	<b>Automotor</b> Volqueta	<b>Metal:</b> Filtros de aceite	2	Aceite
			<b>Metal</b> Filtros de combustible	1	Combustible
		Camioneta	<b>Metal:</b> Filtros de aceite	0.5	Aceite
<b>Plástico:</b> Filtros de combustible			0.25	Combustible	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



Los vehículos del GAD Provincial de Morona Santiago, son utilizados para transportar de un lugar a otro al personal que trabaja en esta empresa; por lo tanto antes de salir, este medio de transporte siempre debe recibir mantenimiento preventivo, por el bien del conductor y de los transportados, pero si debe realizar cambios de repuestos o lubricantes, el vehículo no puede ser utilizado hasta que reciba el mantenimiento correctivo por el taller encargado.

La maquinaria pesada es utilizada para realizar obras en bien de la comunidad de la provincia de Morona Santiago y al igual que los vehículos también debe recibir mantenimiento preventivo y correctivo.

### **ii. Mecánica automotriz**

Los vehículos y maquinaria pesada llegan a estos talleres generalmente para que se les realice un mantenimiento preventivo o chequeo, pero si presentan daños y requieren de mantenimiento correctivo se realizan cambio de piezas porque están desgastadas o rotas.

Cuando una pieza o repuesto de un automotor está quebrada, doblada o rota; se puede recuperar realizando una reconstrucción en el repuesto, actividad que es realizada por los técnicos de la mecánica industrial automotriz.

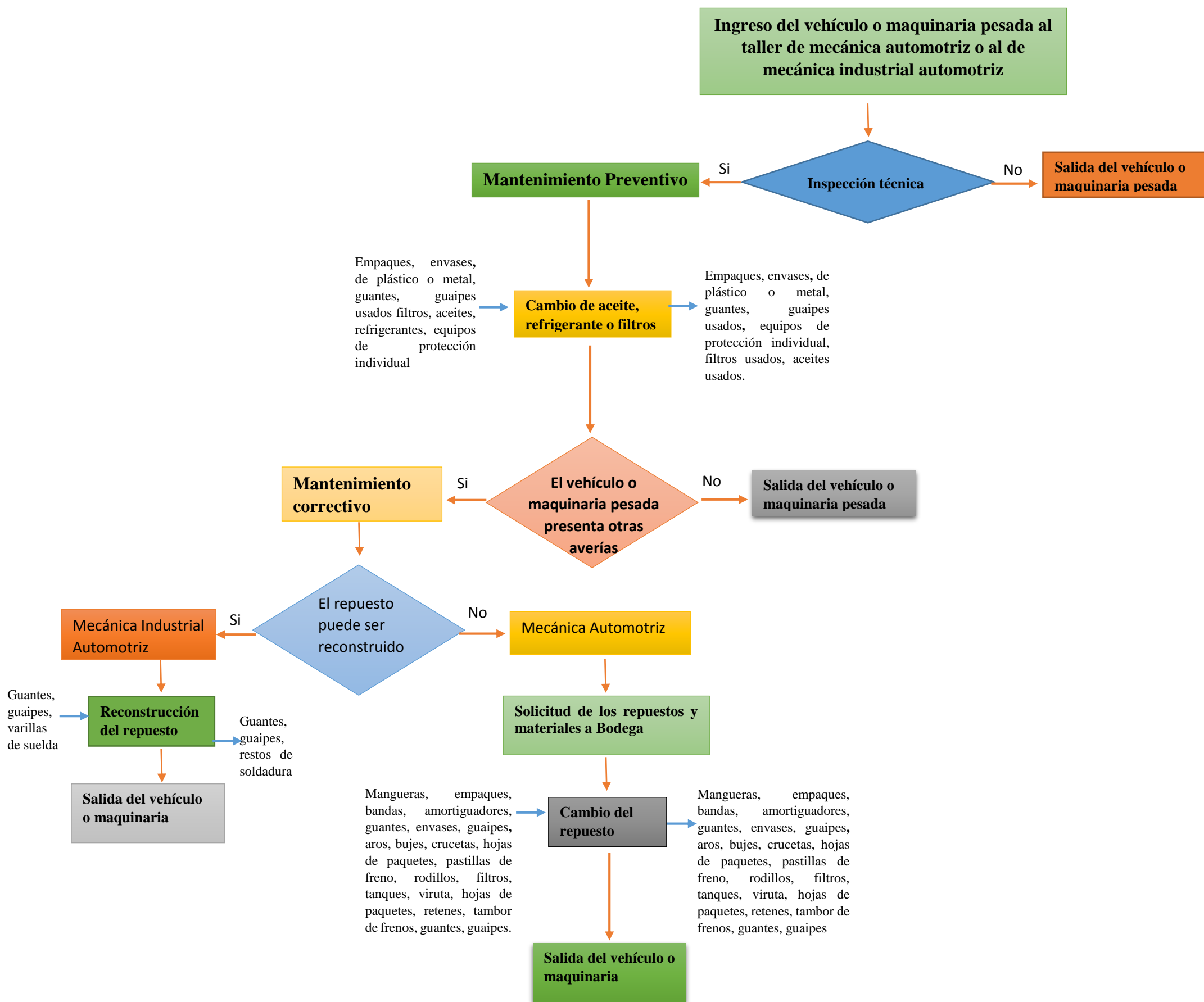
### **iii. Mecánica Industrial Automotriz**

En este taller se realiza reparación o reconstrucción de piezas metálicas que conforman un vehículo o maquinaria pesada; su relación más directa es con el área metal-mecánica es decir se saben que tratamientos o maquinados son necesarios para trabajar con ciertos metales.

Estos repuestos quedan servibles por un corto tiempo, hasta conseguir uno nuevo para que sea reemplazado en el vehículo o maquinaria.

En el **Diagrama 5** se indica el proceso a seguir cuando un automotor pasa a la mecánica automotriz o mecánica industrial automotriz.

**Diagrama 5:** Proceso de labor en los Talleres de Mecánica Automotriz y Mecánica Industrial Automotriz para vehículos o maquinaria pesada.



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



La entrada de materia prima se describen detalladamente en la **Tabla 7**, y también se resaltan los residuos sólidos generado en los Talleres de Mecánica Automotriz y Mecánica Industrial Automotriz, para vehículos o maquinaria pesada con su respectivo código Nacional y CRTIB o el código LER .

**Tabla 7:** Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados por los Talleres Automotriz y Mecánica Industrial Automotriz para vehículos o maquinaria pesada.

<b>Materiales sólidos que ingresan</b>	<b>Proceso</b>	<b>Nombre que recibe el R.S.</b>	<b>CRTIB</b>	<b>CÓDIGO NACIONAL</b>	<b>CÓDIGO LER</b>
<b>ENTRADA</b>		<b>SALIDA</b>			
<b>Mantenimiento preventivo</b>					
Guantes, guaípe	Inspección técnica	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
Filtros, aceites, refrigerantes, equipos de protección individual	Cambio de aceite, filtros, empaques, mangueras.	<b>Caucho:</b> mangueras, empaques, bandas, amortiguadores			16 01 03
		Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	
		Filtros de aire.			16 01 17
		Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32	
<b>Mantenimiento correctivo</b>					
Guantes, guaípe, varillas de suelda.	Reconstrucción del repuesto	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
		Restos de suelda			12 01 13
Repuestos: mangueras, empaques,	Cambio de repuestos	<b>Caucho:</b> mangueras, empaques, bandas, amortiguadores			16 01 03





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

bandas, amortiguadores, Aros, bujes, crucetas, hojas de paquetes, pastillas de freno, rodillos, viruta, hojas de paquetes, retenes, tambor de frenos, filtros de aire, Zapatas de freno, filtros de aceite, aceite y refrigerantes.	Aros, bujes, crucetas, hojas de paquetes, pastillas de freno, rodillos, viruta, hojas de paquetes, retenes, tambor de frenos, filtros de aire			16 01 17
	Zapatatas de freno			16 01 06
	Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32	
	Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por los talleres de mecánica automotriz, se describió en las actividades que realizan los técnicos al realizar mantenimiento preventivo, los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia. Para mejor entendimiento se puede revisar en la **Tabla 8**.

**Tabla 8:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados al realizar mantenimiento preventivo en los talleres de mecánica automotriz.

Proceso	Actividad	Residuos sólidos	Masa (lb)	Contaminado con:
Cambio de aceites, refrigerantes	Cambio del aceite en el motor	<b>Metal:</b> Tanques de 200 litros de aceite	20	Aceite
	Cambio de refrigerantes	<b>Plástico:</b> Envases y contenedores plásticos ( litro ) Envases y contenedores plásticos ( galón )	0.5 1	Sustancias químicas: Etilenglicol, agua desionizada,

				antioxidantes ácidos carboxílicos y antifoam.
Reemplazo de filtros	<b>Automotor</b> Volqueta	<b>Metal:</b> Filtros de aceite	2	Aceite
		Filtros hidráulicos	2	Combustible
		Filtros de transmisión	2	Aceite
	Camioneta	<b>Plástico:</b> Filtros de combustible	1	Combustible
		<b>Metal:</b> Filtros de aceite	0.5	Aceite
		Filtros hidráulicos	0.5	Combustible
		Filtros de transmisión	0.5	Aceite
Reemplazan zapatas de freno gastadas	Volqueta	<b>Metal:</b> Zapatas de freno	50	
	Camioneta	<b>Metal:</b> Zapatas de freno	20	
Reemplazan mangueras		<b>Caucho:</b> Caucho desgastado	1	

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

En la **Tabla 9** se caracteriza cuantitativamente los residuos sólidos generados por los talleres de mecánica automotriz al realizar mantenimiento correctivo en volquetas y vehículos. En la tabla se puede visualizar los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.

**Tabla 9:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el mantenimiento correctivo realizado por los talleres de mecánica automotriz para vehículos.

Proceso	Actividad	Automotor	Repuestos: residuos sólidos	Masa (lb)	Contaminado con:
---------	-----------	-----------	-----------------------------	-----------	------------------



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cambio o reconstrucción	Reparan sistemas del vehículo incluidos motor, transmisión, escape de gases y equipos de seguridad.	<b>Volqueta</b>	<b>Metal</b>		
	O Reemplazan repuestos dañados o desgastados		Tambores	60	
			Hojas de paquete delantero	400	
			Hojas de paquete posterior	700	
			Terminales	20	
			Barra de comando de la dirección	60	
			Amortiguadores	5	
			Bocines	1	
			Rodillos de eje de rueda	0.5	
			Templon del eje del tandem	40	
Barras de la dirección		60			
Cilindros del freno	1				
Pulmones del freno	0.25				
Espárragos armados de rueda	10				
Pistones	40				
Válvulas de motor	0.25				
Discos de embrague	60				
Plato de embrague	50				
Resortes de rueda	5				
Bomba de volteo					
Tanque de combustible					
Filtros de aire					
	<b>Cauchos:</b>				
	Cauchos de los templeones	1			
	<b>Plástico:</b>				
	Filtros de combustible	0.25		Gasolina o diésel	
	<b>Tela:</b>				
	Guaípe	0.25		Grasa	
	Guantes	0.25		Grasa	

Reparación de sistemas del vehículo incluidos motor, transmisión, escape de gases y equipos de seguridad.  O  Reemplazan repuestos dañados o desgastados	<b>Camioneta</b>	Amortiguadores 2 Paquetes de suspensión 90 Terminales de dirección 1 Barra de dirección 3 Rotulas 1 Brazo pidman 5 Colgante de la dirección 5 Filtros de aire 1 Separadores de agua 0.5 Soporte de zapatas 0.5 Piñones de caja de cambio 1 Ejes de la caja de cambio 10 Rodillos de la caja de cambio 0.5 Sincronizadores 0.25 Bujes de la caja de cambios 0.5 Pastillas de freno 5 Discos de freno 10 Tambores de freno 2 Mordazas de freno 1 Templones de la suspensión 0.25 Colgantes de la suspensión 5 Grapas de paquete 20 Pernos de guía 1 Disco de embrague 0.25 Plato de embrague Resorte de rueda Filtros de aceite	2 90 1 3 1 5 5 1 0.5 0.5 1 10 0.5 0.25 0.25 0.5 5 10 2 1 2 1 0.25 5 20 1 0.25	Aceite
		<b>Plástico:</b> Filtro de combustible	0.25	Gasolina o diésel
<b>Tela:</b> Guaípe Guantes	0.25 0.25	Grasa Grasa		

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

En la **Tabla 10** se caracteriza cuantitativamente de los residuos sólidos generados por los talleres de mecánica automotriz al realizar mantenimiento correctivo en maquinaria Caterpillar. En la tabla se puede visualizar los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.

**Tabla 10:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el mantenimiento correctivo realizados por los talleres de mecánica automotriz para la maquinaria Caterpillar.

Proceso	Actividad	Maquinaria	Residuos sólidos	Masa (lb)	Contaminado con:
Cambio o reconstrucción	*Reparan sistemas del vehículo incluidos motor, transmisión, escape de gases y equipos de seguridad en maquinaria Caterpillar  O  *Reemplazan repuestos dañados o desgastados en maquinaria Caterpillar		<b>Tela:</b> Guaípe Guantes	0.25 0.25	Grasa Grasa
		CARGADORA FRONTAL 9-38G	<b>Metal:</b> Uña Pin Seguro Adaptadores de las uñas Juego de cuchilla base de las uñas Esquineros de la cuchilla Pines y bocines del cucharón Filtro de aire Filtro hidráulico Filtro separador de agua Filtro de aceite de motor  <b>Plástico:</b> Filtro de combustible	6.0 0.2 0.1 19.0 27.3 14.0 9.2 3.2 2.6 2.1 2.2  1.3	Aceite Diésel Aceite  Diésel
		EXCAVADORA HIDRAULICA 320	<b>Metal:</b> Cadena Zapatas Pernos de zapata Tuerca de zapata Rodillos superior Rodillo inferior Segmentos Pernos de segmento Unas Pin Seguro Bases de uñas Esquineros Pines del cucharón Rueda guía Tensor de rueda guía Válvula del tensor de la cadena Filtro de aire primario Filtro de aire secundario Filtro separador de agua  <b>Plástico:</b> Filtro de combustible	1187.2 53.4 0.6 0.2 36.9 76.0 77.0 0.4 13.3 0.4 0.1 21.1 41.0 45.8 241.0 496.1 0.2 1.3 1.4 2.1  3.4	Diésel  Diésel



		<p><b>TRACTOR D6D</b></p> <p><b>Metal:</b>                      Cadena 1320.0                      Zapatas 59.2                      Pernos de zapata 0.4                      Tuerca de zapata 0.2                      Rodillos superior 77.0                      Rodillo inferior 126.0                      Segmentos 23.8                      Pernos de segmento 0.3                      Tuerca de segmento 0.1                      Pin 6.2                      Esquineros 22.0                      Cuchillas 40.0                      Rueda guía 246.0                      Tensor de rueda guía(cilindro) 27.0                      Válvula del tensor de la cadena 0.2                      Filtro de aire secundario 4.7                      Filtro de aire primario 7.5                      Filtro de aceite de motor 4.5                      Filtro separador de agua 2.1</p> <p><b>Plástico:</b>                      Filtro de combustible 1.2</p>	<p>Aceite Diésel</p> <p>Diésel</p>
		<p><b>TRACTOR DE ORUGAS D6D PANTANERO 02</b></p> <p><b>Metal:</b>                      Cadena 1330.0                      Zapatas 59.2                      Pernos de zapata 0.4                      Tuerca de zapata 0.2                      Rodillos superior 77.0                      Rodillo inferior 126.0                      Segmentos 23.8                      Pernos de segmento 0.3                      Tuerca de segmento 0.1                      Termostato 0.7                      Esquineros 22.0                      Cuchillas 40.0                      Rueda guía 246.0                      Tensor de rueda guía 15.0                      Válvula del tensor de la cadena 0.2                      Filtro de aire primario 7.5                      Filtro de aire secundario 4.7                      Filtro de aceite de motor 4.5                      Filtro separador de agua 2.1</p> <p><b>Plástico:</b>                      Filtro de combustible 1.2</p>	<p>Aceite Diésel</p> <p>Diésel</p>
		<p><b>TRACTOR DE ORRUGAS D6R 01</b></p> <p><b>Metal:</b>                      Cadena 3160.0                      Zapatas 40.0                      Pernos de zapata 0.8                      Tuerca de zapata 0.2                      Rodillos superior 74.0                      Rodillo inferior 132.3                      Segmentos 25.2                      Pernos de segmento 0.3                      Tuerca de segmento 0.1                      Pin 0.5                      Unas 23.4                      Seguro 0.1</p>	



			Esquineros Cuchillas Rueda guía Tensor de rueda guía Válvula del tensor de la cadena Filtro de combustible Filtro de aire primario Filtro de aire secundario Filtro de aceite de motor Filtro separador de agua  <b>Plástico:</b> Filtro de combustible	40.7 61.0 295.0 42.4 0.2 2.0 3.1 1.7 2.2 0.2  1.4	Aceite Diésel  Diésel
	TRACTOR D7G		<b>Metal:</b> Cadena Rodillos superior Rodillo inferior Segmentos Pernos de segmento Tuerca de segmento Rueda guía Tensor de rueda guía Válvula del tensor de la cadena Filtro de aire primario Filtro de aire secundario Filtro de aceite de motor Filtro separador de agua  <b>Plástico:</b> Filtro de combustible	1529.0 88.0 170.0 32.0 0.5 0.2 355.0 19.0 0.5 4.7 2.7 4.5 0.2  1.2	Aceite Diésel  Diésel
	TRACTOR D7H		<b>Metal:</b> Cadena Rodillo inferior Segmentos Pernos de segmento Tuerca de segmento Unas Pasador Seguro Esquineros Cuchillas Rueda guía Tensor de pistón Válvula del tensor de la cadena Filtro de combustible Filtro de aire primario Filtro de aire secundario Filtro de aceite de motor Filtro separador de agua  <b>Plástico:</b> Filtro de combustible	1844.0 172.0 31.4 0.5 0.2 24.0 0.4 0.1 69.0 93.0 394.0 31.2 0.2 1.2 4.7 2.7 2.6 1.4  1.8	Aceite Diésel  Diésel

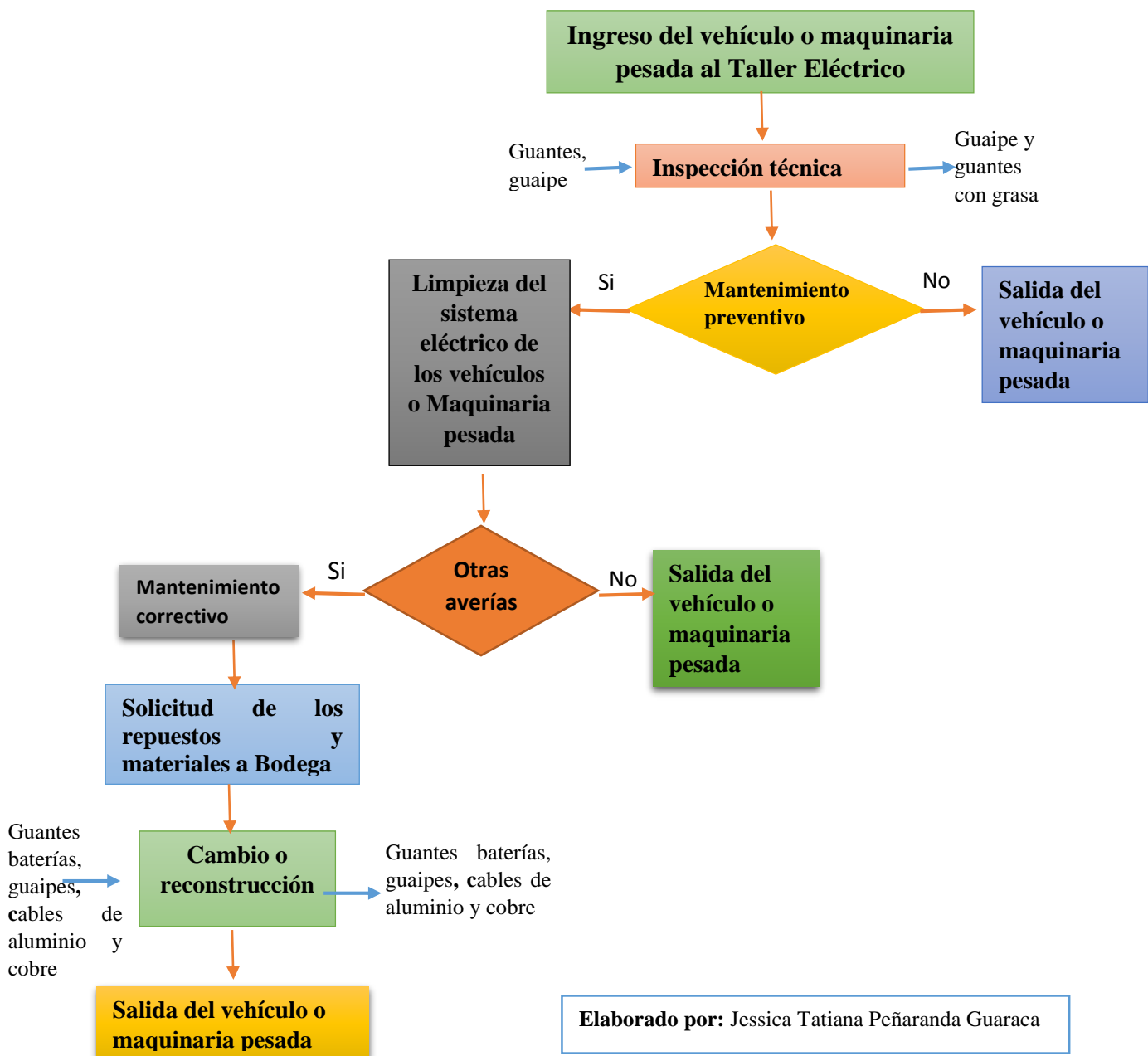
Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**iv. Taller Eléctrico**

Los vehículos y maquinarias pesadas deben tener una revisión o mantenimiento preventivo o correctivo de los circuitos que componen la instalación eléctrica de un automotor; en el **Diagrama 6** se indica el proceso a seguir cuando un automotor pasa al taller eléctrico y además se exponen los residuos sólidos que se generan.

**Diagrama 6:** Proceso de labor en el Taller Eléctrico para vehículos o maquinaria pesada.





## UNIVERSIDAD DE CUENCA

La entrada de materia prima se describe detalladamente en la **Tabla 11**, donde se resaltan los residuos sólidos generados en el Taller Eléctrico para vehículos o maquinaria pesada, con su respectivo código Nacional y CRTIB o el código LER.

**Tabla 11:** Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados en el Taller Eléctrico para vehículos o maquinaria pesada.

<b>Materiales sólidos que ingresan</b>	<b>Proceso</b>	<b>Nombre que recibe el R.S.</b>	<b>CRTIB</b>	<b>CODIGO NACIONAL</b>	<b>CODIGO LER</b>
<b>ENTRADA</b>		<b>SALIDA</b>			
Guantes, guaípe	Inspección técnica	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
Cables de aluminio o cobre, bocines y baterías de plomo	Cambio o reconstrucción	<b>Caucho:</b> mangueras, empaques, bandas, bocines,			16 01 03
		Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.	T	NE-08	

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el Taller Eléctrico para vehículos y maquinaria pesada se describió en las actividades que realizan los técnicos, los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.

Para mejor entendimiento se lo puede revisar en la **Tabla 12**.



**Tabla 12:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en el Taller eléctrico para vehículos y maquinaria pesada.

Procesó	Actividad	Residuos sólidos	Masa (lb)	Contaminado con:
Cambio	Cambio de arranques	<b>Metal:</b> Arranques	0.25	
	Cambio de batería	<b>Batería de plomo</b>	24	Sustancias químicas (plomo)

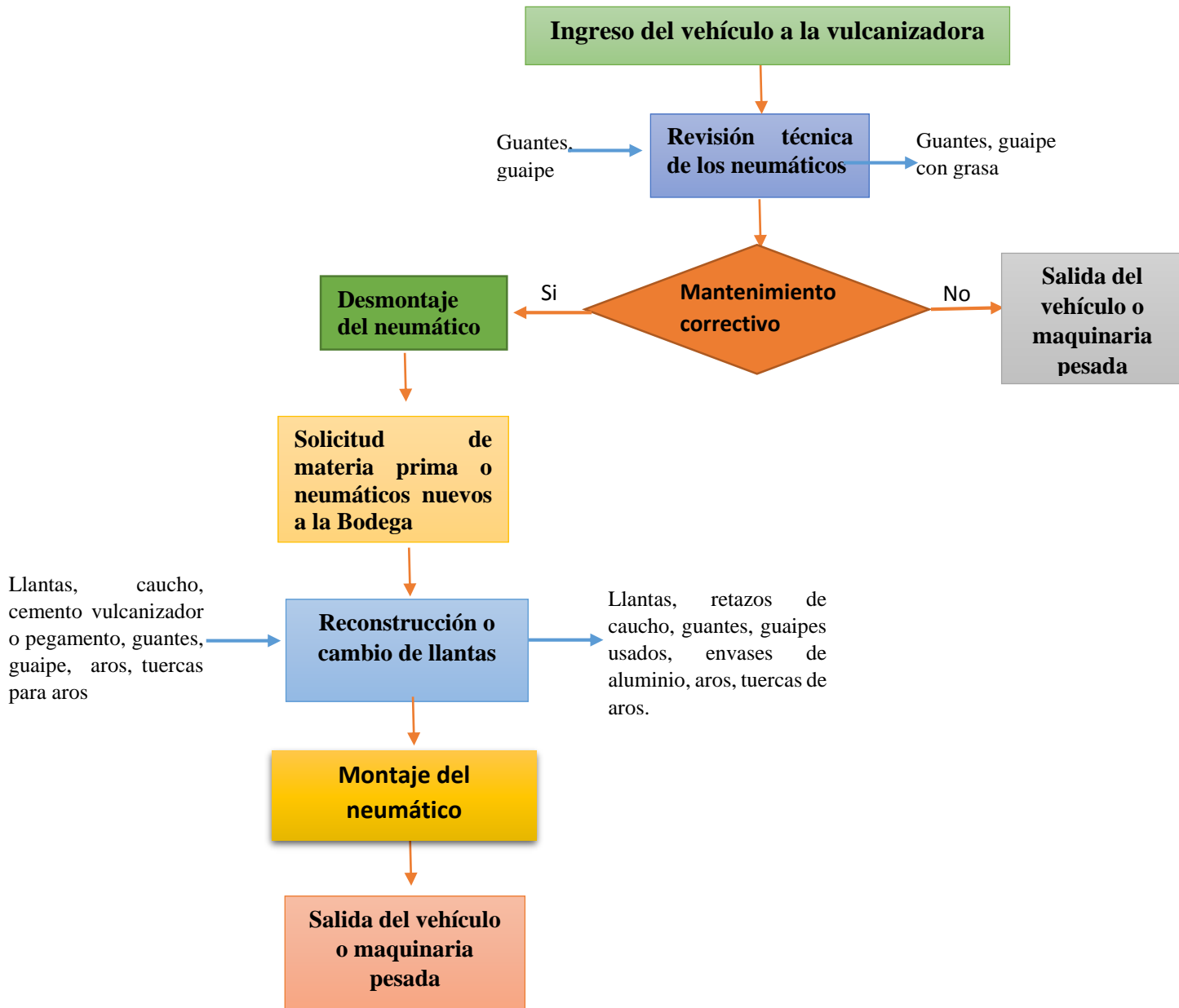
**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

**v. Vulcanizadora**

La vulcanizadora es donde los neumáticos de los vehículos o maquinaria pesada son reparados, recibiendo montaje y desmontaje, alineación y balanceo. En el **Diagrama 7** se describen las actividades que se realizan en este taller.



**Diagrama 7:** Proceso de labor en la Vulcanizadora para vehículos o maquinaria pesada.



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

La entrada de materias primas se describe detalladamente en la **Tabla 13**, donde se resaltan los residuos sólidos generados en la Vulcanizadora para neumáticos de vehículos o de maquinaria pesada con su respectivo código Nacional y CRTIB o el código LER.

**Tabla 13:** Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados en la Vulcanizadora para neumáticos de vehículos o maquinaria pesada.

Materiales sólidos que ingresan	Proceso	Nombre que recibe el R.S.	CRTIB	CÓDIGO NACIONAL	CÓDIGO LER
<b>ENTRADA</b>		<b>SALIDA</b>			
Guantes, guaipe	Inspección técnica	<b>Tela :</b> Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	
Llantas, caucho, guantes, guaipe, pegamento o cemento vulcanizador, aros, tuercas para aros	Reconstrucción o cambio de llantas	<b>Caucho:</b> Retazos de caucho			16 01 03
		<b>Caucho:</b> Neumaticos		SE -04	
		<b>Metal:</b> Aros, tuercas de aros,			16 01 17

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

La caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la vulcanizadora se describe en la **Tabla 14**, donde además se especifican las actividades que realizan los técnicos, los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.



