



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

**Diagnóstico de Desechos Sólidos Peligrosos generados en
las industrias del Cantón Cuenca**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES**

AUTORES:

LUIS ANDRÉS NAVAS CAJAMARCA

WILMER PATRICIO PIEDRA MOGROVEJO

DIRECTOR:

CÉSAR VINICIO ARÉVALO VÉLEZ

CUENCA, ECUADOR

2018

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante el periodo de estudio.

Verónica, gracias por el apoyo incondicional, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por no dejarme rendir, y por siempre creer en mí. Este esfuerzo es de los dos.

Mis padres por darme la vida, creer en mí y por apoyarme, gracias por darme una carrera para mi futuro. Mis hermanos por estar conmigo y apoyarme siempre.

Wilmer Patricio Piedra M.

A:

Mi Dios, por ser guía de mi vida y ayudarme para no dejarme decaer en los difíciles momentos que transcurrí, me permite ser mejor con las pruebas que me impone y así poder llegar a terminar esta etapa importante de mi vida con alegría.

Gracias a el por permitirme terminar todo lo que me propongo que sin su apoyo no soy nadie.

A mis padres que ellos fueron los pioneros en creer en mí y sin ellos este logro no habría sido posible, ya que ellos me acompañaron en cada paso que daba. Mis hermanos por ser mi ejemplo y mi pilar de ayuda cuando fallaba.

Luis Andrés Navas C.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos a nuestro director de tesis Ingeniero César Arévalo Vélez por brindarnos sus conocimientos, años de experiencia y tiempo para con este trabajo.

Al Ingeniero Paúl Crespo metodólogo de la tesis por impulsar a este trabajo investigativo para que sea una referencia en el campo en el que se desarrolló.

Al Ingeniero Luis García por toda la ayuda brindada mientras desarrollamos este trabajo.

Y a todas las personas que nos brindaron ayuda, fueron parte esencial para que este proyecto se lleve a cabo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
OBJETIVOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMÁTICA.....	3
ANTECEDENTES GENERALES.....	4
ALCANCE DEL ESTUDIO	6
CAPITULO I.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.2 Riesgos al medio ambiente.....	7
1.3 Generación de residuos peligrosos	8
1.4 Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)	9
1.4.2 Estructura detallada.	10
1.5 Marco legal.....	11
1.5.1 Marco legal internacional.....	11
1.5.2 Marco legal nacional	12
CAPITULO II.....	13
METODOLOGÍA	13
2.1 Área de estudio	13
2.2 Criterios de selección	13

2.3 Catastro de las industrias del cantón Cuenca	13
2.4 Macro selección de industrias	14
2.4.1 CIIU – C10.- Elaboración de productos alimenticios.	14
2.4.2 CIIU – C11.- Elaboración de bebidas.	16
2.4.3 CIIU - C13.- Fabricación de productos textiles.	16
2.4.4 CIIU – C14.- Fabricación de prendas de vestir.	17
2.4.5 CIIU – C15.- Fabricación de cueros y productos conexos.	18
2.4.6 CIIU – C16.- Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables.	19
2.4.7 CIIU – C17.- Fabricación de papel y de productos de papel.	20
2.4.8 CIIU – C18.- Impresión y reproducción de grabaciones.	21
2.4.9 CIIU – C19.- Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo.	21
2.4.10 CIIU – C20.- Fabricación de sustancias y productos químicos.	22
2.4.11 CIIU – C21.- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.	23
2.4.12 CIIU – C22.- Fabricación de productos de caucho y plásticos.	24
2.4.13 CIIU – C23.- Fabricación de otros productos minerales no metálicos.	24
2.4.14 CIIU – C24.- Fabricación de metales comunes.	25
2.4.15 CIIU – C25.- Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo.	26
2.4.16 CIIU – C26.- Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica.	27
2.4.17 CIIU – C27.- Fabricación de equipo eléctrico.	28
2.4.18 CIIU – C28.- Fabricación de maquinaria y equipo N.C.P.	29
2.4.19 CIIU – C29.- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.	30

2.4.20 CIIU – C30.- Fabricación de otros tipos de equipos de transporte. ...	31
2.4.21 CIIU – C31.- Fabricación de muebles.....	32
2.4.22 CIIU – C32.- Otras industrias manufactureras.....	32
2.4.23 CIIU – C33.- Reparación e instalación de maquinaria y equipo.....	33
2.5 Categorización de las industrias	35
2.6 Selección final de industrias.....	37
2.7 Plan para la obtención de datos de las industrias escogidas.....	45
2.8 Organización de información obtenida mediante encuestas	52
2.9 Análisis a talleres.....	60
2.9.1 Procesos en los talleres automotrices.	61
2.9.2 Mecánica en general.....	61
2.9.3 Enderezada y pintura.	62
2.9.4 Lavado de vehículos.....	62
2.9.5 Alineación y balanceo.	62
2.9.6 Oficina.....	62
2.9.7 Talleres metalmecánicas.....	62
2.9.8 Talleres de carpintería.	63
2.9.9 Talleres eléctricos (venta de baterías).	64
CAPÍTULO III	66
RESULTADOS	66
3.1.- Tipos de desechos peligrosos generados en el cantón Cuenca según el CRETIB	66
3.2 Resultados de los desechos peligrosos con su respectiva industria y gestor ambiental	68
3.3 Tablas y resultados en talleres.....	78
CAPITULO IV	81
ALTERNATIVAS DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS.....	81
4.1 Planificación del manejo seguro de residuos peligrosos	81

4.1.1 Plan de manejo.	81
4.1.2 Objetivos y restricciones.	82
4.1.3 Formulación de preguntas.	82
4.1.4 Recolección de información.	82
4.1.5 Situación actual.	83
4.1.6 Identificar y analizar opciones.	83
4.1.7 Identificar y evaluar sitios.	83
4.1.8 Revisión y retroalimentación.	83
4.1.9 Generación y evaluación de alternativas.	84
4.1.10 Toma de decisiones e implementación.	84
4.2 Gestores privados calificados por el MAE.	84
4.2.1 Gadere S.A.	84
4.2.2 Incinerox.	87
4.2.3 Hazwat.	89
CAPITULO V	91
SEGUIMIENTO DE LAS INDUSTRIAS	91
5.1 Introducción.	91
5.2 Monitoreo de las industrias	91
5.3 Resultados	121
CONCLUSIONES.	122
RECOMENDACIONES	124
BIBLIOGRAFÍA.	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Estructura jerárquica del CIU.	9
Tabla 1. 2 Descripción de la división de las industrias manufactureras.....	10
Tabla 2. 1 Subdivisión y número de industrias C10.....	14
Tabla 2. 2 Subdivisión y número de industrias C11.....	16
Tabla 2. 3 Subdivisión y número de industrias C13.....	17
Tabla 2. 4 Subdivisión y número de industrias C14.....	18
Tabla 2. 5 Subdivisión y número de industrias C15.....	18
Tabla 2. 6 Subdivisión y número de industrias C16.....	19
Tabla 2. 7 Subdivisión y número de industrias C17.....	20
Tabla 2. 8 Subdivisión y número de industrias C18.....	21
Tabla 2. 9 Subdivisión y número de industrias C19.....	22
Tabla 2. 10 Subdivisión y número de industrias C20.....	22
Tabla 2. 11 Subdivisión y número de industrias C21.....	23
Tabla 2. 12 Subdivisión y número de industrias C22.....	24
Tabla 2. 13 Subdivisión y número de industrias C23.....	25
Tabla 2. 14 Subdivisión y número de industrias C24.....	26
Tabla 2. 15 Subdivisión y número de industrias C25.....	27
Tabla 2. 16 Subdivisión y número de industrias C26.....	28
Tabla 2. 17 Subdivisión y número de industrias C27.....	28
Tabla 2. 18 Subdivisión y número de industrias C28.....	29
Tabla 2. 19 Subdivisión y número de industrias C29.....	31
Tabla 2. 20 Subdivisión y número de industrias C30.....	31
Tabla 2. 21 Subdivisión y número de industrias C31.....	32
Tabla 2. 22 Subdivisión y número de industrias C32.....	32
Tabla 2. 23 Subdivisión y número de industrias C33.....	33
Tabla 2. 24 Categorización de las industrias.	37
Tabla 2. 25 Lista de industrias manufactureras a ser muestreadas.....	38
Tabla 2. 26 Industrias que facilitaron apertura para la visita de campo.	46
Tabla 2. 27 Industrias que declararon desechos peligrosos.....	47
Tabla 2. 28 Industrias que declararon desechos no peligrosos.....	48
Tabla 2. 29 Industrias que no brindan información.....	50
Tabla 2. 30 Información obtenida mediante el MAE.....	54

Tabla 2. 31 Identificación de los desechos peligrosos generados por las industrias.	56
.....	56
Tabla 3. 1 Tipos de desechos y cantidades.....	66
Tabla 3. 2 Tipo de desecho que produce cada industria.....	68
Tabla 3. 3 Aceite mineral gastado que produce cada industria.	70
Tabla 3. 4 Baterías usadas que produce cada industria.	72
Tabla 3. 5 Luminarias, lámparas que produce cada industria.	73
Tabla 3. 6 Material adsorbente contaminado que produce cada industria.	74
Tabla 3. 7 Productos químicos caducados que produce cada industria.....	75
Tabla 3. 8 Residuos de tintas, pinturas con sustancias peligrosas que produce cada industria.....	76
Tabla 3. 9 Productos químicos caducados que produce cada industria.....	77
Tabla 3. 10 Desechos peligrosos en talleres.....	79
Tabla 5. 1 Industrias monitoreadas en el turno de las 4h30.	92
Tabla 5. 2 Industrias monitoreadas en el turno de las 5h30.	98
Tabla 5. 3 Listado de desechos peligrosos del monitoreo de las industrias.	121

ÍNDICE DE FIGURAS

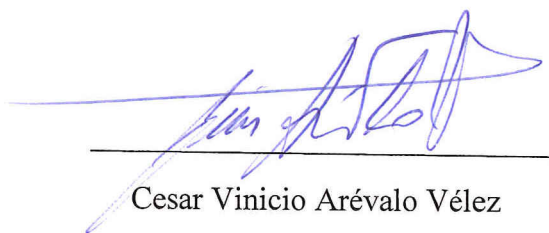
Figura 2. 1 Cantidad y porcentaje de industrias del cantón Cuenca.....	35
Figura 2. 2 Categorización de las industrias.....	36
Figura 2. 3 Estadística general de levantamiento de información.....	53
Figura 2. 4 Acumulado de pilas usadas en unidades.	65
Figura 3. 1 Cantidad y porcentaje de aceites minerales usados o gastados (NE-03).	71
Figura 3. 2 Porcentaje de intervención de gestores en aceites usados o gastados.	72
Figura 3. 3 Distribución de las industrias que producen baterías usadas.	73
Figura 3. 4 Porcentaje de intervención de gestores en luminarias, lámparas.	74
Figura 3. 5 Porcentaje de intervención de gestores en material adsorbente contaminado.	75
Figura 3. 6 Distribución de las industrias que producen productos químicos caducados.	76
Figura 3. 7 Distribución de las industrias que producen residuos de tintas, pinturas con sustancias peligrosas.....	77
Figura 3. 8 Distribución de las industrias que producen baterías usadas.	78

DIAGNÓSTICO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS INDUSTRIAS DEL CANTÓN CUENCA

RESUMEN

El presente trabajo de titulación realiza un diagnóstico sobre la problemática del manejo de los desechos sólidos peligrosos industriales del cantón Cuenca. Se trabajó conjuntamente con la EMAC-EP para conocer sobre el tratamiento y disposición final de este tipo de desechos. El estudio se considera 39 macroempresas de un total de 4356, elegidas por tres criterios: listado de generadores especiales, industrias registradas en el MAE (peligrosos) y diagramas de procesos. Se obtuvo un levantamiento de información de talleres mediante encuestas. Por otro lado se anexa el plan de manejo de baterías (pilas), terminando con un seguimiento a las industrias encuestadas.

Palabras clave: diagnóstico, manejo, disposición final, criterios, encuestas, seguimiento.



Cesar Vinicio Arévalo Vélez

Director del Trabajo de Titulación



José Fernando Vázquez Calero

Director de Escuela



Luis Andrés Navas Cajamarca

Autor



Wilmer Patricio Piedra Mogrovejo

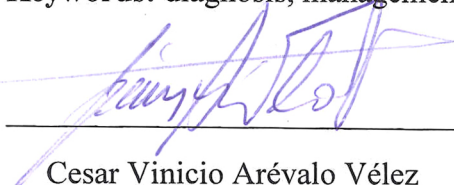
Autor

DIAGNOSIS OF HAZARDOUS SOLID WASTE GENERATED IN THE INDUSTRIES OF CUENCA

ABSTRACT

The present work performed a diagnosis of the problem of industrial hazardous solid waste management in Cuenca. The study was carried out in conjunction with EMAC-EP to learn about the treatment and final disposal of this type of waste. The study considered 39 macro companies out of a total of 4356. They were chosen under three criteria: list of special generators, industries registered in the MAE (hazardous) and process diagrams. Information of workshops was gathered through the application of surveys. On the other hand, a battery management plan was annexed. The study ended with a follow-up of the surveyed industries.

Keywords: diagnosis, management, final disposition, criteria, surveys, follow-up.



Cesar Vinicio Arévalo Vélez

Thesis Director



José Fernando Vázquez Calero

Faculty Director



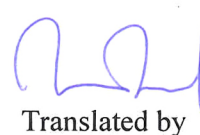
Luis Andrés Navas Cajamarca

Author



Wilmer Patricio Piedra Mogrovejo

Author



Translated by

Ing. Paul Arpi

ÍNDICE DE ANEXOS

Los anexos se encuentran digitalmente en el dispositivo USB, al final del trabajo de titulación.

ANEXO 1 Acuerdo 142.

ANEXO 2 Clasificación de industrias manufactureras en el cantón Cuenca.

ANEXO 3 Diagramas de flujo de la producción específica a la que se dedica cada industria.

ANEXO 4 Listado de generadores especiales EMAC-EP.

ANEXO 5 Listado de industrias registradas como generadores de desechos peligrosos en el MAE.

ANEXO 6 Modelo de oficio entregado a las industrias.

ANEXO 7 Modelo de encuesta entregada a las industrias.

ANEXO 8 Oficios y encuestas respondidas por las industrias.

ANEXO 9 Tabla general de información de encuestas.

ANEXO 10 Gestores calificados por el MAE a nivel nacional.

ANEXO 11 Diagramas de flujo de talleres (automotrices, carpintería y metalmecánica).

ANEXO 12 Normativa de almacenamiento según el INEC (2010).

ANEXO 13 Recopilación de datos de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA).

OBJETIVOS

General

- Diagnosticar la generación de residuos sólidos peligrosos en las Industrias del cantón Cuenca.

Específicos

- Recolectar información y clasificar las industrias del cantón Cuenca por su campo de producción.
- A través de encuestas e inspecciones de campo determinar el tipo de desechos peligrosos que son generados en las industrias.
- Tabular y comparar los resultados obtenidos con la ley existente creada por el Ministerio del Ambiente- Ecuador (MAE).
- Monitorear o dar seguimiento a los residuos que son desechados por las industrias con la basura común.
- Proponer alternativas de manejo de los residuos sólidos.

DIAGNÓSTICO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS INDUSTRIAS DEL CANTÓN CUENCA

INTRODUCCIÓN

Los riesgos provocados por la generación de desechos peligrosos tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas constituyen actualmente un tema de preocupación en todo el mundo, siendo esto responsabilidad de las entidades públicas como de las industrias que las generan.

Las industrias se clasifican según su producción siendo normado por el CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) quienes bajo criterios de producción las han catalogado en grupos específicos. Esta información es vital para la correcta clasificación de los desechos que dichas empresas generan. Esta investigación se basó en la sección C de dicha categorización que coloca a las industrias manufactureras, estas a su vez son clasificadas en generadoras de residuos según su peligrosidad entre las que se destacan los llamados peligrosos, los cuales debido a su efecto intrínseco (corrosivo, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológicos-infecciosos) pueden ser causantes de daño a la salud y el ambiente.

“La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países, tomando en cuenta que a medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y consumo” (Martínez, 2007).

Por este motivo a nivel nacional se han formulado planes y programas cuyo fin es un manejo adecuado rigiéndose a una normativa para dicha gestión. Si bien es cierto existe importantes avances a nivel local, pero todavía existe algunas falencias sobre el tratamiento adecuado de este tipo de residuos.

Dentro del país existen leyes y reglamentos de la Constitución Política de la Republica, La Ley de Gestión Ambiental, Ley de la Prevención y Contaminación Ambiental y Texto Unificado de Legislación Ambiental, que contemplan los procedimientos para una correcta gestión de los desechos peligrosos y garantizan un ambiente sano para la población del Ecuador. Estas normativas son especificas en cuanto a: generación, almacenamiento, recolección, transporte, sistema de eliminación y disposición final,

pero en el cantón Cuenca estas no son utilizadas al 100% por las industrias generadores de desechos ya sean peligrosos o no peligrosos.

El impacto ambiental depende del tamaño de la población, y el crecimiento industrial lo cual conlleva a generar mayor volumen de desechos; por lo tanto, un manejo inadecuado de esto y sin desarrollar ninguna estrategia antes de su disposición final, contamina los suelos y las aguas ya sean superficiales o subterráneas, deterioro del ecosistema. Las industrias manufactureras son las principales en generar este tipo de desechos: “las galvanizadoras, curtiembres, hierro y acero, metales ferrosos, generan escorias con alto contenido de sustancias peligrosas” (Suárez, 2000).