**Tabla 14:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la Vulcanizadora para vehículos y maquinaria pesada.

Actividad	Automotor	Residuos sólidos	Peso (lb)	Contaminado con:
Revisión de neumáticos de forma visual	Volqueta, camioneta o maquinaria pesada	<b>Tela:</b> Guantes Guaípe	0.25 0.25	Grasa Grasa
Cambio de neumáticos de automotores	Volqueta	<b>Metal:</b> Aros de rueda <b>Caucho:</b> Neumático	50 150	
	Camioneta	<b>Metal:</b> Aros de rueda <b>Caucho:</b> Neumático	25 80	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Otra de las actividades que se realiza por el personal del taller de Mecánica Industrial del GAD Provincial de Morona Santiago y que es de vital importancia para el desarrollo de la provincia es la construcción, reconstrucción y mantenimiento de puentes que unen a comunidades, cantones o ciudades de la provincia de Morona Santiago.

### 3.6.2. Taller que se dedica a la Construcción, Reconstrucción y Mantenimiento de puentes

#### vi. Mecánica Industrial

En el taller de mecánica industrial los técnicos preparan el material para la construcción, reconstrucción y mantenimiento de puentes, realizando cortes y perforaciones en los tubos de acero y las láminas para luego soldar y pintarlos.

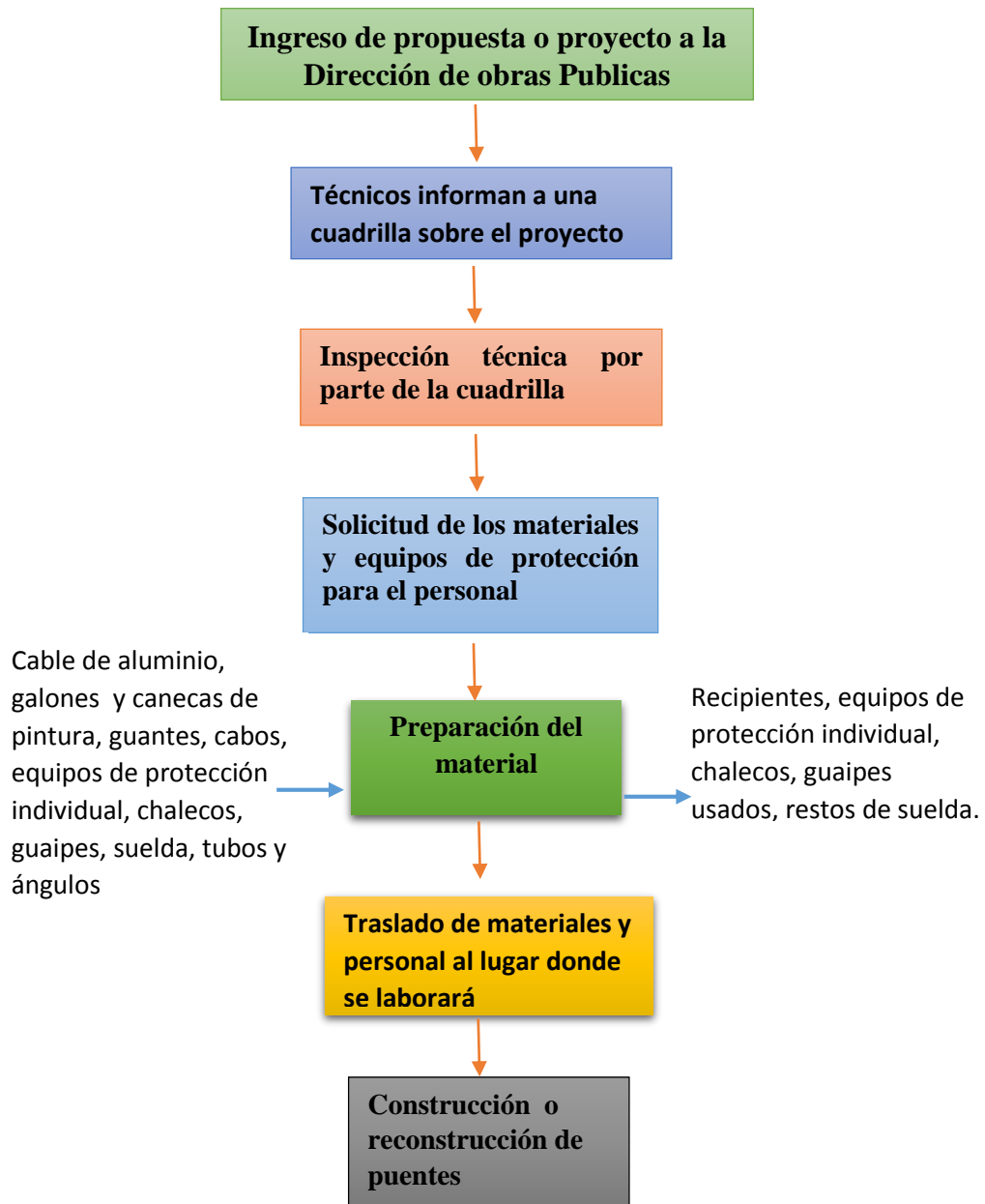
En el **Diagrama 8** se describen las actividades que se realizan en la mecánica industrial.



# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Diagrama 8:** Proceso de labor en el Taller de Mecánica Industrial



**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



La entrada de materia prima se describen detalladamente en la **Tabla 15**, donde se resaltan los residuos sólidos generados en la Mecánica Industrial al realizar las actividades de construcción y reconstrucción de puentes, con su respectivo código Nacional y CRTIB o su código LER.

**Tabla 15:** Entrada de materia prima y salida de residuos sólidos generados en el Taller de Mecánica Industrial

<b>Materiales sólidos que ingresan</b>	<b>Proceso</b>	<b>Nombre que recibe el R.S.</b>	<b>CRTIB</b>	<b>CÓDIGO NACIONAL</b>	<b>CÓDIGO LER</b>
<b>ENTRADA</b>		<b>SALIDA</b>			
Cable de aluminio, galones y canecas de pintura, guantes, cabos, equipos de protección individual, chalecos, guaipes, suelda, tubos y ángulos	Preparación del material	<b>Aluminio:</b> cascos, cables			16 01 18
		Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	
		Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE-30	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

La caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la mecánica industrial se describe en la **Tabla 16**, donde además se especifican las actividades que realizan los técnicos, los residuos sólidos que se generan con su masa en libras (por cada residuo) y si está contaminado se especifica la sustancia.





**Tabla 16:** Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados por el taller de Mecánica Industrial

Actividad	Residuos sólidos	Peso (lb)	Contaminado con:
Pintado de tubos y partes del puente	<b>Aluminio:</b> Canecas pintura	5	Con sustancias químicas (pigmentos, aglutinantes, disolvente, plastificantes)
	Galones de pintura	2	

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

En resumen los residuos sólidos caracterizados cualitativamente se describen en la **Tabla 17** con los códigos que nos da la Lista Nacional de sustancias y desechos peligrosos del Ministerio del Ambiente.

**Tabla 17:** Códigos de los residuos que Pertenece a la Lista Nacional de Sustancias y Desechos Peligrosos del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

T: Tóxico  
NE: Fuente No Especifica

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Según la lista nacional, los neumáticos debido al volumen y la cantidad en la que son generados se les consideran residuos sólidos especiales. A estos residuos se le ha designado el código ES-04.

Cabe también aclarar que de acuerdo a la lista Nacional, todos estos residuos sólidos peligrosos son considerados tóxicos para el ambiente y salud humana, por lo tanto cada uno de los residuos deben tener una gestión específica.

En la **Tabla 18** se detallan en resumen los residuos sólidos inertes con el código que les asigna la Lista Europea de Residuos Sólidos.

**Tabla 18:** Desechos considerados como Residuos Sólidos Inertes

Residuo Sólido	CÓDIGO LER
----------------	------------

Residuo Sólido	Nombre que reciben los residuos sólidos peligrosos según la lista nacional	CODIGO CRTIB	CODIGO NACIONAL
<b>Plástico:</b> Envases	Envases contaminados con materiales peligrosos	16 01 15	
<b>Caucho:</b> Retazos de caucho, amortiguadores	maqueras, empaques, bandas,		
<b>Metal:</b> Aros, bujes, crucetas	de paquetes, pastillas de	16 01 17	
<b>Plásticos:</b> rodillos, envases, retenes, contenedores de aceites y grasas	Envases contaminados con materiales peligrosos		NE-27
<b>Cables de aluminio y cobre</b>		16 01 18	
<b>Filtros de combustible</b>			
<b>Tela:</b> Guantes <b>Cuero:</b> Guantes	Equipo de protección personal contaminado con	T	NE-30
<b>Tela:</b> Guaipes	Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca contaminado con hidrocarburos: guaipes, paños, trapos, aserrín.	T	NE-42
<b>Metal:</b> Filtros de aceite	Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32
<b>Baterías de plomo</b>	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.	T	NE-08
<b>Aluminio:</b> Envases y Contenedores de pintura y pegamento	Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27

Estos son todos los tipos de residuos sólidos que se han generado dentro de los talleres del GAD Provincial y hasta aquí hemos podido caracterizarlos cualitativa y cuantitativamente; pero como tercer paso se procederá a realizar una caracterización cuantitativa mensual y anual para el año 2015, datos que nos servirán para gestionar los residuos sólidos y para una futura construcción de un centro de acopio en donde estos puedan ser almacenados temporalmente.

### 3.7. CUANTIFICACIÓN MENSUAL Y ANUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

La cuantificación mensual y anual de los residuos sólidos generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, se realizó con una investigación histórica de fuentes primarias tal como se explico en la metodología.

A continuación se explica los diferentes tipos de residuos sólidos con la masa total por día, mes y por año que se generan dentro de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago:

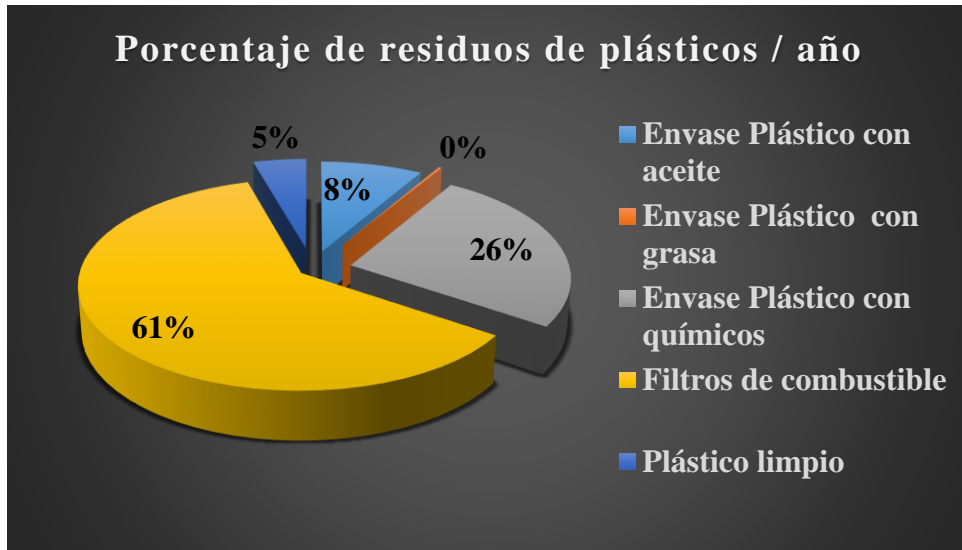
### 3.7.1. Plástico.-

Los residuos plásticos que se generan dentro de las instalaciones de los talleres, son generalmente envases de aceites, grasas o refrigerantes; los cuales son de diferente tamaño y tipo, dependiendo del líquido que almacene. Además de estos residuos, tenemos los filtros de combustible que son usados en mayor cantidad y a pesar del bajo peso que estos tienen son los que más sobresalen como residuo plástico. Estos se describen en la **Tabla 19** y se diferencian de mejor manera en la **Ilustración 7**.

**Tabla 19:** Residuos plásticos que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Residuo Plásticos	Cantida d anual	Masa (lb) /día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Porcentaje s / año	Contaminado con:
Envase Plástico	113	0.35	10.50	126.00	0.057	8.37	Aceite
Envase Plástico	4	0.01	0.33	4.00	0.002	0.27	Grasa
Envase Plástico	425	1.08	32.39	388.66	0.176	25.83	Con químicos (Etilenglicol, agua des ionizada, antioxidantes ácidos carboxílicos y antifoam.)
Filtros de combustible	1411	2.56	76.67	920.00	0.417	61.14	Combustible
Plástico limpio	450	0.18	5.50	66.03	0.030	4.39	
<b>Peso total</b>				<b>1,504.69</b>	<b>0.683</b>	<b>100</b>	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**Ilustración 7:** Porcentaje por tipo de residuos plásticos que se generaron para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca.

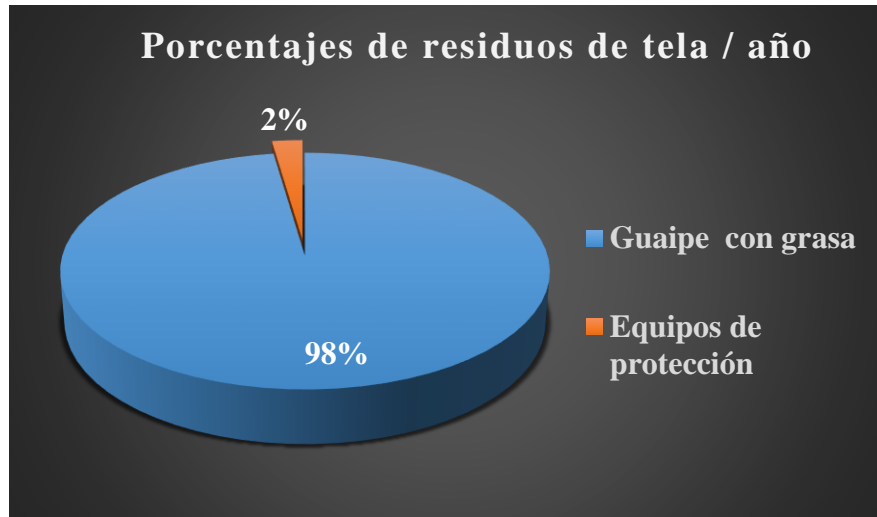
### 3.7.2. Textil.-

Los residuos en tela más utilizados en los talleres son algunos equipos de protección (guantes y mascarillas) y el guaipe (aglomeración de hilos que se genera al deshilar pedazos de tela) este material se consigue en sacos y sirven para limpiar superficies de los automotores o las manos de los trabajadores terminando al final contaminados con grasas. Estos residuos de tela se describen en la **Tabla 20** y se diferencian de mejor manera en la **Ilustración 8**.

**Tabla 20:** Residuos en tela que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Residuo de tela	Cantidad anual	Masa (lb) /día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Porcentajes / año	Contaminado con:
Guaípe con grasa		0.72	21.67	260.00	0.118	97.69	Con grasa
Equipos de protección	39	0.08	2.31	6.15	0.003	2.31	Con grasa
<b>Peso total</b>				266.15	0.121	100	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**Ilustración 8:** Porcentaje por tipo de residuos de tela que se generaron para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 3.7.3. Cuero.-

Los guantes de cuero son elementos de protección personal destinado a proteger la mano y la muñeca, en tareas industriales de los trabajadores; y generalmente son usados para cambiar piezas en los automotores y para soldar o cortar piezas de hierro. Este residuo se describe en la **Tabla 21**.

**Tabla 21:** Guantes de cuero que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Residuo de cuero	Cantidad anual	Masa (lb)/día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Contaminado con:
Guantes con grasa	139	0.19	5.58	67.00	0.030	Con grasa

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 3.7.4. Baterías.-

En los automotores se usan las **baterías de arranque** compuestas de plomo-ácidos y sirven como acumuladores que proporcionan energía eléctrica por un tiempo relativamente corto durante el arranque de un motor de combustión. (Blanco Jimenez, 2010). Este residuo se describe en la **Tabla 22**.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Tabla 22:** Peso de baterías de Plomo-Acido que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Baterías usadas	Cantidad anual	Masa (lb)/día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Contaminado con:
Baterías de Plomo-ácido	36	6.53	195.84	2350.128	0.163	Plomo

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

### 3.7.5. Hierro.-

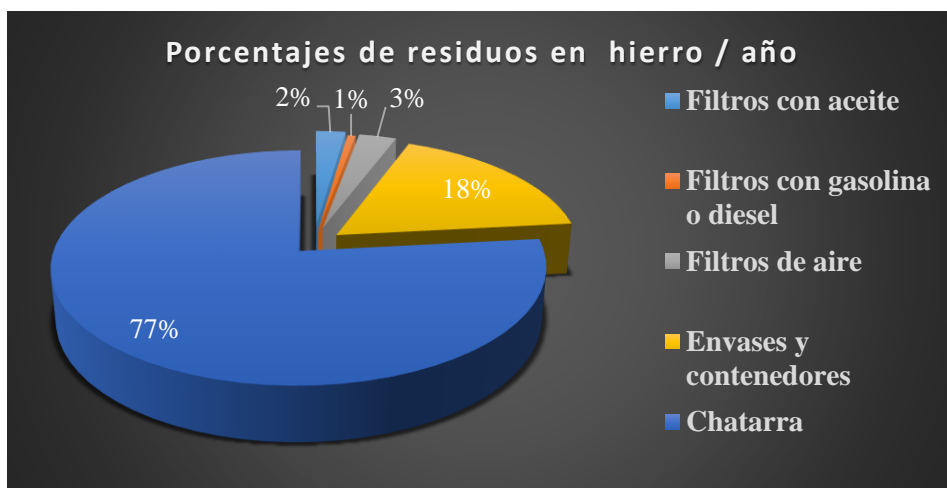
Es un metal ferroso que se genera en mayor cantidad en los talleres, después de cambiar repuestos tanto en vehículos como en maquinaria pesada. Además de estos residuos se generan también envases (de pintura en esmalte o pegamento africano) que quedan como residuo luego de usar sus contenidos.

Estos residuos de hierro se describen en la **Tabla 23** y se diferencian de mejor manera en la **Ilustración 9**.

**Tabla 23:** Tipo de residuos compuestos con hierro que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Residuo de hierro	Cantidad anual	Masa (lb) / día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Porcentajes / año	Contaminado con:
Filtros con aceite	1019	3.22	96.50	1,158.00	0.525	2	Aceite
Filtros con gasolina o diésel	193	0.87	26.08	313.00	0.142	1	Combustible
Filtros de aire	737	4.04	121.18	1,454.15	0.660	3	
Envases y contenedores	747	24.71	741.18	1757.14	4.034	18	Aceite y químicos (pigmentos, aglutinantes, disolvente, plastificantes)
Chatarra	1934.9	108.03	3,240.84	38,890.03	17.640	77	
<b>Peso total</b>				<b>51,387.88</b>	<b>23.001</b>	<b>100</b>	

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**Ilustración 9:** Porcentaje por tipo de residuos ferrosos que se generaron para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

En el **Anexo 5** se muestra un registro fotográfico donde se puede visualizar en la **Ilustración 23, 24 y 25** residuos sólidos como: filtros de aire, de combustible o de aceite, chatarra, y envases de hierro generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

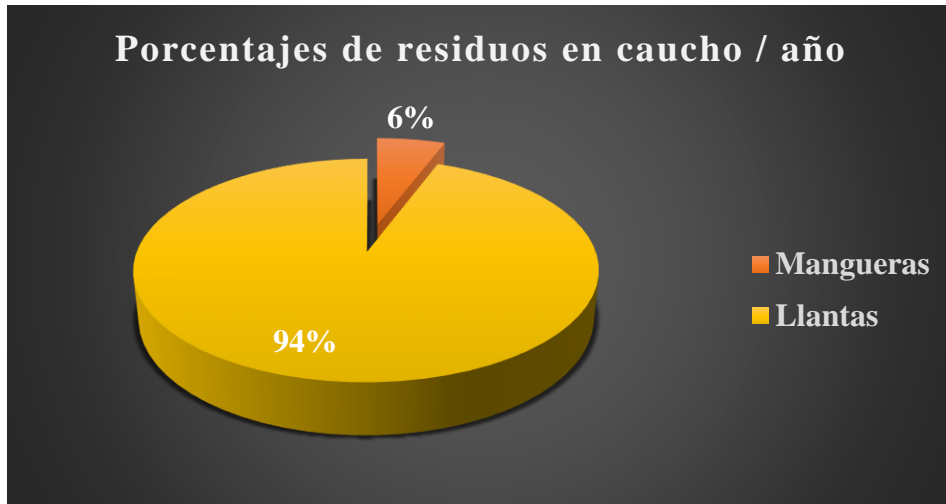
### 3.7.6. Caucho:

Los residuos formados por caucho son los neumáticos usados y las mangueras que pueden ser para radiador o gasolina que son de diferente tamaño, forma y grosor dependiendo del tipo de vehículo o maquinaria al que corresponde. Estos residuos de caucho se describen en la **Tabla 24** y se diferencian de mejor manera en la **Ilustración 10**.

**Tabla 24:** Tipo de residuos compuestos de caucho que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Residuo de caucho	Cantidad anual	Masa (lb)/día	Masa (lb) / mes	Masa (lb) /año	Masa (ton) / año	Porcentajes / año
Mangueras	3245	3.72	111.49	1,337.91	0.607	5.74
Llantas	336	61.06	1,831.67	21,980.00	9.970	94.26
<b>Peso total</b>				<b>23,317.91</b>	<b>10.577</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**Ilustración 10:** Porcentaje por tipo de residuos compuesto con caucho que se generaron para el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

En el **Anexo 5** se muestra un registro fotográfico donde se puede visualizar en la **Ilustración 25** neumáticos usados y desechados por la vulcanizadora del GAD Provincial de Morona Santiago.

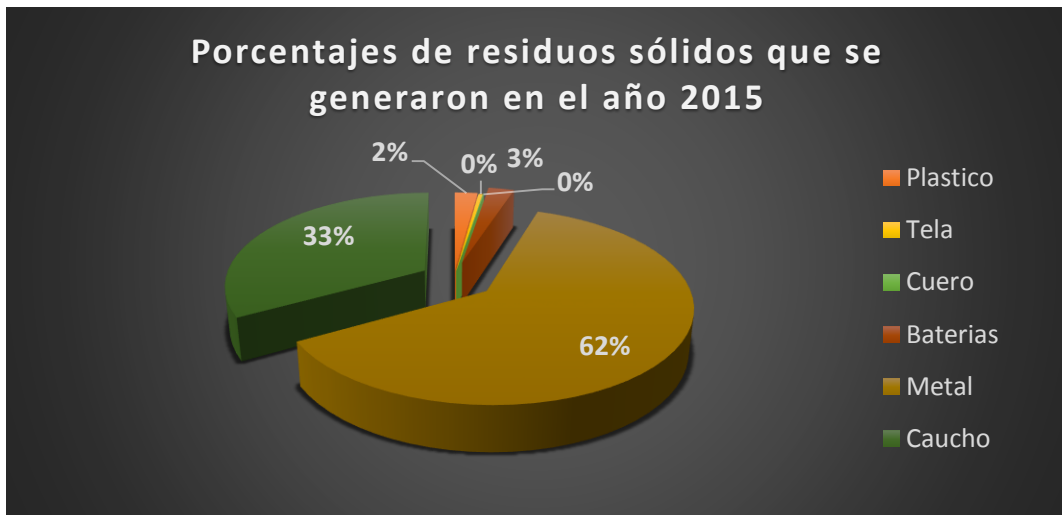
Luego de conocer la cantidad anual que se generó por cada uno de los residuos sólidos; se sumaron las masas en toneladas generadas en el año 2015 de todos los residuos plásticos, de tela, de cuero, de las baterías, de hierro y de caucho, para luego en una tabla comparativa (**Tabla 25**) resaltar cuál de estos residuos es el que más se generó dentro de las instalaciones de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago. Estos datos también se pueden apreciar en porcentajes en la **Ilustración 11**.



**Tabla 25:** Cantidad anual de los residuos sólidos generados en el año 2015 por los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Residuo	Masa (ton) / año	Porcentaje / año
Plástico	0.683	2.14
Tela	0.121	0.38
Cuero	0.030	0.10
Baterias	0.781	2.44
Metal	19.764	61.85
Caucho	10.577	33.10
Total	31.956	100

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



**Ilustración 11:** Porcentaje de residuos sólidos que se generaron en el año 2015 en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

De acuerdo al inventario del año 2015 y la caracterización cuantitativa que se realizó para cada uno de los residuos sólidos, se demuestra que dentro de las instalaciones donde funcionan los talleres, los residuos que se generaron en mayor cantidad son: el hierro con 19.764 ton /año y el caucho con 10.577 ton/año.

Al revisar la Tabla 23 y 24 donde se caracteriza los residuos férricos y los residuos de caucho que se generaron por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago en el año 2015, se puede observar que la chatarra y las llantas



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

usadas se generaron 17.640 y 9.970 ton/año respectivamente, lo que demuestra que estos son los residuos que en mayor cantidad se produjeron.

Al no ser estos residuos sólidos considerados peligrosos, se los puede reducir, reusar, reciclar o transformar en energía, de manera que se aprovechen al máximo, antes de ir a disposición final.

Por esto, se propone a continuación líneas de acción para gestionar los residuos sólidos peligrosos y los inertes, con alternativas que permitirán un mejor desempeño ambiental de manera que se proteja el ambiente y la salud de los técnicos que los manipulan y los almacenan.



## CAPITULO IV

### 4. LÍNEAS DE ACCIÓN ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Para los residuos sólidos generados en los talleres se promueven alternativas de prevención, reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de los mismos; de manera que sean amigables con el ambiente y se produzca el menor riesgo posible al manejar los residuos sólidos inertes, peligrosos y especiales.

Lo prioritario son las alternativas para prevenir y reducir los residuos y es por ello que a continuación se describen para cada residuo líneas de acción a tener en cuenta:

#### 5.1. ALTERNATIVAS PARA PREVENIR, Y REDUCIR, LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES.

Prevenir y reducir desde su origen la generación de los residuos sólidos es la primera alternativa de jerarquización en el sistema de gestión de residuos sólidos, y por lo tanto la más eficiente. Al implementar esta alternativa en los talleres, nos permitirá no solo reducir la cantidad de residuos, sino también los costos en el proceso de su recolección.

A continuación se detallará una de las mejores alternativas para prevenir y reducir residuos, las cuales fueron extraídas del “Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos” para los Estados Unidos Mexicanos:

- Solicitar a la empresa que provee los productos o repuestos a la institución pública que estos sean entregados sin envolturas innecesarias por lo tanto “No al sobre-empaquetamiento”.
- Sustituir productos que tienen alto impacto al ambiente por otros que sean amigables con el ambiente.



- Evitar comprar productos de corta vida o desechables y de acuerdo al producto que se necesita, sustituir por uno de mejor calidad y de larga duración (Elvira Quezada, 2012).

Para prevenir y reducir residuos sólidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, a continuación se puntualizan alternativas para algunos de estos:

## 5.1.1. Prevenir y reducir residuos sólidos peligrosos

### Plásticos:

#### 1. Envases y contenedores contaminados con materiales peligrosos.

- Los envases de aceite, lubricantes o refrigerantes es recomendable adquirirlos en contenedores grandes es decir cambiar en lo posible el volumen en el que se compra la materia prima.

#### 2. Filtros de combustibles.

- Colocar filtros de combustibles de mejor calidad en los automotores para que sean reemplazados por nuevos a largo tiempo y se produzca menor cantidad de este tipo de residuo (Elvira Quezada, 2012).

#### 3. Baterías de plomo:

- Se puede reducir la gran cantidad de estos residuos si tomamos la opción de recargar las baterías hasta el máximo tiempo de vida útil (Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotor, 2010).

#### 4. Tela:

##### Guaipes

- Reducir la cantidad de guaipe en función de la necesidad del trabajo a realizarse. (Moreno Avilés, 2011)



## 5.2. ALTERNATIVAS PARA REUSAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES.

Reusar o reutilizar es el segundo punto de la jerarquía de gestión integral de los residuos sólidos y es una alternativa que promueve el uso adicional a los residuos generados en los talleres.

A diferencia de la primera alternativa; aquí ya se generó el residuo pero a estos se los puede reutilizar en actividades o construcciones que requieran de estos.