En base a esto y principalmente considerando el alto potencial contaminante y la valorización económica que representa todo tipo de residuos, el presente estudio realiza un diagnóstico acerca de la problemática en el administración de los remanentes generados por las industrias que no cuentan con un plan de manejo correcto de sus desechos en el cantón de Cuenca.

PROBLEMÁTICA

En los últimos años el auge de las industrias en el cantón Cuenca ha sido cada vez mayor debido al crecimiento poblacional, por lo cual la generación de desechos sólidos es mayor. En Cuenca existen varias industrias que se clasifican en pequeñas, medianas, grandes, talleres y microempresas cada una dedicada a producciones específicas, las cuales debido a su fabricación generan desechos sólidos, los que no son tratados adecuadamente o controlados y son desechados al medio ambiente. Algunos remanentes sólidos contienen elementos químicos peligrosos que al estar en contacto con el medio ambiente y los seres vivos pueden desarrollar enfermedades crónicas a corto o largo plazo.

En Cuenca la mayoría de industrias no tiene un protocolo para el tratamiento de los desechos generados, debido a la falta de control estricto por parte de las entidades encargadas. En la mayoría de los casos las industrias no adoptan este protocolo por el costo que implica dar el tratamiento necesario. Es así que esta investigación busca realizar un diagnóstico de los desechos sólidos peligrosos generados por la producción de las industrias y poder obtener un panorama más claro de la contaminación que están generando en el cantón y tomar las medidas correctivas necesarias para su disposición final, ya sea generando un plan de gestión adecuado o remitir a entidades que se encarguen de los desechos como es el caso de la EMAC-EP empresa que se encuentra enteramente comprometida con este tema.

ANTECEDENTES GENERALES

En las últimas décadas ha surgido una preocupación a nivel mundial, por los problemas que generan los residuos, principalmente los caracterizados como peligrosos, en el medio ambiente y en la salud humana. Un correcto manejo de los residuos peligrosos, consiste en adquirir una infraestructura que facilite tomar las acciones necesarias, en cada uno de los procesos de fabricación, sin causar impactos negativos y de ser posible reducir costos. Es importante precautelar la salud de los trabajadores con un manejo adecuado de los residuos (García & Jiménez).

Según la rendición de cuentas del Ministerio del Ambiente del año 2016 “la dirección provincial del MAE Azuay otorgó 18 licencias ambientales y 224 registros ambientales a las actividades productivas de la provincia del Azuay, siendo en su mayoría proyectos regularizados a través del Sistema Único de Información Ambiental” (SUIA).

Cabe indicar que actualmente los procesos de regulación se realizan a través del SUIA lo que permite mayor agilidad en la respuesta de revisión y emisión debido a que los procesos son automatizados. Adicionalmente, durante el 2016 se realizaron temas de capacitación en temas relacionados a la normativa que rige actualmente como: educación ambiental, buenas prácticas ambientales, desechos sólidos, registro de generador de desechos peligrosos y manejo del sistema SUIA. El objetivo principal de estos eventos es involucrar a las instituciones públicas y privadas, la concienciación y sensibilización ambiental sobre el manejo y disposición de los desechos sólidos.

Actualmente no existe una cuantificación de los desechos generados, pues la información que se tiene no es suficiente para poder saber qué tipo de residuos peligrosos emite cada una de las industrias además éstas, no brindan ninguna apertura alegando que este tipo de información es confidencial.

Por lo tanto, no se posee un catastro de cantidades y cualidades de los desechos producidos, ni las industrias que son consideradas como generadoras de desechos peligrosos, se sabe que existen gestores ambientales autorizados para tratar y disponer los remanentes sólidos peligrosos de las industrias pero no se sabe qué tipo de desechos son tratados por los gestores y cuales son enviados al relleno sanitario sin ningún control.

Con estas consideraciones e información, se desarrolla este proyecto con el apoyo de la Empresa Pública de Aseo de Cuenca (EMAC-EP) a través del departamento de área técnica.

EMAC-EP es una empresa pública responsable del aseo y la recolección de basura de la ciudad de Cuenca. Ayuda al desarrollo de la localidad con su gestión, es una empresa de gran renombre que brinda apoyo a otras empresas públicas del país del mismo ámbito. Gracias a EMAC-EP al plantear esta problemática se pudo priorizar el tema de los residuos peligrosos brindando su ayuda tanto en conocimientos como en la apertura en sus oficinas e instalaciones.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Se realizó una recopilación de datos de las industrias del cantón Cuenca, en base a la información que fue proporcionada por: el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE), Ministerio de producción de la mediana y pequeña industria (MIPRO), Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Cámara de Industrias de Cuenca y algunas entidades más que facilitaron información, con el fin de efectuar un diagnóstico de los residuos peligrosos generados por las industrias.

Con la información que se obtuvo se realizó un catastro de las industrias mediante la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), con la cual se seleccionó un grupo de manufacturas de cada clasificación para realizar visita de campo con el objetivo de conocer la realidad de cada empresa. Con los resultados, se procedió a tabular los datos obtenidos, con la cual se comparó los resultados con la normativa de control existente en el Ecuador. Realizada la comparación se logró como resultado establecer un diagnóstico claro del correcto manejo de los residuos peligrosos.

A través de la presente investigación se pretende conocer los tipos de contaminantes que están emitiendo las industrias, además de establecer el manejo de los residuos que llegan al relleno sanitario que administra la empresa EMAC-EP.

El mayor riesgo para la correcta ejecución de este trabajo de titulación fue no contar con el apoyo y la apertura suficiente de las industrias analizadas. Por esta razón se realizó un seguimiento y monitoreo a las industrias encuestadas.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Definición de Residuo y Residuo Peligroso

- **Residuos**

El concepto de residuo se refiere algo que no tiene valor o no se puede ser utilizado, si un residuo puede ser reciclado o usado, adquiere valor y por lo tanto no se considera como residuo.

“Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario” (Martínez, 2007).

- **Residuo Peligroso**

Son aquellos residuos diferentes a los radioactivos que por razones de su reactividad química, toxicidad, explosividad, corrosividad u otras características provocan un peligro o pueden causar peligro para la salud o el ambiente, ya sea por si solos o cuando se ponen en contacto con otros residuos, y se definen legalmente como peligrosos en el estado en el cual son generados o en el cual son eliminados o de la forma como son transportados (Suárez, 2000).

1.2 Riesgos al medio ambiente

Al estar en el ambiente los desechos y mediante la descomposición por factores físicos se generan los lixiviados de éstos, lo cual contiene sustancias peligrosas. El lixiviado al ser líquido puede contaminar las aguas tanto superficiales como subterráneas, cercanas a las sitios de depósitos, destrucción del ecosistema, alteración de la fertilidad del suelo, contaminación de acuíferos, en consecuencia, es importante que las industrias que generan este tipo de desechos, tengan un adecuado almacenamiento, en áreas aisladas restringidas, en envases o recipientes con sus respectivas etiquetas de peligrosidad y contratar a gestores autorizados para su transporte y disposición final (Suárez, 2000).

Las principales vías de afectación ambiental son las siguientes:

Volatilización de sustancias químicas.

- Emisión de polvos a la atmósfera.

- Generación de vapores y gases tóxicos.
- Lixiviación de contaminantes al subsuelo.
- Infiltración de lixiviados en los acuíferos.
- Movilización de gases en el subsuelo.
- Derrames y fugas sobre el suelo de aceites, hidrocarburos en general, solventes y líquidos corrosivos.
- Escurrimientos hacia arroyos, lagunas, pantanos y zonas de inundación de aguas pluviales contaminadas.

1.3 Generación de residuos peligrosos

Todas las actividades industriales generan residuos debido a su producción, ya sea en mayor o menor cantidad, y algunos de ellos caracterizados como peligrosos, la principal causa es la ineficiencia en los procesos de control de producción, en consecuencia, reduce las ganancias por el costo que representa su disposición (Gutiérrez, 1990).

Las causas más comunes de generación de residuos peligrosos son:

- Materias primas:
 - Caducidad
 - Deterioro durante su almacenamiento
 - Por no utilizarse (sobrantes)
- Procesos de producción, ocasionado por:
 - Subproductos de reacción
 - Residuos resultantes de operaciones unitarias tales como; filtración, evaporación, secado, entre otros.
 - Muestras para análisis de laboratorio
- Productos finales, ocasionado por:
 - Deterioro durante su almacenamiento
 - Deterioro durante su transporte
 - Caducidad
 - Por no haberse vendido
 - Producto fuera de especificación

Además todo material, envase, recipiente, contenedor, producto o subproducto que haya estado en contacto con un residuo peligroso, se considera también como peligrosos (Gutiérrez, 1990).

1.4 Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

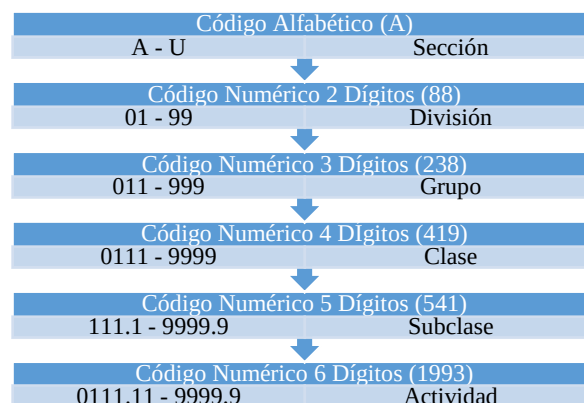
La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) consiste en las actividades económicas basadas en un conjunto de conceptos, definiciones, principios y normas de clasificación. La estructura de la clasificación es un formato estándar que permite organizar la información detallada sobre la situación de una economía de acuerdo con principios y percepciones económicos (INEC, 2010).

Se utiliza para facilitar un flujo constante de información que es indispensable para la supervisión, el análisis y la evaluación del funcionamiento de una economía a lo largo del tiempo, también se utiliza para fines administrativos, como la recaudación fiscal, la emisión de licencias comerciales, entre otros. (INEC, 2010).

1.4.1 Estructura jerárquica de la CIIU Revisión 4.

La estructura del CIIU está formada de la siguiente manera: el código alfabético indica la sección de la industria a la que pertenece debido a su campo de producción esta consta desde la (A-U), con dos dígitos indica la división, con tres dígitos indica el grupo, con cuatro dígitos indica la clase, con cinco dígitos indica la subclase y con seis dígitos indica la actividad de la industria. Como indica en la siguiente tabla.

Tabla 1. 1 Estructura jerárquica del CIIU.



Fuente: INEC, 2010.

1.4.2 Estructura detallada.**Sección C. Industrias manufactureras.****Tabla 1. 2 Descripción de la división de las industrias manufactureras.**

División	Descripción
10	Elaboración de productos alimenticios
11	Elaboración de bebidas
12	Elaboración de productos de tabaco
13	Fabricación de productos textiles
14	Fabricación de prendas de vestir
15	Fabricación de productos de cuero y productos conexos
16	Producción de madera y fabricación de productos de maderas y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables
17	Fabricación de papel y de productos de papel
18	Impresión y reproducción de grabaciones
19	Fabricación de coque y productos de la refinería del petróleo
20	Fabricación de sustancias y productos químicos
21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
22	Fabricación de productos de caucho y de plástico
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
24	Fabricación de metales comunes
25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica
27	Fabricación de equipo eléctrico
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
30	Fabricación de otro equipo de transporte
31	Fabricación de muebles

32	Otras industrias manufactureras
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

1.5 Marco legal

Actualmente existen varias normas y reglamentos tanto internacionalmente como dentro del país cuyo fin es defender los derechos de la naturaleza y asegurar un ambiente sano en donde las poblaciones puedan vivir. Entre los principales puntos dentro de estos derechos, es el dar un manejo adecuados a los desechos originados. A continuación se especifica las principales leyes y acuerdos internacionales y nacionales creados para lograr este objetivo.

1.5.1 Marco legal internacional

Convenio de Basilea

1. Serán “desechos peligrosos” a los efectos del presente convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:
 - a) “Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el anexo III; y”
 - b) “Los desechos no incluidos en el apartado, pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito”.
2. “Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías contenidas en el anexo II y que sean objeto de movimientos transfronterizos serán considerados “otros desechos” a los efectos del presente convenio”.
3. “Los desechos que, por ser radiactivos, estén sometidos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se apliquen específicamente a los materiales radiactivos, quedarán excluidos del ámbito del presente convenio”.
4. “Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional, quedarán excluidos del ámbito del presente convenio”.

1.5.2 Marco legal nacional

ACUERDO No. 161: REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Art. 151.- Sin perjuicios de los demás principios que rigen en la legislación ambiental aplicable, para la cabal aplicación de este instrumento, tómese en cuenta los siguientes principios:

De la cuna a la tumba

La responsabilidad de los sujetos de control del presente reglamento, abarca de manera integral, compartida y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los desechos peligrosos y especiales desde su generación hasta la disposición final (Ministerio del Ambiente, 2003).

El que contamina paga

Todo daño al ambiente, además de las sanciones a las que hubiera lugar, implicará la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Otros artículos importantes que destacan dentro del acuerdo son artículo 79,80, 142 y 149 que también se encuentra disponible en el (anexo 1. Acuerdo 142) o véase también en la página del ministerio del ambiente www.ambiente.gob.ec

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

El área de estudio se enfatizó en el cantón Cuenca que pertenece a la provincia del Azuay y está ubicado en la región centro sur de la República del Ecuador cuyas coordenadas en latitud -2.9005499, y una longitud de -79.0045319 (GeoDatos, 2018), está formado por 15 parroquias urbanas y 21 rurales. Según el censo realizado en el año 2010 posee una población de 505585 habitantes y una densidad poblacional de 3476 hab/km².

2.2 Criterios de selección

Para alcanzar los criterios de selección se desarrollaron los siguientes puntos de acuerdo a la estructura compuesta en este proyecto.

2.3 Catastro de las industrias del cantón Cuenca

Inicialmente en esta investigación, la recopilación de datos se tardó más de lo previsto, pues, no se contaba con la información necesaria de las industrias, como ubicación y campo de manufactura. Al reunir la misma, solo se obtuvo los nombres comerciales y el tipo de permiso que posee cada industria por lo que se estableció la necesidad de obtener más datos de dichas empresas.

El catastro de las industrias se realizó recopilando información del Ministerio de Ambiente, Comisión de Gestión Ambiental, MIPRO, Cámara de Industrias de Cuenca y del Servicio de Rentas Internas arrojando como resultado un total de 4356 industrias (anexo 2. Clasificación de industrias manufactureras en el cantón Cuenca). Las mismas que se clasificaron utilizando el CIIU de la sección C específicamente de las industrias manufactureras. (ver tabla No 1.2).

Cabe recalcar que la información solicitada se dio conjuntamente con la EMAC-EP a las entidades, la misma que se realizó con los protocolos establecidos (oficios dirigidos a sus representantes). A pesar de esto algunas entidades no prestaron el debido interés y el apoyo necesario por lo que este proyecto se aplazó más tiempo de lo previsto en el cronograma de actividades propuesto.

2.4 Macro selección de industrias

Según la estructura detallada de la sección C a la que se refiere a empresas manufactureras se agrupó las industrias en sus diferentes subdivisiones y se realizó el diagrama de flujo de la producción específica a la que se dedica a cada industria.

Esta información se encuentra detallada, en donde se instaure cuantas industrias existe en cada división y subdivisión, mientras los llamados diagramas de flujo exponen la entrada del producto y la salida de los residuos lo que quiere decir que muestra el proceso de producción. (anexo 3. Diagramas de flujo de la producción específica a la que se dedica cada industria).

2.4.1 CIU – C10.- Elaboración de productos alimenticios.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de los productos de la agricultura, ganadería, silvicultura y la pesca para convertirlos en alimentos y bebidas para el consumo humano o animal. La división se organiza por actividades que se realizan con los distintos tipos de productos: pescado, fruta, legumbres y hortalizas, grasas y aceites, productos lácteos, molinería.

En la siguiente tabla No 2.1 se expone la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C10

Tabla 2. 1 Subdivisión y número de industrias C10.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C10	
C1010.12	3
C1010.21	1
C1010.22	12
C1010.23	1
C1010.26	1
C1030.11	6
C1030.12	6
C1030.14	2
C1030.15	5
C1030.16	5
C1030.17	1
C1030.23	3

C1040.14	2
C1050.01	9
C1050.04	9
C1050.05	17
C1050.09	14
C1061.11	5
C1061.12	2
C1061.13	1
C1061.21	2
C1061.22	2
C1071.01	327
C1071.02	64
C1071.09	21
C1072.01	1
C1073.11	3
C1073.12	15
C1073.21	21
C1073.29	11
C1074.01	6
C1075.04	9
C1075.09	4
C1079.11	8
C1079.12	1
C1079.13	1
C1079.21	1
C1079.29	2
C1079.31	1
C1079.32	1
C1079.35	1
C1079.94	3
C1079.99	13
C1080.02	4
TOTAL	627

%	14,39
----------	--------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.2 CIIU – C11.- Elaboración de bebidas.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de bebidas no alcohólicas y agua minera, bebidas alcohólicas obtenidas principalmente por fermentación, como cerveza y vino, y la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas. No se incluye la producción de jugos de frutas y de hortalizas, la elaboración de bebidas a base de leche ni de productos de café, té y mate.

En la siguiente tabla No 2.2 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C11.

Tabla 2. 2 Subdivisión y número de industrias C11.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C11	
C1101.01	3
C1101.03	2
C1101.04	3
C1101.05	2
C1102.02	4
C1103.01	8
C1104.01	8
C1104.02	1
TOTAL	31
%	0,71

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.3 CIIU - C13.- Fabricación de productos textiles.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de preparación e hilatura de fibras textiles y la tejeduría y el acabado de productos textiles y prendas de vestir, así como la fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir (ropas de casa, frazadas, alfombras, cuerdas, entre otros).

En la tabla No 2.3 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C13.

Tabla 2. 3 Subdivisión y número de industrias C13.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C13	
C1311.01	1
C1311.02	1
C1312.01	8
C1312.09	1
C1313.03	5
C1313.04	13
C1391.01	1
C1392.01	27
C1392.02	28
C1392.03	10
C1392.04	4
C1392.06	20
C1392.07	2
C1393.01	8
C1393.03	1
C1394.01	2
C1394.02	2
C1399.01	21
C1399.06	2
C1399.07	1
TOTAL	158
%	3,63

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.4 CIIU – C14.- Fabricación de prendas de vestir.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de confección, en todo tipo de materiales (cuero, tela, tejidos de punto y ganchillo, entre otros), de todo tipo de prendas de vestir (ropa exterior e interior para hombres, mujeres y niños, ropa de trabajo, ropa formal y deportiva, entre otros) y accesorios. No se establece ninguna distinción entre prendas de vestir para adultos y para niños ni entre prendas de vestir modernas y tradicionales.

En la tabla No 2.4 se establece la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C14.

Tabla 2. 4 Subdivisión y número de industrias C14.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C14	
C1410.01	207
C1410.02	154
C1410.03	7
C1410.04	448
C1410.05	28
C1410.06	3
C1410.09	12
C1420.01	5
C1420.02	1
TOTAL	865
%	19,86

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.5 CIU – C15.- Fabricación de cueros y productos conexos.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración del adobo y teñido de pieles, la transformación de pieles en cuero mediante operaciones de curtido y adobo y la fabricación de productos acabados de cuero. Abarca también la fabricación de productos similares a partir de otros materiales (cueros de imitación o sucedáneos de cuero), como calzado de caucho, maletas de materiales textiles, entre otros. Los productos fabricados con sucedáneos de cuero se incluyen en esta división porque el proceso de fabricación es similar al de los productos de cuero (maletas) y con frecuencia se fabrican en la misma unidad.

En la siguiente tabla No 2.5 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C15.

Tabla 2. 5 Subdivisión y número de industrias C15.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C15	
C1512.01	22
C1512.02	1
C1512.09	1
C1520.01	76

C1520.02	2
TOTAL	102

%	2,34
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.6 CIIU – C16.- Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de productos de madera, como maderas, tableros contrachapados, hojas de madera para enchapado, contenedores de madera, pisos de madera, armazones de madera y edificios prefabricados de madera. Los procesos de producción comprenden el aserrado, la acepilladura, el recorte, el laminado y ensamblaje de productos de madera a partir de troncos que se cortan en trozas o maderos que se pueden volver a cortar o a los que se puede dar forma con tornos u otras herramientas. No se incluye la fabricación de muebles ni la instalación de piezas de madera y artículos similares.

En la siguiente tabla No 2.6 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C16.

Tabla 2. 6 Subdivisión y número de industrias C16.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C16	
C1610.01	5
C1610.02	4
C1610.09	1
C1622.01	3
C1622.02	94
C1622.04	26
C1623.01	4
C1623.02	1
C1629.11	2
C1629.14	34
C1629.15	13
C1629.16	1
C1629.18	3

C1629.23	3
TOTAL	194

%	4,45
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.7 CIU – C17.- Fabricación de papel y de productos de papel.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de pasta de madera, papel y productos de papel. La fabricación de esos productos está agrupada porque abarca una serie de procesos conectados verticalmente. Es frecuente que una misma unidad realice más de una de esas actividades: la fabricación de pasta de madera entraña la separación de las fibras de celulosa de otras impurezas de la madera o el papel usado; la fabricación de papel consiste en el a fieltro de esas fibras hasta convertirlas en una lámina.

En la siguiente tabla No 2.7 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C17.

Tabla 2. 7 Subdivisión y número de industrias C17.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C17	
C1701.02	1
C1701.03	3
C1701.13	2
C1702.01	2
C1702.02	1
C1709.16	1
C1709.24	1
C1709.25	2
C1709.29	1
TOTAL	14

%	0,32
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.8 CIIU – C18.- Impresión y reproducción de grabaciones.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de impresión de productos, como periódicos, libros, revistas, formularios comerciales, tarjetas de felicitación y otros materiales, y actividades de apoyo conexas, como encuadernación, servicios de preparación de placas y formación de imágenes a partir de datos.

En la siguiente tabla No 2.8 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C18.

Tabla 2. 8 Subdivisión y número de industrias C18.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C18	
C1811.01	4
C1811.02	9
C1811.03	2
C1811.04	141
C1811.05	1
C1811.06	1
C1812.01	128
C1812.02	1
C1812.03	6
C1812.05	13
C1812.06	3
C1812.07	2
C1812.09	1
C1820.01	2
C1820.02	1
C1820.03	3
TOTAL	318
%	7,30

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.9 CIIU – C19.- Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de la transformación de petróleo crudo y el carbón en productos utilizables. El proceso

principal es la refinación del petróleo, que entraña la separación del petróleo crudo en los distintos productos que lo componen mediante técnicas tales como la pirolización y la destilación. Comprende también la elaboración por cuenta propia de productos característicos (coque, butano, propano, gasolina, queroseno, fuel-oil, entre otros). Además la fabricación de gases, como etano, propano y butano.

En la siguiente tabla No 2.9 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C19.

Tabla 2. 9 Subdivisión y número de industrias C19.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C19	
C1920.09	1
TOTAL	1

%	0,02
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.10 CIU – C20.- Fabricación de sustancias y productos químicos.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de transformación de materias primas orgánicas e inorgánicas mediante un proceso químico y la formación de productos. Se distingue entre la producción de sustancias químicas básicas, que constituye el primer grupo de actividades industriales, y la producción de productos intermedios y finales mediante la elaboración ulterior de sustancias químicas básicas, que constituye el resto de las clases de actividades.

En la siguiente tabla No 2.10 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C20.

Tabla 2. 10 Subdivisión y número de industrias C20.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C20	
C2011.13	1
C2011.19	1
C2011.21	1

C2011.98	1
C2012.01	2
C2013.11	7
C2013.13	1
C2013.23	1
C2021.01	1
C2021.02	2
C2021.09	2
C2022.01	6
C2023.11	3
C2023.12	2
C2023.21	4
C2023.31	8
C2023.39	5
C2023.40	1
C2029.16	4
C2029.91	13
C2029.94	4
TOTAL	70

%	1,61
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.11 CIIU – C21.- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos. Se incluye también la fabricación de sustancias químicas medicinales y productos botánicos.

En la siguiente tabla No 2.11 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C21.

Tabla 2. 11 Subdivisión y número de industrias C21.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C21	
C2100.01	5
C2100.05	1
C2100.06	1

TOTAL	7
--------------	----------

%	0,16
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.12 CIU – C22.- Fabricación de productos de caucho y plásticos.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de productos de caucho y de plástico.

En la siguiente tabla No 2.12 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C22.

Tabla 2. 12 Subdivisión y número de industrias C22.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C22	
C2211.01	2
C2211.02	1
C2211.03	2
C2219.09	5
C2220.11	1
C2220.12	5
C2220.21	5
C2220.24	6
C2220.91	3
C2220.96	3
C2220.99	4
TOTAL	37

%	0,85
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.13 CIU – C23.- Fabricación de otros productos minerales no metálicos.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de manufactureras relacionadas con una única sustancia de origen mineral. La fabricación de vidrio y productos de vidrio (vidrio plano, hueco, fibras, artículos de vidrio de uso técnico, entre otros), productos de cerámica, losetas y productos de arcilla cocida, cemento y yeso desde las materias primas hasta los artículos acabados.

En la siguiente tabla No 2.13 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C23.

Tabla 2. 13 Subdivisión y número de industrias C23.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C23	
C2310.11	3
C2310.12	1
C2310.13	4
C2310.22	3
C2310.23	11
C2310.27	3
C2310.29	4
C2391.01	39
C2391.09	2
C2392.01	3
C2392.02	23
C2392.03	6
C2392.04	1
C2393.02	43
C2393.03	1
C2393.04	1
C2395.01	35
C2395.02	28
C2395.04	2
C2395.06	12
C2395.09	4
C2396.01	40
C2399.04	1
TOTAL	270

%	6,20
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.14 CIU – C24.- Fabricación de metales comunes.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de fundición y/o refinación de metales ferrosos y no ferrosos a partir de mineral y escorias de hierro, o

arrabio, por medio de técnicas electrometalúrgicas y de otras técnicas metalúrgicas. Abarca también la fabricación de aleaciones y súper-aleaciones de metales mediante la introducción de otros elementos químicos en los metales puros.

En la siguiente tabla No 2.14 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C24.

Tabla 2. 14 Subdivisión y número de industrias C24.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C24	
C2410.11	3
C2410.13	2
C2410.15	1
C2410.22	1
C2410.29	11
C2420.11	1
C2420.22	1
C2420.23	5
C2420.24	7
C2420.25	1
C2431.01	2
C2431.02	2
C2431.03	1
C2432.01	3
TOTAL	41

%	0,94
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.15 CIU – C25.- Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de productos de metal que normalmente tienen una función estática, inamovible. También incluye la fabricación de armas y municiones. No se incluye las actividades especializadas de reparación y mantenimiento ni la instalación especializada en edificios de productos manufacturados.

En la siguiente tabla No 2.15 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C25.

Tabla 2. 15 Subdivisión y número de industrias C25.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C25	
C2511.01	12
C2511.03	407
C2511.05	2
C2512.01	1
C2513.03	1
C2591.00	13
C2592.01	17
C2592.02	1
C2592.04	9
C2593.11	1
C2593.21	9
C2593.23	7
C2593.24	6
C2593.25	10
C2599.12	3
C2599.15	3
C2599.21	1
C2599.30	1
C2599.93	1
C2599.95	2
C2599.96	8
TOTAL	515
%	11,84

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.16 CIU – C26.- Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de ordenadores, equipo periférico, equipo de comunicaciones y productos electrónicos similares, así como la fabricación de componentes para esos productos. También incluye la

fabricación de aparatos electrónicos de consumo, equipo de medición, prueba, navegación y control, equipo de irradiación, equipo electrónico de uso médico y terapéutico, instrumentos y equipo óptico y soportes magnéticos y ópticos.

En la siguiente tabla No 2.16 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C26.

Tabla 2. 16 Subdivisión y número de industrias C26.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C26	
C2630.04	1
C2630.06	17
C2640.02	1
C2640.03	1
C2640.05	1
C2651.30	1
C2660.03	1
C2670.11	6
C2670.12	1
C2670.30	3
TOTAL	33
%	0,76

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.17 CIU – C27.- Fabricación de equipo eléctrico.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de productos que se utilizan para generar, distribuir y utilizar energía eléctrica. También se incluye la fabricación de lámparas eléctricas, equipo de señales y aparatos eléctricos de uso doméstico. No se incluye la fabricación de productos electrónicos.

En la siguiente tabla No 2.17 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C27.

Tabla 2. 17 Subdivisión y número de industrias C27.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C27	
C2710.22	1

C2710.24	1
C2710.30	41
C2733.09	1
C2740.01	1
C2740.06	21
C2750.02	6
C2750.03	4
C2790.12	1
TOTAL	77

%	1,77
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.18 CIIU – C28.- Fabricación de maquinaria y equipo N.C.P.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de maquinaria y equipo que actúa de manera independiente sobre los materiales ya sea mecánico o térmicamente, o que realizan operaciones sobre los materiales, incluidos sus componentes mecánicos que producen y aplican fuerza, y cualquier parte primaria fabricada especialmente. Se incluye la fabricación de aparatos fijos y móviles o manuales, destinados a ser utilizados en actividades industriales, de construcción y de ingeniería civil, en la agricultura o en el hogar.

En la siguiente tabla No 2.18 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C28.

Tabla 2. 18 Subdivisión y número de industrias C28.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C28	
C2811.02	1
C2811.04	5
C2812.01	1
C2812.02	2
C2815.01	4
2815.04	2
C2818.02	1
C2818.03	4
C2818.06	2
C2818.07	1

C2819.11	5
C2819.14	21
C2819.21	1
C2819.22	1
C2819.30	30
C2819.31	2
C2819.32	2
C2819.96	5
C2819.97	5
C2819.98	4
C2821.05	1
C2821.07	1
C2821.14	1
C2822.01	1
C2822.05	3
C2824.06	5
C2825.08	1
C2826.17	5
C2826.30	1
C2829.11	1
C2829.20	5
C2829.91	2
C2829.97	3
TOTAL	129

%	2,97
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.19 CIU – C29.- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de vehículos automotores para el transporte de pasajeros o de carga. Se incluye la fabricación de diversas partes, piezas y accesorios, así como la fabricación de remolques y semirremolques.

En la siguiente tabla No 2.19 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C29.

Tabla 2. 19 Subdivisión y número de industrias C29.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C29	
C2910.01	2
C2910.04	1
C2910.06	2
C2920.01	19
C2920.02	1
C2920.04	1
C2930.01	1
C2930.02	1
C2930.09	14
TOTAL	42
%	0,97

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.20 CIU – C30.- Fabricación de otros tipos de equipos de transporte.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración de equipo de transporte, como la construcción de buques y otras embarcaciones, la fabricación de locomotoras y material rodante, aeronaves y naves espaciales y la fabricación de partes y piezas de los mismos.

En la siguiente tabla No 2.20 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C30.

Tabla 2. 20 Subdivisión y número de industrias C30.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C30	
C3020.02	2
C3020.05	1
C3091.01	3
C3091.02	2
C3092.01	3
C3092.03	1
TOTAL	12

%	0,28
---	------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.21 CIIU – C31.- Fabricación de muebles.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de muebles y productos conexos de cualquier material, excepto piedra, hormigón y cerámica.

En la siguiente tabla No 2.21 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C31.

Tabla 2. 21 Subdivisión y número de industrias C31.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C31	
C3100.01	439
C3100.02	17
C3100.04	6
C3100.05	4
C3100.06	50
C3100.08	8
TOTAL	524

%	12,07
---	-------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.22 CIIU – C32.- Otras industrias manufactureras.

Según el criterio del (CIIU) esta división comprende toda elaboración de diversos productos no clasificados en otra parte.

En la siguiente tabla No 2.22 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C32.

Tabla 2. 22 Subdivisión y número de industrias C32.

CÓDIGO CIIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C32	
C3211.02	79
C3211.03	1
C3211.07	4
C3211.08	13

C3211.09	3
C3212.01	16
C3212.02	1
C3220.01	1
C3220.09	1
C3240.03	1
C3240.09	3
C3250.13	3
C3250.14	24
C3250.16	6
C3250.22	4
C3250.24	4
C3250.30	8
C3290.11	1
C3290.32	5
C3290.34	3
C3290.35	18
C3290.36	5
C3290.39	8
TOTAL	212

%	4,87
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.4.23 CIU – C33.- Reparación e instalación de maquinaria y equipo.

Según el criterio del (CIU) esta división comprende toda elaboración especializada de reparación de productos del sector manufacturero para volver a poner en funcionamiento maquinaria, equipos y otros productos.

En la siguiente tabla No 2.23 se muestra la cantidad de industrias que tiene cada subdivisión y el total de las mismas en el grupo C33.

Tabla 2. 23 Subdivisión y número de industrias C33.