A continuación se mencionaran los residuos que pueden ser reutilizados y como o en que actividades se pueden usar para que de esta forma se pueda disminuir la cantidad de residuos sólidos que serán enviados a disposición final.

### 4.2.1. Reutilizar residuos sólidos peligrosos:

#### **Plástico:**

Luego de tener un previo tratamiento y lavado los envases plásticos se pueden reutilizar en actividades que requieran de su uso, por ejemplo para:

- Almacenar pernos
- Recolectar residuos en los talleres.
- Recolectar residuos sólidos de oficinas.

#### **Tela:**

Guaipes

Reutilizar los guaipes tantas veces cuantas sea necesaria. (Moreno Avilés, 2011).

#### **Metal férrico:**

Envases y contenedores contaminados.

Los envases de pinturas o pegamento que se usan en los talleres de mecánica automotriz o industrial se pueden reutilizar como basureros de residuos sólidos peligrosos, esto ayudará a reducir la generación de estos residuos y el volumen que irá a disposición final (Martínez, 2005).



## 4.2.2. Reutilizar residuos sólidos especiales (neumáticos).

### **Neumáticos**

Para el aprovechamiento de los neumáticos usados se puede tener en cuenta las siguientes alternativas:

#### *a) El reesculturado:*

Es la renovación de las llantas, que se realiza penetrando el labrado a mayor profundidad y con mucho cuidado para así evitar imperfecciones en la lona.

#### *b) El reencauchado:*

La reutilización de un neumático a partir del reencauchado, es la colocación de una nueva banda de rodamiento mediante la aplicación de calor y presión; actividad que se realizará dependiendo del trato que se le haya dado durante su vida útil; teniendo en cuenta que la carcasa del neumático este en buen estado, al igual que las pestañas, los cercos y la banda de rodamiento (Carrillo Flor, 2012).

Para esta actividad se puede recurrir a la compra de estos neumáticos a empresas que dentro de su fábrica también tengan implementado una planta de reencauche, la misma que cumpla con la norma NTE-INEN-2582 y que reencauchen los neumáticos usados por el GAD Provincial de Morona Santiago (NTE INEN 2582, 2011).

El reencauchado de llantas es un método viable para los neumáticos usados y si se siguen las normas de calidad estos podrían tener la misma vida útil que un neumático nuevo.

Al realizar esta actividad se estaría contribuyendo con:

- Ahorro para la empresa, entre un 50 y 60 % del costo de un neumático nuevo.
- Se evita el incremento del CO<sub>2</sub>; al disminuir la fabricación de las llantas nuevas evitando la combustión de cientos de galones de petróleo cada año.
- Disminuye los desechos sólidos (Ministerio de Industria y Productividad, 2014).



## *c) Construcción de muros de contención*

En la ciudad de Tegucigalpa de Honduras, debido a los constantes deslizamientos, la comunidad se ve beneficiada gracias al Proyecto BOSAI de JICA, que trata de construir muros de contención empleando neumáticos usados. Además de reutilizar llantas como materia prima en la construcción de muros, estas son una de las formas mucho más económicas que un muro de concreto, además se previene la contaminación al ambiente y disminuye el volumen de llantas desechadas. Ésta es una alternativa eficiente, debido a que estos muros son capaces de resistir las presiones laterales o empujes producidos por el material retenido (Horigome, 2010).

Esta actividad de reuso de los neumáticos usados para construir muros de contención, es óptimo para emplear en terrenos de la provincia de Morona Santiago, que debido a la humedad que se presenta en la zona, se tienen problemas de deslizamiento.

## **4.3. ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES, PELIGROSOS Y ESPECIALES POR EMPRESAS EXTERNAS.**

El aprovechamiento de estos residuos por empresas externas, es el cuarto punto en la jerarquía de la gestión integral para los residuos sólidos, esta alternativa se establece cuando estos desechos no pueden ser reutilizados.

Los residuos sólidos peligrosos y especiales generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago pueden ser entregados a gestores técnicos los cuales deben tener Licencia Ambiental para transportar, reutilizar y aprovecharlos. (MAE, Prestadores de servicios (Gestores) para el manejo de materiales peligrosos., 2012)

Cuando se habla de aprovechamiento generalmente las empresas gestoras usan estos residuos para obtener energía calórica, las mismas que deben cumplir con la normativa vigente donde se expone que los residuos que esta



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

empresa vaya a generar, deben ser en menor cantidad y peligrosidad que cuando estos no son aprovechados (MAE, Acuerdo N° 061, 2015).

El Ministerio del Ambiente expone un listado que se puede revisar en el **Anexo 4**, estas son empresas prestadoras de servicio (gestores) para el manejo de materiales peligrosos; las cuales pueden ser contactadas por el supervisor de gestión ambiental encargado de los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago, quien se encargará de verificar el volumen de los residuos, propondrá la venta y entregará los residuos sólidos generados.

Las alternativas de aprovechamiento para los residuos que se generan en los talleres son:

### 4.3.1. Residuos sólidos peligrosos

#### **Plásticos:**

Para reutilizar envases y contenedores contaminados con materiales peligrosos:

- Los encargados de comprar la materia prima para los talleres, deben buscar y contactarse con empresas que reutilicen los envases, para que de esta forma se haga el relleno de la misma sustancia que contenía. Con esta alternativa se puede generar ingresos económicos por el costo del envase (Martínez, 2005).

#### **Baterías de plomo**

- Las baterías usadas al final de su vida útil, contiene la misma cantidad de plomo que cuando están nuevas. Es por esto que pueden ser vendidas o entregadas a empresas responsables o a las mismas distribuidoras a cambio de un valor significativo, ya que de estas se puede reciclar todo el plomo a partir de un proceso de fundición (Congreso Nacional del Medio Ambiente, 2010) (Parada & Ortez, 2008).





## 4.3.2. Aprovechamiento de residuos especiales: neumáticos

Al no tener un tratamiento y disposición final adecuada de las llantas usadas; se puede optar por tener beneficios económicos tanto para la industria cementera como para la generadora de este residuo.

Las industrias cementeras compran las llantas para usarlas como materia prima para la combustión en hornos, obteniendo temperaturas mayores a 1200°C; de temperatura, donde se produce el clínker, que es la arcilla calcinada, la misma que será molida y se podrá fabricar el cemento (Carrillo Flor, 2012).

## 4.3.3. Aprovechamiento de chatarra

La chatarra en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago una vez generada esta no cumple ninguna otra función.

Es por ello que esta puede ser vendida a empresas que la utilicen como materia prima para la elaboración de nuevos productos de acero (ADELCA, 2015).

Hasta aquí se detallan las diferentes líneas de acción que tratan de disminuir la cantidad de estos residuos sólidos que son generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago; pero cuando se genera un residuo, este debe ser tratado dentro de las instalaciones; para esto, se propone un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, basado en el Sistema de Gestión Ambiental con Norma ISO 14001:2004; para cada uno de los residuos sólidos que se generan.

Con esta alternativa, se pretende lograr objetivos ambientales y obtener resultados óptimos por parte de los gestores, teniendo libertad y flexibilidad para definir normativas y el lugar donde será implementado.



## 4.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LOS TALLERES DEL GAD PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO.

La finalidad de proponer un sistema de gestión es para identificar, mantener y disponer de registros del manejo de desechos sólidos producidos por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago y para ejecutar las líneas de acción antes propuestas.

De acuerdo a la norma ISO 14001:2004, a continuación se establecen los requisitos para documentar un Sistema de Gestión de residuos sólidos para los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### 4.4.1. REQUISITOS GENERALES

Los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago establecerán, documentarán, implementarán, mantendrán y mejorarán de forma continua el Sistema de Gestión de residuos sólidos; proponiendo:

1. Desarrollar una política ambiental para gestionar los residuos.
2. Identificar todos los aspectos ambientales que surjan de las actividades y servicios, además de determinar todos los impactos ambientales significativos.
3. Planificar objetivos y metas para gestionar de mejor manera los residuos sólidos, incluyendo las respectivas metodologías para alcanzar su cumplimiento.
4. Identificar los requisitos legales
5. Implementar y dar inicio a las actividades de:
  - Gestión de los residuos sólidos sean estos peligrosos, especiales o inertes, adoptando medidas basadas en el reciclaje.
  - Incluir procesos de manejo desde la generación hasta su disposición final.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Establecer acciones de responsabilidad que se deben tomar en cuenta para prevenir impactos a la salud de los técnicos y al ambiente al realizar el manejo de estos residuos
6. Verificar la efectividad y eficiencia de las acciones que se realizarán según el programa, o realizar acciones correctivas para dar cumplimiento a las mismas.
  7. Revisiones constantes por parte de la gerencia.
  8. Mejoramiento continuo.

### 4.4.2. POLÍTICA:

Para el sistema de gestión se definirá una política con la cual, los Técnicos que laboran en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, estarán comprometidos con:

- 1) La sociedad y el ambiente; implementando un Sistema de Gestión para los residuos sólidos donde se involucran actividades del orden jerárquico de gestión.
- 2) Cumplir con la legislación ambiental.
- 3) Revisar el cumplimiento de esta política, sus objetivos y metas planteadas, asegurando el mejoramiento continuo.
- 4) Prestar sus servicios de forma segura y responsable en beneficio de la institución.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### 4.4.3. PLANIFICACIÓN:

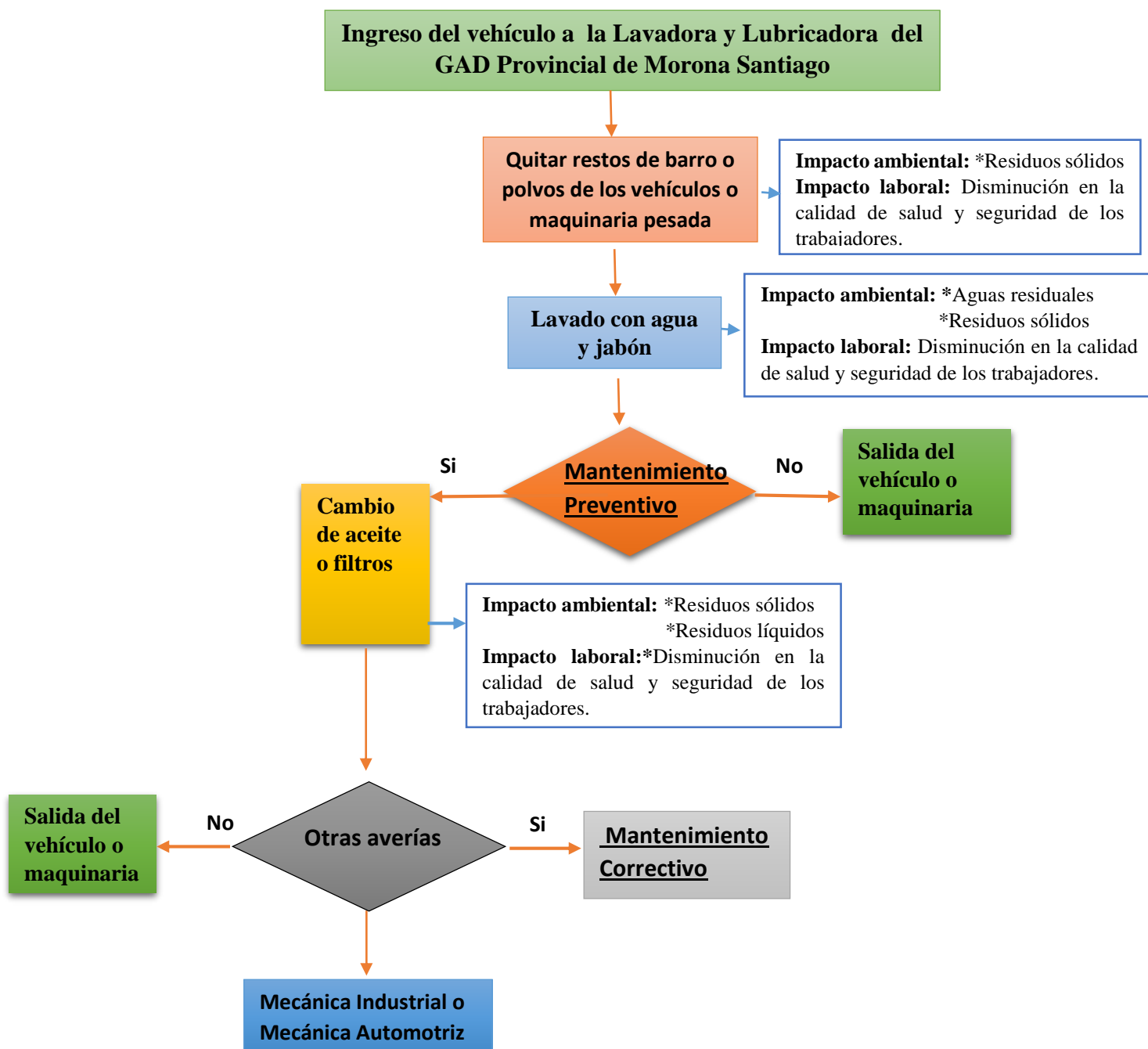
#### 4.4.3.1. Aspectos Ambientales:

La identificación de los aspectos ambientales, se realizó al caracterizar cualitativamente los residuos sólidos que se generaron en los talleres; estos se pueden revisar en las tablas 5, 7, 11, 13 y 15 o en los diagramas de flujo 4, 5, 6, 7 y 8 que especifican los procesos de labor para cada uno de los talleres con sus respectivas salidas de residuos sólidos.

#### 4.4.3.2. Impactos Ambientales

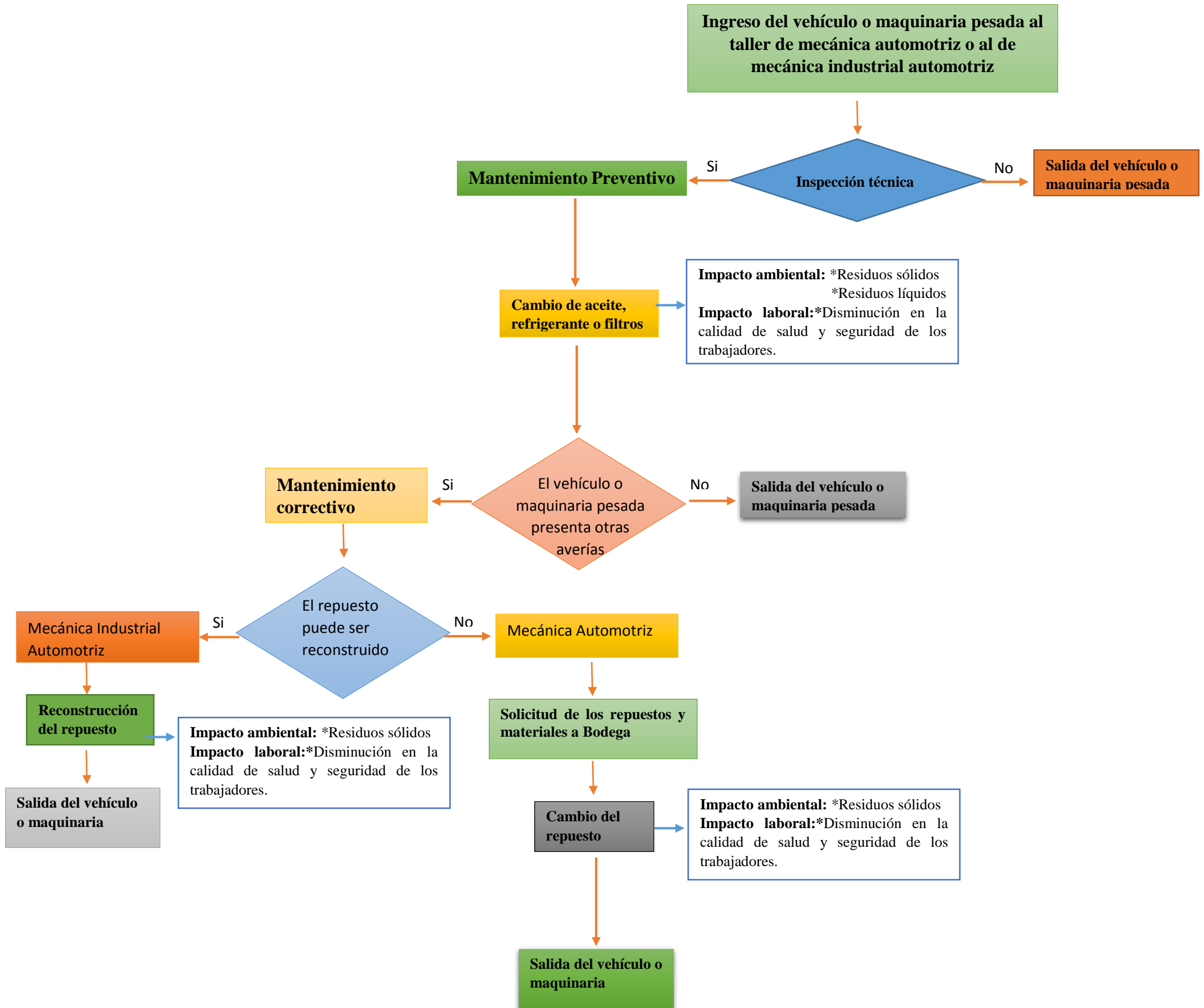
Para conocer los impactos que se producen al brindar los técnicos sus servicios en los talleres; A continuación se puede revisar los diagramas de flujos 9, 10, 11, 12 y 13 donde se establece los procesos de labor de cada uno de los talleres, se designó los impactos que producen algunas actividades.

**Diagrama 9:** Impactos que se producen en la Lavadora y Lubricadora para vehículos o maquinaria pesada.



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

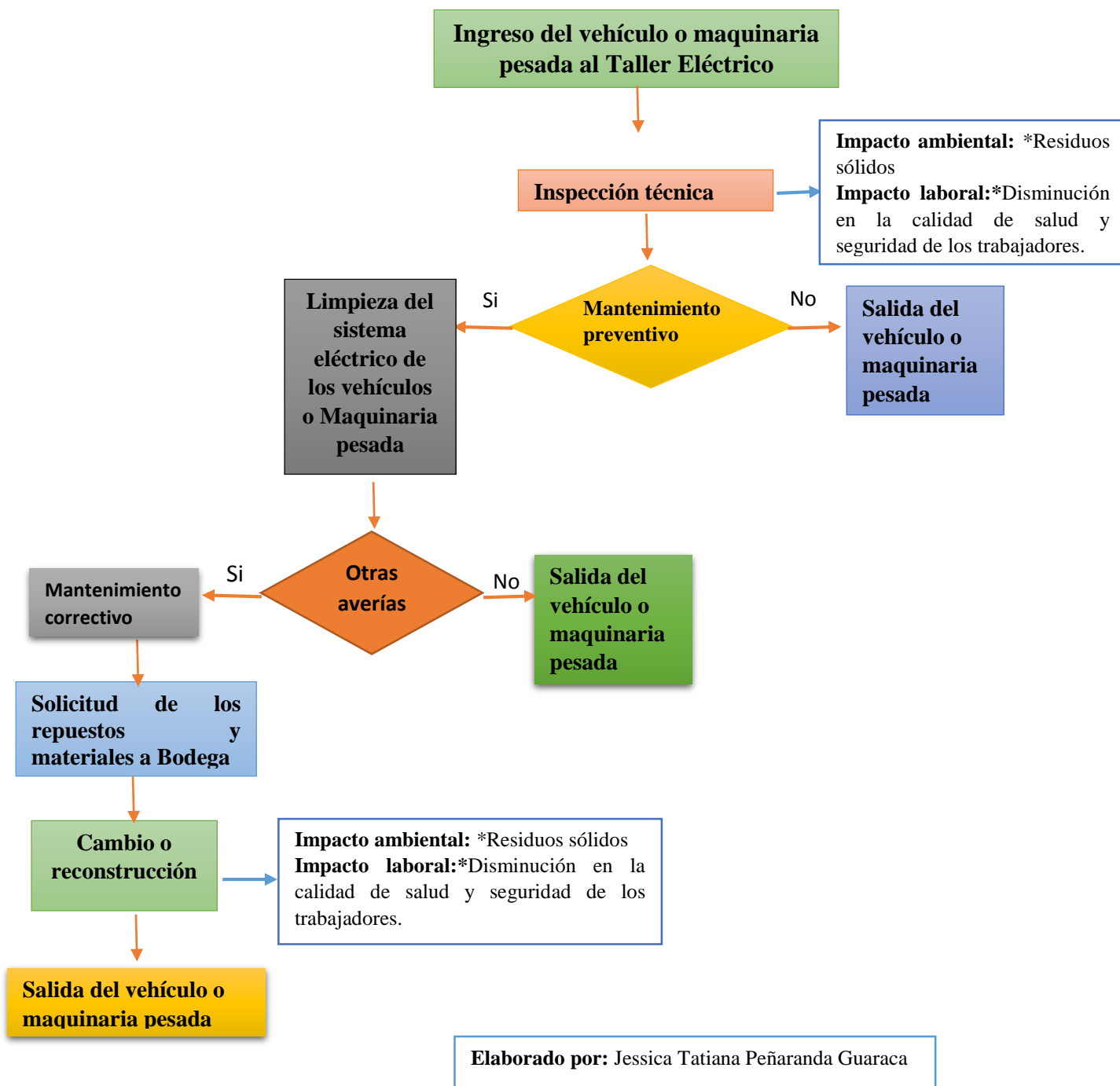
**Diagrama 10:** Impactos que se producen en los Talleres de Mecánica Automotriz y Mecánica Industrial Automotriz para vehículos o maquinaria pesada.



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

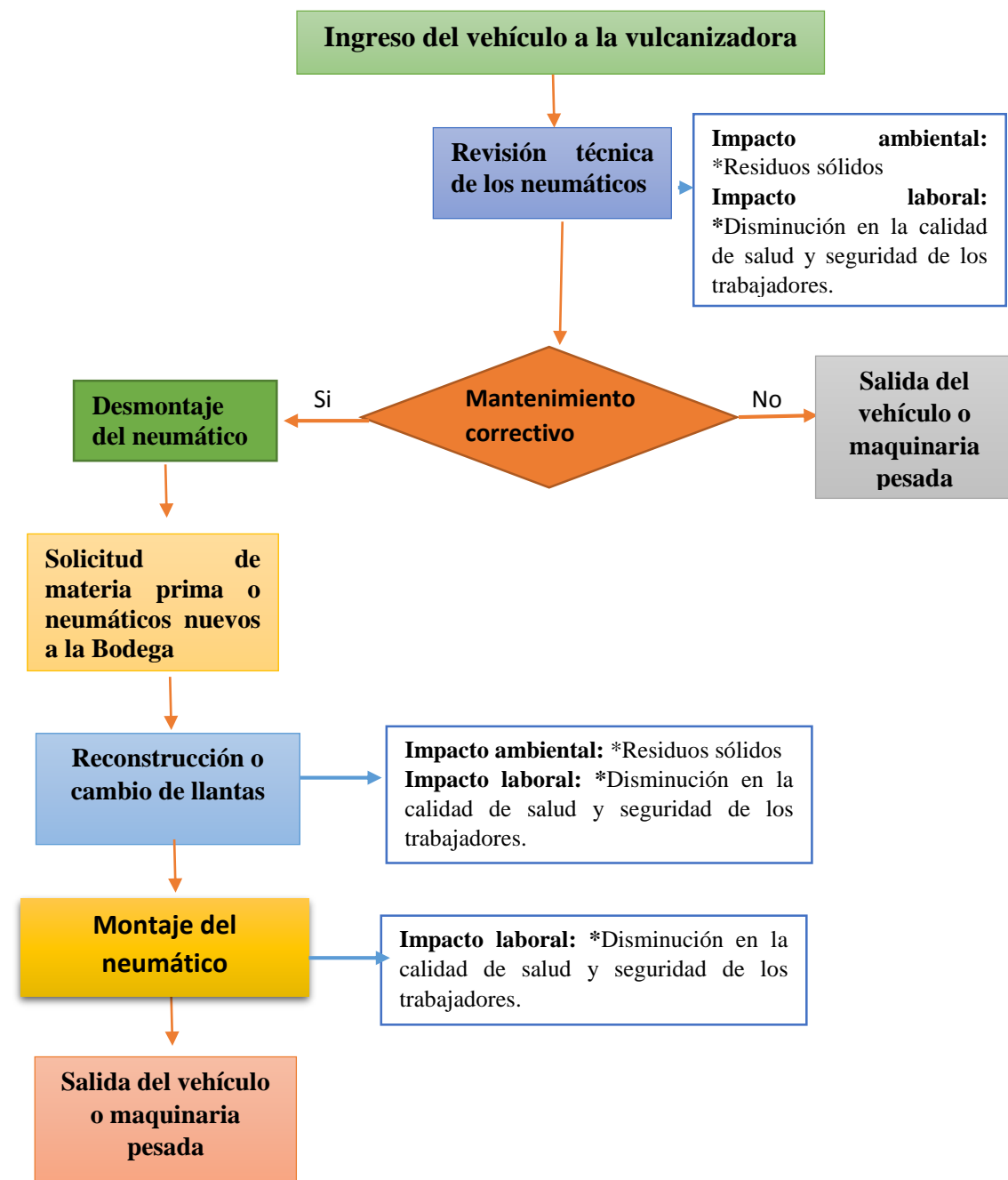


**Diagrama 11:** Impactos que se producen en el Taller Eléctrico de vehículos o maquinaria pesada.





**Diagrama 12:** Impactos que se producen en la Vulcanizadora de vehículos o maquinaria pesada.

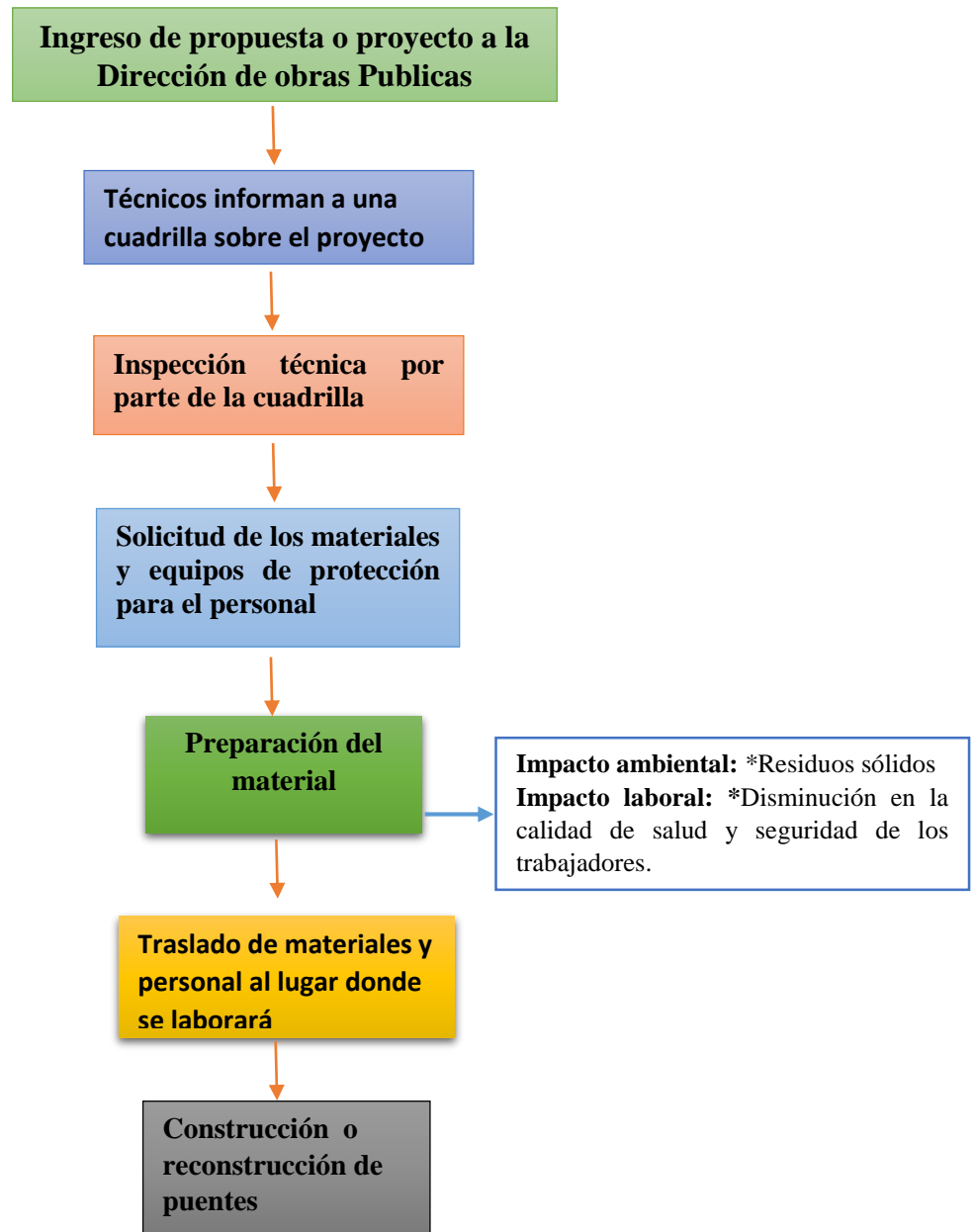


Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca





Diagrama 13: Impactos que se producen en el Taller de Mecánica Industrial



Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



#### 4.4.3.3. Objetivos:

- Cumplir con la normativa legal aplicable de manejo de residuos sólidos peligrosos, inertes y especiales.
- Establecer procedimientos y especificaciones técnicas de manejo para los diferentes tipos de residuos sólidos, de tal forma que se pueda prevenir impactos a la salud y al ambiente.
- Plantear las líneas de acción alternativas para prevenir, reducir, reutilizar y aprovechar de los residuos sólidos.