CÓDIGO CIU	NÚMERO DE INDUSTRIAS
C33	
C3311.01	1
C3311.02	1
C3311.04	2

C3311.09	1
C3312.12	3
C3312.16	10
C3312.17	1
C3312.91	14
C3312.92	2
C3312.93	2
C3312.99	6
C3313.01	1
C3313.02	6
C3313.03	2
C3314.01	2
C3314.03	7
C3314.09	9
C3320.01	2
C3320.02	1
C3320.09	3
TOTAL	76

%	1,75
----------	-------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

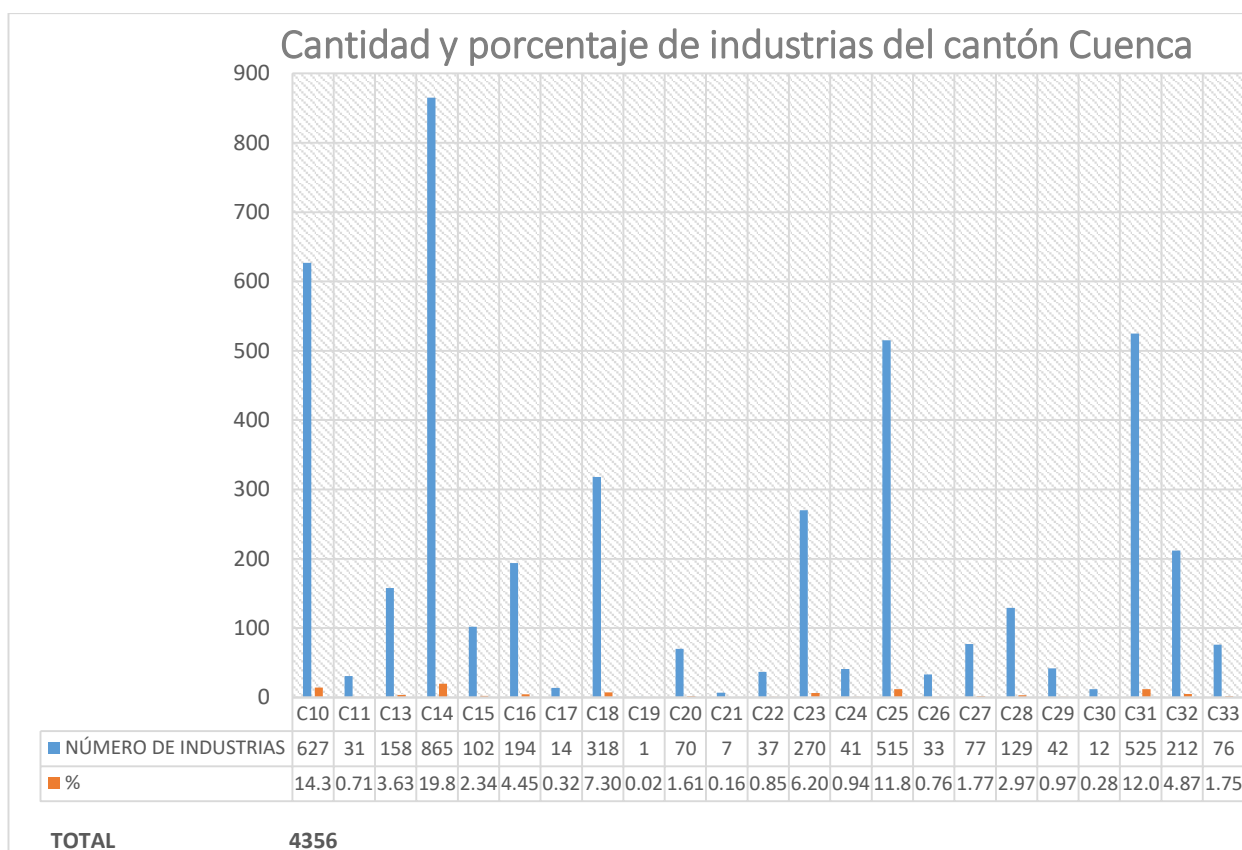


Figura 2. 1 Cantidad y porcentaje de industrias del cantón Cuenca.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

→ Recuadro azul indica número o cantidad de industrias en el cantón Cuenca siendo el grupo C14 (fabricación de prendas de vestir) con el mayor número de industrias con 865 y el grupo menor C19 (fabricación de coque y productos de la refinería del petróleo) con 1 industria.

→ Recuadro naranja indica porcentaje de las industrias, C14 con el 20% de industrias y el C19 con el 0.02%.

2.5 Categorización de las industrias

Para categorizar las industrias se tomó en cuenta los criterios de microempresa, talleres artesanales, pequeña mediana y grandes industrias. En el levantamiento de información se obtuvo un total de 4356 industrias entre las categorías anteriormente mencionadas, cabe señalar que fue de vital importancia para nuestro proyecto de investigación los siguientes conceptos, pues, nos permitieron seleccionar con mayor facilidad a las industrias de mayor impacto.

A continuación se muestra el concepto en Ecuador, de acuerdo a su tamaño, las empresas tienen las categorías siguientes características. (Servicio de Rentas Internas):

➤ **Microempresas:**

Emplean hasta 10 trabajadores, y su capital fijo (descontando edificios y terrenos) puede ir hasta 20 mil dólares (SRI, 2017).

➤ **Talleres artesanales:**

Se caracterizan por tener una labor manual, con no más de 20 operarios y un capital fijo de 27 mil dólares (SRI, 2017).

➤ **Pequeña industria:**

Puede tener hasta 50 obreros (SRI, 2017).

➤ **Mediana industria:**

Alberga de 50 a 99 obreros, y el capital fijo no debe sobrepasar de 120 mil dólares (SRI, 2017).

➤ **Grandes empresas:**

Son aquellas que tienen más de 100 trabajadores y 120 mil dólares en activos fijos (SRI, 2017).

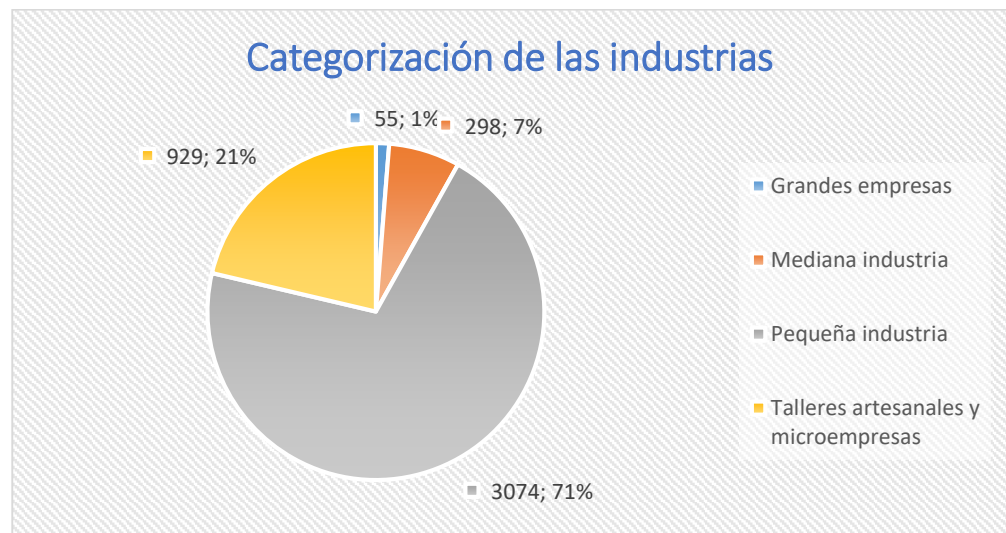


Figura 2. 2 Categorización de las industrias.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

El recuadro azul muestra el porcentaje de las grandes industrias siendo el 1% con 55 industrias.

 → El recuadro naranja muestra el porcentaje de la mediana industrias siendo el 7% con 298 industrias.

 → El recuadro amarillo muestra el porcentaje de la pequeña industrias siendo el 21% con 929 industrias.

 → El recuadro naranja muestra el porcentaje de los talleres artesanales siendo el 71% con 3074 industrias. Y esto nos da un total de industrias de 4356.

En la siguiente tabla No 2.24 se muestra con más detalle la caracterización de las industrias con su respectivo porcentaje y número de las mismas.

Tabla 2. 24 Categorización de las industrias.

TAMAÑO	No. DE EMPRESAS	PORCENTAJE (%)
Grandes empresas	55	1,26
Mediana industria	298	6,84
Pequeña industria	3074	70,57
Talleres artesanales y microempresas	929	21,33
TOTAL	4356	100

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.6 Selección final de industrias

Después de la caracterización se optó por fundamentar criterios que fueron vitales para la selección de las industrias que a su vez ayudaría para un correcto levantamiento de información.

Para elegir las industrias en el cantón Cuenca luego de utilizar la categorización (tabla No. 2.24) de selección anteriormente expuesto, se pudo resaltar las industrias de mayor importancia e impacto es decir se optó entre las industrias grandes y medianas que serían las que mayores recursos utilizan, para posteriormente utilizar los 3 criterios indicados de la siguiente manera.

1. Listado de generadores especiales información obtenida por la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC-EP) véase (anexo 4).
2. Listado de las industrias registradas como generadores de desechos peligrosos en el Ministerio del Ambiente. (anexo 5).

3. Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador. (anexo 3)

La tabla No 2.25 está compuesta por el nombre comercial, código CIIU, campo de producción, y la información de los criterios por los que fueron seleccionados.

Tabla 2. 25 Lista de industrias manufactureras a ser muestreadas.

Lista de industrias manufactureras a ser muestreadas				
CÓDIGO CIIU	ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN	NOMBRE INDUSTRIA	INFORMACIÓN GRUPO	DESCRIPCIÓN
C10	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.			
C1010.12	Explotación de mataderos que realizan actividades de sacrificio, faenamiento, preparación, producción y empackado de carne fresca refrigerada o congelada incluso en piezas o porciones individuales de aves de corral.	COMERCIAL LARRIVA		ESTUDIO MAE
C1010.22	Fabricación de productos cárnicos: salchichas, salchichón, chorizo, salame, morcillas, mortadela, patés, chicharrones finos, jamones, embutidos, etcétera. Incluso snacks de cerdo.	LA EUROPEA		LISTADO MAE
C1050.05	Elaboración de helados (de todo tipo), sorbetes, bolos, granizados, etcétera.	HELADERIAS TUTTO FREDDO S.A		ESTUDIO MAE
C1061.11	Molienda de cereales, producción de harina, semolina, sémola y gránulos de: trigo, centeno, avena, maíz y otros cereales.	PROALISUR CIA.LTDA.		GENERADORES
C1074.01	Elaboración de pastas: tallarín, espaguetis, macarrones, lasaña, canelones, raviolos y fideos, sean o no cocidos, rellenos o congelados, elaboración de alcuzcuz.	PASTIFICIO TOMBAMBA		GENERADORES
C11	ELABORACIÓN DE BEBIDAS			

C1101.04	Servicios de apoyo a la destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas a cambio de una retribución o por contrato.	EASA		GENERADORES
C1103.01	Elaboración de bebidas malteadas como: cervezas corrientes de fermentación alta, negras y fuertes, incluida cerveza de baja graduación o sin alcohol.	CERVECERÍA BECKEN		ESTUDIO MAE
C13	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES.			
C1312.01	Fabricación de tejidos (telas) anchos de algodón, lana cardada, lana peinada o seda, incluidos los fabricados a partir de mezclas o de hilados sintéticos o artificiales.	INSOMET		ESTUDIO MAE
C1393.01	Fabricación de recubrimientos para pisos de materiales textiles: tapices, alfombras, esteras, recuadros de moqueta (alfombra).	LAMITEX		ESTUDIO MAE
C14	FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR.			
	Fabricación de prendas de vestir de telas tejidas, de punto y ganchillo, de telas no tejidas, entre otras, para hombres, mujeres, niños y bebés: abrigos, trajes, conjuntos, chaquetas, pantalones, faldas, calentadores, trajes de baño, ropa de esquí, etcétera.)	PASAMANERÍA		GENERADORES
C17	FABRICACIÓN DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL			
C1701.03	Fabricación de papel y cartón para su posterior elaboración industrial.	CARTOPEL o CARTORAMA		GENERADORES
C18	IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACIONES.			
C1812.01	Actividades de encuadernación de hojas impresas para confeccionar libros, folletos, revistas, catálogos etcétera, mediante el colado, cortado, ensamblado, engomado, compaginado, hilvanado (cosido), encuadernado con adhesivo,	MONSALVE MORENO		GENERADORES

	recortado, estampado en oro, encuadernación espiral, etcétera.			
C20	FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.			
C2013.11	Fabricación de plásticos en formas primarias: polímeros, incluidos los polímeros de etileno, propileno, estireno, cloruro de vinilo, acetato de vinilo y acrílicos; poliamidas, resinas fenólicas y epoxídicas y poliuretanos, resinas alquídicas y resinas de poliéster y poliésteres, siliconas, intercambiadores de iones basados en polímeros.	EQUISPLAST		ESTUDIO MAE
C2022.01	Fabricación de pinturas, barnices, esmaltes o lacas.	ESFEL		ESTUDIO MAE
C2029.16	Fabricación de gelatina y derivados de la gelatina, pegamento (colas) y preparados adhesivos, incluyendo pegamento y adhesivo a base de caucho.	ADHEPLAST		ESTUDIO MAE
C21	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS DE USO FARMACÉUTICO.			
C2100.01	Fabricación de sustancias medicinales activas que se utilizan por sus propiedades farmacológicas en la fabricación de medicamentos: antibióticos, vitaminas básicas, ácido salicílico y acetilsalicílico, etcétera, tratamiento de la sangre, fabricación de medicamentos: antisueros y otras fracciones de sangre, azúcares químicamente puros, productos y extractos endocrinos, vacunas. Incluidos preparados homeopáticos, fabricación y procesamiento de	LABORATORIOS PARACELSO		ESTUDIO MAE

	glándulas y extractos glandulares, fabricación de productos químicos anticonceptivos de uso externo y de medicamentos anticonceptivos hormonales, fabricación de preparados para el diagnóstico médico, incluidas pruebas de embarazo, etcétera.			
C22	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO.			
C2211.01	Fabricación de cubiertas de caucho para: vehículos, equipo, maquinaria móvil, aeronaves, juguetes, muebles y otros usos: neumáticos, llantas.	ERCO		GENERADORES
C2211.02	Fabricación de bandas de rodadura intercambiables, cámaras para cubiertas, fajas de protección de la cámara, tiras de remiendo para recauchutar cubiertas, etcétera, renovación y recauchutado de cubiertas de neumáticos sean cubiertas sólidas y mullidas (esponjosas, blandas).	REENCAUSTRO CIA. LTDA.		ESTUDIO MAE
C2220.12	Fabricación de productos acabados de plásticos: tubos, caños y mangueras de plástico, accesorios para tuberías, caños y mangueras.	PROYECPLAST		GENERADORES
C2220.21	Fabricación de artículos plásticos para la construcción: puertas, ventanas, marcos, contrapuestas, persianas, zócalos, tanques para depósitos, etcétera.	GENPLASTEC		GENERADORES
C2220.24	Fabricación de artículos plásticos sanitarios como bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, cisternas de inodoros, etcétera.	PLÁSTICOS RIVAL		LISTADO MAE
C2220.91	Fabricación de artículos de plástico para el envasado de productos: bolsas, sacos, cajones, cajas, garrafrones, botellas, etcétera.	DURAPLAST		LISTADO MAE

C23	FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS.			
C2310.12	Fabricación de vidrio en masa, en esferas (excepto microesferas), varillas o tubos, sea o no labrado, perfiles de vidrio y vidrio laminado.	TEMPLAVID		GENERADORES
C231023	Fabricación de fibra de vidrio, incluso lana de vidrio, y productos no tejidos de lana de vidrio.	INGENIERÍA EN FIBRA		GENERADORES
C2392.01	Fabricación de losetas para la pared y para cañones de chimeneas, teselas de mosaico, azulejos, baldosas y losas para pavimento etcétera, de cerámica no refractaria.	ITALPISOS		ESTUDIO MAE
C2392.02	Fabricación de materiales de construcción de arcilla no refractaria para uso estructural: ladrillos, tejas, sombreretes de chimenea, tubos, conductos, etcétera.	CERÁMICA RIALTO		LISTADO MAE
C2395.04	Fabricación de mezclas preparadas y secas para hormigón y mortero (incluso mortero en polvo).	HORMICRETO		LISTADO MAE
C24	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE METALES PRECIOSOS Y METALES NO FERROSOS.			
C2410.13	Producción de ferroaleaciones.	TUBERÍA GALVANIZADA ECUATORIANA		GENERADORES
C2410.29	Fabricación de otros productos de hierro o acero: tablestacas de acero y secciones abiertas soldadas de acero, viruta de hojas de acero.	FIBROACERO		GENERADORES
C242023	Producción de aleaciones de: aluminio; plomo, zinc, estaño, cobre, cromo, manganeso, níquel, etcétera.	METAL PRINT		GENERADORES
C2431.02	Fundición de piezas de acero; productos semiacabados de acero.	CONSTRUCTORA MEJÍA		GENERADORES
C25	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO			

C2511.03	Fabricación de puertas y ventanas de metal y sus marcos (incluso enrollables), postigos (puertas) y portales, balcones, escaleras, rejas, tabiques de metal para fijar al suelo, etcétera.	INDALUM		GENERADORES
C26	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y ÓPTICA.			
C2640.03	Fabricación de equipo de grabación y reproducción de sonido.	HIPERTRONICS		LISTADO MAE
C27	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO.			
C2750.02	Fabricación de aparatos termoelectrónicos de uso doméstico: calentadores de agua eléctricos, mantas eléctricas, secadores, peines, cepillos y tenacillas eléctricos, planchas eléctricas, calentadores de ambiente y ventiladores portátiles, hornos eléctricos, hornos de microondas, cocinillas y planchas de cocinar eléctricas, tostadoras, cafeteras y teteras, sartenes, asadores, parrillas, campanas, calentadores eléctricos de resistencia, etcétera.	INDUGLOB		LISTADO MAE
C2750.03	Fabricación de equipo de cocina y calefacción de uso doméstico no eléctrico: calentadores de ambiente, cocinillas, parrillas, cocinas, calentadores de agua (calefones), aparatos de cocina y calentadores de platos no eléctricos.	AUSTROFORJA		ESTUDIO MAE
C28	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.			
C2829.97	Fabricación de maquinaria para fundición de caracteres de imprenta (fundidoras manuales o automáticas de caracteres), maquinaria de composición tipográfica (monotipias y otras	INMEPLAST		GENERADORES

	máquinas de fundición y composición provistas de teclado). Caracteres de imprenta.			
C30	FABRICACIÓN DE OTROS TIPOS DE EQUIPOS DE TRANSPORTE.			
C3092.01	Fabricación de bicicletas no motorizadas y otros vehículos similares, como triciclos de reparto o para otros usos, tandems, bicicletas y triciclos para niños, fabricación de partes, piezas y accesorios de bicicletas.	ECUACYCLO		GENERADORES
C31	FABRICACIÓN DE MUEBLES.			
C3100.01	Fabricación de muebles de madera y sus partes: para el hogar, oficinas, talleres, hoteles, restaurantes, iglesias, escuelas, muebles especiales para locales comerciales, muebles para máquinas de coser, televisiones, etcétera.	CARPINTERÍA Y TAPICERIA		GENERADORES
C32	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.			
C3290.35	Fabricación de velas, cirios y artículos similares, manufacturas moldeadas de cera.	FÁBRICA DE VELAS HERMINIO DELGADO		LISTADO MAE

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

 → El recuadro azul representa lista escogida de generadores especiales obtenida de Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP).

 → El recuadro amarillo representa el listado de generadores registrados en el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE).

 → El recuadro verde representa el estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas, realizada por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano.

2.7 Plan para la obtención de datos de las industrias escogidas

Bajo estos criterios se ha seleccionado 39 industrias, siendo fieles a los parámetros anteriormente establecidos, pues, se consideran las de mayor impacto o las más grandes en el campo productivo, ya que generan mayor cantidad de residuos.

Una vez determinadas las empresas se continuó a realizar un modelo de oficio incluido con una encuesta para el levantamiento de información de las industrias a ser muestreadas.

En el oficio se detalló el propósito del estudio este a su vez fue enviado con la firma de la Dra. Andrea Arteaga, gerente de EMAC EP, además de un oficio digital mediante la plataforma QUIPUX y se entregó los oficios físicos a los gerentes o representantes legales.

El modelo de oficio se encuentra en el (anexo 6. Modelo de oficio).

A demás se envió una encuesta conjuntamente con el oficio, cabe recalcar que la encuesta estuvo diseñada con el fin de obtener la información concreta requerida para este estudio, sin embargo, en algunos casos no fue respondido con la seriedad correspondiente, mientras que en otros casos se brindó información vital para proceder con la investigación.

Las encuestas se pueden revisar en el (anexo 7. Modelo de encuesta).

Todos los oficios y encuestas que fueron entregados se podrá observar en el (anexo 8. Oficios y encuestas respondidas por las industrias).

En las encuestas se pudo conocer el tipo de desechos y las industrias que cumplen con los permisos ambientales, así como la presencia de un gestor y saber lo que están produciendo. En el anexo 9 se podrá observar una tabla general de los datos conseguidos de las encuestas realizadas a las industrias.

En la tabla No 2.26 se observa la información recolectada obtenida de cada empresa dividida en 4 grupos a más detalle de la tabla general (anexo 9).

Tabla 2. 26 Industrias que facilitaron apertura para la visita de campo.

INDUSTRIAS QUE DIERON APERTURA O SE REALIZO LA VISITA						
CÓDIGO CIU	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	TIPO DE PRODUCCIÓN	TIPO PELIGROSO	CANTIDAD	APERTURA	OBSERVACIONES
C1074.01	PASTIFICIO TOMBAMBA	Elaboración y comercialización de fideos.	NE-03: Aceites usados	5 Lt	Si	No generan solidos industriales peligrosos. No tiene registro y el proceso no da para residuos, asequible a visitas técnicas
C1312.01	INSOMET	Fabricación de textil.	NA	No registra	Si	En su proceso indica reciclaje al 99% y solo los desperdicios son de pelusa. El día de la entrega permitió visita al área de producción. No accede a muestreo.
C1410.02	PASA	Fabricación y comercialización de productos textiles.	NE-42: Waipes contaminados con aceites.	400 kg/año	Si	No posee registro de desechos peligrosos, no posee gestores privados.
C2211.01	ERCO	Manufactura de neumáticos / llantas	NE-03: Aceites usados	No registra	Si	Permite visita técnica con delegado de la EMAC. Se constata reciclaje de residuos y aceites usados entregados a ETAPA
C2511.03	INDALUM	Fabricación de utensilios de cocina en aluminio	NE-03: Aceites usados	240 gal/año	Si	Están en un proceso de registrarse como generador de desechos peligrosos y serían muy importantes los muestreos.
C2220.12	PROYECPLAST	Inyección de piezas plásticas para la línea blanca.	NA	No registra	SI	Empresa Verde, no tiene desechos peligrosos, reutiliza toda la materia prima
C2829.97	INMEPLAST	Fabricación de artículos plásticos	NA	No registra	No coloca	Empresa Verde, no tiene desechos peligrosos, reutiliza toda la materia prima

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Tabla 2. 27 Industrias que declararon desechos peligrosos.

INDUSTRIAS QUE DECLARAN PELIGROSO						
CÓDIGO CIU	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	TIPO DE PRODUCCIÓN	TIPO PELIGROSO	CANTIDAD	APERTURA	OBSERVACIONES
C1101.04	EMBOTELLADORA AZUAYA SA	Elaboración y envasado de bebidas alcohólicas	R: Sosa Caustica	No registra	No	No generan residuos sólidos dentro de la producción de EASA, pero, se genera descarga de efluentes es el alcantarillado, esto con la aprobación de ETAPA.
C1812.01	MONSALVE MORENO	Industria Gráfica.	NE-10: Biológicos	2.4 kg/año	No	Recicla el cartón, almacena los cartuchos de tintas y tóner en una caja y luego envía a EMAC EP.
C2013.11	EQUISPLAST	Producción de productos en plástico reforzado con fibra de vidrio	C.20.22: Metil Etil Cetona	305 kg/año	No	No coloca gestor y no brinda apertura, se desconoce disposición final del desecho peligroso colocado en la encuesta
C2220.21	GENPLASTEC	Producción de envases plásticos para la industria.	NE-03: Aceites	7.4 kg/año	No	No da apertura, solo respondió la encuesta.
C2220.24	PLASTICOS RIVAL	Elaboración de productos plásticos	NE-40: Luminarias NE-48: Productos Químicos caducados NE-53: cartuchos tóner NE-03: Aceites usados NE-10: Medico	70 kg/año 10 kg/año 40 kg/año 4810 kg/año 10 kg/año	No	Solo contesto encuesta no visita, posee gestores privados (Gadere y Incinesox) y tiene registro AF-04
C2220.91	DURAPLAST	Fundas plásticas biodegradables	NE-40: Luminarias NE-42: Waipes absorbentes NE-49: Residuos tintas NE-03: Aceites	9 kg/año 114 kg/año 118kg/año 455 gal/año	No	Posee gestor privado (Gadere) y tiene un registro mediante manifiesto y cardex.
C2310.12	TEMPLAVID	Comercialización y producción de vidrio templado	NE-03: Aceite de vehículos	No registra	No	No da apertura ni muestreo porque son desechos que salen

						de vehículos, solo respondió encuesta.
C2392.02	CERAMICA RIALTO	Fabricación y revestimiento cerámico de piso y pared.	NE-03: Aceites NE-53: Cartuchos NE-27: Envases NE-40: Luminarias NE-42: Waipes NE-49: Residuos tintas NE-32: Filtros	0,416 ton/ año 0,01509ton/año 0,6729 ton/año 0,0667 ton/año 0,1122 ton/año 0,6808 ton/año 0,25023ton/año	No	Cuentan con clasificación de los desechos que ellos generan en la fábrica. Utilizan bitácora de almacenamiento interno y Manifiesto
C2410.29	FIBRO ACERO	Producción de cocina GLP e Inducción Cilindros de gas	NE-03: Aceite usado	330 galones	No	No se conoce el tipo de proceso, solo contesta encuesta.
C2750.02	INDUGLOB	Elaboración de productos de Línea Blanca	NE-42: Waipes NE-40: Luminarias C.25.01: Desengrase NE-24: Lodos NE-53: Cartuchos NE-10: Biológicos NE-03: Aceites NE-48: Químicos C.20.06: Pastosos (lacas)	1,9386ton/año 0,57 ton/año 0,1 ton/año 2,21 ton/año 0,19 ton/año 0,13 ton/año 3,204 ton/año 0,03 ton/año 0,09 ton/año	No	Posee gestor ambiental todos los desechos peligrosos son controlados en la industria
C3290.35	FABRICA DE VELAS HERMINIO DELGADO	Fabricación de velas, cirios y artículos similares.	NE-03: Aceites usados	110 galones/c-2años	No coloca	No se conoce el proceso de la industria solo contesta la encuesta

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Tabla 2. 28 Industrias que declararon desechos no peligrosos.

INDUSTRIAS QUE NO DECLARAN PEIGROSO						
CÓDIGO CIU	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	TIPO DE PRODUCCIÓN	TIPO PELIGROSO	CANTIDAD	APERTURA	OBSERVACIONES
C1061.12	PROALISUR	Producción de arroz, maíz y harinas.	NO	No registra	No coloca	Según encuesta realizada no existe residuos peligrosos, no tienen registro de desechos comunes, no da apertura

C1103.01	CERVECERIA BECKEN	Elaboración de cerveza artesanal	NO	No registra	No	No generan residuos peligrosos, residuos sólidos generados son bagazo de cebada completamente inocuos que se les da un uso como alimento de ganado para los vecinos que tienen ganado. Por esa razón no tiene gestores ni registros.
C2022.01	ESFEL	Producción de fritas de vidrio para cerámica y para hierro porcelanizado. Producción de Óxido de Zinc, Defloculantes para cerámica	NO	No registra	No	No registra residuos peligrosos, y en su proceso si debe tener residuos de tales características tampoco registra gestor ambiental.
C2029.16	ADHEPLAST	Producción y comercialización de pinturas y adhesivos.	NO	No registra	No	Responde que en su proceso no generan desechos a pesar de ser una industria que produce productos inflamables.
C2211.02	REENCAUSTRO CIA. LTDA.	Servicio de Reencauche	NO	No registra	No	No registra desechos peligrosos y si da apertura para muestreo aunque no indica proceso ni que hace con los desechos.
C2431.02	CONSTRUCTORA MEJÍA	Fundición	NO	No registra	No	Únicamente llena encuesta, no brinda datos adicionales de sus procesos.
C2750.03	AUSTROFORJA	Elaboración de partes y piezas de metal.	NO	No registra	No	No se conoce el proceso de la industria, no dio apertura.
C3092.01	ECUACYCLO	Producción de bicicletas y muebles metálicos.	NO	No registra	No coloca	Reciclaje de desechos al 95% los únicos desechos generados en la basura común.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Tabla 2. 29 Industrias que no brindan información.

INDUSTRIAS QUE NO BRINDA INFORMACIÓN						
CÓDIGO CIU	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	TIPO DE PRODUCCIÓN	TIPO PELIGROSO	CANTIDAD	APERTURA	OBSERVACIONES
C1010.12	COMERCIAL LARRIVA	Explotación de mataderos que realizan actividades de sacrificio, faenamiento, preparación, producción y empackado de carne fresca refrigerada o congelada incluso en piezas o porciones individuales de aves de corral.	NA	NA	NA	No brinda información alegando ausencia de personal responsable.
C1010.22	LA EUROPEA	Fabricación de productos cárnicos: salchichas, salchichón, chorizo, salame, morcillas, mortadela, patés, chicharrones finos, jamones, embutidos, etcétera. Incluso snacks de cerdo	NA	NA	NA	No brinda información alegando contar con personal nuevo.
C1050.05	TUTTO FREDDO	Elaboración de helados (de todo tipo), sorbetes, bolos, granizados, etcétera.	NA	NA	NA	No brinda información
C1393.01	LAMITEX	Fabricación de recubrimientos para pisos de materiales textiles: tapices, alfombras, estereras, cuadros de moqueta (alfombra).	NA	NA	NA	No brinda información
C1701.03	CARTOPEL	Fabricación de papel y cartón para su posterior elaboración industrial.	NA	NA	NA	Recibió oficio y encuesta y no brinda información.

C2100.01	LABORATORIOS PARACELSO	Fabricación de sustancias medicinales activas que se utilizan por sus propiedades farmacológicas en la fabricación de medicamentos: antibióticos, vitaminas básicas, ácido salicílico y acetilsalicílico, etcétera, fabricación de productos químicos anticonceptivos de uso externo y de medicamentos anticonceptivos	NA	NA	NA	No facilita ni brinda ninguna información.
C2310.23	INGENIERÍA EN FIBRA	Fabricación de fibra de vidrio, incluso lana de vidrio, y productos no tejidos de lana de vidrio.	NA	NA	NA	No brinda información alegan cambio de personal.
C2392.01	ITALPISOS	Fabricación de losetas para la pared y para cañones de chimeneas, teselas de mosaico, azulejos, baldosas y losas para pavimento etcétera, de cerámica no refractaria.	NA	NA	NA	Mal direccionado el oficio por cambio de personal central
C2395.04	HORMICRETO	Fabricación de mezclas preparadas y secas para hormigón y mortero (incluso mortero en polvo).	NA	NA	NA	Mal direccionado el oficio por cambio de personal central
C2410.13	TUBERÍA GALVANIZADA ECUATORIANA	Producción de ferroaleaciones.	NA	NA	NA	No brinda información
C2420.23	METAL PRINT	Producción de aleaciones de: aluminio; plomo, zinc, estaño, cobre, cromo, manganeso, níquel, etcétera.	NA	NA	NA	No brinda información

C2640.03	HIPERTRONICS	Fabricación de equipo de grabación y reproducción de sonido.	NA	NA	NA	Se desconoce ubicación actual de empresa.
C3100.01	CARPINTERÍA Y TAPICERIA	Fabricación de muebles de madera y sus partes: para el hogar, oficinas, talleres, hoteles, restaurantes, iglesias, escuelas, muebles especiales para locales comerciales, muebles para máquinas de coser, televisiones, etcétera.	NA	NA	NA	Entregamos el oficio y la encuesta. Dio a conocer que va responder electrónicamente, sin embargo, no obtuvimos respuesta alguna.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

2.8 Organización de información obtenida mediante encuestas

Se clasificó en 4 secciones para la organización de la información obtenida, estas subdivisiones tienen datos más específicos para poder hacer comparaciones con leyes extranjeras y nacionales.

Se fraccionó en 4 subgrupos que son:

1. Industrias que dieron apertura.
2. Industrias que declararon desechos peligrosos.
3. Industrias que declararon desechos no peligrosos.
4. Industrias que no ayudaron y no respondieron las encuestas.

En el siguiente gráfico se puede observar la distribución del levantamiento de información realizada en las distintas empresas.

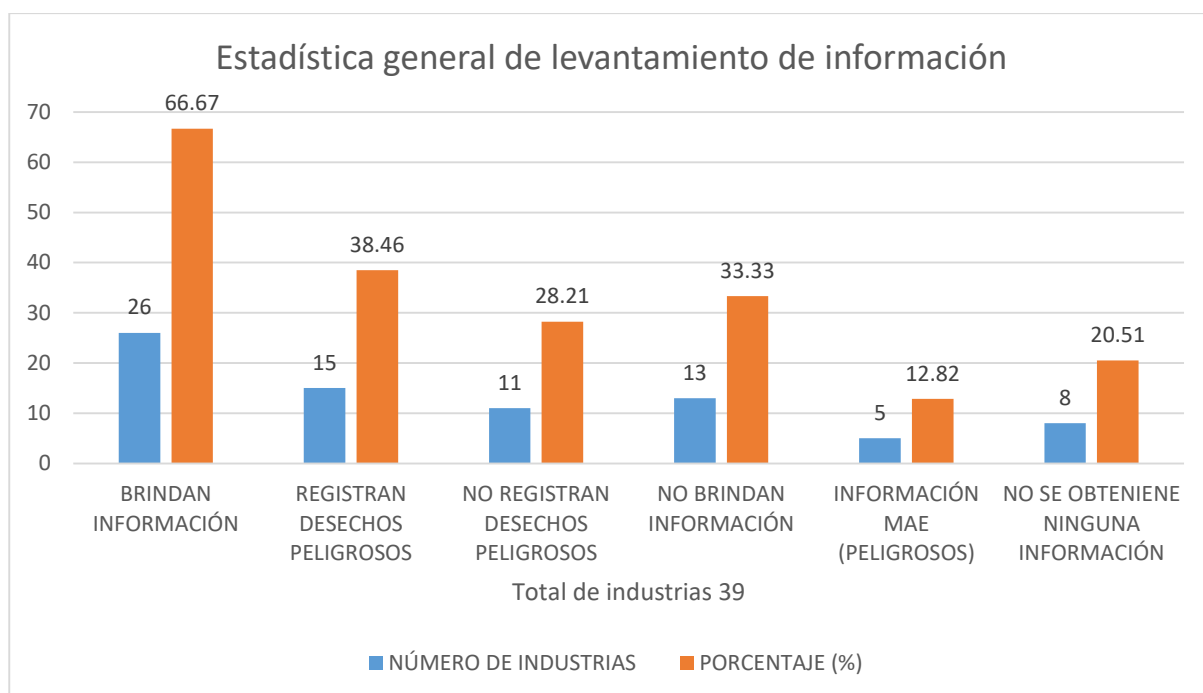


Figura 2. 3 Estadística general de levantamiento de información.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

De las 39 industrias el 66.67% (26) facilitó la información requerida, de estas 15 fueron catalogadas como industrias que generan desechos peligrosos, y 11 como empresas que generan desechos no peligrosos, además 7 de estas empresas, facilitaron una visita de campo en donde se corroboró los datos que entregaron. Cabe recalcar que el 33.33% (13) del total de encuestados no brindaron ningún tipo de información pero contábamos con los datos de 5 de estas industrias que fueron obtenidos de las bases del Ministerio del Ambiente que consto en la recopilación de datos, donde realizamos un levantamiento de información tanto físico y como digital de las industrias que son generadoras de desechos peligrosos. Por motivos de cambio de ubicación de las oficinas del ministerio, la información en físico existente estaba almacenada en las bodegas, por lo tanto no existía una base de datos completa. Por ende organizamos todos los datos existentes con el fin de crear una base en las cuales constaban las industrias, estaciones de servicio, minería y telecomunicaciones.