#### 4.4.3.4. Alcance:

El Sistema de gestión de residuos sólidos tiene como alcance; establecer procedimientos que permitirán implementar un sistema de gestión para los residuos sólidos peligrosos, inertes y especiales, generados dentro de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### 4.4.3.5. Marco jurídico

Para el funcionamiento del Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, se deberán contar con las debidas autorizaciones del Ministerio del Ambiente (MAE), tal como el:

- Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental (MAE, Acuerdo N° 26, 2008).

Y además se deberá cumplir con la normativa expuesta en el Capítulo III.

- ✚ Constitución de la República del Ecuador
- ✚ Ley de gestión ambiental
- ✚ Plan Nacional del Buen Vivir
- ✚ Ley orgánica general de salud
- ✚ Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente



- ✚ Ordenanza Municipal de la gestión integral de los desechos sólidos para la ciudad de Macas.

#### 4.4.4. TERMINOS Y DEFINICIONES:

**Almacenamiento:** Actividad de guardar temporalmente los residuos sólidos ya sea dentro o fuera de las instalaciones del generador.

**Centro de acopio:** Es una instalación autorizada para la recolección y almacenamiento de residuos sólidos.

**Daño a la salud:** Trastorno que provoca alteraciones orgánicas o funcionales, reversibles o irreversibles.

**Desechos peligrosos:** Restos generados luego de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo que contienen compuesto con características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

**Etiqueta:** Es un conjunto de elementos de información escritos o impresos y que se adhieren en el recipiente que contiene el material peligroso o en su embalaje.

**Generador:** Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.

**Gestión de materiales peligrosos:** Es la actividad o conjuntos de actividades realizadas por las distintas personas naturales o jurídicas, que comprenden todas las fases del ciclo de vida de las sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos.



**Manejo de materiales peligrosos:** Son las operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, rehúso y/o reciclaje, transporte, tratamiento y su disposición final.

**Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

**Reciclaje:** Es la operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente

**Recipiente:** Receptáculo destinado a contener sustancias u objetos, incluido cualquier dispositivo de cierre.

**Recolección:** Acción de transferir el material inerte, peligroso o especial a un contenedor o envase para transportarlo.

**Reúso:** Acción de usar un desecho sólido.

**Toxicidad:** Propiedad que tiene una sustancia y sus productos metabólicos de provocar por acción química o físico-química, un daño al ambiente, a la salud humana o animal, temporal o permanente o incluso la muerte, si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2010).

#### 4.4.5. IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN:

##### 4.4.5.1. Responsabilidades y autoridades

Las autoridades y sus responsabilidades para implementar el sistema de gestión de residuos sólidos se deben definir, de acuerdo al personal que trabaja dentro de las instalaciones de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago. Para eficiencia de este Sistema se propondrá una organización según el Organigrama

Jerárquico (**Diagrama 14**) quienes laborarán y pondrán en marcha sus responsabilidades de manera segura.

**Diagrama 14:** Organigrama jerárquico del Sistema de Gestión de los residuos sólidos de los Talleres.



#### a) Coordinador

Esta persona está encargada de implantar, mantener y forjar el mejoramiento del sistema de gestión de residuos sólidos. Estará pendiente de los requisitos y el cumplimiento de la Normativa aplicable y definirá los objetivos y metas para este sistema. Esta persona puede ser el técnico encargado del funcionamiento de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### b) Supervisor

Es la persona encargada de implementar el sistema en cada uno de los talleres, concientizando al personal en temas relacionados a gestión de residuos sólidos inertes y peligrosos de forma que se cumpla con los objetivos y metas del Sistema.

Además gestionará y emitirá el reporte mensual de los residuos sólidos generados en los talleres, para que cada año elabore la declaración y emita al Ministerio del Ambiente.

El supervisor debe ser un técnico que tenga los conocimientos necesarios en gestión de residuos sólidos y en salud y seguridad de los trabajadores. Puede ser un técnico que labora dentro de los talleres o que labora en la Dirección de protección ambiental del GAD Provincial de Morona Santiago.



### c) Técnicos de los talleres

Son cada una de las personas que llevando puesto el respectivo equipo de protección personal generarán los residuos, los clasificarán y los dispondrán en el respectivo sitio de almacenamiento temporal. Este sitio deberá mantenerse limpio y ordenado.

Todos los residuos sólidos y con mayor razón los peligrosos deben ser reportados al supervisor.

#### 4.4.5.2. Competencia, formación y toma de conciencia

La competencia, formación y toma de conciencia de los técnicos que laboran en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago será realizada por el supervisor, quien se encargará de detectar los temas ambientales que deben ser expuestos para que los técnicos se capaciten en tiempos semestrales o anuales.

El supervisor además realizará actividades como:

##### i. Calificación del personal

El supervisor se encargará de calificar y mantener actualizada la descripción de los cargos y funciones del personal que se encargara de actuar y mantener el Sistema de Gestión de residuos sólidos.

##### ii. Capacitación y Concienciación

Los técnicos que laboran en los talleres, al cumplir con sus servicios; generan residuos sólidos peligroso, especiales o inertes, por lo tanto serán capacitados en:

- Métodos de recolección, manejo, almacenamiento y alternativas para prevenir o reusar los residuos sólidos generados.



- Reconocimiento de residuos sólidos peligrosos, especiales e inertes.
- Clasificación de los diferentes residuos sólidos.
- Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal.

Esto les servirá para que ellos estén conscientes de:

- La importancia del cumplimiento de los requisitos especificados en el sistema de gestión de residuos sólidos;
- Los impactos ambientales reales que se producen al no gestionar los desechos;
- Los beneficios ambientales al gestionar los residuos sólidos;
- Sus funciones y responsabilidades para cumplir con los requisitos propuestos en el Sistema de Gestión de residuos sólidos.
- Y los beneficios al prepararse y responder ante situaciones de emergencia.

### iii. Registros de Entrenamiento

Se debe llevar un registro de todas las capacitaciones que se realizan a los técnicos sean estas realizadas en cada taller o a todos en general (INEN 2266, 2013).

#### 4.4.5.3. Comunicaciones internas y externas

El supervisor debe tener archivado las comunicaciones internas y externas que se realizan con relación a gestión de residuos sólidos generados en los talleres.

Además será su responsabilidad de cumplir con la normativa vigente y a través de informes deberá reportar la generación y gestión de los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, al Ministerio del Ambiente.



#### 4.4.5.4. Procedimientos operativos

El tratamiento apropiado a los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará a través de un sistema, donde se describirán las técnicas de clasificación y de gestión para cada uno de los desechos.

Para llevar a cabo el sistema de gestión de residuos sólidos es obligatorio instalar los respectivos contenedores en cada uno de los talleres y además se deberá construir un centro de acopio para almacenar los diferentes residuos, hasta que sean reutilizados, aprovechados o entregados para su disposición final.

##### **4.4.5.4.1. Construcción del Centro de Acopio:**

El centro de acopio es el lugar donde se reunirán los diferentes tipos de residuos sólidos que se generarán en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, los mismos que deben permanecer en condiciones de orden y limpieza antes de que estos sean enviados a:

- ✓ Devolución
- ✓ Reutilización
- ✓ Venta a empresas con licencia ambiental para tratar el residuo
- ✓ O a disposición final.

La construcción del centro de acopio, debe estar proyectado para almacenar los residuos sólidos por un año; tiempo máximo que propone la normativa de gestión de residuos sólidos peligrosos (MAE-PNGIDS , 2013).

Para ello se proyecta la construcción y el funcionamiento de un centro de acopio en las instalaciones de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago para 10 años con un crecimiento de 10 % anual de desechos sólidos, porcentaje que se propuso luego de analizar el posible incremento de vehículos o maquinaria pesada nueva que se incorporaría a la flota vehicular del GAD Provincial de Morona Santiago o la dada de baja de estos cuando ya no cumplan con sus funciones.





Con la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos que se puede visualizar **Tabla 25** se afirma que en el año 2015 se generó 31.956 toneladas de residuos sólidos, dato inicial que nos permitirá proyectar el crecimiento de los residuos y construir un centro de acopio que pueda acumular en el 2025 los residuos sólidos generados en ese año.

En la **Tabla 26** se especifica el crecimiento de los residuos por año.

**Tabla 26:** crecimiento anual de un 10 % de residuos sólidos.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad de residuo (ton)	35.15	38.67	42.53	46.79	51.47	56.61	62.27	68.50	75.35	82.88

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Estas son las cantidades máximas que serán almacenados por año los residuos sólidos, y por lo tanto el centro de acopio deberá almacenar 82.88 toneladas para el año 2025.

Luego de proyectar el crecimiento anual de los residuos sólidos, se debe tener en cuenta para la construcción del centro de acopio los siguientes puntos:

#### Previo a la construcción:

- ✓ Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular los residuos sólidos en forma segura.
- ✓ Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.
- ✓ Estar aisladas de fuentes de calor e ignición.
- ✓ Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- ✓ Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.
- ✓ Los pisos deben tener acabado liso, continuo e impermeable;
- ✓ Debe también disponer de un sitio destinado para parquear los vehículos que transportan residuos sólidos.



- ✓ El parqueadero debe estar perfectamente señalizado y contar con el área suficiente de maniobra (INEN 2266, 2013).

#### Luego de la construcción:

Una vez construido el centro de acopio este debe contar con:

- ✓ Servicio básico de primeros auxilios.
- ✓ Una cerca o muro en todo su alrededor.
- ✓ Los residuos sólidos deben estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía, permitiendo ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores inflamables en su interior.
- ✓ El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.
- ✓ Contar con detectores de humo y un sistema de alarma contra incendios.
- ✓ La iluminación debe ser a prueba de explosión, además debe estar instalado sobre los pasillos, a una altura de 1 metro sobre la línea más alta del producto almacenado.
- ✓ Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.
- ✓ El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas (INEN 2266, 2013).

#### **4.4.5.4.2. Procedimientos para la Gestión de Residuos Sólidos**

En la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266, impone para todas las empresas que manejen residuos sólidos y más aún si son peligrosos, que estas deben contar con procedimientos e instrucciones operativas formales, de tal forma que les permitan manejar los residuos de forma segura (INEN 2266, 2013).

Por tal motivo a continuación se describen los distintos procesos de gestión para los residuos sólidos generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago (**Tabla 27**).



**Tabla 27:** Lista de Procedimientos para la Gestión de Residuos Sólidos

<b>Tipos de residuos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>PGRS – 001</b>	Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados y filtros de combustible usados
	<b>PGRS – 002</b>	Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.
	<b>PGRS – 003</b>	Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral.
	<b>PGRS – 004</b>	Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados.
	<b>PGRS – 005</b>	Proceso de gestión para las baterías plomo – ácido
<b>Residuos sólidos especiales</b>	<b>PGRS – 006</b>	Proceso de gestión para los neumáticos usados
<b>Residuos sólidos inertes</b>	<b>PGRS – 007</b>	Proceso de gestión para metales ferrosos
	<b>PGRS – 008</b>	Proceso de gestión para retazos de caucho, y plástico limpio.

Elaborado por: Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Los diferentes procesos de gestión para los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial están basados según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266.

## **I. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS.**

**Plásticos:**

Envases contaminados con materiales peligrosos y filtros de combustible

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

**1. Objetivo:**

Plantear el proceso apropiado para la gestión de los envases plásticos contaminados con materiales peligrosos como aceites, lubricantes, refrigerantes o grasas y para filtros de combustible.

**2. Alcance:**

- Disminuir la contaminación al ambiente y a la salud de los trabajadores; producido por los envases plásticos contaminados y que son desechados sin antes ser gestionados.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**3. Responsable:**

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**4. Residuos:**

Envases contaminados con materiales peligrosos y filtros de combustible.

Código Nacional: **NE – 27**

**5. ¿Quiénes deben seguirlo?**

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Lavadora y Lubricadora
- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Clasificación de residuos sólidos en la fuente

- 6.1. Cuando se ejecuta actividades en los talleres, los residuos sólidos generados, deben ser primeramente clasificados en la fuente; para esta etapa los desechos peligrosos serán recolectados y manejados de tal forma que no afecte a la salud de los técnicos y al ambiente.
- 6.2. Los técnicos deberán considerar que los equipos de protección individual (gafas, guantes y mascarilla) y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado.
- 6.3. Cuando la sustancia contenida en los envases plásticos es líquida, antes de colocar los residuos sólidos en el recipiente de almacenamiento temporal, estos deben ser previamente escurridos; al igual que los filtros de combustible.  
Para esto se deberá disponer de un contenedor con cernidero que servirá para recolectar la sustancia líquida.
- 6.4. Luego se procederá a colocar los residuos sólidos en un contenedor el cual deberá tener las siguientes características:
  - ✓ En cada uno de los talleres donde se generan estos residuos se debe limitar el área del contenedor, con el nombre del tipo de residuo, para que siempre estén ubicados en el mismo lugar.
  - ✓ El contenedor debe ser de color rojo.
  - ✓ No presentar roturas (MAE-PNGIDS , 2013).
  - ✓ El contenedor debe estar etiquetado, por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:
    - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.
    - También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).

En la **Tabla 19**, al sumar las cantidades de envases contaminados más los filtros de combustible de plástico, dan un total de 1953 generados en el año 2015. Si esta cantidad anual de residuos dividimos para 52 semanas que tiene un año, constatamos que se podrían generar 38 filtros de combustible y envases plásticos contaminados con aceites, grasas o químicos.

De los cuatro talleres el lugar donde más se generan estos residuos es en la lavadora y lubricadora de autos; por lo tanto, si en la semana se generan un 50% de estos, sería una cantidad de 19 envases plásticos y filtros los cuales pueden ser recolectados en tanques que tengan un volumen hasta de 200 litros que deben ser colocados en cada taller donde se generan estos residuos y vaciados semanalmente.

## 7. Transporte interno

Cuando el contenedor que será colocado en los talleres este casi lleno, es decir cuando los envases plásticos y los filtros de combustible estén ocupando un 80% de su capacidad; el supervisor se encargará de solicitar a los técnico del taller el traslado de los residuos al centro de acopio.

- ✓ Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe utilizar el equipo de seguridad personal (guantes, gafas y botas) y además debe conocer sobre la toxicidad y el peligro que presentan estos residuos.
- ✓ Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.
- ✓ Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta el contenedor con envases plásticos y filtros usados; debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio se debe considerar que:

- Todo contenedor de desechos que ingrese al almacén, deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del centro de acopio deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.
- No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos, fuera del centro de acopio.
- Tal y como se explicó para los contenedores que son ubicados en los talleres, los que serán ubicados en el centro de acopio también deberán ser etiquetados y rotulados; por lo tanto también se deberá cumplir con lo que pide la normativa.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que los envases plásticos contaminados y los filtros de combustible, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.

Si se proyecta que el centro de acopio construido, funcionará para 10 años; con una masa inicial de 0.65 ton de los envases plásticos y filtros de combustibles generados en el año 2015 lo cual se puede revisar en la **Tabla 19**; más un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el volumen del contenedor para el centro de acopio, deberá abarcar 1.69 ton para el año 2025. Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 28:** Crecimiento anual de un 10 % de la generación de envases plásticos contaminados y filtros de combustible que son desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (ton)	0.65	0.72	0.79	0.87	0.95	1.05	1.15	1.27	1.39	1.53	1.69

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los contenedores no se deben llenarse más del 80 % de su capacidad.
- El contenedor para almacenar estos residuos, debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará de trasladar los contenedores.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 9. Colocación de los contenedores para los residuos sólidos en el centro de acopio

- ✓ Los contenedores para los residuos sólidos no deben estar asentados en el suelo sino sobre plataformas.
- ✓ Deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- ✓ Deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- ✓ Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- ✓ La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- ✓ Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso) (INEN 2266, 2013).

## LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

### 10. Prevenir y reducir la generación de envases plásticos

- El supervisor deberá informarse sobre el tipo de materia prima, que se puede comprar en contenedores que tengan mayor volumen.
- Luego deberá solicitar al encargado de compras públicas que la materia prima que se va a adquirir el próximo año, venga en contenedores de mayor volumen; de esta forma se disminuirá la cantidad de envases pequeños que se generan.

### 11. Reusar los envases de plástico

Cuando se generan los envases de plástico varias veces se los puede reutilizar por ejemplo en actividades como:

- Tachos para recolectar seguros o pernos que se retiran de los vehículos.
- Contenedores de basura para oficinas
- Contenedores de residuos líquidos



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Para reutilizar estos envases se recomienda:

- ✓ Primero percatarse si el material que contiene el envase es líquido, se recomienda escurrir al máximo.
- ✓ El envase debe ser lavado con abundante agua y jabón.
- ✓ El técnico que vaya a realizar esta actividad debe estar usando el equipo de protección personal (guantes, gafas).
- ✓ Las aguas residuales que se generan, deberán tener un previo tratamiento. Para este percance se propone instalar trampas de grasa.
- ✓ El envase plástico está listo para ser reutilizado luego de un secado al aire libre.

## **12. Aprovechamiento de los envases de plástico y filtros de combustible**

El supervisor será el encargado de buscar y contactarse con empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar estos residuos sólidos peligrosos.

- El supervisor puede llegar a un acuerdo con las empresas que distribuyen la materia prima, sobre el tema de reusar los envases, para esto los envases primero deberán pasar por un previo tratamiento y luego ser llenados con la misma materia prima que contenía inicialmente.
  - ✓ Para esta actividad se deberá vaciar el contenedor de la manera más sutil, de tal forma que no se deteriore el envase.
  - ✓ Luego estos envases deben ser llevados al centro de acopio para que posteriormente sean transportados y llevados a la empresa distribuidora de esta materia prima.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Otra alternativa es que el supervisor entregue estos residuos sólidos peligrosos a una empresa gestora la misma que se encargue de retirarlos del centro de acopio, reutilizarlos o aprovecharlos. En el **Anexo 4** se puede revisar empresas gestoras que laboran en el Ecuador y están aprobadas por el Ministerio del Ambiente para que realicen estos trabajos.

Al realizar esta actividad el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se ejecute el seguimiento respectivo.

Para disminuir el volumen de los residuos sólidos se recomienda compactarlos, para que estos ocupen un menor volumen posible.

### 13. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

#### 13.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle además la información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

#### 13.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases plásticos contaminados con sustancias peligrosas y filtros de combustibles plásticos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 001</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	9 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.

### 13.3 Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben contar con una estructura que permita contener el material peligroso de tal manera que no se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados de forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.

**Tela y cuero:**

Equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

**1. Objetivo:**

Plantear el proceso apropiado para la gestión de los equipos de protección personal y material adsorbente (guaipes, paños, trapos) contaminados con hidrocarburos

**2. Alcance:**

- Disminuir la contaminación al ambiente y a la salud de los trabajadores; producido por la incorrecta gestión de los equipos de protección personal y material adsorbente (guaipes, paños, trapos) contaminados con hidrocarburos.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**3. Responsable:**

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**4. Residuos:**

\* Equipos de protección personal, contaminados con materiales peligrosos.  
Código Nacional: **NE – 30**

\*Material absorbente contaminado con hidrocarburos: guaipes, paños, trapos, aserrín.

Código Nacional: **NE - 42**



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 5. ¿Quiénes deben seguirlo?

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Lavadora y Lubricadora
- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial
- ✓ Vulcanizadora
- ✓ Taller eléctrico

## 6. Clasificación de residuos sólidos en la fuente

Al realizar una actividad en los vehículos; los técnicos siempre deben usar equipos de protección individual, como los guantes de tela y mascarillas, los mismos que con el tiempo se van deteriorando y son desechados.

Y cuando se realiza limpieza de piezas y absorción de líquidos contenidos en partes del vehículo se usa generalmente el guaipe, material que después de su uso, también es desechado.

- 6.1. Estos residuos sólidos deben ser recolectados de forma tal que no afecte a la salud de los técnicos, ni al ambiente.
- 6.2. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, él deberá considerar que para manejar estos desechos, debe utilizar equipos de protección individual en buen estado (gafas, gauntes y mascarilla).
- 6.3. Luego este técnico procederá a colocar los residuos sólidos en un contenedor el cual deberá tener las siguientes características:
  - En cada uno de los talleres donde se generan estos residuos se debe limitar el área del contenedor, con el nombre del tipo de residuo, para que siempre estén ubicados en el mismo lugar.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El contenedor debe ser de color rojo
- No presentar roturas (MAE-PNGIDS , 2013).
- El contenedor debe estar etiquetado, por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:
  - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.
  - También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.
  - Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).

En la **Tabla 20**, al sumar \*equipos de protección personal contaminado con materiales peligrosos y \*material adsorbente (guaípe) contaminado con hidrocarburos, dan una masa total de 26.15 lb generada en el año 2015 y si se divide para 52 semanas que tiene un año, constatamos que se podrían generar 5.12 lb de este residuo.

De las 5.12 lb promedio de residuos de tela que se generan en una semana; si dividimos para los 6 talleres donde se generan estos desechos; en cada uno de los talleres se generarían un valor semejante de 0,92 lb de residuos, los cuales pueden ser recolectados en envases de plástico o metal de 1 galón que deben ser colocados en cada taller donde se generan estos residuos y vaciados semanalmente.

## 7. Transporte interno

Cuando el contenedor para estos residuos este casi lleno, es decir cuando equipos de protección y los guaípes desechados estén ocupando un 80% de su capacidad; el supervisor se encargará de solicitar a los técnico del taller el traslado de los residuos al centro de acopio.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- ✓ Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe utilizar el equipo de seguridad personal y además debe conocer sobre la toxicidad y el peligro que presentan estos residuos que presentan estos residuos.
- ✓ Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico encargado de transportar el contenedor con equipos de protección y guaipes usados y desechados, debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio se debe considerar que:

- Todo contenedor de desechos que ingrese al almacén, deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos, fuera del centro de acopio.
- Tal y como se explicó para los contenedores que son ubicados en los talleres, los que serán ubicados en el centro de acopio también deberán ser etiquetados y rotulados; por lo tanto también se deberá cumplir con lo que pide la normativa.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considera que los equipos de protección y los materiales absorbentes, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; con una masa inicial de 266.15 lb de equipos de protección y guaiques generados como desecho en al año 2015, más un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el volumen del contenedor para el centro de acopio deberá abarcar 690,32 lb para el año 2025. Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 29:** Crecimiento anual de la generación de equipos de protección y guaiques desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (lb)	266.2	292.8	322.0	354.2	389.7	428.6	471.5	518.7	570.5	627.6	690.32

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los contenedores no se deben llenar más del 80 % de su capacidad.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El contenedor para almacenar estos residuos, debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará del trasladar los contenedores.

### **9. Colocación de los contenedores para los residuos sólidos en el centro de acopio**

- ✓ Los contenedores para los residuos sólidos no deben estar sobre el suelo sino sobre plataformas.
- ✓ Deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- ✓ Deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- ✓ Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- ✓ La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- ✓ Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso).

### **LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.**

#### **10. Prevenir y reducir la generación de guaipes.**

Las alternativas para reducir la producción de guaipes sucios y contaminados en cada uno de los talleres es:

I. Reducir la cantidad de guaipes a usar.

Para esta alternativa, los técnicos de los talleres deben ser capacitados y concientizados, sobre la cantidad que se desechan y los daños que ocasionan los guaipes sucios y contaminados.

La reducción de este residuo solo dependerá de ellos, ya que su cargo será usar guaipe solo en función de la necesidad del trabajo a realizar y reutilizarlo las veces que sea necesario.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## **11. Aprovechamiento del material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

El supervisor será el encargado de buscar y contactarse con empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar este tipo de residuo sólido peligroso, la misma que se encargue de retirarlos del centro de acopio, reutilizarlos o aprovecharlos. En el **Anexo 4** se puede revisar empresas gestoras que laboran en el Ecuador y están aprobadas por el Ministerio del Ambiente para que realicen estos trabajos.

Al realizar esta actividad el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se ejecute el seguimiento respectivo.

## **11. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

### **11.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago**

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

### **11.2. Transportista**

- Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 002</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.

### 11.3 Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados de forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.



**Metal:**

**Filtros usados y contaminados con aceite mineral**

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### 1. Objetivo:

Plantear el proceso apropiado para la gestión de los filtros usados y contaminados con aceite mineral.

### 2. Alcance:

- Disminuir la contaminación al ambiente y a la salud de los trabajadores; producido por los filtros contaminados con aceite mineral y que son desechados sin antes ser gestionados.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### 3. Responsable:

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### 4. Residuos:

Envases contaminados con materiales peligrosos y filtros de combustible.  
Código Nacional: **NE – 32**

### 5. ¿Quiénes deben seguirlo?

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Lavadora y Lubricadora
- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial Automotriz



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Clasificación de residuos sólidos en la fuente

- 6.1. Cuando se ejecuta actividades en los talleres, los residuos sólidos generados, deben ser primeramente clasificados en la fuente; para esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos serán recolectados y manejados de tal forma que no afecte a la salud de los técnicos, ni al ambiente.
- 6.2. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, deberá considerar que los equipos de protección individual (gafas, gautes y mascarilla) y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado.
- 6.3. Cuando se retiran los filtros de aceite de los vehículos estos contienen en su interior restos de aceite, por lo tanto, antes de depositar el filtro al contenedor, estos deben ser escurridos de tal forma que queden sin líquido alguno.  
Para esto, se deberá disponer de un contenedor con cernidero que servirá para recolectar la sustancia líquida.
- 6.4. Luego se procederá a colocar los residuos sólidos en un contenedor el mismo que deberá tener las siguientes características:
  - ✓ En cada uno de los talleres donde se generan estos residuos se debe limitar el área del contenedor, con el nombre del tipo de residuo, para que siempre estén ubicados en el mismo lugar.
  - ✓ El contenedor debe ser de color rojo
  - ✓ No presentar roturas (MAE-PNGIDS , 2013).
  - ✓ El contenedor debe estar etiquetado, por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:
    - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.
- Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).

En los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, se generaron un total de 1019 filtros de aceite en el año 2015, esto se puede revisar en la **Tabla 23**; si a estos filtros los dividimos para 52 semanas que tiene un año, nos da como resultado que se pueden generar una cantidad equivalente de 20 filtros de aceite a la semana por los talleres que laboran en el GAD Provincial de Morona Santiago.

De los 3 talleres donde se generan estos residuos, el lugar donde más se generan es en la lavadora y lubricadora de autos; por lo tanto, si en la semana se generan un 50% de estos, que sería una cantidad de 10 filtros de aceite; estos pueden ser recolectados en tanques que tengan un volumen hasta de 200 litros, los cuales deben ser colocados en cada taller donde se generan estos residuos.

## 7. Transporte interno

Cuando el contenedor que será colocado en los talleres este casi lleno, es decir cuando los filtros de aceite estén ocupando un 80% de su capacidad; el supervisor se encargará de solicitar a los técnico del taller el traslado de los residuos al centro de acopio.

- ✓ Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe utilizar el equipo de seguridad personal y además y además debe conocer sobre la toxicidad y el peligro que presentan estos residuos que presentan estos residuos.
- ✓ Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- ✓ Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta el contenedor con envases plásticos y filtros usados; debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio, se debe considerar que:

- Todo contenedor de desechos que ingrese al almacén, deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.
- No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos, fuera del centro de acopio.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Tal y como se explicó para los contenedores que son ubicados en los talleres, los que serán ubicados en el centro de acopio también deberán ser etiquetados y rotulados; por lo tanto también se deberá cumplir con lo que pide la normativa.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que los filtros de aceite usados, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; con una masa inicial de 0.525 ton de filtros de aceite generados en el año 2015, dato que se puede revisar en la **Tabla 23**, a este valor le sumamos un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el volumen del contenedor para el centro de acopio, deberá abarcar 1.36 ton para el año 2025. Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 30:** Crecimiento anual de la generación de filtros de combustible desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (ton)	0.525	0.58	0.64	0.70	0.77	0.85	0.93	1.02	1.13	1.24	1.36

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los contenedores no se deben llenar más del 80 % de su capacidad.
- El contenedor para almacenar estos residuos, debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará de trasladar los contenedores.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### 9. Colocación de los contenedores para los residuos sólidos en el centro de acopio

- ✓ Los contenedores para los residuos sólidos no deben estar sobre el suelo sino sobre plataformas.
- ✓ Deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- ✓ Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- ✓ La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- ✓ Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso).

### LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

#### 10. Aprovechamiento de los filtros de aceite

El supervisor debe entregar estos residuos sólidos peligrosos a una empresa gestora la misma que se encargue de retirarlos del centro de acopio, reutilizarlos o aprovecharlos. En el **Anexo 4** se puede revisar empresas gestoras que laboran en el Ecuador y están aprobadas por el Ministerio del Ambiente para que realicen estos trabajos.

Al realizar esta actividad el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se ejecute el seguimiento respectivo.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 11. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

### 11.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle además la información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

### 11.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los filtros usados y contaminados con aceite mineral**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 003</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 8
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### 11.3. Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados de forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.

**Metal:****Envases y contenedores contaminados**

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

**1. Objetivo:**

Plantear el proceso apropiado para la gestión de los envases de hierro contaminados con materiales peligrosos.

**2. Alcance:**

- Disminuir la contaminación al ambiente y la salud de los trabajadores; producido por los envases contaminados y que son desechados sin antes ser gestionados.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**3. Responsable:**

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**4. Residuos:**

Envases contaminados con materiales peligrosos  
Código Nacional: **NE – 27**

**5. ¿Quiénes deben seguirlo?**

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Clasificación de residuos sólidos en la fuente

- 6.1. Cuando se ejecuta actividades en los talleres, los residuos sólidos generados, deben ser primeramente clasificados en la fuente; para esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos serán recolectados y manejados de tal forma que no afecte a la salud de los técnicos, ni al ambiente.
- 6.2. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, deberá considerar que los equipos de protección individual (gafas, guantes y mascarilla) y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado.
- 6.3. Luego se procederá a colocar los residuos sólidos en un contenedor el cual deberá tener las siguientes características:
  - En cada uno de los talleres donde se generan estos residuos se debe limitar el área del contenedor, con el nombre del tipo de residuo, para que siempre estén ubicados en el mismo lugar.
  - El contenedor debe ser de color rojo.
  - No presentar roturas (MAE-PNGIDS , 2013).

El contenedor debe estar etiquetado, por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:

- Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.
- También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).

En la **Tabla 23**, se especifica que se generó una masa de 0.797 toneladas de envases de hierro contaminados en el año 2015. Si esta masa generada de residuos dividimos para 52 semanas que tiene un año, constatamos que se podrían generar 0,015 toneladas de envases de hierro contaminados por semana. Los envases que en mayor cantidad de estos residuos se generan, son los que contienen aceite mineral para vehículos, y generalmente vienen en tanques de 200 litros; por lo tanto, debido al volumen que ocupan estos envases se recomienda que luego de ser desocupados, estos sean trasladados directamente al centro de acopio.

Y de los envases pequeños pueden ser almacenados en contenedores de 200 litros; los cuales deben ser colocados en cada taller donde se generan estos residuos y vaciados semanalmente.

## 7. Transporte interno

Cuando el contenedor que será colocado en los talleres este casi lleno, es decir cuando los envases de hierro contaminados estén ocupando un 80% de su capacidad; el supervisor se encargará de solicitar a los técnico del taller el traslado de los residuos al centro de acopio.

- ✓ Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe utilizar el equipo de seguridad personal y además y además debe conocer sobre la toxicidad y el peligro que presentan estos residuos que presentan estos residuos.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- ✓ Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.
- ✓ Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico encargado de transportar el envase o el contenedor con envases de hierro; debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio, el encargado de registrar el almacenamiento de los mismos, debe considerar que:

- Todo contenedor de desechos que ingrese al almacén, deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos, fuera del centro de acopio.
- Tal y como se explicó para los contenedores que son ubicados en los talleres, los que serán ubicados en el centro de acopio también deberán ser etiquetados y rotulados; por lo tanto también se deberá cumplir con lo que pide la normativa.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que los envases contaminados, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; con el peso inicial de 0.797 toneladas de los envases de hierro contaminados, que fueron generados en el año 2015, más un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el lugar donde se almacenará estos residuos deberá contener 2,07 toneladas para el año 2025.

Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 31:** Crecimiento anual de la generación de envases de hierro contaminados y desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (ton)	0.797	0.88	0.96	1.06	1.17	1.28	1.41	1.55	1.71	1.88	2.07

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los contenedores no se deben llenar más del 80 % de su capacidad.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El contenedor para almacenar estos residuos, debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará de trasladar los contenedores.

### 9. Colocación de los contenedores para los residuos sólidos en el centro de acopio

- ✓ Los contenedores para los residuos sólidos no deben estar sobre el suelo sino sobre plataformas.
- ✓ Deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- ✓ Deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- ✓ Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- ✓ La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- ✓ Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso) (INEN 2266, 2013).

### LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

#### 10. Prevenir y reducir la generación de envases de hierro contaminados

- El supervisor deberá informarse sobre qué tipo de materia prima, se puede comprar en contenedores que vengan en mayor volumen.
- Luego deberá solicitar al encargado de compras públicas que la materia prima que se va a adquirir el próximo año, venga en contenedores de mayor volumen; de esta forma se disminuirá la cantidad de envases pequeños que se generan.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### 11. Reusar los envases de hierro

Cuando se generan los envases de hierro varias veces, se los puede reutilizar por ejemplo en actividades como:

- Tachos para recolectar seguros o pernos que se retiran de los vehículos.
- Contenedores de basura para oficinas
- Contenedores de residuos líquidos

Para reutilizar estos envases se recomienda:

- ✓ Primero percatarse si el material que contiene el envase es líquido, se recomienda escurrir al máximo.
- ✓ El envase debe ser lavado con abundante agua y jabón.
- ✓ El técnico que vaya a realizar esta actividad debe estar usando el equipo de protección personal.
- ✓ Las aguas residuales que se generan, deberán tener un previo tratamiento. Para este percance se propone instalar trampas de grasa.
- ✓ El envase plástico está listo para ser reutilizado.

### 12. Aprovechamiento de los envases de hierro

- El supervisor puede llegar a un acuerdo con las empresas que distribuyen la materia prima, sobre el tema de reusar los envases de hierro. Para esto los envases primero deberán pasar por un previo tratamiento y luego ser llenados con la misma materia prima que contenía inicialmente.
- Para esta actividad se deberá vaciar el contenedor de la manera más sutil, de tal forma que no se deteriore el envase.
- Luego estos envases deben ser llevados al centro de acopio para que posteriormente sean transportados y llevados a la empresa distribuidora, donde nuevamente serán llenados con la materia prima que contenía inicialmente.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Otra alternativa es que el supervisor entregue estos residuos sólidos peligrosos a una empresa gestora la misma que se encargue de retirarlos del centro de acopio, reutilizarlos o aprovecharlos. En el **Anexo 4** se puede revisar empresas gestoras que laboran en el Ecuador y están aprobadas por el Ministerio del Ambiente para que realicen estos trabajos.  
Al realizar esta actividad el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se ejecute el seguimiento respectivo.  
Para disminuir el volumen de los residuos sólidos se recomienda compactarlos, para que estos ocupen un menor volumen posible.

### **13. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **13.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago**

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle además información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

#### **13.2. Transportista**

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para los envases de hierro contaminados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 004</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	9 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.

### 13.3 Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados de forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.



## Baterías de Plomo - ácido

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

#### 1. Objetivo:

Plantear el proceso apropiado para la gestión de las baterías de plomo - ácido.

#### 2. Alcance:

- Disminuir la contaminación al ambiente y la salud de los trabajadores; producido por las baterías que son desechadas sin antes ser gestionadas.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### 3. Responsable:

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

#### 4. Residuos:

Baterías de plomo – ácido.  
Código Nacional: **NE – 08**

#### 5. ¿Quiénes deben seguirlo?

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los del Taller eléctrico.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Generación de residuos sólidos en la fuente

- 6.1. La vida útil de una batería en servicio, corresponde al periodo de tiempo o al número de carga/descarga que puede soportar. Una vez que ésta es desgastada, se ejecuta en el taller eléctrico el cambio de batería de un vehículo.
- 6.2. Este residuo sólido deberá ser recolectado y manejado de tal forma que no afecte a la salud de los técnicos, ni al ambiente.
- 6.3. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, deberá considerar que los equipos de protección individual y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado. ( Gafas, guantes, botas )
- 6.4. Por ser materiales peligrosos recuperables no deben ser arrojados en el suelo, cuerpos de agua, alcantarillado ni mezclado con desechos domiciliarios o industriales; por lo tanto deben mantenerse en condiciones adecuadas de higiene y seguridad (MAE-PNGIDS , 2013).

## 7. Transporte interno

- ✓ Cuando este residuo sólido peligroso es generado, debe ser directamente trasladado al centro de acopio.
- ✓ Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe estar bien informado sobre la toxicidad.
- ✓ Las baterías que pesen más de 25 kg deben ser manipuladas por dos personas.
- ✓ Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta la batería usada; al llegar al centro de acopio debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados. .

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

### El centro de Acopio debe tener:

- Techo para protegerlas de la humedad y facilitar la suficiente ventilación que evite la concentración de gases tóxicos;
- Piso impermeable.
- Señalización que indique la existencia de material tóxico y corrosivo
- Fácil accesibilidad para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos. (NTE INEN 2534, 2011)





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

#### Los estantes:

Para recolectar baterías usadas, se deberá disponer de estantes de material plástico; esto evitará la corrosión en el piso por el ácido contenido en su interior.

- ✓ Los estantes deben ser etiquetados, y por lo tanto para cumplir con la normativa, deberán cumplir con las siguientes características:
  - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el estante.
  - Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).
- Las baterías deben ser apiladas de modo que no se dañen una con otras, para esto se recomienda que los tapones que conforman estas baterías, estén hacia arriba.
- No se deberá colocar las baterías junto a residuos inflamables o combustibles, debido a que entre estos son incompatibles y por lo tanto se podría generar reacciones químicas violentas con riesgo de incendio (Martínez, 2005).

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio, el encargado de registrar el almacenamiento de los mismos, debe considerar que:

- ✓ No debe dejarse herramientas u objetos metálicos encima de las baterías.
- ✓ Se debe tener especial cuidado de no golpear ninguna de sus partes, pues puede generar roturas que permitirán la salida del ácido.
- ✓ No deberán permanecer baterías de plomo-ácido, fuera del centro de acopio.
- ✓ El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que las baterías de plomo-ácido, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- ✓ Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- ✓ Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los estantes no se deben llenar más del 80 % de su capacidad.
- ✓ El estante para almacenar las baterías, deben estar siempre ubicados en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento de las personas.

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; con una generación de 36 baterías en el año 2015 dato que se puede revisar en la **Tabla 22**, a este valor le sumamos un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el estante que será colocado en el centro de acopio deberá abarcar 93 baterías para el año 2025.

Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 32:** Crecimiento anual de la generación de baterías acido-plomo desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad	36	40	44	48	53	58	64	70	77	85	93

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

## 9. Recomendaciones a tener en cuenta en caso de derrame de ácido

En caso de manejo de estos residuos:

- Los técnicos que están transportando este residuo, deben estar usando el equipo de protección individual adecuado (Gafas, guantes y botas) y además ropa adecuada.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

En caso de derrame:

- Aislar el sitio afectado, actuar a favor del viento y evitar el contacto del líquido con su cuerpo.
- Mantener una mezcla de material absorbente con cal para la detención de posibles derrames.
- El material que resulte del control del derrame debe considerarse peligroso, por lo que se debe eliminar adecuadamente.
- En caso de que no esté en capacidad de atender la situación, debe comunicarse con los organismos de socorro (Secretaría Distrital del Ambiente, 2008).

En caso de contacto:

- Si una persona inhala, lo que se deberá hacer es airear a la persona afectada y refrescar. Si se dificulta la respiración, dar oxígeno.
- Si ha habido ingestión, dar grandes cantidades de agua, no provocar vómito.
- Por contacto con la piel, quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- Lavar con abundantes cantidades de agua el área afectada por lo menos durante 20 minutos hasta asegurarse de remover completamente el contaminante.
- Por contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante cantidad de agua por más de 20 minutos hasta asegurarse de remover el contaminante.
- Siempre consultar al médico (Secretaría Distrital del Ambiente, 2008).

### 10. Colocación de los estantes para el centro de acopio

- ✓ Para almacenar las baterías; los estantes deben estar ubicados a una distancia de 1 metro libre entre el estante y la pared.
- ✓ Cada estante deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso) (INEN 2266, 2013).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

### 11. Prevenir y reducir la generación de baterías de plomo-ácido

- Se puede reducir la gran cantidad de estos residuos si tomamos la opción de recargar las baterías hasta el máximo tiempo de vida útil. Se considera que una batería llega al fin de su vida útil cuando no puede entregar el 80% de su capacidad nominal.
- Para que las baterías duren más tiempo y tengan su máxima capacidad, se recomienda dar rutinas de mantenimiento como:
  - ✚ Mantener las baterías limpias y secas.
  - ✚ Las conexiones de cables deben mantenerse ajustadas.
  - ✚ Los terminales deberán mantenerse libre de corrosión.

### 11. Aprovechamiento de las baterías

- Cuando las baterías llegan al final de su vida útil estas pueden ser entregadas a empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar este tipo de residuo sólido peligroso, debido a que contienen la misma cantidad de plomo que cuando están nuevas y se puede reciclar todo el plomo a partir de un proceso de fundición.
- El supervisor y la empresa gestora deberán llegar a un mutuo acuerdo, la cual estará basada en una comisión económica para el GAD Provincial de Morona Santiago al entregar estos residuos.
- Cuando se apruebe este acuerdo el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se realice el seguimiento respectivo.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 12. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

### 12.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle además la información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

### 12.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

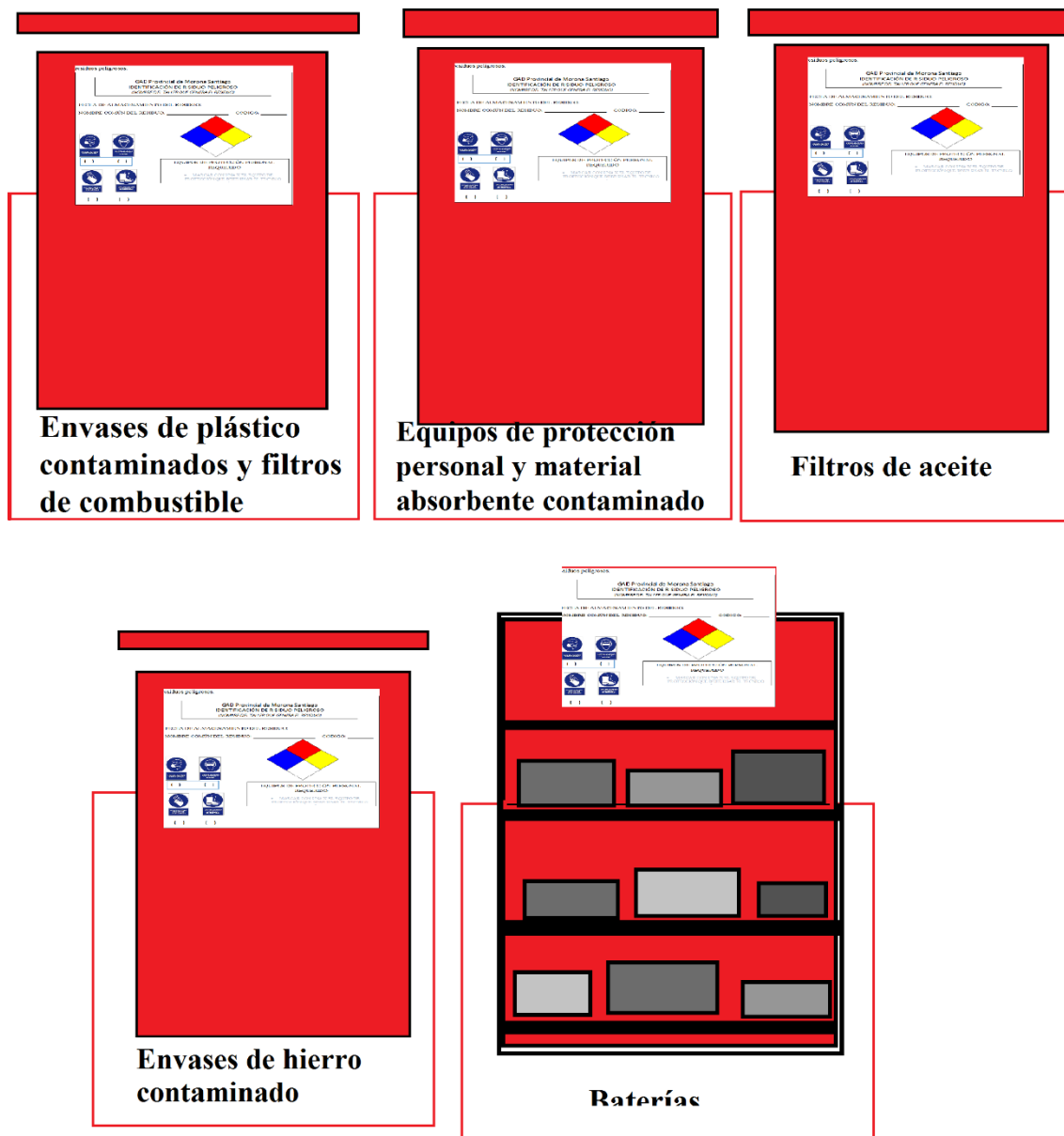
**Proceso de gestión para las baterías que contengan plomo - ácido**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 005</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	9 de 9
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 12.2. Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados tal forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.
- Para evitar durante el viaje todo movimiento que pueda cambiar su orientación o dañarlas; los espacios vacíos deberán rellenarse con madera u otro material adecuado y deberán usarse escuadras metálicas o de madera para bloquear el movimiento de los pallets en el vehículo (Congreso Nacional del Medio Ambiente, 2010).

Para el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos a continuación en la **Ilustración 12** se graficó ejemplos de contenedores que deben ser colocados en las fuentes generadoras o en el centro de almacenamiento temporal y para mejor comprensión se etiquetó y rotuló a cada contenedor con sus respectivos residuos.



**Ilustración 12:** Modelo de contenedores con su respectivo etiquetado y rotulado para los diferentes residuos sólidos peligrosos  
**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



## II. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

### *Caucho: Neumáticos usados*

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### Proceso de gestión para neumáticos usados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

#### 1. Objetivo:

Plantear el proceso apropiado para la gestión de neumáticos usados.

#### 2. Alcance:

- Disminuir la contaminación al ambiente y la salud de los trabajadores; producido por el inadecuado manejo de los neumáticos generados dentro de las instalaciones de la empresa pública.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### 3. Responsable:

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### 4. Residuos:

Neumáticos usados  
Código Nacional: **ES - 04**

#### 5. ¿Quiénes deben seguirlo?

El técnico que genera estos residuos en el taller de vulcanización del GAD Provincial de Morona Santiago.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para neumáticos usados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Generación de residuos sólidos en la fuente

- 6.1. Cuando se realiza el cambio de neumáticos a vehículos o maquinaria pesada, estos son desechados.
- 6.2. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, deberá considerar que los equipos de protección individual y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado (Guantes, botas) (MAE-PNGIDS , 2013).

## 7. Transporte interno

- ✓ Los neumáticos que son cambiados por nuevos en los vehículos, luego de realizar el trabajo, el técnico debe encargarse de llevarlo al centro de acopio.
- ✓ Los neumáticos de vehículos pequeños deben ser transportados por el personal, pero los de maquinaria pesada deben ser transportados con la ayuda de una cargadora.
- ✓ Quienes manejen estos materiales deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipuleo (INEN 2266, 2013).

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta los neumáticos usados debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio, persona que será responsable de vigilar y registrar el ingreso y la salida de los residuos que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos.

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).

Cuando los residuos estén en el centro de acopio, el encargado de registrar el almacenamiento debe considerar que:

- No deberán permanecer neumáticos, fuera del centro de acopio.
- El lugar en el centro de acopio donde serán almacenados los neumáticos, deberá estar pintado de color anaranjado, debido a que estos residuos se consideran especiales; además debe estar rotulado y etiquetado con el nombre común en español, y los símbolos claros y diferenciados.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considera que los neumáticos, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que el lugar donde se almacenará los neumáticos no debe sobrepasar el 80 % de su capacidad.
- El lugar designado debe tener zonas de desplazamiento tanto de las personas como para maquinaria que se encargará de transportar.
- Para el almacenamiento de las llantas y optimizar el espacio se recomienda almacenarlos tal como se indica en la **Ilustración 13**.



**Ilustración 13:** Alternativa para almacenar los neumáticos  
Fuente: (Carrillo Flor, 2012)



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para neumáticos usados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; con una cantidad inicial de 336 neumáticos que se generaron en el año 2015, más un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el lugar de almacenamiento deberá ser diseñado para que almacene 871 neumáticos para el año 2025.

Esto se puede revisar en la siguiente tabla.

**Tabla 33:** Crecimiento anual de la generación de neumáticos desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad	336	370	407	447	492	541	595	655	720	792	871

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.

## LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

### 9. Reusar los neumáticos

#### 9.1. El reesculturado en neumáticos:

Este proceso se trata de la renovación de las llantas, penetrando el labrado a mayor profundidad y con mucho cuidado para así evitar imperfecciones en la lona.

Para realizar este trabajo el técnico encargado del taller de vulcanización debe tener en cuenta que el neumático:

- Presente bajo nivel de agresión en la banda de rodamiento.
- Tener profundidad mínima del surco original entre 2 y 3mm.

Jamás realizar el reesculturado si la banda de rodamiento tiene visible el acero.

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Luego de revisar estos puntos en el neumático se procede a realizar el reesculturado, el cual consiste en realizar un nuevo dibujo a una mayor profundidad que la del surco moldeado inicialmente, tal como si se renovara la banda de rodadura. Este trabajo debe ser realizado por un profesional, con la debida formación.



**Ilustración 14:** Partes externas de un neumático  
**Fuente:** (Ramos, Troitiño, & Del Amo García, 2002)

## 9.2. Construcción de muros:

Otra alternativa para reusar los neumáticos usados es la construcción de muros; este trabajo puede ser realizado por los técnicos y obreros que laboran en el departamento de obras públicas del GAD Provincial de Morona Santiago.

Se puede construir muros de hasta 2 metros de altura con neumáticos del mismo tamaño y para la construcción de mayor magnitud se debe realizar con un técnico o ingeniero calificado.

Por la alta precipitación que se tiene en la provincia de Morona Santiago es recomendable incorporar dentro de la estructura, elementos de drenaje para facilitar la evacuación de la lluvia (Horigome, 2010).

A continuación se describen las actividades que se deben realizar para construir los muros de contención de neumáticos usados:

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

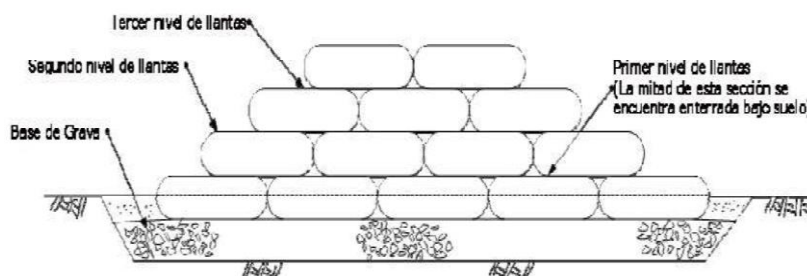
### I. Preparación del terreno:

Primero se recomienda cavar 20 cm de la superficie, para luego compactar y nivelar el terreno. Los cimientos deben ser sólidos para lo cual es necesario rellenar con 10 cm de grava o para una mejor solidificación se recomienda fundir una losa de concreto con ayuda de un técnico.

### II. Apilar y amarre de las Llantas

Después de la grava compactada se apila la primera fila de llantas la misma que debe estar enterrada 10 cm aproximadamente, esto sirve para evitar la erosión que causan las lluvias. Las siguientes filas de llantas se colocan de forma que se desplacen hacia la pendiente colocándolas a 5 cm a 10 cm con respecto a la fila de llantas inferior y su posición siempre debe ser alternada como se muestra en la **Ilustración 15 y 17**.

Cada fila de llantas que se coloca, deben ser amarradas entre sí, esto permite estabilidad y durabilidad al muro como se indica en la **Ilustración 16**. Para el amarre se puede usar cabo o alambre de amarre trenzado como se puede ver en la **Ilustración 18**. (Carrillo Flor, 2012)

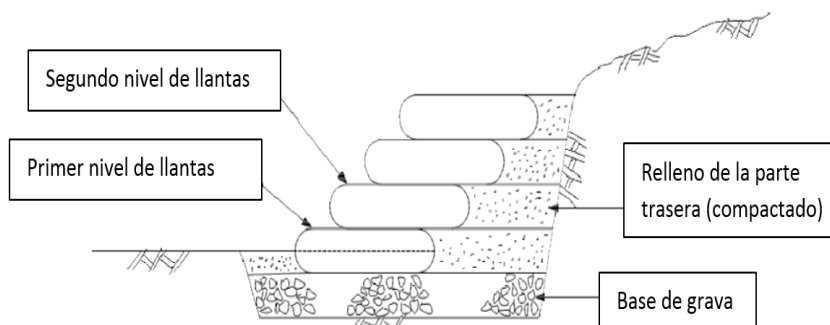


**Ilustración 15:** Estructura de apilamiento de llantas en un muro de contención. Vista frontal  
**Fuente:** (Horigome, 2010)

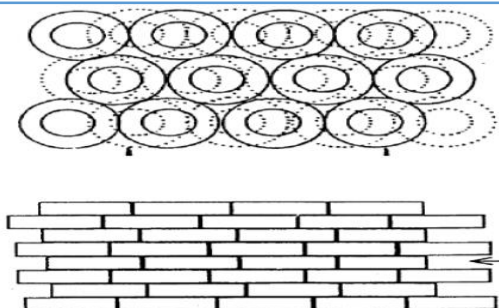
Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	



**Ilustración 18:** Estructura de apilamiento de llantas en un muro de contención. Vista seccional, lateral.  
**Fuente:** (Horigome, 2010)



**Ilustración 17:** Posición de llantas en cada fila.  
**Fuente:** (Horigome, 2010)



**Ilustración 16:** Amarre de llantas en cada fila.  
**Fuente:** (Horigome, 2010)

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	8 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### III. Relleno Interno de las Llantas

En su totalidad los neumáticos deben ser llenados con piedras las cuales deben ser compactadas firmemente para luego colocar suelo cementado o se puede colocar solo tierra compactado con fuerza humana, este proceso es interesante debido a que se puede sembrar no solo por asegurar la estructura sino también para mejorarla. No se debe dejar espacios vacíos entre las llantas y dentro de las mismas; esto permitirá que no se erosione la estructura



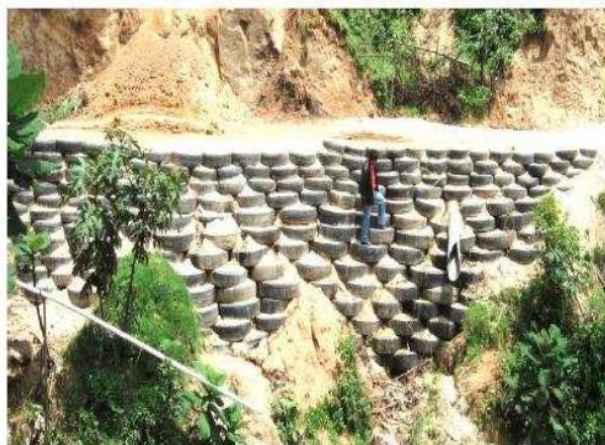
**Ilustración 19:** Ejemplo de relleno de llantas para la construcción de muros.  
**Fuente:** (Horigome, 2010)

El suelo cementado es una mezcla de tierra, cemento y agua; esta composición debe ser por cada 100 litros de tierra (5 cubetas de 20 litros) 10 kg de cemento y agua al tanteo (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003) (JICA, 2010). Cristian Escandón realizó un estudio sobre el uso de neumáticos reciclados como muros de contención y a través de fórmulas y cálculos asegura que este tipo de muros cumplen con todos los factores de seguridad (Escandón Calle, 2012).