Adicionalmente se recopilaron datos existentes en la plataforma digital del MAE llamada SUIA, cabe recalcar que todo el procedimiento fue realizado en compañía de un delegado del ministerio, y de las 8 restantes no se obtuvo ningún tipo de información.

En la tabla No 2.30 se encuentra la información obtenida en el MAE tanto en la base de datos como en las bases físicas. La información que se encontraba en la base de datos no posee cantidad, mientras que los archivos físicos sí lo tienen como se muestra en lo siguiente.

Tabla 2. 30 Información obtenida mediante el MAE.

Información obtenida mediante el MAE			
NOMBRE INDUSTRIA	TIPO DE DESECHO	CÓDIGO	CANTIDAD
TUGALT S.A.	Aceites minerales usados o gastados	NE-03	444 gal/año
	Material absorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, absorbentes y otros materiales solidos absorbentes	NE-42	240 kg/año
	Lodos que contienen materiales pesados	C.32.02	400 kg/año
	Luminarias, lámparas, tubos, fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	24 kg/año
	Baterías usadas que contengan Hg, Ni Cd u otros materiales peligrosos que exhiba características de peligrosidad	NE-08	1,2 kg/año
HIPERTRONICS S.A.	Desechos de equipos obsoletos que contienen materiales peligrosos o elementos de grupo de tierras raras.	J.61.01	0,0496 kg/año
	Baterías de celulares que contienen materiales peligrosos, metales pesados o elementos del grupo tierras raras	J.61.03	0
	Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados a sus componentes o elementos constitutivos.	ES-06	0,0504 kg/año
HORMICRETO CIA. LTDA.	Aceites minerales usados o gastados	N-03	660 gal/año
	Material absorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, absorbentes y otros materiales solidos absorbentes	N-42	144 kg/año
	Residuos de la fabricación de amianto-cemento	C.23.03	240 kg/año
	Luminarias, lámparas, tubos, fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	N-40	36 kg/año
	Baterías usadas que contengan HG, ni CD u otros materiales peligrosos que exhiba características de peligrosidad	NE-08	1,8 kg/año
INDUSTRIA DE ALIMENTOS LA EUROPEA	Aceites minerales usados o gastados	NE-03	
	Desechos biopeligrosos activos resultante de la atención medica prestados en centros médicos de empresas	NE-10	
	Objetos corto punzantes que han sido utilizados en la atención de seres humanos o animales; en la investigación, en laboratorio y administración de fármacos	Q.86.05	
	Materiales adsorbentes contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales solidos adsorbentes	NE-42	
	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	

PLASFIB / PLASTILUZ	Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento	NE-29	
	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales solidos adsorbentes	NE-42	
	Aceites minerales usados o gastados	NE-03	
	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Como podemos observar se obtuvo gran parte de la información de industrias de mayor impacto pese a que no todas facilitaron los datos necesarios, con lo obtenido se realizó una tabla con los desechos de cada industria mostrando así el tipo de remanentes y su característica (CRETIB). Con esta información se logró mostrar que hay más desechos tóxicos en las industrias, como resultado tenemos aceites usados (NE-03) que en su mayoría son tratados por ETAPA. Los desechos biopeligrosos son transportados y tratados por la entidad EMAC-EP. Además de estos gestores algunas industrias que tienen sus remanentes caracterizados y registrados como peligrosos contratan los servicios de los gestores autorizados por el MAE, a nivel local no existen empresas que prestan este servicio las cuales se encuentran ubicadas fuera de la ciudad de Cuenca.

Tabla 2. 31 Identificación de los desechos peligrosos generados por las industrias.

NOMBRE COMERCIAL	CÓDIGO CIU	DESECHOS COMÚNES	CRETIB					GESTOR	OBSERVACIONES
			CORROSIVOS	REACTIVOS	TÓXICOS	INFLAMABLES	BIOLÓGICOS		
LA EUROPEA	C101022	X			-Aceites usados (NE-03) -Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) - Luminarias (NE-40)	Aceites usados (NE-03)	-Biopeligrosos (NE-10) -Objetos cortopunzantes en humanos (Q.86.05)		Información obtenida mediante el Ministerio del Ambiente
PROALISUR	C106112	X						NA	
PASTIFICIO TOMBAMBA	C107401	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)		NA	
EASA	C110104	X		Sosa caustica				ETAPA	
CERVECERÍA BECKEN	C110301	X						NA	
INSOMET	C131201	X						NA	
PASAMANERÍA	C141002	X			Material absorbente con hidrocarburos (NE-42)			NA	
MONSALVE MORENO	C181201	X			Cartuchos de impresión (NE-53)		Biopeligrosos (NE-10)	NA	
EQUISPLAST	C201311	X	Metil etil cetona (C.20.22)		Metil etil cetona (C.20.22)	Metil etil cetona (C.20.22)		RESIQUIM.SA	
ESFEL	C202201	X						NA	Debe tener pero no declara
ADHEPLAST	C202916	X						NA	Debe tener pero no declara
LABORATORIOS PARACELSO	C210001								No brinda información.
ERCO	C221101	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados		HAZWAT	

						(NE-03)			
REENCAUSTRO CIA. LTDA.	C221102	X						NA	
PROYECPLAST	C222012	X						NA	Supuesta industria verde
GENPLASTEC	C222021	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)			No facilito características del tipo de desecho inflamable que posee.
PLÁSTICOS RIVAL	C222024	X	Productos químicos caducados (NE-48)	productos químicos caducados (NE-48)	- Luminarias (NE-40) - Productos químicos caducados (NE-48) - Cartuchos de impresión (NE-53) - Aceites usados (NE-03)	- Productos químicos caducados (NE-48) - Aceites usados (NE-03)	Biopeligrosos (NE-10)		GADERE INCINEROX
DURAPLAST	C222091	X			- Luminarias (NE-40) - Residuos de TINTA (NE-49) - Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) - Aceites usados (NE-03)	- Residuos de tinta (NE-49) - Aceites usados (NE-03)			GADERE
TEMPLAVID	C231012	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)			NA
PLASTILUZ	C231023	X			-Envases de materiales tóxicos (NE-29) -Material absorbente con hidrocarburos (NE-42)				Información obtenida mediante el Ministerio del Ambiente
HORMICRETO	C239504	X			Aceites usados (NE-03) Luminarias (NE-40) - Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) -Baterías usadas con hg (NE-08)	Aceites usados (NE-03)			Información obtenida mediante el Ministerio del Ambiente

					-Residuos de amianto-cemento (C.23.03)				
CERÁMICA RIALTO	C239202	X			- Cartuchos de impresión (NE-53) - Envases contaminados (NE-27) - Luminarias (NE-40) - Filtros usados (NE-32) - Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) - Residuo de tinta (NE-49) - Aceites usados (NE-03)	- Aceites usados (NE-03) - Residuos de tinta (NE-49)		PECKS AMBIENTE CRA (CENTRO DE REMEDIACION AMBIENTAL)	
TUBERÍA GALVANIZADA ECUATORIANA	C241013				-Aceites usados (NE-03) -Luminarias (NE-40) - Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) -Baterías usadas con hg (NE-08) -Lodos con materiales pesados (C.32.02)	Aceites usados (NE-03)			Información obtenida mediante el Ministerio del Ambiente
FIBROACERO	C241029	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)		ETAPA	Solo declara aceites, debido a su actividad debería generar desechos peligrosos.
CONSTRUCTORA MEJÍA	C243102	X							
INDALUM	C251103	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)		NA	
HIPERTRONICS	C264003	X			-Equipos obsoletos peligrosos (J.61.01)				Información obtenida mediante el Ministerio del Ambiente

					-Baterías de celulares (J.61.03)				-Presenta un desecho especial llamado: equipos eléctricos en desuso (ES-06)
INDUGLOB	C275002	X	-Baños de desengrase (C.25.01) - Productos químicos caducados (NE-48)	Productos químicos caducados (NE-48)	- Cartuchos de impresión (NE-53) - Luminarias (NE-40) - Material absorbente con hidrocarburos (NE-42) - Baños de desengrase (C.25.01) - Lodos/sedimentos (NE-24) - Aceites usados (NE-03) - Productos químicos caducados (NE-48) - Solidos / pastosos (C.20.06)	- Aceites usados (NE-03) -Productos químicos caducados (NE-48) - Solidos / pastosos (C.20.06)	Biopeligrosos (NE-10)	HAZWAT ETAPA	
AUSTROFORJA	C275003	X							Debe tener peligrosos pero no declara.
INMEPLAST	C282997	X							Supuesta industria verde.
ECUACYCLO	C309201	X							
FÁBRICA DE VELAS HERMINIO DELGADO	C329035	X			Aceites usados (NE-03)	Aceites usados (NE-03)			

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En el anexo 10 se indica los prestadores de servicio (gestores) para el manejo de materiales peligrosos (sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos) calificados por el MAE a nivel nacional para la prestación de servicio de transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final de los distintos desechos peligrosos y especiales generados por la actividad de las industrias.

2.9 Análisis a talleres

También se obtuvo un análisis de microempresas como talleres automotrices, metal mecánica y carpintería las cuales permitieron visitas de campo pero no accedieron realizar la encuesta, a criterio se consideró que ninguna de estas microempresas lleva un manejo adecuado de sus remanentes generados por lo que la mayoría de sus desechos son considerados tóxicos para el medio ambiente. Cabe indicar que los encargados que nos facilitaron la información expresaron su inseguridad a la hora de entregar los datos requeridos, pues, alegan que ellos se mantienen bajo las normativas vigentes.

A continuación se mostrará algunos detalles de proceso con los desechos generados que se encuentra en el capítulo de tablas y resultado tabla No 35 y los diagramas de flujo de los talleres investigados (anexo 11), estos solicitaron permanecer en la confidencialidad para conceder la información, pues son conscientes que el manejo que realizan no es el adecuado y podría generar sanciones, estas acciones fueron justificadas alegando la falta de conocimiento al momento de realizar la disposición final de dichos remanentes.

Debido a esto, los datos adjuntos se encuentran colocados de manera general.

1. Talleres:

- Automotriz
- Metalmecánicas
- Mueblería y carpintería

2. Otros talleres.

- Uso de pilas
- Talleres eléctricos (venden y cambian baterías)

2.9.1 Procesos en los talleres automotrices.

En los talleres automotrices completos se tienen 5 tipos de procesos estandarizados: mecánica y reparaciones generales, pintura y enderezada, lavado de vehículos, alineación y balanceo, oficina y ventas.

Los talleres que son completos como concesionarias contaban con insumos y materia prima, y los más relevantes son aceites de motor, los guantes de nitrilo, el barniz, y por consiguiente los desechos peligrosos más frecuentes; el aceite de motor usado, guantes utilizados y los materiales absorbente contaminado con hidrocarburos y pinturas, lodos en las trampas de grasa.

Se hizo una inspección de campo para poder determinar los desechos generados en los talleres, a partir de esta información se pudo llegar a realizar los procesos mostrados en la tabla No 3.1 que se encuentra en el capítulo siguiente de resultados y comparaciones. Con ayuda de la investigación anterior de las industria pudimos llegar a identificar los tipos de desechos peligrosos en cada uno de los procesos de cómo se generan y donde finalizan revisar (anexo 11).

Descripción de los procesos en los diversos talleres.

- Mecánica (reparaciones)
- Enderezada y pintura.
- Lavada de vehículos.
- Alineación y balanceo.
- Oficina.

2.9.2 Mecánica en general.

En el proceso de los talleres de mecánica (reparaciones generales) se pudo observar los desechos generados en las reparaciones de motor, ejes, suspensión, embrague, sistema de frenos, sistema eléctrico y cambio de aceites, los desechos peligrosos generados eran varios como: chatarra contaminada con hidrocarburos, filtros hidrocarburos, envases vacíos, etc., en el siguiente diagrama de flujo se mostrara todas los remanentes generados en el proceso.

2.9.3 Enderezada y pintura.

En los talleres de enderezada y pintura más sofisticados se constató la existencia de cabinas de pintado con un sistema de extracción de pintura, la cual se encuentra instalado con un filtro en el piso por medio del cual los residuos de pintura son absorbidos, este filtro se convertiría en un desecho al momento de ser remplazado o cambiado. Pero en el caso de los talleres más pequeños los residuos de pinturas son enviados directamente al alcantarillado sin ningún proceso de tratamiento. Otros desechos identificados en el proceso son los envases vacíos (tintes, solventes, desengrasante), utilizados en el proceso de pintado de los automóviles, así como el papel y plástico contaminados con pintura.

2.9.4 Lavado de vehículos.

En el lavado de vehículos poseían sedimentadores de lodos, su limpieza se realiza colocando en tanques de almacenamientos perforados, con el fin de inhibir la humedad. En el caso de los detergentes y desengrasantes son adquiridos en canecas de gran volumen los cuales se desconoce el uso que se les brinda una vez terminado el producto.

2.9.5 Alineación y balanceo.

En el caso de alineación y balanceo los desechos generados son los waipes y trapos contaminados con hidrocarburos.

2.9.6 Oficina.

En las oficinas; el área administrativa los desechos son luminarias y cartuchos de impresión en cantidades mínimas.

2.9.7 Talleres metalmecánicas.

En los talleres de metalmecánica la transformación de los metales ferrosos y no ferrosos en piezas se realiza mediante procesos mecánicos, también es aprovechado para la fabricación de partes de maquinarias y herramientas (Potosi, 2013).

Dentro de sus proceso productivo esta separar, cortar, torneear, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir, soldar, desengrasar, pintar y almacenar.

El cortado consiste en la segmentación de láminas, tubos, perfiles, varillas, etc. Los residuos que se presentan es el metal en forma de óxido que no son reciclables inmediatamente por esa razón son almacenados en tanques metálicos de 55 galones, por lo general cuando los tanques están completamente llenos se vende a recicladores. Además existen residuos que en su mayoría son partículas finas ferrosas que se encuentran junto con los líquidos o aceites utilizados que son considerados como peligrosos.

En otros procesos como son el torneado, fresado, esmerilado, cepillado son realizados por máquinas de rotación. El doblado se realiza por medio de presión para obtener una geometría definitiva, se configuran formas prediseñadas y en la soldadura se unen de manera rígida a 2 o más piezas metálicas a través de la fusión del mismo metal, este funciona como adherente definitivo.

En lo que respecta al armado, acabado y pintado ocurren de la siguiente manera: El armado consiste en el ensamble final de las diferentes piezas de los procesos anteriores la soldadura puede ser parte del armado. Acabado este proceso consiste en dar la presentación final de los productos, aquí aplican: grasas, aceites, sellantes, anticorrosivos, imprimantes pinturas. Por ultimo tenemos la pintura que puede ser convencional con aire comprimido a alta o baja presión, también existen talleres que utilizan otro pintura llamada “electrostática” que son pinturas amigables con el medio ambiente.

En cuanto a los desechos la mayoría eran metales que son vendidos a los recicladores. Actualmente los únicos remanentes generados serían los envases vacíos de pintura y solventes que son desechados en la basura común.

2.9.8 Talleres de carpintería.

Los talleres de carpintería se dedican a la fabricación de todo tipo de trabajos para el hogar como muebles, gradas, pisos y acabados finos en la construcción, estos se puede dividir en 2 tipos:

- Línea de madera: comedores, alcobas y acabado fino.
- Línea tapicería: salas sofás y varios.

La fabricación está compuesta de: ensamble, lijado, pintura, lacado, barnizado.

Los primeros métodos son simples y de breves rasgos comienza con la llegada y almacenamiento de la materia prima (madera) para el proceso de secado se utiliza hornos, luego se da lugar al corte según la especificación requerida. En el ensamble se unen las partes que conforman el producto usando grapas, puntillas y líquidos para pegar, se hace una revisión en el secado para comprobar que las piezas se encuentren correctamente adheridas. En el lijado las piezas son preparadas para recibir la pintura siendo necesario que la superficie se encuentre libre de impurezas para recibir los tintes adecuados para brindar los acabados especificados.

Los talleres desechan residuos identificados como peligrosos, envases de: inmunizante, pegantes, de pintura, lacas, sellantes y disolventes, aceites usados y sus filtros, polvo de pintura, aerosoles, waipes contaminados con hidrocarburos, trozos de madera con contenido inmunizante, pilas y baterías, y por ultimo desechos bio-sanitarios.