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para neumáticos usados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	9 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	



**Ilustración 20:** Ejemplo de muros de contención.  
**Fuente:** (Horigome, 2010)

## 10. Aprovechamiento de los neumáticos

- Por los beneficios que brindan los neumáticos usados, el supervisor se encargará de buscar y contactarse con empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar este tipo de residuo sólido especial.
- El supervisor y la empresa gestora deberán llegar a un mutuo acuerdo, el cual estará basado en una comisión económica para el GAD Provincial de Morona Santiago al entregar estos residuos.
- Cuando se apruebe este acuerdo el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se realice el seguimiento respectivo.

El aprovechamiento de los neumáticos es una alternativa que ha sido usada desde varios años atrás en las industrias cementeras, debido a la escases de combustible y su alto costo.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	10 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Las industrias cementeras compran las llantas para usarlas como materia prima para la combustión en hornos, obteniendo temperaturas mayores a 1200°C; con la que se produce el clínker, que es la arcilla calcinada, la misma que será molida y se podrá fabricar el cemento.

En estudios realizados, demuestran que las llantas tienen un valor energético muy cercano al del carbón, (**Tabla 34**) lo que indica que estas son una buena fuente de energía para la combustión en la fabricación del cemento.

**Tabla 34:** Valor energético de residuos sólidos

<b>Combustible</b>	<b>Contenido de Energía (MJ/m<sup>3</sup>)</b>
Gas natural	3001,19
Combustibles derivados de llantas usadas	46518,40
Carbón	38115,07
Madera	13130,19
Coke	40516,02
Residuos Sólidos Municipales	10504,15

**Fuente:** (UNEP, 2003)

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Es importante tener en cuenta, que cuando los hornos de una cementera funcionan con llantas usadas, se debe dar una dotación continua y abundante para su combustión (Centro Nacional de Investigación Metalurgica & Instituto Nacional del Carbón, 2012).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para neumáticos usados

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	11 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 11. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

### 11.1. Centro de acopio para los residuos sólidos generados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados, además está en la obligación de entregarle información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales sólidos especiales que transportan, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

### 11.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para neumáticos usados**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 006</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	12 de 12
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

### 11.3 Vehículos

- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados. de tal forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.



### III. PROCESOS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS INERTES

#### **Metal: Chatarra ferrosa**

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### **Proceso de gestión para metales ferrosos**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

#### **1. Objetivo:**

Plantear el proceso apropiado para la gestión de los metales ferrosos.

#### **2. Alcance:**

- Disminuir la contaminación al ambiente y a la salud de los trabajadores; producido por el inadecuado manejo de los metales ferrosos generados dentro de las instalaciones de la empresa pública.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### **3. Responsable:**

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### **4. Residuos:**

**Metal:** Chatarra

Código de la Lista Europea de Residuos (LER): **16 01 03**

#### **5. ¿Quiénes deben seguirlo?**

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para metales ferrosos

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 6. Generación de chatarra ferrosa en la fuente

- Cuando se ejecuta en uno de estos talleres, actividades como cambio de repuestos de los vehículos livianos y pesados, la chatarra ferrosa liviana y pequeña debe ser almacenada en un contenedor de 200 litros de color azul, el cual debe ser colocado en cada taller donde se generan estos residuos. El contenedor debe ser etiquetado y rotulado; por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:
  - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.
  - También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.
  - Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).
- Cuando el contenedor este casi lleno con estos residuos, es decir ya está ocupando el 80% de la capacidad, estos deberán ser trasladados al centro de acopio.
- Pero si al realizar una actividad de cambio de repuesto y estos son de tamaño superior a 50 cm, estos deben ser trasladados directamente por parte de los técnicos al centro de acopio (NTE INEN 2505, 2015).

## 7. Transporte interno

- Para transportar estos residuos al centro de acopio, los técnicos deben llevar puesto el equipo de protección personal, el cual debe estar conformado por:
  - ✓ Gafas de protección
  - ✓ Guantes de trabajo pesado
  - ✓ Calzado punta de acero



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para metales ferrosos

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Siempre deben tener en cuenta que los equipos de protección individual y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado.
- Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento, pero si el peso de los residuos es superior al peso corporal estos deben ser transportados al centro de acopio por una cargadora.

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta el contenedor con chatarra férrica o al llevar un residuo voluminoso o pesado, debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio. Esta persona será responsable de vigilar y registrar el ingreso y salida del residuo que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para metales ferrosos**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio, el encargado de registrar el almacenamiento de los mismos, debe considerar que:

- No deberán permanecer la chatarra o los recipientes conteniendo residuos fuera del centro de acopio.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que estos residuos, no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.
- El lugar en el centro de acopio donde será almacenada la chatarra férrica, deberá estar pintado de color azul, debido a que estos residuos se consideran reciclables y además debe ser etiquetado y rotulado, tal como se explicó para los contenedores que serán colocados en la fuente donde se generan estos residuos.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que el lugar donde se almacenará la chatarra férrica no debe sobrepasar el 80 % de su capacidad.
- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; si se tiene una masa inicial de 17.64 toneladas de chatarra férrica generada en el año 2015, más un 10% de crecimiento de estos residuos por año; se deberá considerar un lugar donde se podrá almacenar 45.75 toneladas para el año 2025. Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 35:** Crecimiento anual de la generación de chatarra férrica desechados por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (ton)	17.640	19.40	21.34	23.48	25.83	28.41	31.25	34.38	37.81	41.59	45.75

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para metales ferrosos

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

El lugar donde serán almacenados estos residuos debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará de realizar la carga, descarga y transporte.

Además el área de este lugar deberá contar con cerramiento para minimizará el impacto visual (NTE INEN 2505, 2015).

## LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

### 9. Aprovechamiento de la chatarra ferrosa

La chatarra ferrosa en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago una vez generada esta no cumple ninguna otra función.

Es por ello que este producto debe ser vendido o entregado a gestores tecnificados, para que ellos la utilicen como materia prima en la elaboración de nuevos productos de hierro obtenidos a través de un proceso de fundición.

El acero al tener una larga duración; puede ser reciclado, fundido y reutilizado varias veces; creando productos de la misma forma anterior o cambiando su forma (ADELCA, 2015).

- Por los beneficios que brindan este tipo de residuo, el supervisor se encargará de buscar y contactarse con empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar este tipo de residuo sólido reciclable.





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para metales ferrosos

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El supervisor y la empresa gestora deberán llegar a un mutuo acuerdo, el cual estará basado en una comisión económica para el GAD Provincial de Morona Santiago al entregar estos residuos.
- Cuando se apruebe este acuerdo el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se realice el seguimiento respectivo.

## 10. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

### 10.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los desechos que transportará, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

### 10.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para metales ferrosos

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 007</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.

Todo transportista de chatarra debe llevar una hoja adicional a la guía de remisión, con protección resistente al manipuleo, imborrable y que contenga la siguiente información:

- b) Clase de chatarra
- c) Tipo de chatarra metálica
- d) Nombre del centro de acopio (artesanal o industrial) y/o importado.

### 10.3. Vehículos

- La recolección de la chatarra debe realizarse con vehículos adecuados que aseguren la carga transportada e impidan la caída de la misma fuera del vehículo durante su transporte.
- La chatarra metálica debe ser transportada físicamente bien asegurada con dispositivos resistentes como: cadenas, cables de acero y sogas.
- El lote de chatarra que transporta un vehículo no debe exceder la capacidad de carga del mismo.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo (NTE INEN 2505, 2015).



## ***Caucho y plástico limpio***

Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### **Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	1 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

#### **1. Objetivo:**

Plantear el proceso apropiado para la gestión de retazos de caucho (mangueras, empaques, bandas amortiguadores) y envases de plástico limpio.

#### **2. Alcance:**

- Disminuir la contaminación al ambiente y a la salud de los trabajadores; producido por retazos de caucho y envases de plástico que son desechados.
- Mejorar la estética de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### **3. Responsable:**

Supervisor; persona encargada de implementar el sistema de gestión de los residuos sólidos producidos en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

#### **4. Residuos:**

**Caucho:** Retazos de caucho, mangueras, empaques, bandas amortiguadores

Código de la Lista Europea de Residuos (LER): **16 01 03**

**Plástico:** Envases no contaminados

Código de la Lista Europea de Residuos (LER): **15 01 02**

#### **5. ¿Quiénes deben seguirlo?**

Los técnicos que generan estos residuos en los talleres de GAD Provincial de Morona Santiago son los que laboran en la:

- ✓ Mecánica Automotriz
- ✓ Mecánica Industrial
- ✓ Taller eléctrico

#### **6. Clasificación de residuos sólidos en la fuente**

6.1. Cuando se ejecuta actividades en los talleres, los residuos sólidos generados, deben ser primeramente clasificados en la fuente; para esta etapa de la gestión, los desechos sólidos reciclables serán recolectados de forma tal que no afecte a la salud de los técnicos, ni al ambiente.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	2 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- 6.2. Al manejar el técnico estos residuos sólidos, deberá considerar que los equipos de protección individual y de seguridad sean adecuados y que estén en buen estado. (Gafas, guantes)
- 6.3. Luego se procederá a colocar los residuos sólidos en un contenedor el cual deberá tener las siguientes características:
- En cada uno de los talleres donde se generan estos residuos se debe limitar el área del contenedor, con el nombre del tipo de residuo, para que siempre estén ubicados en el mismo lugar.
  - El contenedor debe ser de color azul (MAE-PNGIDS , 2013).
  - Además debe ser etiquetado y por lo tanto para cumplir con la normativa, deberá cumplir con las siguientes características:
    - Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie; además pueden ser adheribles o estar impresas en el contenedor.
    - También deben ajustarse al tamaño del contenedor, abarcando por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.
    - Y es obligatorio estar escritas en idioma español y sus símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles ( PCET - MALUR, 2011).

En los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, se generan una masa total de: 1,403.9 libras anuales de retazos de caucho y envases de plástico. Esta cantidad se obtuvo al sumar las 66.03 libras anuales de plástico limpio (**Tabla 19**), más las 1,337.9 libras anuales de retazos de caucho que son las mangueras (**Tabla 24**); generados en el año 2015.

Si las 1,403.9 libras dividimos para 52 semanas que tiene un año, constatamos que se pueden generar a la semana 26.9 libras de retazos de caucho y envases de plástico, los cuales pueden ser recolectados en tanques que tengan un volumen hasta de 200 litros que deberá ser colocado en cada uno de los talleres donde se generan estos residuos.



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

### Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	3 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## 7. Transporte interno

Cuando el contenedor que será colocado en los talleres este casi lleno, es decir cuando los retazos de madera, caucho y material no ferroso estén ocupando un 80% de su capacidad; el supervisor se encargará de solicitar a los técnico del taller el traslado de los residuos al centro de acopio.

- ✓ Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2000).

## 8. Almacenamiento o Centro de Acopio

El técnico que transporta el contenedor con los retazos de caucho y envases de plástico limpio; debe entregar los residuos al encargado del centro de acopio. Esta persona será responsable de vigilar y registrar el ingreso y salida del residuo que llegan a ser almacenados.

Para recolectar esta información lo realizará con la ayuda de una bitácora, que registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó.
- Fecha de ingreso y salida de los residuos sólidos al centro de acopio temporal.
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

En el **Anexo 3** se adjunta la bitácora diseñada para que el personal encargado del centro de acopio lo utilice (Alvarez Chavez, Arce Corrales, & Parra Vergara, 2003).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	4 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

Al ingresar los residuos sólidos al centro de acopio, el encargado de registrar el almacenamiento de los mismos, debe considerar que:

- Todo contenedor de desechos que ingrese al almacén, deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.
- No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos, fuera del centro de acopio.
- Tal y como se explicó para los contenedores que son ubicados en los talleres, los que serán ubicados en el centro de acopio también deberán ser etiquetados y rotulados; por lo tanto también se deberá cumplir con lo que pide la normativa.
- El encargado de llevar el registro en el centro de acopio de residuos sólidos deberá considerar que los residuos no deben ser almacenados más de 12 meses en el centro de acopio.

Si se proyecta que el centro de acopio construido funcionará para 10 años; pasamos la masa que se generó de estos residuos en el año 2015 a toneladas; por lo tanto nos da que de 1,403.9 libras hay 0.64 toneladas como masa inicial, a esto le sumamos un 10% de crecimiento de estos residuos por año; el volumen del contenedor para el centro de acopio, deberá abarcar 1.65 toneladas para el año 2025.

Esto se puede revisar en la siguiente tabla:

**Tabla 36:** Crecimiento anual de la generación de retazos de caucho y envases de plásticos producidos por los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Masa en (ton)	0.64	0.70	0.77	0.85	0.93	1.03	1.13	1.24	1.37	1.50	1.65

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	5 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- Y si por algún motivo se llegara a generar más residuos de lo previsto, este percance debe ser comunicado al supervisor para que se ejecute una de las líneas de acción que son propuestas en este estudio.
- Siempre el encargado de llevar el registro de los residuos sólidos en el centro de acopio, debe tener en cuenta que los contenedores no se deben llenarse más del 80 % de su capacidad.
- El contenedor para almacenar estos residuos, debe estar siempre ubicado en un espacio físico designado, considerando las zonas de desplazamiento tanto de las personas como para la maquinaria que se encargará de trasladar los contenedores.

### **9. Colocación de los contenedores para los residuos sólidos en el centro de acopio**

- ✓ Los contenedores para los residuos sólidos no deben estar sobre el suelo sino sobre plataformas.
- ✓ Deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- ✓ Deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- ✓ Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- ✓ La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- ✓ Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso) (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2000).



Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	6 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

## LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESTOS RESIDUOS.

### 10. Aprovechamiento de los retazos de caucho y de envases de plástico.

El supervisor será encargado de buscar y contactarse con empresas tecnificadas y responsables que se encarguen de gestionar este tipo de residuo sólido reciclable.

Estas empresas gestoras se encargaran de almacenar, reciclar y valorizar estos desechos reciclables no peligrosos.

- El supervisor y la empresa gestora deberán llegar a un mutuo acuerdo, la cual estará basada en una comisión económica para el GAD Provincial de Morona Santiago al entregar estos residuos.
- Cuando se apruebe este acuerdo el supervisor deberá anunciar al encargado del centro de acopio sobre el proceso que se realizará con estos residuos sólidos, para que se realice el seguimiento respectivo.

### 11. TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

#### 11.1. Centro de acopio de residuos sólidos de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

La persona encargada del centro de acopio, deberá entregar al conductor la documentación de embarque completa, que certifique las características de los materiales transportados y está en la obligación de entregarle información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los materiales peligrosos que transportan, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

#### 11.2. Transportista

Cuando el conductor de la empresa gestora llega al centro de acopio, el encargado del centro será el responsable de llenar la bitácora de los residuos que serán transportados y además deberá considerar que se cumplan los siguientes antecedentes:





Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.

**Proceso de gestión para retazos caucho y plástico limpio**

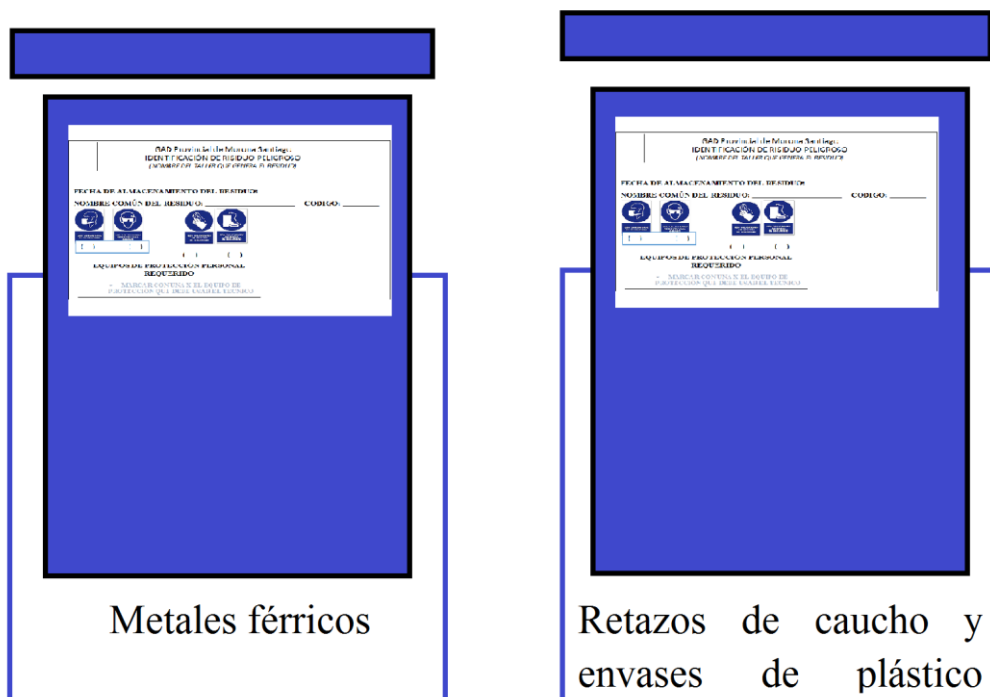
<b>Código:</b>	<b>PGRS – 008</b>	<b>Fecha:</b>		<b>Página:</b>	7 de 7
<b>Elaborado por:</b>	Jessica Peñaranda Guaraca	<b>Revisado por:</b>	Juan José Vázquez	<b>Aprobado por:</b>	

- El conductor deberá contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.
- La carga debe encontrarse fija y segura con soportes adecuados.
- Al realizar el transporte de estos, debe ser realizado por dos personas el conductor y un auxiliar.
- El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
- Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.
- Además deben conocer todos los números telefónicos de emergencia.

### 11.3 Vehículos

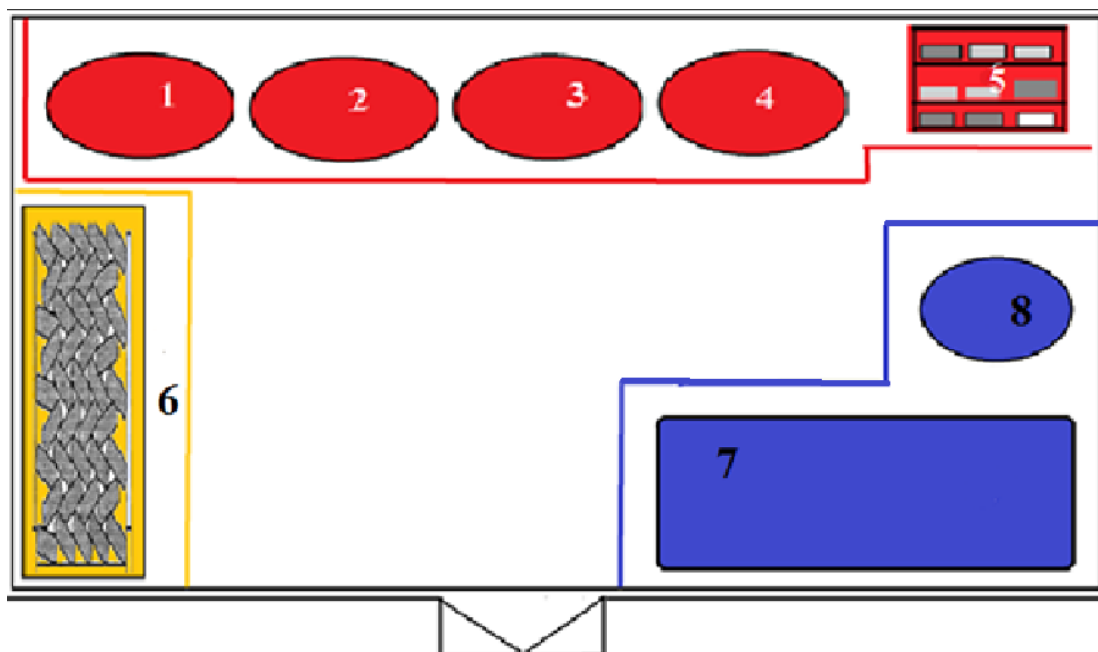
- El tipo, capacidad y dimensiones de las carrocerías del vehículo que va a transportar los residuos, deben ser de tal manera que no permitan que estos se escapen.
- Además deben contar con elementos que permitan la carga y descarga, puertas mecánicas de seguridad de emergencia y mantenimiento, sistema de alarmas si existe accidente o emergencia.
- Deben disponer de un equipo básico de emergencia
- Los residuos sólidos peligrosos deben ser cargados. de tal forma que se mantenga una distribución homogénea del peso.
- La persona encargada del centro de acopio, deberá también verificar el estado y funcionamiento de:
  - Neumáticos.
  - Parabrisas.
  - Luces.
  - Identificación y señalización del vehículo.
  - Tanque de combustible del vehículo.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos inertes a continuación en la **Ilustración 21** se graficó ejemplos de contenedores que deben ser colocados en las fuentes generadoras o en el centro de almacenamiento temporal y para mejor comprensión se etiquetó y rotuló a cada contenedor con sus respectivos residuos.



**Ilustración 21:** Modelo de contenedores rotulados para los diferentes residuos sólidos.  
**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

Es importante construir un centro de acopio o almacenamiento temporal para los residuos sólidos, dentro de la instalación donde funcionan los talleres del GAD Provincial, por ello que también se diseñó a modo de plano, en la **Ilustración 22**, el centro de almacenamiento temporal con la ubicación de los contenedores, diferenciándolos y colocándolos según al tipo de residuo al que pertenece. Y además en la **Tabla 37** se puede distinguir los tipos de residuos que se con el color que deberá tener el contenedor.



**Ilustración 22:** Diseño de localización de contenedores para los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial  
**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca

**Tabla 37:** Lista de residuos sólidos

Tipos de residuos	Nº	Descripción
<b>Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>1</b>	<b>Envases plásticos contaminados y filtros de combustible</b>
	<b>2</b>	<b>Equipos de protección personal y material adsorbente contaminado con hidrocarburos.</b>
	<b>3</b>	<b>Filtros usados y contaminados con aceite mineral.</b>
	<b>4</b>	<b>Envases y contenedores de hierro contaminados.</b>
	<b>5</b>	<b>Baterías plomo - ácido</b>
<b>Residuos sólidos especiales</b>	<b>6</b>	<b>Neumáticos usados</b>
<b>Residuos sólidos inertes</b>	<b>7</b>	<b>Metales ferrosos</b>
	<b>8</b>	<b>Residuos de caucho y plástico limpio.</b>

**Elaborado por:** Jessica Tatiana Peñaranda Guaraca



#### 4.4.5.5. Preparación y respuesta ante emergencias

Al caracterizar cualitativamente estos residuos sólidos, se deduce que los que son considerados peligrosos cuando son almacenados, estos pueden presentar riesgos de: incendio, contaminación al suelo, intoxicación y enfermedades al personal que los maneja.

Para responder y enfrentar a una de estas emergencias es necesario que se cuente con un procedimiento, el cual debe contener:

- Información de instituciones de ayuda
- Conformación de los grupos de respuesta (brigadas)
- Sistema Organizativo
- Plan de acción
- Puntos de control (Zonas de emergencia)
- Materiales y equipos mínimos para utilizar en la emergencia.

Existen tres etapas para enfrentar una emergencia: Antes, Durante y Después.

##### a) Preparación y entrenamiento (simulacros) antes

- Anualmente realizar prácticas de un programa de simulacros ante cualesquier emergencia.
- El Supervisor incluirá metas y objetivos relacionados con la preparación, prevención, enfrentamiento, respuesta, rehabilitación y mitigación de siniestros.

##### b) Enfrentamiento-ejecución y respuesta (durante)

En los sitios de almacenamiento temporal existirán extintores tipo BC (combustibles líquidos, dióxido de carbono) para enfrentar un incendio.



En el caso de que se presente una emergencia, el Supervisor y los técnicos de los talleres que forman parte del Sistema de gestión de residuos sólidos controlarán la situación en base a los entrenamientos y responsabilidades designadas.

#### c) Rehabilitación-mitigación (después)

Luego de ocurrida la emergencia, se procederá a realizar la limpieza superficial y la evacuación de los residuos, con la participación de los técnicos de los talleres.

### 4.4.5.6. Verificación

#### 4.4.5.6.1. Medición y seguimiento ambiental

Todos los talleres al generar residuos sólidos peligrosos, deberán estar registradas como Generadores de residuos en el Ministerio del Ambiente.

El seguimiento se lo realizará en base a los objetivos y metas propuestos en el sistema, en donde se establecen las actividades, responsables y plazos de ejecución.

El reporte de generación de residuos peligrosos estará a cargo del Supervisor y se deberá reportar mensualmente al Coordinador. El índice de gestión de residuos estará dado en porcentaje y se calculará el volumen de residuos gestionados. Este ítem mide, evalúa y permite hacer el seguimiento de las características claves operativas y del desempeño ambiental del Sistema de Gestión de Residuos sólidos en cada uno de los talleres y en el centro de acopio.

Este parámetro indicará si el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos está cumpliendo con sus objetivos o se debe tomar acciones correctivas e implementar un nuevo programa de Minimización de Residuos Sólidos.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Al final de cada año se elaborará una declaración anual de la generación de residuos y la Gestión realizada a cada uno de ellos se remitirá al Ministerio del Ambiente para su revisión y aprobación.



## 5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- a) Con la metodología empleada en este estudio para la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos inertes, peligrosos y especiales se pudo visualizar y conocer el estado y el manejo actual de los desechos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago; mediante esto, se plantearon y definieron los procesos de gestión para cada tipo de residuo con el objetivo de disminuir su generación y los posibles impactos que pueden ocasionar al ambiente o a la salud de los trabajadores.
- b) La Lista nacional de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos planteada por el Ministerio del Ambiente y especiales y la Lista Europea de Residuos expuesta en el Diario Oficial de la Unión Europea L. 370 / 44 permitieron identificar y clasificar los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago en peligrosos, especiales e inertes; metodología que permitirá clasificar todo tipo de residuo sólido que posteriormente se puede generar en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.
- c) Con el diagnóstico cuantitativo que se realizó a los residuos sólidos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, se logró identificar al residuo que se produce en grandes cantidades; teniendo en primero y segundo lugar los :
  - Residuo sólidos inertes: la chatarra con una cantidad de 17.64 toneladas generadas para el año 2015 y
  - Residuos especiales: las llantas usadas con 9.97 toneladas generadas para el año 2015.



Con estos datos se enfocó a describir alternativas enfocadas en la pirámide jerárquica de gestión de residuos que propone el Ministerio del Ambiente en su Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos.

- d) Se pudo constatar que la escasez de los recursos económicos y de infraestructura, son los principales obstáculos para llevar a cabo un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos para los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, pero se debe tener en cuenta que su implementación beneficiará los procesos operativos y administrativos de la institución, disminuyendo los volúmenes de generación, los costos de tratamiento y su disposición final.
- e) Este estudio contiene un Sistema de Gestión para los residuos sólidos generados en los Talleres del GAD Provincial de Morona Santiago el mismo que está basado en la Normativa ISO 14,0001:2004; donde se propone los procesos de gestión para cada tipo de residuo sólido y se involucra además a todos los técnicos que laboran en los Talleres.
- f) Los procesos de gestión tienen como base fundamental la normativa nacional, los mismos que son descritos de tal forma que se cumpla con las exigencias propuestas por las autoridades nacionales sobre la gestión de residuos sólidos peligrosos, especiales e inertes.





## 5.2. RECOMENDACIONES

### 5.2.1. Recomendaciones para la implementación del Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago

- a) Los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago deben contar con el registro de generador de residuos sólidos peligrosos en el Ministerio del Ambiente, además deberán declarar anualmente la generación y la disposición final de los mismos.
- b) Se recomienda asignar recursos económicos para construir los sitios de almacenamiento temporal para los diferentes residuos sólidos, el mismo que cumpla con los estándares ambientales y de seguridad.
- c) Para garantizar la eficiencia de este Sistema de Gestión se debe primero considerar y definir cuáles son las responsabilidades y quienes son los actores de este sistema, luego se debe dar conocer y plantear el cumplimiento de la política, los objetivos y las metas que tiene la ejecución de este Sistema de Gestión para los residuos sólidos provenientes de los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago.
- d) Es necesario capacitar al personal que laboran en los talleres, con el objetivo de que se tome conciencia en el manejo de los residuos desde la generación hasta su disposición final.
- e) Etiquetar y señalizar los recipientes y sitios en donde se almacenará los residuos sólidos.
- f) Se recomienda que cada uno de los talleres tengan sus propios contenedores donde se depositarán cada uno de los residuos sólidos que se generan.



- g) Cuando estos residuos estén ocupando el 80% de la capacidad de contenedor estos deben ser directamente trasladados al centro de acopio donde se deberá cuantificar su masa de los residuos que ingresan; datos que serán detallados en bitácoras llenadas por la persona encargada del centro de acopio.
- h) Se recomienda que el centro de acopio tenga una balanza que permita determinar la masa de los residuos sólidos que ingresan.
- i) Contactar, dialogar y llegar a acuerdos con empresas gestoras que estén calificadas para aprovechar los residuos sólidos peligrosos, especiales e inertes.

### **5.2.2. Recomendaciones para implementación de un sistema de gestión ambiental**

Este estudio al estar basado en la Normativa ISO 14,0001:2004; se tiene la base para una futura implementación de un sistema de gestión ambiental en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago, en la cual se pueda acoplar directamente e íntegramente planes de gestión de residuos líquidos y de esta forma conformar un solo documento.

## 5.4. ANEXOS

## Anexo 1:

**LISTADO No. 2: LISTADO DE DESECHOS PELIGROSOS  
POR FUENTE NO ESPECÍFICA**

DESECHO PELIGROSO	CRIB	CÓDIGO	Código Basilea
Aceites dieléctricos usados que no contengan bifenilopoliclorados (PBC), terfenilopoliclorados (PCT) o bifenilopolibromados (PBB)	T,I	NE - 01	Y8
Aceites dieléctricos usados u otros aceites minerales que contengan bifenilopoliclorados (PBC) mayor o igual a 50 ppm o mg/l	T,I	NE - 02	Y10
Aceites minerales usados o gastados	T,I	NE - 03	Y8
Agroquímicos caducados o fuera de especificaciones generados en actividades comunes	T	NE - 04	Y4
Aguas de sentina	T	NE - 05	Y9
Aguas residuales industriales que cuyas concentraciones de Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, cianuros, fenoles u otras sustancias peligrosas excedan los límites máximos permitidos (Anexo 1 del Libro VI del TULSMA)	T	NE - 06	Y18
Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.	T	NE - 08	A1180
Chatarra contaminada con materiales peligrosos	T	NE - 09	Y18
Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros	B	NE - 10	Y1
Desechos contaminados con peróxidos	R	NE - 11	A4120
Desechos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados	T,I	NE - 12	Y8
Desechos de amianto/asbesto o materiales contaminados con ellos.	T	NE - 13	Y36 / A2050
Desechos de asfalto con contenido de alquitrán resultante de la construcción y el mantenimiento de carreteras	T	NE - 14	A3200
Desechos de carácter explosivo	R	NE - 15	Y15
Desechos de catalizadores que contengan metales pesados	T	NE - 16	Y18
Desechos de los baños de aceite en las operaciones de tratamiento térmico de metales	T,I	NE - 17	Y17
Desechos de soluciones ácidas con pH < 2 Desechos de soluciones alcalinas con pH > 12.5	C	NE - 18	Y34 Y35 Y25 Y26 Y27
Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de antimonio, arsénico, berilio, cadmio, plomo, mercurio, selenio, telurio y talio	C	NE - 19	Y28, Y29, Y31 / A101
Desechos que contienen mercurio	T	NE - 21	Y 29
Desechos que contienen, consisten o están contaminados con dioxinas y furanos	T	NE - 22	A4110
Desechos químicos de laboratorio de análisis y control de calidad	T	NE - 23	Y18
Desechos sólidos o lodos/sedimentos de sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales que contengan materiales peligrosos: Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, cianuros, fenoles o metales pesados	T	NE - 24	Y18



Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con PCB, PCT, naftalenopoliclorado (PCN) O PBB con una concentración igual o mayor a 50 mg/kg.	T	NE - 25	Y10
Emulsiones bituminosas	T	NE - 26	Y9
Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE - 27	A4130
Envases vacíos de agroquímicos sin triple lavado	T	NE - 28	A4030
Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento	T	NE - 29	A4130
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	T	NE - 30	Y18
Escombros de construcción contaminados con materiales peligrosos	T	NE - 31	Y18
Filtros usados de aceite mineral	T	NE - 32	Y8
Gases comprimidos, gases refrigerantes en desuso, almacenados en contenedores o cilindros	T	NE - 33	A4140
Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones	I	NE - 34	A4140
Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias	T,I	NE - 35	Y9
Lodos de aceite T NE-36 Y8	T	NE - 36	Y8
Lodos de sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas que contengan	T	NE - 37	Y18
Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	T,I	NE - 38	Y9
Lodos del tratamiento de lavado de gases, que contengan materiales peligrosos	T	NE - 39	Y18
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	T	NE - 40	A1180
Material filtrante y/o carbón activado usados con contenido nocivo	T	NE - 41	Y18
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	T	NE - 42	Y18
Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	T	NE - 43	Y18
Material de embalaje contaminado con restos de sustancias o desechos peligrosos	T	NE - 44	Y18
Mezclas oleosas, emulsiones de hidrocarburos- agua, desechos de taladrina	T	NE - 45	Y9
Partes de equipos eléctricos y electrónicos que contienen montajes eléctricos y electrónicos, componentes o elementos constitutivos como acumuladores y otras baterías, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos, capacitores de PCB o contaminados con Cd, Hg, Pb, PCB, organoclorados entre otros.	T	NE - 46	A1180
Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas	T	NE - 47	Y2
Productos químicos caducados o fuera de especificaciones	T,I,C,R	NE - 48	A4140
Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	(2) T,I	NE - 49	Y12
Sedimentos o colas de la recuperación de solventes orgánicos	(1)''	NE - 50	Y6
Solventes orgánicos gastados y mezclas de solventes gastados	(1) T,I	NE - 51	Y6
Suelos contaminados con materiales peligrosos	T,I	NE - 52	Y18
Cartuchos de impresión de tinta o toner usados	T	NE - 53	Y12
Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación o el desarrollo o las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio	T	NE - 54	Y14
Transformadores en desuso que hayan contenido aceites con PCB, PCT, PBB	(2) T,I,C,R	NE - 55	Y10
Desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o Radiactivo artificial (3)	T	NE - 56	

- (1) Algunos desechos, además de tóxicos pueden tener características inflamables
- (2) Depende de las características propias de cada sustancia/desecho. Revisar la correspondiente MSDS del principio activo A1180; A4120; A3200; A1010; A4110; A4130; A4030; A4140, no poseen una corriente "Y" específica, por lo que se coloca su identificación tal como consta en el Anexo VIII del Texto del Convenio de Basilea.
- (3) En lo relacionado a la gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones



Nucleares o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer de la información sobre estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional.

### ANEXO C LISTADO NACIONAL DE DESECHOS ESPECIALES

Detalle	Código
Envases vacíos de agroquímicos con triple lavado	ES-01
Envases/contenedores vacíos de químicos tóxicos luego del tratamiento	ES-02
Plásticos de invernadero	ES-03
Neumáticos usados o partes de los mismos	ES-04
Fundas biflex, corbatines y protectores usados	ES-05
Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos	ES-06
Aceites vegetales usados generados en procesos de fritura de alimentos	ES-07
Escorias de acería cuyos componentes tóxicos se encuentren bajo los valores establecidos en las normas técnicas correspondientes	ES-08

Fuente: (MAE, Registro Oficial N° 856, 2012)

## Anexo 2:

## LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)	
CÓDIGO	RESIDUOS
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS</b>
	<b>EN OTRA CATEGORÍA</b>
<b>15 01</b>	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</b>
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mixtos
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 09	Envases textiles
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
<b>15 02</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
<b>16</b>	<b>RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA</b>
<b>16 01</b>	<b>Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13, 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)</b>
16 01 03	Neumáticos fuera de uso [16 01 04* Vehículos desechados. Nota: Esta entrada no está incluida en la propuesta que se presenta al Comité para dictamen. Las modificaciones necesarias a esta entrada se harán atendiendo al resultado de la tramitación en el Consejo de la propuesta que figura en el documento COM(2000) 546]
16 01 06	Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos
16 01 07*	Filtros de aceite
16 01 08*	Componentes que contienen mercurio
16 01 09*	Componentes que contienen PCB
16 01 10*	Componentes explosivos (por ejemplo, air bags)
16 01 11*	Zapatillas de freno que contienen amianto
16 01 12	Zapatillas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11
16 01 13*	Líquidos de frenos
16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14
16 01 16	Depósitos para gases licuados
16 01 17	Metales ferrosos
16 01 18	Metales no ferrosos
16 01 19	Plástico
16 01 20	Vidrio
16 01 21*	Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 y 16 01 14



16 01 22	Componentes no especificados en otra categoría
16 01 99	Residuos no especificados de otra forma
<b>16 02</b>	<b>Residuos de equipos eléctricos y electrónicos</b>
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09
16 02 11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC
16 02 12*	Equipos desechados que contiene amianto libre
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos ( 2 ), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 12
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13
16 02 15*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15
<b>16 03</b>	<b>Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados</b>
16 03 03*	Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas
16 03 04	Residuos inorgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 03
16 03 05*	Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas
16 03 06	Residuos orgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 05
<b>16 04</b>	<b>Residuos de explosivos</b>
16 04 01*	Residuos de municiones
16 04 02*	Residuos de fuegos artificiales
16 04 03*	Otros residuos explosivos
<b>16 05</b>	<b>Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados</b>
16 05 04*	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas
16 05 05	Gases en recipientes a presión, distintos de los especificados en el código 16 05 04
16 05 06*	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio
16 05 07*	Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
16 05 08*	Productos químicos orgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
16 05 09	Productos químicos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 05 06, 16 05 07 o 16 05 08
<b>16 06</b>	<b>Pilas y acumuladores</b>
16 06 01*	Baterías de plomo
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 05	Otras pilas y acumuladores
16 06 06*	Electrolitos de pilas y acumuladores recogidos selectivamente
<b>16 07</b>	<b>Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)</b>



16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos
16 07 09*	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas
16 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>16 08</b>	<b>Catalizadores usados</b>
16 08 01	Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio, iridio o platino (excepto el código 16 08 07)
16 08 02*	Catalizadores usados que contienen metales de transición
16 08 03	Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados de otra forma
16 08 04	Catalizadores usados procedentes del craqueo catalítico en lecho fluido (excepto los del código 16 08 07)
16 08 05*	Catalizadores usados que contienen ácido fosfórico
16 08 06*	Líquidos usados utilizados como catalizadores
16 08 07*	Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas
<b>16 09</b>	<b>Sustancias oxidantes</b>
16 09 01*	Permanganatos, por ejemplo, permanganato potásico
16 09 02*	Cromatos, por ejemplo, cromato potásico, dicromato sódico o potásico
16 09 03*	Peróxidos, por ejemplo, peróxido de hidrógeno
16 09 04*	Sustancias oxidantes no especificadas en otra categoría
<b>16 10</b>	<b>Residuos líquidos acuosos destinados a plantas de tratamiento externas</b>
16 10 01*	Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas
16 10 02	Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01
16 10 03*	Concentrados acuosos que contienen sustancias peligrosas
16 10 04	Concentrados acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 03
<b>16 11</b>	<b>Residuos de revestimientos de hornos y refractarios</b>
16 11 01*	Revestimientos y refractarios a base de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas
16 11 02	Revestimientos y refractarios a base de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos distintos de los especificados en el código 16 11 01
16 11 03*	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos que contienen sustancias peligrosas
16 11 04	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 03
16 11 05*	Revestimientos y refractarios, procedentes de procesos no metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas
16 11 06	Revestimientos y refractarios procedentes de procesos no metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 05

**NOTA: los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS**

Fuente: (Directiva del parlamento europeo y del consejo, 2008)







**Anexo 4:** Prestadores de servicios (Gestores) para el manejo de materiales peligrosos.  
(Sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos)

PRESTADORES DE SERVICIO (GESTORES) PARA EL MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS (SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y/O DESECHOS PELIGROSOS)								
PROPONENTE	NUMERO DE RESOLUCION	NOMBRE DEL PROYECTO / ACTIVIDAD	FASES DE GESTION	MATERIALES PELIGROSOS (exclusivamente para los cuales está definido el alcance de la licencia ambiental)	FECHA DE EMISION DE LICENCIA AMBIENTAL	CONDICIONANTES	JURISDICCION	DATOS GENERALES
HAZWAT CIA LTDA (*)	N° 067	Operación del Centro de Remedación Ambiental HAZWAT CIA LTDA.	Tratamiento (Gasificación Térmica, Bioremediación) y Disposición Final (Celdas de seguridad)	Productos farmacéuticos caducados, suelos contaminados con hidrocarburos, desechos acéticos	22/12/2003	-	Pichincha (Cantón Cayambe, Parroquia de Otón, Comuna Jurídica de San Francisco de Otónito	REPRESENTANTE: Ing. Jaime Muñoz. DIRECCION: Km 37 1/2 Vía Quito -Cayambe Otónito - Cayambe - 2593 Pichincha
CONCRETOS PREFABRICADOS (*)	N°043	Planta de tratamiento de aguas oleosas	Tratamiento*	Aguas oleosas	05/08/2004	-	Guayas	REPRESENTANTE: Luis Caputi. DIRECCION: Hurtado 212 y Machala. TELEFONO: 2324612 - 2325762
GADERE (*)	N°118	Instalación de la planta de tratamiento de residuos especiales y peligrosos y prestación del servicio de gestión integral de residuos.	Almacenamiento temporal, Tratamiento (Incineración), Transporte.	-	13/10/2004	-	Nacional	REPRESENTANTE: Ing. Eder Enrique Pinzón Mujica. DIRECCION: Cantón Naboi, km 2,7 km, Burpuste de la Parroquia Perillos. TELEFONO: 2100969 ext. 429
IPADE EN ECUADOR (*)	N°091	Construcción y operación del Centro de Gestión de Residuos Sólidos en Puerto Baquerizo Moreno, Isla San Cristóbal, Galápagos.	Minimización (reducción) de la generación, reutilización, almacenamiento, limpieza, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento, disposición final y retorno de materiales al Ecuador continental.	-	15/11/2006	PREVIO A ENTRAR EN OPERACIÓN EL CENTRO DE GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS, DEBERA OBTENER LA LICENCIA AMBIENTAL DEL INCINERADOR UBICADO EN EL SITIO DONDE SE CONSTRUIRA EL PROYECTO	Galápagos* (San Cristóbal, Puerto Baquerizo Moreno)	REPRESENTANTE ING. JUAN JOSE VIDAL. DOMICILIO: CIUDAD DE PUERTO BAQUERIZO MORENO
MARIA EUGENIA PUENTE (*)	N°102	Centro Integral de Ingeniería Ecológica - CIIE	-	Suelos contaminados con hidrocarburos	08/12/2006	No intervenir sitios de valor histórico y arqueológico. Presentar un cronograma de actividades de impermeabilización total de las piscinas de tratamiento.	Orellana (Cantón El Cajas, Vía Lago Agrio Km 11)	REPRESENTANTE: Ely. María Eugenia Puente. DOMICILIO: Quito. TELEFONO: 3332160 - 3332165 - 8010331. E-MAIL: info@ecumambiente.com
INCINEROX Cia. Ltda. (*)	N°103	Prestación de servicios de incineración de desechos peligrosos en la planta Incinerox	Tratamiento (Incineración)	-	08/12/2006	Prohíbe la incineración de: desechos hospitalarios peligrosos, líquidos contaminados con bifenilos policlorados (PCB), equipos contaminados con bifenilos policlorados, tarjetas electrónicas, lámparas fluorescentes, baterías y pilas, desechos electrónicos, desechos radiactivos, cloruro de polivinilo (PVC) y cloruro de polivinilideno (PVDC), agroquímicos caducados y fuera de especificaciones, envases de agroquímicos sin triple lavado.	Pichincha (cantón Quito)	REPRESENTANTE: Diego Román Silva. DIRECCION: Quito, Juan de Sells N7-131 y Vicente Duque (Caraceni). TELEFONO: 2451854 CEL.: 099661259 e-mail: info@incinerox.com
ACERIA DEL ECUADOR S. A. ADELCA (*)	N° 105	Ampliación del Área de fundición de la Planta Industrial Alog	Reciclaje (fundición)	Chatarra metálica	20/12/2006	-	Pichincha (Vía Alog - Santo Domingo de los Tsáchilas)	REPRESENTANTE: Carlos Avelán. DIRECCION: Km 1 1/2 Vía Santo Domingo. TELEFONOS: PBX: (593 2) 3968 100, Fax: (593 2) 3968 130 / 3968 131
INCINEROX (*)	N°149	Prestación de servicios de incineración de desechos peligrosos en la planta de Shushufindi, ubicados en el cantón Shushufindi.	Tratamiento (Incineración)	-	21/05/2007	Prohíbe la incineración de: desechos hospitalarios peligrosos, líquidos contaminados con bifenilos policlorados (PCB), equipos contaminados con bifenilos policlorados, tarjetas electrónicas, lámparas fluorescentes, baterías y pilas, desechos electrónicos, desechos radiactivos, cloruro de polivinilo (PVC) y cloruro de polivinilideno (PVDC), agroquímicos caducados y fuera de especificaciones, envases de agroquímicos sin triple lavado.	Sucumbios (Shushufindi), Lago Agrio, Av. Quito y Circunvalación (junto a la Federación Deportiva)	REPRESENTANTE: SR. DIEGO ROMAN SILVA. TELEFAX: 06 2832523 - 06 2832430 E-MAIL: ceramiago@celtecuador.com
CERAMLAGO CELTEL (*)	N°173	Unidad de tratamiento de desechos peligrosos en la planta de reciclaje de desechos sólidos y fábrica de cerámicos	-	-	18/07/2007	-	Sucumbios (Lago Agrio)	DIRECCION QUITO: LUIS DOLCIMA N44-196 Y AV. EL INCA. TELEFAX: 02 2279410 - 02 2279411 - 02 2279413 E-MAIL: informacion@celtecuador.com omerca@celtecuador.com

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Hazwet Cia. Ltda.	N° 140	Construcción y operación del proyecto Centro de Remedación Ambiental -ORA en Lago Agrio	Tratamiento (Gasificación Térmica, Biorremediación)		24/08/2008	EL PROYECTO DEBE ESTAR LIMITADO A LO ESPECIFICADO EN EL EIA Y PMA, ESTO ES A LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE UNA BODEGA Y AREA DE TRANSFORMACION TERMICA O INCINERADOR (AREA 350m2), UNA PLATAFORMA PARA REALIZAR BIORREMEDIACION (area 350m2), OFICINAS (area 45 m2), CAMPAMENTO Y DEMAS FACILIDADES PARA OPERAR LAS DOS AREAS PRINCIPALES DEL PROYECTO (INCINERACION Y BIORREMEDIACION)	Sucumbios (Lago Agrio)	REPRESENTANTE: Irg. Jaime Muñoz DIRECCION: Km 37 1/2 Vía Quito -Cayambe Oficina - Cayambe - 2593 Pichincha
TEVCO S.A. EMPRESA TRANSPORTADORA ECUATORIANA DE VALORES (*)	N° 143	Transporte local y nacional de agroquímicos y residuos peligrosos (fármacos caducados, residuos de agroquímicos, envases vacíos de agroquímicos)	Transporte	Agroquímicos, Fármacos caducados, residuos de agroquímicos, envases vacíos de agroquímicos	01/07/2008	-	Nacional	REPRESENTANTE: Sra. Amables Flores. DIRECCION: casles Córdova 101 y Julián Coronel. TELEFONO: 593-2251165.
FRACTIPOWER S.A. (*)	N° 177	Ejecución para la recepción y acopio de chatarra ferrosa	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	15/09/2008	-	Guayas (Guayaquil)	REPRESENTANTE SR. OSCAR CONTRERAS
FUNDIRECICLAR (*)	N° 188	Fundición y reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos	Reciclaje (fundición)	Chatarra ferrosa y no ferrosa	01/10/2008	Para la exportación de chatarra deberá registrarse a los lineamientos establecidos en el Convenio de Basilea.	Pichincha (Quito)	TELF. 593-22825085 098031774 FAX 593 22825084 EMAIL: rfonseca@fasesinter.net
NOVACERO S.A. (*)	N° 193	Construcción y operación de horno eléctrico de fundición de chatarra. Planta Lasso.	Reciclaje (fundición)	Chatarra ferrosa	14/10/2008	-	Cotacachi (Latacunga, parroquia Tantiuchi)	DIR. LATACUNGA, PANAMERICANA NOROCCIDENTAL S.A. TEL: 037 15047 FAX 03 719 129 E-MAIL: rminog@novacero.com
COMPañIA RIMBA RECIKLADORA INTERNACIONAL DE METALES S.A. (*)	N° 196	Reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos (Recolección, transporte y almacenamiento temporal de desechos peligrosos como baterías de plomo, ácidos en desuso, transformadores eléctricos con PCBs, materiales metálicos y no metálicos contaminados con residuos peligrosos)	Recolección, Transporte y Almacenamiento temporal.	baterías de plomo, ácidos en desuso, transformadores eléctricos con PCBs, materiales metálicos y no metálicos contaminados con residuos peligrosos	17/10/2008	-	Nacional*	REPRESENTANTE: Dr. Henry Benavides Castillo, DIRECCION: Odra Los Verdes, km 10,8, Vía a Daule. E-MAIL: hbenavides@resmetal.com TEL. 593 42110144
COMPañIA BIOFACTOR S.A. (*)	N° 197	Construcción, operación, almacenamiento, tratamiento y refinación de aceites usados.	Almacenamiento temporal y Reciclaje (refinación)	Aceites usados	17/10/2008	-	Guayas (Durán, km 9 Vía Durán-Tambo)	REPRESENTANTE: ING. FERNANDO URIBE. TEL: 2201205 (PUENTE INTERNET)
BIDEREXP (*)	N° 071	Planta de reciclaje Biderexp	Almacenamiento temporal	Desperdicios y desechos de fundición, hierro, acero, lingotes.	08/04/2009	-	Pichincha (Mejía)	REPRESENTANTE: MARIA DEL CARMEN ROJAS; TEL: 02-2605-251 02-2605-971 E-MAIL: corpsiderexp@andinet.net
PECS INCONSTA S.A. (*)	N° 089	Planta de tratamiento Joya de Los Tsachas.	Tratamiento (Incineración, remediación)	Desechos de hidrocarburos	30/04/2009	-	Orellana (Joya de los Tsachas)	REPRESENTANTE: Irg. Germán Ávila V. Dirección: Av. Brasil N33-91 Y Jacinto De La Cueva, Edif. "Teca" 1er piso, Quito - Ecuador. E-mail: pcs@peccs.com.ec TELEFONOS: 2467240 2467241
RECIKLAMETAL S. A. (*)	N°180	Recepción, clasificación, reciclaje, compactación, almacenamiento y transporte de materiales reciclados ferrosos y no ferrosos.	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa y no ferrosa	29/06/2009	Obtener el registro generador de desechos peligrosos para la gestión adecuada de los desechos peligrosos que manejen el interior de sus plantas. Realizar el transporte de materiales metálicos ferrosos y no ferrosos, que no tengan ninguna característica de peligrosidad (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable biológico), siempre y cuando el vehículo con el cual se realice el transporte cumpla con las características y procedimientos técnicos necesarios para realizar esta actividad. Mantener un registro de información actualizada sobre los desechos peligrosos y no peligrosos no reciclables recibidos. En el caso de recibir desechos peligrosos estos deberán ser entregados inmediatamente para su disposición final a transportistas y gestores autorizados por la autoridad ambiental nacional.	Pichincha (cantón Quito)	DIRECCION: Panamericana Norte Km 5.5 Quito, Ecuador. TELEFONOS: 2473225 09960363 E-mail: info@reciclmetal.com.ec
RECYNTER S.A. (*)	N°181	Recepción, clasificación, almacenamiento de materiales ferrosos y no ferrosos, y transporte de materiales y desechos peligrosos y no peligrosos a nivel nacional	Almacenamiento temporal y Transporte	Materiales ferrosos y No ferrosos	29/06/2009	En el caso de recibir desechos peligrosos estos deberán ser entregados inmediatamente para su disposición final a gestores autorizados por la autoridad ambiental nacional. Obtener el registro de generador de desechos peligrosos para gestión adecuada de los desechos peligrosos que manejen al interior de sus plantas. Mantener un registro de información actualizado sobre los desechos peligrosos y no peligrosos no reciclables recibidos. Exigir el registro de generadores de desechos peligrosos a los centros de acopio de sus proveedores, así como la regulación de su actividad de acuerdo a la normativa ambiental vigente. Deberá actuar bajo los lineamientos del Convenio de Basilea y del TULSIVA en el caso de que la exportación que viene a realizar está relacionada con desechos peligrosos, sin perjuicio del control al que está sometido por la autoridad de aduanas y las restricciones del COMEXII. Al recibir desechos considerados peligrosos, Recynter S. A. deberá comunicar al MAE su recepción, en el caso de transformadores previamente solicitar la caracterización respectiva que indique que estos están libres de PCB's queda terminantemente prohibido recibir equipos y desechos hospitalarios (por su contenido de fuentes radiactivas), transformadores que contengan PCB's, y cualquier tipo de desecho peligroso para ser sometido al proceso de reciclaje por parte de esta empresa.	Nacional*	REPRESENTANTE: Mario Bravo. DIRECCION: Km 10 Vía a Daule Tránsito, Guayas. TELEFONO: 042 111163 042110773
ACERIA DEL ECUADOR S. A. ADELCA (*)	202	Proyecto centro de acopio de chatarra San Alfonso	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	16/07/2009	-	Pichincha	REPRESENTANTE: Carlos Avellan. DIRECCION: Del Establo lote 50 y del Charro, edificio Bile Center, torre 3, oficina 005-3. TELEFONO: 0993 213801321
CORENA S. A. (*)	318	Centro de Tratamiento. Lágrimas de Conejo	Tratamiento (Biorremediación)	Suelos contaminados con hidrocarburos	07/10/2009	-	Sucumbios	DIRECCION: Ajoallana ES-178 y Whymper 17-21-136 Quito. TELEFONOS: 2508888 FAX: 2569247 E-mail: corena@corena.com.ec