2.9.9 Talleres eléctricos (venta de baterías).

Si bien no existe un programa oficial de parte del Estado, para la recuperación, manejo y reciclaje de las baterías usadas plomo-ácido, estas se encuentra a cargo de empresas formales e informales, que incentivan el reciclaje de las baterías usadas para que cumplan con las regulaciones de seguridad industrial, los procedimientos de la recolección y manipulación del desecho así como adoptar normas de gestión medioambiental permitirá mejorar su desempeño y cumplir con la legislación ambiental vigente (Macías Troncoso, 2011).

Antes el plomo de las baterías era recuperado y quemado en hornos artesanales donde al momento de incinerar producía humo de dicho material que afectaba a los alrededores (Macías Troncoso, 2011).

La recolección de las baterías usadas esencialmente son en los locales de ventas de repuestos automotrices, y en los talleres de reparación de las baterías y mecánicas. Todos estos deberían tener las autorizaciones pertinentes como gestores de los desechos tóxicos y peligrosos.

En las visitas a los talleres aseveraron que ahora existen a la venta varios tipos de baterías con plomo reciclado de marcas como: Ecuador, Bosch, Dacar. Existen otro tipos de baterías que son importadas que no contenían plomo reciclado.

Según la revista líderes: “En Ecuador se reciclan una cantidad aproximada de 90.000 baterías mensuales de las cuales el 50 por ciento de este total son reutilizadas por baterías Ecuador, estas están localizadas en la ciudad de Quito, baterías Ecuador presenta un gran auge en el país por ser de plomo reciclado y por su costo de venta”.

Como complemento a esta investigación se anexó el plan de manejo de baterías (pilas) realizado por ETAPA lo cual permite ampliar una perspectiva general acerca de cómo se están manejado los desechos en el cantón.

En el cantón se han realizado distintos programas de manejo de las pilas usadas con el fin de concientizar a la ciudadanía con el reciclaje de las mismas para la cual ETAPA dispuso diferentes puntos recolección ubicados en centros educativos y puntos de pago de los servicios básicos. ETAPA tiene un acumulado de 2´679.350 pilas desde que comenzó el programa en el 2004 hasta el 2016.

A nivel local y nacional no existe un relleno de seguridad para la disposición final, el objetivo de reciclar es darles usos alternativos a las mismas como es en la construcción de monumentos y fundiciones, además se realiza exportaciones para su tratamiento en países que dispongan tecnológicas que en el medio local no exista.

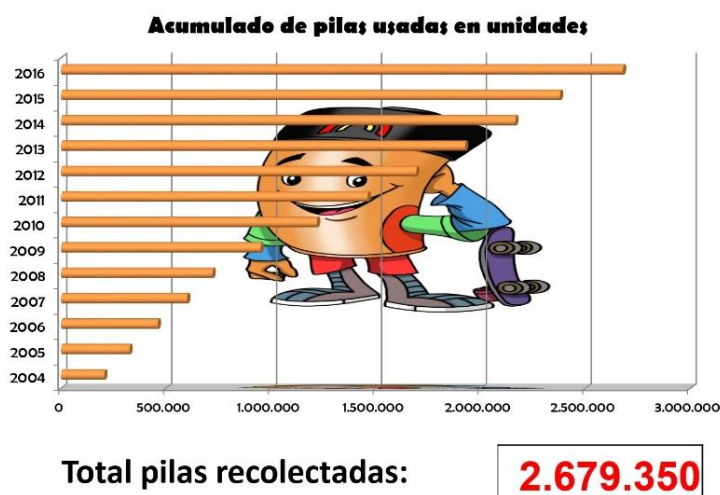


Figura 2. 4 Acumulado de pilas usadas en unidades.

Tomado de Gestión de pilas, ETAPA.Oct 2017.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1.- Tipos de desechos peligrosos generados en el cantón Cuenca según el CRETIB

Mediante la encuesta aplicada a cada industria seleccionada pudimos obtener los siguientes datos: según la clasificación CRETIB en el cantón Cuenca se genera desechos peligrosos como, corrosivos, reactivos, tóxicos, inflamables y los biológicos.

Los desechos biológicos son entregados a la EMAC-EP que tienen un correcto manejo de esterilización en su planta ubicada en Pichacay, Santa Ana del Valle, y posteriormente son colocados a disposición final en el relleno sanitario.

Los desechos peligrosos encontrados serán especificados en la siguiente tabla No. 3.1:

Tabla 3. 1 Tipos de desechos y cantidades.

DESECHO PELIGROSO	CRETIB	CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD
Desechos sólidos/pastosos integrados principalmente por pinturas, lacas, barnices, resinas, tintas que contengan solventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	T, I	C.20.06	0,9	TON
Desechos que contengan acrilonitrilo, poliamidas, sulfuros de polifenilos, plastificantes, polioxanos, poliuretanos, metacrilato de polimetilo, alcohol polivinílico, butiral de polivinilo, acetato de polivinilo, polímeros polifluorados.	T, I	C.20.22	0,305	TON
Residuos de la fabricación de amianto-cemento	T	C.23.03	0,24	TON
Baños y enjuagues de desengrase, decapado, activado y otros procesos del tratamiento de superficie de metales, que contengan materiales peligrosos	T, C	C.25.01	0,1	TON
Lodos que contienen materiales pesados	T	C.32.02	0,4	TON
Aceites minerales usados o gastados	T, I	NE-03	4184,79	GAL
Baterías usadas que contengan Hg, Ni Cd u otros materiales peligrosos que exhiba características de peligrosidad	T	NE-08	0,003	TON
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	2,21	TON
Envases contaminados con materiales peligrosos	T	NE-27	0,6729	TON
Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32	0,25023	TON
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	T	NE-40	0,7757	TON

Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	T	NE-42	2,9488	TON
Productos químicos caducados o fuera de especificaciones	T, I, C, R	NE-48	0,04	TON
Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	T, I	NE-49	0,7988	TON
Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	T	NE-53	0,24509	TON
Sosa cáustica	R		1,8	TON
Desechos de equipos obsoletos que contienen materiales peligrosos o elementos de grupo de tierras raras.	T	J.61.01	0,000496	TON
Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados a sus componentes o elementos constitutivos.	ESPECIAL	ES-06	0,000504	TON

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Como se puede observar la mayor cantidad de desechos peligrosos generados son los aceites usados en galones (NE-03). El desecho de menor cantidad son desechos de equipos obsoletos (J.61.01)

Los aceites usados son entregados a ETAPA sin ningún costo, que después de un proceso físico separa el agua, sólido y aceite, contenida por la mezcla y posteriormente son utilizadas en las cementeras como combustible. En el año 2016 se recolectó 927.723 Gal/año información proporcionada por ETAPA.

Mediante las encuestas realizadas se pudo observar que en algunos casos los datos eran incongruentes, pues, debido al tipo de producción deberían generar desechos peligrosos, los cuales no fueron reportados en la encuesta que se realizó.

Además de estos inconvenientes en la recaudación de la información, existieron casos en los cuales, hubo industrias que no entregaron ningún tipo de datos acerca de los desechos generados por su producción, por lo que nos vimos en la necesidad de tomar información que se obtuvo del ministerio del ambiente, siendo también evidente que dicho ministerio no cuenta con una base actualizada de dichos antecedentes.

En nuestro paso por el Ministerio del Ambiente se constató que la base con la que cuentan no está completa, pues el número de industrias que ellos reportan es un número inferior (14 industrias) al que en realidad existe en la actualidad (56 industrias grandes) y que además en la plataforma virtual que manejan (SUIA) existe otro número de industrias que por el momento se encuentran en proceso de registro y otras que están gestionando la renovación de la licencia ambiental. Cabe recalcar que en el listado

nacional de generadores de desechos peligrosos publicado en la página oficial del ministerio se observó otro listado de industrias pero en este caso la mayoría de empresas registradas son estaciones de servicio y de minería.

Existieron algunas fábricas que reportaron manejarse bajo el término “industria verde” utilizando tecnologías amigables con el medio ambiente es decir, reciclan y reutilizan toda la materia prima restante de su producción por lo tanto su generación de desechos es mínimo.

Si bien este estudio develaría las falencias que existen en las diferentes empresas hubo algunas de ellas que nos brindaron la apertura permitiéndonos realizar visitas de campo en la cual se pudo evidenciar que no se cumple la normativa especificada en la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) citando (NTE INEN 2 266:2010) (anexo 12).

3.2 Resultados de los desechos peligrosos con su respectiva industria y gestor ambiental

Estos resultados son tomados por el acopio de información de las industrias obtenidas de las diferentes instituciones e industrias estas contienen sus respectivas cantidades y tipo de desecho. Estas fueron clasificadas mediante el tipo de desecho que contiene con su respectiva industria y gestor.

La tabla No 3.2 presentada muestra la cantidad y tipo de desecho que produce cada industria.

Tabla 3. 2 Tipo de desecho que produce cada industria.

Desechos sólidos/pastosos integrados principalmente por pinturas, lacas, barnices, resinas, tintas que contengan solventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	C.20.06	T,I	0.9
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Induglob	Hazwat	0.9	

Desechos que contengan acrilonitrilo, poliamidas, sulfuros de polifenilos, plastificantes, polioxanos, poliuretanos, metacrilato de polimetilo, alcohol polivinílico, butiral de polivinilo, acetato de polivinilo, polímeros polifluorados.	C.20.22	T,I	0.305
--	---------	-----	-------

NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Equisplast	Resiquim S.A	0.305	

Residuos de la fabricación de amianto-cemento	C.23.03	T	0.24
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Hormicroto		0.24	

Baños y enjuagues de desengrase, decapado, activado y otros procesos del tratamiento de superficie de metales, que contengan materiales peligrosos	C.25.01	T,C	0.1
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Induglob	Hazwat	0.1	

Lodos que contienen materiales pesados	C.32.02	T	0.4
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Tugalt		0.4	

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	NE-24	T	2.21
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Induglob	Hazwat	2.21	

Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	0.6729
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Cerámica Rialto	PECKS/ CRA	0.6729	

Filtros usados de aceite mineral	NE-32	T	0.25023
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Cerámica Rialto	PECKS/ CRA	0.25023	

Desechos de equipos obsoletos que contienen materiales peligrosos o elementos de grupo de tierras raras.	J.61.01	T	0.000496
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Hipertronics		0.000496	

Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados a sus componentes o elementos constitutivos.	ES-06	ESPECIAL	0.000504
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	
Hipertronics		0.000504	

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

A diferencia de la tabla No 3.2 anterior esta tabla No 3.3 muestra el desecho que la mayoría de industrias declara así, como fue mencionado anteriormente este es el desecho con mayor cantidad en el cantón.

Tabla 3. 3 Aceite mineral gastado que produce cada industria.

Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T,I	4184.79
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Gal/año)	PORCENTAJE (%)
Pastificio Tomebamba		1.32	0.03
ERCO			0.00
Indalum		240	5.74
Genplastec		2.13	0.05
Plásticos Rival	Gadere / Incinerorox	1400.39	33.46
Duraplast	Gadere	455	10.87
Templavid			0.00
Cerámica Rialto	PECKS / CRA	119.62	2.86
Fibroacero	ETAPA	330	7.89
Hormicroto		660	15.77
Induglob	Hazwat / ETAPA	921.33	22.02
Fábrica de Velas Herminio Delgado		55	1.31
	TOTAL	4184.79	100

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Se puede observar en la siguiente figura No 3.1 cada una de las industrias con la cantidad y el porcentaje que emiten del desecho NE-03, según listado nacional es tóxico e inflamable.

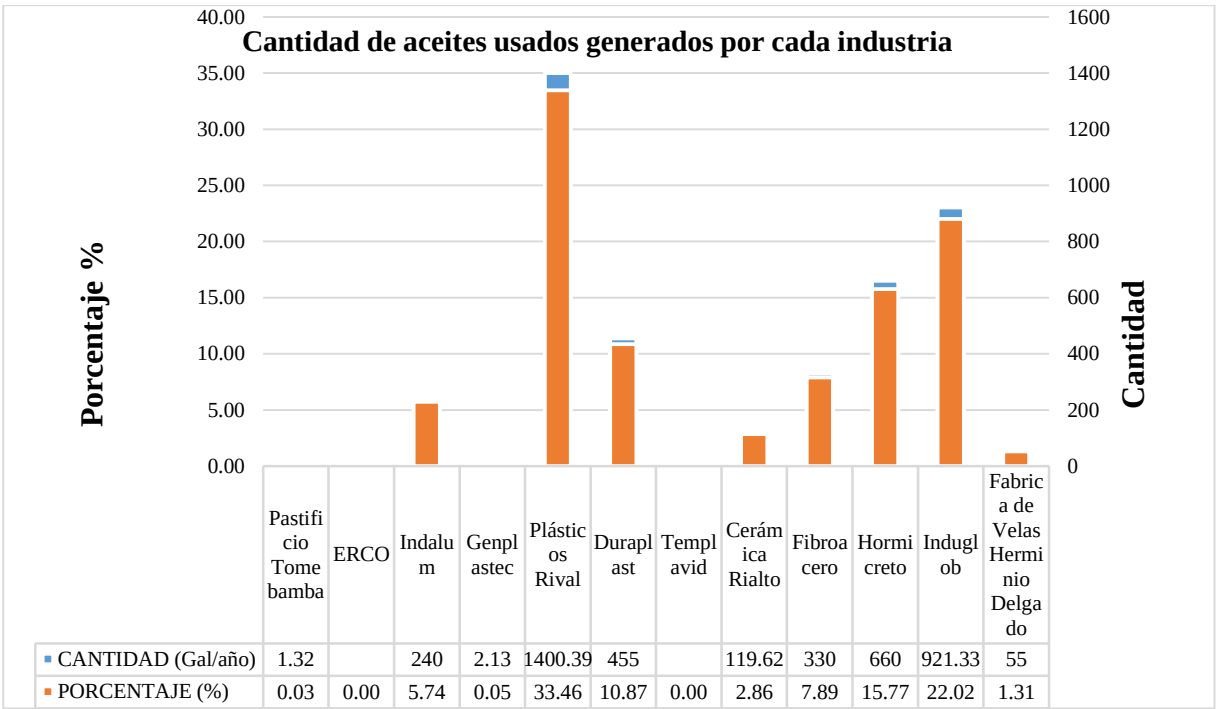


Figura 3. 1 Cantidad y porcentaje de aceites minerales usados o gastados (NE-03).

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

La figura No 3.2 representa la cantidad y porcentaje que cada gestor es atribuido con el tipo de desecho de aceite mineral usado o gastado NE-03.

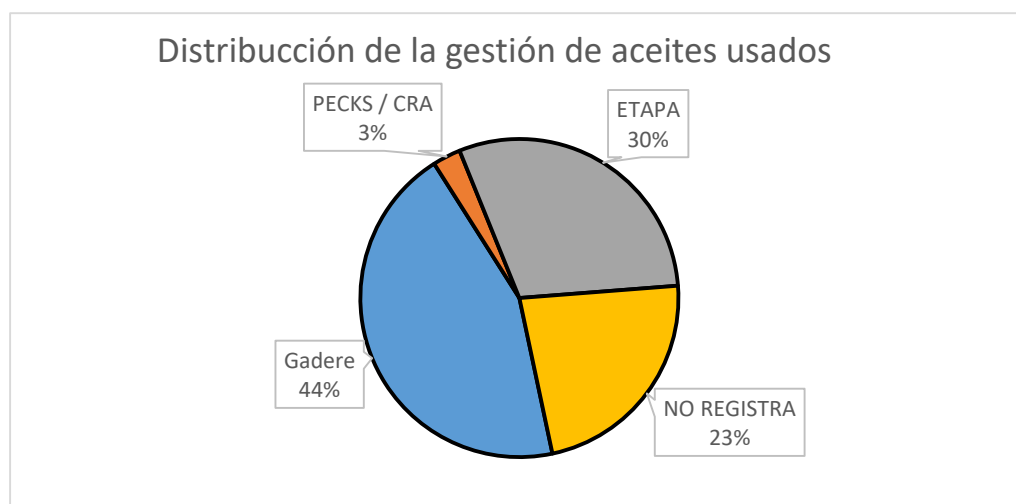


Figura 3. 2 Porcentaje de intervención de gestores en aceites usados o gastados.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la tabla No 3.4 muestra el desecho de baterías usadas (NE-08) en este caso son 2 industrias que fueron obtenidas en la información del MAE, por eso no se conoce gestor autorizado. Según listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico.

Tabla 3. 4 Baterías usadas que produce cada industria.

Baterías usadas que contengan Hg, Ni Cd u otros materiales peligrosos que exhiba características de peligrosidad	NE-08	T	0.0138
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Hormicroto		0.0018	60
Tugalt		0.0012	40
TOTAL		0.003	100

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

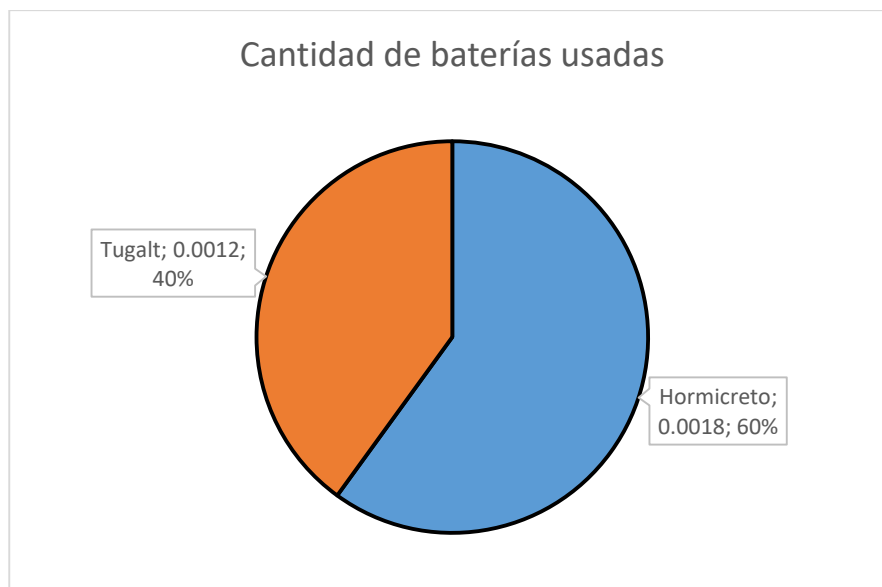


Figura 3. 3 Distribución de las industrias que producen baterías usadas.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la siguiente información (tabla No 3.5) se muestra la cantidad de desecho (NE-40) emitida por 6 industrias con su gestor correspondiente, según el listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico.