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EXPOCOMPAQ S. A. (*)	N° 320	Recepción y acopio de chatarra ferrosa	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	08/10/2009	SE PROHIBE LA RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS CON ACEITES QUE CONTENGAN PLOM, EQUIPOS Y DESECHOS HOSPITALARIOS, ASÍ COMO CHATARRA METÁLICA ASOCIADA A FUENTES RADIOACTIVAS	Guayas (Guayaquil, Km 16.5 Vía a Daule, Parroquia Tarqui, Sector Pascuales, Mz F. Solar 17)	DIRECCION: km 16 Vía Daule. Calle Rosaván y ASB. Guayaquil.
GYPAM S. A. (*)	N°326	"Transporte de desechos peligrosos", Parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, Provincia de Guayas.	Transporte	Materiales absorbentes, filtración, limpieza y otras ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas; desechos de aceites y combustibles líquidos; envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas; desechos químicos que consisten o contienen sustancias peligrosas; lodos contaminados con sustancias peligrosas; tubos fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio; desechos de amianto o asbesto o cualquier otro material que los contenga o haya tenido contacto; lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados que contengan sustancias peligrosas; pilas y acumuladores, residuos de revestimiento de hornos y refractarios; residuos de fabricación, formulación, distribución y utilización de pinturas, barnices y esmaltes vítreos, adhesivos, selantes y tintas de impresión.	14/10/2009	A realizar el transporte solamente de los siguientes tipos de desechos peligrosos: materiales absorbentes, filtración, limpieza y otras ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas; desechos de aceites y combustibles líquidos; envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas; desechos químicos que consisten o contienen sustancias peligrosas; lodos contaminados con sustancias peligrosas; tubos fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio; desechos de amianto o asbesto o cualquier otro material que los contenga o haya tenido contacto; lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados que contengan sustancias peligrosas; pilas y acumuladores, residuos de revestimiento de hornos y refractarios; residuos de fabricación, formulación, distribución y utilización de pinturas, barnices y esmaltes vítreos, adhesivos, selantes y tintas de impresión.	Guayas	REPRESENTANTE: Juan Carlos Sotomayor. DIRECCIÓN (PLANTA): Km 26 Vía Guayaquil-Miagro. DIRECCIÓN (Oficina): Córdova 810 y V. Rendón. TELEFONO: 6002557.
GYPAM S.A. (*)	N°330	"Almacenamiento de Desechos Peligrosos", Parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, Provincia de Guayas.	Almacenamiento temporal	Materiales absorbentes, filtración, limpieza y otras ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas; desechos de aceites y combustibles líquidos; envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas; desechos químicos que consisten o contienen sustancias peligrosas; lodos contaminados con sustancias peligrosas; tubos fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio; desechos de amianto o asbesto o cualquier otro material que los contenga o haya tenido contacto; lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados que contengan sustancias peligrosas; pilas y acumuladores, residuos de revestimiento de hornos y refractarios; residuos de fabricación, formulación, distribución y utilización de pinturas, barnices y esmaltes vítreos, adhesivos, selantes y tintas de impresión.	19/10/2009	Almacenamiento solamente de los siguientes tipos de desechos peligrosos: materiales absorbentes, filtración, limpieza y otras ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas; desechos de aceites y combustibles líquidos; envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas; desechos químicos que consisten o contienen sustancias peligrosas; lodos contaminados con sustancias peligrosas; tubos fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio; desechos de amianto o asbesto o cualquier otro material que los contenga o haya tenido contacto; lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados que contengan sustancias peligrosas; pilas y acumuladores, residuos de revestimiento de hornos y refractarios; residuos de fabricación, formulación, distribución y utilización de pinturas, barnices y esmaltes vítreos, adhesivos, selantes y tintas de impresión.	Guayas (Yaguachi, Parroquia Virgen de Fátima, Sector Buenos Aires, Km 26 Vía Guayaquil-Miagro)	REPRESENTANTE: Juan Carlos Sotomayor. DIRECCIÓN (PLANTA): Km 26 Vía Guayaquil-Miagro. DIRECCIÓN (Oficina): Córdova 810 y V. Rendón. TELEFONO: 6002557.
ACERIA DEL ECUADOR S. A. ADELCA (*)	22	Centro de acopio de chatarra Santo Domingo de los Tsáchilas	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	03/02/2010	-	Santo Domingo de los Tsáchilas	REPRESENTANTE: Patricio Gancha. DIRECCIÓN: KM7 Vía Quiñindí. TELEFONOS: (593 2) 2744 146
PROTIGRES CONSTRUCCIONES (*)	64	Optimización de desechos metálicos	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	04/03/2010	-	Cotacachi	DIRECCION (Quito): José Heriberto Lote 3 y Azogues, entre Machala y Manuel Berrío, Sector Aeropuerto La Florida, Quito. DIRECCIÓN (Guayaquil): Cdla. La Garzota, Primera Etapa, Mz 56, Solar 10, Segundo Piso. TELEFONOS: 045120275, 045120276. E-mail: info@e@todocomercioexterior.com.ec
CONCRETOS PREFABRICADOS CIA. LTDA. (*)	73	Transporte de desechos contaminados (aguas oleosas, aceites usados y serrín) de Concretos y Prefabricados Cia. Ltda.	Transporte	Aguas oleosas, aceites usados y serrín	08/03/2010	-	Nacional	REPRESENTANTE: Luis Caputi. DIRECCIÓN: Hurtado 212 y Michala. TELEFONO: 2324612 - 2326762
ACERIA DEL ECUADOR S. A. ADELCA (*)	204	Centro de acopio, compactación y transferencia de chatarra ferrosa de Acería del Ecuador Adelta S. A. ADELCA	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	20/05/2010	-	Guayas	REPRESENTANTE: Ernesto Ferrigno. DIRECCIÓN: Km 10 Vía Daule. TEL. TELEFONOS: (593 4) 2110 414 / 2100 952 / 2110 982
ARCOL CIA. LTDA. (*)	268	Empresa Prestadora de Servicios para el manejo de desechos sólidos Arcol Cia. Ltda.	Tratamiento In-situ (biorremediación)	Suelos contaminados con hidrocarburos	08/07/2010	-	Nacional (Sucumbios - Central del campamento)	REPRESENTANTE: Fernando Yápez. DIRECCIÓN: Av. La República 1783 y Ashuapico, Edificio Prisma, Quito. TELEFONO: 022441236 022489035. E-mail: arcol@quito.sbn.net
GPPOWER GROUP S. A. (*)	289	Tratamiento Integral de Desechos de Gpower Group S. A.	Tratamiento (solo los contemplados en la licencia)	ver las condicionantes de la licencia	19/07/2010	-	Orellana	
ACERIA DEL ECUADOR S. A. ADELCA (*)	363	Centro de comercialización de productos de acero y centro de acopio de chatarra ferrosa regional Portoviejo.	Almacenamiento temporal	Chatarra ferrosa	01/09/2010	-	Manabí (Portoviejo)	REPRESENTANTE: Wilfer Aroca. DIRECCIÓN: Km 4 de la Vía Manabí. TELEFONO: (593 5) 2932 528 / 2932 596
				SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS: Sustancia química peligrosa o material peligroso de acuerdo al número de identificación ONU según la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 2000. DESECHOS PELIGROSOS: Solventes gaseosos no halogenados inflamables, los sedimentos o bales de la recuperación de estos solventes y masas de solventes gaseosos. Lodos de tratamiento de aguas residuales de operaciones de galvanoplastia de los siguientes procesos: (1) anodización de aluminio en ácido sulfúrico; (2) esteñado en acero al carbono; (3) anodizado en acero al carbono; (4) deposición de aluminio o aluminio en acero al carbono; (5) limpieza especial con estañado, zincado o aluminio en acero al carbono; y (6) grabado químico y lavado de aluminio depositado en acero al carbono. Aserrines, leña, arena, fibra de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o desechos peligrosos. Cartas volantes de filtro de incineradores. Suelos contaminados con sustancias peligrosas. Bacinas contaminadas con sustancias peligrosas. Filtros de Acero. Baterías con mercurio.				



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

AV CORP	475	Transporte de Productos/Residuos Especiales y/o Peligrosos a nivel nacional	<p>Residuos con mercurio</p> <p>Lodos de zinc, plomo y arsénico</p> <p>Acetatos para transformadores y sistema hidráulico en PCB</p> <p>Lodos y emulsiones de lodos</p> <p>Grasas aceites con sustancias peligrosas</p> <p>Paños usados con sustancias peligrosas</p> <p>Lodos de tratamiento de efluentes industriales no especificados anteriormente</p> <p>Acumulados o baterías usadas de plomo ácido enteras o fragmentadas</p> <p>Baterías usadas con níquel y cadmio</p> <p>Baterías usadas con cobalto de mercurio</p> <p>Residuos de pruebas, líneas, reactivos que contengan sustancias peligrosas</p> <p>Residuos líquidos acuosos procedentes de la regeneración de acetatos</p> <p>Residuos sólidos de tratamiento de gases</p> <p>Lodos de tratamiento de gases</p> <p>Chatarra contaminada con sustancias peligrosas</p> <p>Residuos químicos condensados sustancias peligrosas</p> <p>Escombros provenientes del horno de fundición de chatarra en la producción de aluminio</p> <p>Lodos y pillos de ajuste de tratamiento de emisiones de horno</p> <p>Escombros provenientes del horno eléctrico en la producción de hierro y acero</p> <p>Residuos de actividades en la producción de circuitos electrónicos que contengan plomo u otros metales peligrosos</p> <p>Residuos de solventes empleados en la limpieza de las placas en la producción de circuitos electrónicos</p> <p>Residuos de solventes empleados en la limpieza de las placas</p> <p>Efluentes líquidos resultantes del proceso de clarificación en el proceso de recuperación de metales pesados</p> <p>Lodos generados en el proceso de curado</p> <p>Lodos del tratamiento de aguas residuales en la fabricación, formulación y carga de los combustibles nucleares base cromo</p> <p>Resorte de perforación de discos perforados en los cuales se usan lodos base acetato</p> <p>Resaca del sistema de filtración con aire dióxido (FAD) en la refinación del petróleo y almacenamiento de productos derivados</p> <p>Lodos del acelerador API y reservorio de destilación (dióxido) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados</p> <p>Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos</p> <p>Lodos de la limpieza de los cabezales de tubos de los intercambiadores de calor, lodo hidrocarburo</p> <p>Catalizadores gastados de la hidrodesulfuración de residuos</p> <p>Lodos de la separación primaria de acetatos/aguas residuales de la refinación del petróleo - cualquier lodo generado por separación gravitacional de acetatos/aguas residuales durante el almacenamiento o tratamiento de aguas residuales de proceso y aguas residuales acuosas de enfriamiento de refinerías de petróleo, lodos lodos incluyen pero no se limitan a, aguas lodos generados en refinerías de acetatos/aguas residuales, tanques y aguas de destilación, lodos y otros desechos de tanques de agua lluvia, lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento acuosas, lodos y meta generados en unidades de tratamiento biológico</p> <p>Lodos de separación secundaria (emulsificados) de acetatos/aguas residuales cualquier lodo y/o meta generados en la separación física y/o química de acetatos/aguas residuales de aguas residuales de proceso y aguas residuales acuosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo, lodos lodos incluyen, pero no se limitan a, lodos los lodos y los meta generados en unidades de filtración de aire inducido, tanques y aguas de destilación y lodos los lodos generados en unidades C&amp;D (filtración con aire dióxido), lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento acuosas, lodos y meta generados en unidades de tratamiento biológico</p> <p>Residuos de latrillo de plomo</p> <p>Sólidos de emulsión de acetatos de baja calidad en la industria de refinación del petróleo</p> <p>Lodos de ajuste ácido</p> <p>Efluentes ácidos</p> <p>Otros efluentes</p> <p>Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas</p> <p>Llama con hidrocarburos</p> <p>Lodo y arena con hidrocarburos</p> <p>Aguas con hidrocarburos</p> <p>Vegetación con hidrocarburos</p> <p>Aguas de formación</p> <p>Lodos de sedimentación provenientes de las aguas de formación</p> <p>Lubricantes desechados utilizados para el transporte de petróleo, con residuos de petróleo o residuos con óxidos sólidos con el PVC</p> <p>Residuos generados en las hidrodesulfuraciones</p> <p>Arillos de filtración usados</p> <p>Arillos que contienen mercurio</p> <p>Arillos de filtración usados</p> <p>Residuos líquidos acuosos procedentes de la regeneración de acetatos</p> <p>Lodos de los aceleradores API y catalizadores</p> <p>Fondos de la etapa de destilación</p> <p>Cortes laterales de la etapa de destilación</p> <p>Polímeros y catalizadores usados de la carga de la torre de acetato</p> <p>Residuos de la deshidrogenación del n-butano</p> <p>Corrosivos intermedios provenientes de la torre de la columna redoxiladora de monóxido de vinilo</p> <p>Corrosivos pesados provenientes de la torre de la columna de purificación de dióxido de carbono</p> <p>Residuos de procesos incluyendo pero no limitado a desechos de destilación, fondos desechos, brías y desechos de la limpieza de reactores de la producción de hidrocarburos alifáticos obtenidos por procesos de catálisis de radicales libres que llevan cadenas de hasta 5 (cinco) carbonos con diversas ramificaciones; porciones de sustitución de cloro (esta lista no incluye aguas residuales, lodos de tratamiento de aguas residuales, catalizadores gastados y los desechos ya incluidos en el Anexo 1 y el Anexo 2)</p> <p>Catalizador con lodos de hierro, cromo y potasio provenientes del reactor de deshidrogenación</p>	18/11/2010	<p>Deberá implementar cualquier norma específica para el manejo de productos químicos, desechos especiales y/o peligrosos que se establezca posteriormente al otorgamiento de la licencia. (i) Realizar el transporte de productos químicos, desechos especiales y/o peligrosos con el personal capacitado para el efecto y con los vehículos autorizados, que cumplan con los requisitos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental Expost y en la legislación ambiental vigente. (ii) Realizar el transporte solamente de los tipos de material peligrosos que consta en el anexo 1 de la Resolución aprobatoria (ver los desechos excluidos del Anexo 1 de la LAT)</p>	Nacional	<p>REPRESENTANTE: Alex Vera  DIRECCION: Cusubamba Cea 115 y Rumiñachi (Guano)  TELEFONO: 2623079 - 2647031</p>
---------	-----	---	---	------------	---	----------	--



# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Compañía Ecuatoriana de Reciclaje S. A. ERC	723	GERSA - Centro de recepción, acopio temporal, desensamblaje, segregación de chatarra metálica, no metálica y equipos eléctricos	Almacenamiento y desensamblaje de equipos eléctricos en desuso, almacenamiento de chatarra metálica y no metálica	Equipos eléctricos en desuso, chatarra metálica y no metálica	07/05/2012	El desensamblaje de refrigeradores se realizará siempre y cuando se retire el refrigerante, especialmente CFC con los equipos adecuados para el efecto. En el caso de movimiento transfronterizo de equipos eléctricos se realizará bajo lo establecido en el Convenio de Basilea.	Santo Domingo de los Tsáchilas (Santo Domingo)	
Cropife	847	"Centro de acopio campo limpio Cropife Ecuador"	Almacenamiento temporal	Envases de plaguicidas triplemente lavados	24/05/2012	Remitir semestralmente los informes de monitoreo.	Pichincha (Pedro Moncayo)	Representante: Fernando García, Dirección: Av. Juan Tancia Marango Edif. Professional Center piso 2 ofc 315. Guayaquil. Telf:(593-4)2107171; Fax: (593-4) 2107352. Email: info@croplifeecuador.org/fgarcia@croplifeecuador.org; cujuano@croplifeecuador.org
COMEXPORT	840	"Transporte a Nivel Nacional y Almacenamiento Temporal de Desechos Peligrosos (Electrónicos)"	Transporte y Almacenamiento Temporal	Desechos Peligrosos (Electrónicos)	23/05/2012	-	Nivel Nacional	Ing. David Calderón Dirección: Km. 25 de la Vía Perimetral, Lotización Inmigrantes, Solares 1-2, Parroquia Tarqui, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas Teléfono: 042103064
INCINEROX CIA. LTDA	1616	Planta de Biotratamiento de Materiales y Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Derivados Incinerox	Tratamiento (Biorremediación)	Santa Elena	22/11/2011		Santa Elena	REPRESENTANTE: Diego Román Biva. DIRECCIÓN: Quito, Juan de Sels. NTF-131 y Vicente Duque (Carcelén). TELEFONO 2481864 CEL: 099661259 e-mail: info@incinerox.com

*	Se está realizando la verificación de condicionantes incluidas dentro del estudio de impacto.
*	Se está realizando la verificación del alcance del estudio de impacto.
(*)	Se ha iniciado la verificación del cumplimiento de normativa ambiental, condicionantes de la licencia ambiental y obligaciones en cuanto a Auditorías Ambientales, Informes de Monitoreo, Registro de Generador de Deseños, Declaraciones Anuales sobre Gestión de Deseños Peligrosos.

**Fuente:** (MAE, Prestadores de servicios (Gestores) para el manejo de materiales peligrosos., 2012)

**Anexo 5: Registro Fotográfico**



**Ilustración 23:** Filtros de aceite y de aire generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago



**Ilustración 24:** Chatarra y envases férricos contaminados y generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago



**Ilustración 25:** Chatarra y neumáticos generados en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago



**Ilustración 26:** Chatarra generada en los talleres del GAD Provincial de Morona Santiago





## Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo. (22 de 12 de 1997). Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales. Obtenido de <http://www.ingenieroambiental.com/newi>
- Comisión Europea. (30 de 12 de 2014). *Diario Oficial de la Unión Europea L. 370 /44*. Unión Europea. Obtenido de <http://www.boe.es/doue/2014/370/L00044-00086.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). Chatarra metálica ferrosa. Acopio. Requisitos. *Primera Edición*. Quito, Ecuador. Obtenido de NTE INEN 2 505:2010: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2505.2010.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2014). La Agenda de Desarrollo Post-2015 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. *FAO*.
- PCET - MALUR. (Enero de 2011). Manual Básico en Salud, Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo. Uruguay, Ecuador: Universidad de la República. Obtenido de [http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/manual\\_de\\_seguridad\\_ambiente\\_riesgos\\_y\\_relaciones\\_comunitari.pdf](http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/manual_de_seguridad_ambiente_riesgos_y_relaciones_comunitari.pdf)
- ADELCA. (2015). *La chatarra*. Obtenido de [http://www.adelca.com/sitio/esp/reciclaje\\_lachatarra.php](http://www.adelca.com/sitio/esp/reciclaje_lachatarra.php)
- Alvarez Chavez, C., Arce Corrales, M., & Parra Vergara, N. (Agosto de 2003). Manual de Manejo de Residuos Peligrosos Químicos para la Universidad de Sonora. Hermosillo, México.
- Aprendizaje, S. N. (1983). *Hilos y Telas*. Bogotá: Camina.
- Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotor. (2010). Plan de Manejo de Residuos. México. Obtenido de [http://www.amda.mx/De\\_paso/circulares/cir\\_045\\_dg\\_2009\\_anexo\\_1.pdf](http://www.amda.mx/De_paso/circulares/cir_045_dg_2009_anexo_1.pdf)
- Barradas Rebolledo, A. (2009). Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Minatitlán, Veracruz, México.
- Blanco Jimenez, A. (2010). *Baterías AGM para vehículos Stop&Start*. Recuperado el 13 de Julio de 2015, de [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1068384](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1068384)
- BOSCH. (10 de Octubre de 2012). *Manual de baterías de arranque*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/ERICKLOPEZ23/bateria-manual>
- Cardona Gallo, M. (05 de 12 de 2006). *Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial*. Obtenido de [http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl\\_v1n2\\_46-57\\_minimizaci%C3%B3n.pdf](http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf)



- Carrillo Flor, K. G. (enero de 2012). Propuesta de gestión de llantas usadas en el cantón Rumiñahui. Quito , Ecuador.
- Castells, X. E. (2000). *Reciclaje de residuos industriales*. Madrid, España: Diaz de Santos.
- Castro, G. (Diciembre de 2008). *Materiales y compuestos para la industria neumática*. Obtenido de [http://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material\\_Complementario/Materiales\\_y\\_Compuestos\\_para\\_la\\_Industria\\_del\\_Neumatico.pdf](http://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Materiales_y_Compuestos_para_la_Industria_del_Neumatico.pdf)
- Centro Nacional de Investigación Metalúrgica, & Instituto Nacional del Carbón. (2012). Aprovechamiento energético de residuos: el caso de los neumáticos fuera de uso. *Energía Sostenible para todos*. Obtenido de <http://www.energia2012.es/sites/default/files/Aprovechamiento%20energ%C3%A9tico%20de%20residuos,el%20caso%20de%20los%20neum%C3%A1ticos%20fuera%20de%20uso.pdf>
- Cevallos Quillupangui, M. (2012). Diseño de un Plan de Manejo de Desechos Sólidos generados en la Asociación de pequeños comerciantes del barrio El Obelisco, Parroquia de Aloag, cantón Mejía, para minimizar la contaminación Ambiental. Latacunga, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/581/1/T-UTC-0489.pdf>
- Código Orgánico de Salud. (29 de Mayo de 2012). Proyecto de Ley Orgánica General de Salud. *Memorando N°. PAN-FC-2012*. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://documentacion.asambleanacional.gov.ec/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/e2bf9ff6-af4c-4c20-bd28-ff9047ef9757/Ley%20Org%C3%A1nica%20General%20de%20Salud%20%28C%C3%B3digo%20Org%C3%A1nico%20de%20Salud%29%20%28Tr%C3%A1mite%20No.%20104550%29>
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (05 de octubre de 2013). *Ley para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos*. Obtenido de [http://www.pemex.com/acerca/marco\\_normativo/Documents/leyes/LeyGral-PGIR\\_051113.pdf](http://www.pemex.com/acerca/marco_normativo/Documents/leyes/LeyGral-PGIR_051113.pdf)
- Congreso Nacional del Medio Ambiente, C. (2010). Guía técnica sobre manejo de baterías de plomo ácido usadas. *Gestión de Residuos peligrosos en Chile*. Santiago, Chile. Obtenido de [http://www.sinia.cl/1292/articles-47018\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-47018_recurso_1.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). Obtenido de <http://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08/Constitución.pdf>
- Crisci, J. V., & López Armegol, M. F. (1983). *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Obtenido de [http://www.researchgate.net/profile/Jorge\\_Crisci/publication/50326234\\_Introduccion\\_a\\_la\\_teor\\_y\\_prctica\\_de\\_la\\_taxonoma\\_numrica/links/53ecd29d0cf26b9b7dbfe859.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Jorge_Crisci/publication/50326234_Introduccion_a_la_teor_y_prctica_de_la_taxonoma_numrica/links/53ecd29d0cf26b9b7dbfe859.pdf)
- Directiva del parlamento europeo y del consejo. (22 de 11 de 2008). *Diario Oficial de la Unión Europea N. 312*. Obtenido de [http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=DOUE-L-2008-82319](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=DOUE-L-2008-82319)



- DNV GL Business Assurance. (2010). *Sistemas de Gestión*. Obtenido de <http://www.dnvba.com/es/Certificacion/Sistemas-de-Gestion/Pages/default.aspx>
- El Senado y Cámara de Diputados de Argentina. (25 de julio de 2002). *InfoLeg*. Obtenido de <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/76349/norma.htm>
- Elías, X. (2009). *Reciclaje de residuos industriales* (Segunda edición ed.). (X. Elias, Ed.) Madrid: Díaz de Santos. Recuperado el Octubre de 2015, de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=8yWSZEBQsXgC&oi=fnd&pg=PR3&dq=definicion+de+residuos+s%C3%B3lidos&ots=m2X22qOd1Y&sig=z9vdDirSM\\_HFFTXw5T8jOXtc\\_cY#v=onepage&q=definicion%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=8yWSZEBQsXgC&oi=fnd&pg=PR3&dq=definicion+de+residuos+s%C3%B3lidos&ots=m2X22qOd1Y&sig=z9vdDirSM_HFFTXw5T8jOXtc_cY#v=onepage&q=definicion%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos&f=false)
- Elvira Quezada, J. R. (2012). *Guía para la reducción de residuos*. Obtenido de <http://www.sumaingenieria.com/imagenes/PNPGIR.pdf>
- Escandón Calle, C. R. (2012). Estudio sobre el uso de neumáticos reciclados como muros de contención. Cuenca, Ecuador. Obtenido de <http://dSPACE.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/1449/1/09617.pdf>
- Galarza Cordero, M. (2011). *Legislación Ambiental del Ecuador*. Cuenca: Ecuador.
- Gobierno Municipal del cantón Morona. (13 de Agosto de 2012). *Ordenanza Municipal que regula la gestión integral de los desechos sólidos domésticos y especiales en el cantón Morona*. Obtenido de [http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O\\_DESECHOS\\_SOLIDOS\\_2012.pdf](http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O_DESECHOS_SOLIDOS_2012.pdf)
- González Gonzalez, A. (2014). *Cuaderno de trabajo de tecnologías. 2° ESO*. Tejina. Obtenido de <https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2013/09/cuaderno-de-tecnologia-2eso1.pdf>
- H. Congreso Nacional. (10 de Septiembre de 2004). *Ley de gestión ambiental, Codificación*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Herrera Moreno, A. (2000). *La clasificación numérica y su aplicación en la ecología* (Primera edición ed.). Santo Domingo, Republica Dominicana: SANMERYCAR.C. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=1aH3-OzrIY0C&pg=PA9&lpg=PA9&dq=N+o+es++raro+que+a%C3%BA+los+que+e+st%C3%A1n+acostumbrados+a+manejar+datos+ecol%C3%B3gicos+desconozcan+su+correcta+denominaci%C3%B3n.+Sin+embargo,+existen++distintas+categor%C3%ADas+y+var>
- Hoorweg, D., & Bhada, P. (Marzo de 2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Washington, USA: Copyright. Obtenido de [http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf)
- Horigome, S. (Agosto de 2010). Guía de la construcción del muro de contención , con llantas usadas. *Primera Edición*. Tegucigalpa, Honduras.
- INEC. (2013). [www.ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec). Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->



inec/Encuestas\_Ambientales/EMPRESAS/Empresas\_2013/Informacion\_Ambienta  
 l\_Economica\_en\_Empresas\_2013.pdf

- INEN 2266. (2013). Norma INEN 2266. *Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.*, Primera edición. Quito, Ecuador.
- INEN 2841. (2014). Gestión Ambiental; estandarización de colores para recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841*. Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2000). Norma INEN 2266. *Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.*, Primera edición. Quito, Ecuador.
- Instituto Geográfico Militar. (2013). IGM.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos. *NTE INEN 2 266, Primera edición* . Quito, Ecuador.
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Lima, Perú.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos. En *Temas de Educación N° 7* (págs. 19-36).
- LaGrega, M., Buckingham, P., & Evans, J. (1996). *Gestión de Residuos Tóxicos*. Madrid: MC Graw Hill.
- Lichtinger, V., Arriaga, R., Bolaños, J., & Aguilar, J. (2001). *Guía para la gestión integral de los residuos sólido municipales* (Primera edición ed.). México: ISBN.
- MAE. (12 de Mayo de 2008). Acuerdo N° 26. *Expíndense los procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos*. Quito, Ecuador.
- MAE. (12 de diciembre de 2012). Registro Oficial N° 856. Quito, Ecuador: Republica del Ecuador.
- MAE. (Mayo de 2015). Acuerdo N° 061. *Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Edición Especial N° 316, 80*. Quito, Ecuador: CEP. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>
- MAE. (2015). *Acuerdo N°. 028* (Edición Especial N° 270 ed.). Quito, Ecuador. Obtenido de <http://es.slideshare.net/XavierVazquezDominguez/am-028-sustituye-el-libro-vi-del-tulsma>
- MAE. (2015). *PNGIDS*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- MAE-PNGIDS . (2013). *Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos*. Obtenido de MAE-PNGIDS:



<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/254996/Informe+Gestion+detalla+do+MAE-PGNIDS+2010-2013.pdf/0b66f1c8-98bc-430a-bdab-75f8e7afeed0>

- Martinez, J. (Septiembre de 2005). Guía para la gestión Integral de residuos peligrosos. Montevideo, Uruguay: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- Ministerio de Industria y Productividad. (2014). *Reúsa Llanta*. Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/reusa-llanta/>
- Ministerio de Salud. (11 de mayo de 1988). *Código de Salud . Republica del Ecuador*. Obtenido de [ciC3 %B3n-Institucional/C%C3%B3digo-de-Salud-Leyes-yReglamento/C%C3%B3digo-de-Salud/](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/nte_inen_2505.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (29 de abril de 2013). Acuerdo Ministerial 022. *Instructivo para gestión integral de pilas usadas*. Quito, Ecuador.
- Moreno Avilés, J. M. (2011). Diseño e implementación de un sistema de manejo de residuos peligrosos generados en los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR. Quito, Ecuador.
- NTE INEN 2505. (2015). Chatarra metálica ferrosa. Acopio. Requisitos. Quito, Ecuador. Obtenido de [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/nte\\_inen\\_2505.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/nte_inen_2505.pdf)
- NTE INEN 2534. (Julio de 2011). Disposición de productos. Pilas y Baterías en desuso. Requisitos. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2534.2011.pdf>
- NTE INEN 2582. (2011). Neumáticos reencauchados. Procesos de reencauche. Requisitos. *Primera Edición*. Quito, Ecuador. Recuperado el 05 de 2015, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2582.2011.pdf>
- Online Browsing Platform. (2005). *ISO 14001:2004*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-2:v1:es>
- Parada , K., & Ortez, A. (Julio de 2008). Propuesta para la gestión ambiental de pilas y baterías fuera de uso en el Salvador. San Salvador.
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (13 de julio de 2010). *Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839*. Obtenido de [http://www.ifam.go.cr/docs/ley\\_comentada%20final.pdf](http://www.ifam.go.cr/docs/ley_comentada%20final.pdf)
- Ramos, P., Troitiño, M., & Del Amo García, A. (2002). *Medio ambiente, calidad ambiental*. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=dDbXfoaHOTcC&oi=fnd&pg=PA241&dq=manual+de+reesculturado+de+neumaticos&ots=OI83ZbseR6&sig=7WzeTOdUqkWE15iJrMI1B192cgA#v=onepage&q&f=false>
- Secretaría Distrital del Ambiente. (Octubre de 2008). Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usada de plomo ácido. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Manual+de+buenas+pr%C3%A1cticas+para+el+manejo+de+baterias+usadas+de+plomo+acido.pdf>
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo . (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/>



- Seguridad en Ambientes Laborales, D. (19 de Septiembre de 2008). Rombo NPFA 704. Obtenido de <https://seguridadyambiente.wordpress.com/2008/09/19/rombo-npfa-704/>
- SENPLADES. (2013). *Buen Vivir - Plan Nacional*. Quito, Ecuador: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. (10 de Septiembre de 2004). Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. Quito: LEXIS S.A. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Sosa, B. (Agosto de 2011). Manejo de residuos sólidos. Una guía para los socios y personal de Hondupalma. Kennedy, Tegucigalpa, Honduras.
- Studii Salamantini. (07 de Febrero de 2011). *Open Course Ware*. Obtenido de <http://ocw.usal.es/enseñanzas-tecnicas/materiales-ii/bibliografia/>
- Tello Espinoza, P., Martínez Arce, E., Daza, D., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2010). *Informe de la evaluación Regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe*. AIDIS.
- UNEP. (2003). environmental engineering and contracting , tire pile fires prediction, remediation response .
- Universidad de Quito. (2012). Normativa para el manejo y almacenamiento de productos químicos. Quito , Ecuador.
- Vieira, F. (agosto de 2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. *Programa de las Naciones Unidas para los asentamientos Humanos*. Brasil: Copyrihgt.