Tabla 3. 5 Luminarias, lámparas que produce cada industria.

Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	T	0.7757
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Duraplast	Gadere	0.009	1.16
Cerámica Rialto	PECKS / CRA	0.0667	8.60
Induglob	Hazwat	0.57	73.48
Tugalt		0.024	3.09
Hormicroto		0.036	4.64
Plásticos Rival	Gadere / Incinerox	0.07	9.02

TOTAL	0.7757	100
--------------	---------------	------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

La figura No 3.4 representa la cantidad y porcentaje que cada gestor es atribuido con el tipo de desecho de luminarias, lámparas, etc. NE-40.

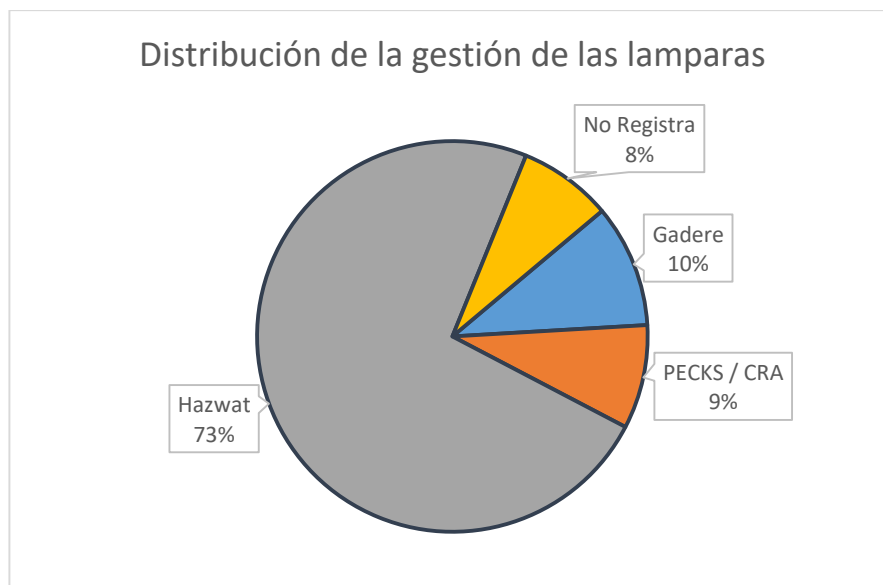


Figura 3. 4 Porcentaje de intervención de gestores en luminarias, lámparas.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la siguiente información (tabla No 3.6) se muestra la cantidad de desecho (NE-42) emitida por 6 industrias con su gestor correspondiente, según el listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico.

Tabla 3. 6 Material adsorbente contaminado que produce cada industria.

Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-42	T	2.9488
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Pasamaneria S.A		0.4	13.6
Duraplast	Gadere	0.114	3.87
Cerámica Rialto	PECKS / CRA	0.1122	3.80
Induglob	Hazwat	1.9386	65.74
Tugalt		0.24	8.14
Hormicroto		0.144	4.88

TOTAL	2.9488	100
--------------	---------------	------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

La figura No 3.5 representa la cantidad y porcentaje que cada gestor es atribuido con el tipo de desecho de material adsorbente contaminado con hidrocarburos (NE-42).

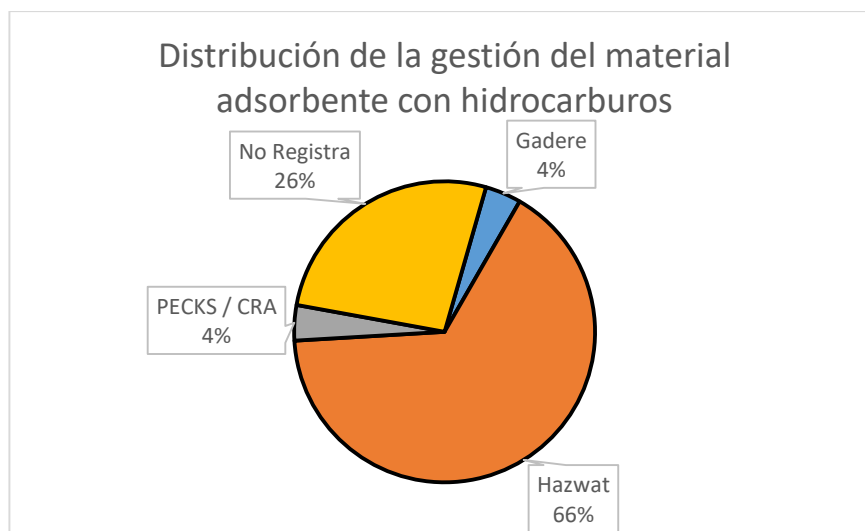


Figura 3. 5 Porcentaje de intervención de gestores en material adsorbente contaminado.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la tabla No 3.7 muestra el desecho de productos químicos caducados (NE-48) en este caso son 2 industrias que fueron obtenidas en la información de las encuestas según listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico, inflamable, corrosivo y reactivo.

Tabla 3. 7 Productos químicos caducados que produce cada industria.

Productos químicos caducados o fuera de especificaciones	NE-48	T, I, C, R	0.004
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Plásticos Rival	Gadere / Incinerorox	0.01	25
Induglob	Hazwat	0.03	75
TOTAL		0.04	100

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

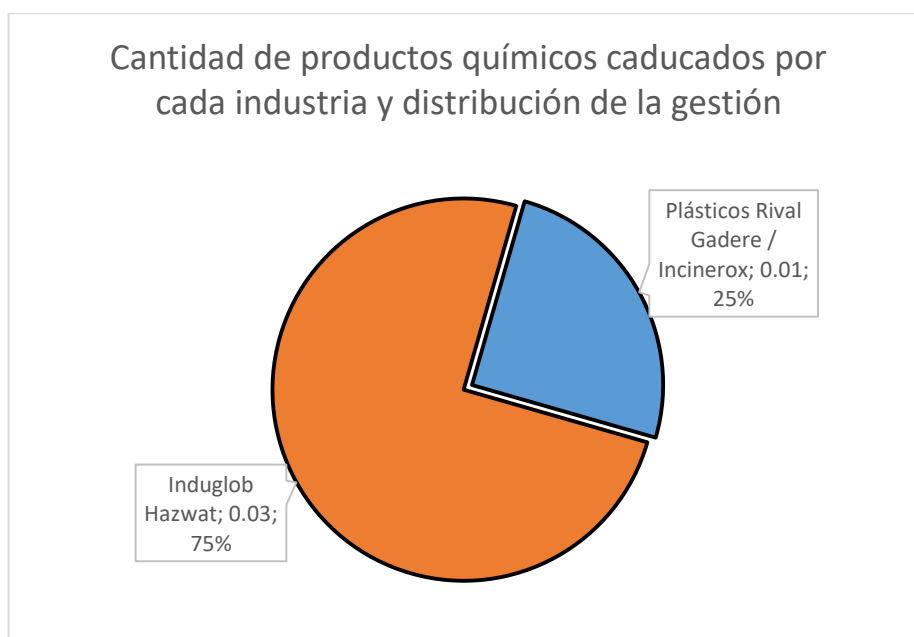


Figura 3. 6 Distribución de las industrias que producen productos químicos caducados.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la tabla No 3.8 muestra el desecho residuos de tintas, pinturas que contienen sustancias peligrosas. (NE-49) en este caso son 2 industrias que fueron obtenidas en la información de las encuestas, según listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico e inflamable.

Tabla 3. 8 Residuos de tintas, pinturas con sustancias peligrosas que produce cada industria.

Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	NE-49	T, I	0.7988
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Duraplast	Gadere	0.118	15
Cerámica Rialto	PECKS / CRA	0.6808	85

TOTAL	0.7988	100
--------------	---------------	------------

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

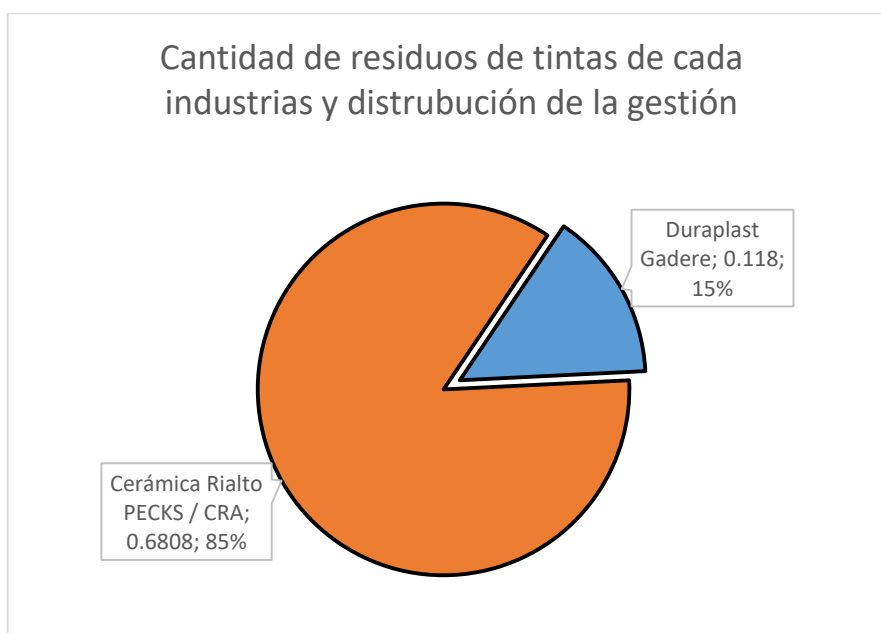


Figura 3. 7 Distribución de las industrias que producen residuos de tintas, pinturas con sustancias peligrosas.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la tabla No 3.9 muestra el desecho residuos de tintas, pinturas, etc. (NE-53) en este caso son 3 industrias que fueron obtenidas en la información de las encuestas, según listado nacional de desechos peligrosos este es tóxico.

Tabla 3. 9 Productos químicos caducados que produce cada industria.

Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	NE-53	T	0.24509
NOMBRE INDUSTRIA	GESTOR	CANTIDAD (Ton/año)	PORCENTAJE (%)
Induglob	Hazwat	0.19	78
Cerámica Rialto	PECKS / CRA	0.01509	6
Plásticos Rival	Gadere / Incinerorox	0.04	16
TOTAL		0.24509	100

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

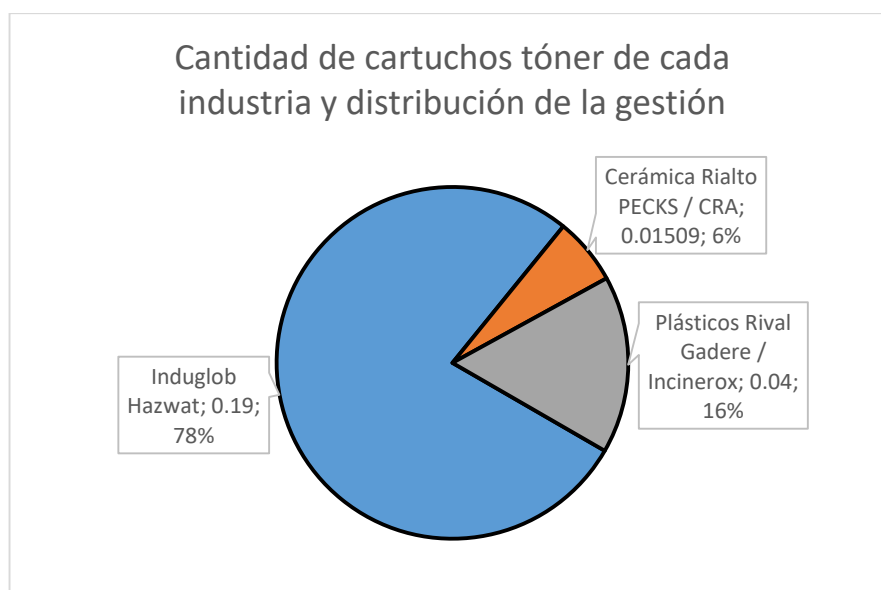


Figura 3. 8 Distribución de las industrias que producen baterías usadas.

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

3.3 Tablas y resultados en talleres

También observamos falencias en el control y seguimiento de los desechos generados en los talleres de: automotrices, metalmecánicas y carpinterías.

La información se obtuvo aplicando la misma encuesta mencionada para las industrias, tomando una muestra de 5 talleres escogidos aleatoriamente distribuidas en el cantón Cuenca, su recelo de brindar información fue evidente, en algunos casos por el desconocimiento del tipo de desecho que generan y por lo tanto la contaminación que puede provocar al medio ambiente, muchos de ellos desconocían que eran desechos peligrosos y por lo tanto, deben tener un trato diferente para su posterior disposición final. En cambio, otros por el costo que implica darles un correcto manejo a dichos desechos mezclaban con los desechos comunes. También se debe dar un seguimiento a los lodos de sedimentación en las lavadoras de vehículos que están contaminados por hidrocarburos.

De igual manera, se utilizó la misma metodología para las carpinterías y metalmecánicas, en las carpinterías su generación de desechos peligrosos es evidente por la utilización de productos químicos en sus procesos de producción, de igual manera no hubo una favorable acogida por parte de los representantes o las personas encargadas de los talleres facilitando la información necesaria. Por otra parte, las

metalmecánicas generan desechos que en su mayoría son vendidos como chatarra o reciclados.

Tabla 3. 10 Desechos peligrosos en talleres.

TALLERES		DESECHOS PELIGROSO	CRETIB	CODIGO
AUTOMOTRIZ	MECÁNICA Y REPARACIONES GENERALES	Chatarra contaminada con hidrocarburos	T	NE-09
		Filtros usados	T	NE-32
		Envases y contenedores vacíos de materiales peligrosos	T	NE-27
		Baterías usadas	T	C.27.04
		EPP's (equipo de protección personal) contaminado	T	N-30
		Material absorbente contaminado	T	N-42
	ENDEREZADA Y PINTURA	Desechos de tintas, pinturas y resinas que contiene sustancias peligrosas	T,I	NE-49
		Material filtrante usado con contenido nocivo	T	NE-41
		Envases y contenedores vacíos de materiales peligrosos	T	NE-27
		Materiales y EPP's contaminado con sustancias peligrosas	T	N-30
	LAVADO DE VEHÍCULOS	Trapos, franelas y guantes usados	T	NE-42
		Envases y contenedores vacíos de productos tóxicos o peligrosos	T	NE-27
		Lodos de trampa de grasa		
	ALINEACIÓN Y BALANCEO	Trapos, franelas y guantes usados	T	NE-42
		Neumáticos usados	Desecho especial	ES-04
	ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	Desechos que contienen mercurio (luminarias, lámparas fluorescentes, focos ahorradores)	T	NE-40
		Cartuchos de impresión, toners usados.	T	NE-53
METAL MECÁNICAS	SEPARACIÓN Y CORTE	Aceites lubricante y de corte	T,I	C.25.06
		Materiales de trabajo impregnados de aceite	T	NE-42
		Polvos		
		Residuo de Metal		
	SOLDADURA	Escoria de soldadura (plomo, estaño, bronce, latón, aceros)	C	C.24.05
		Residuos de soldadura de electrodo(colillas), Cáscara de soldadura		
		Grasas y agentes decapantes	T,I	NE-34
	PINTADO	Filtros de cartón , Filtros de tela trenzada de pintura	T	NE-32
		Polvos de pintura		

CARPINTERÍA		gasolina, disolventes de pinturas		
		Envases de disolventes	T	NE-27
	BARNIZADO	Resto de barnices	T,I	C29.05
		Disolventes orgánicos de limpieza		
		Envases que han contenido P, B, T, etc.	T	NE-27
		Trapos impregnados con P, B, T	T	NE-42
		Cartón impregnados con P, B, T y material absorbente	T	NE-42
		Lijas empleadas sobre superficies barnizadas		
		Polvo de barniz		
	VARIOS PROCESOS	Aceites usados	T,I	NE-03
		Tubos fluorescentes	T	NE-40
		Lodos recuperación disolvente	T	C.16.04
		Aguas con alta carga orgánica de pintura y barnices		
		Aerosoles		
		Baterías usadas	T	C.27.04
	ASERRADO	Restos de madera y tableros		
		Virutas de madera y tableros		
		Aserrín y polvos		
		Envases vacíos de disolventes, aceite, pintura, pintura y sellante	T	NE-27

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Las baterías de plomo-ácido que son utilizados en los vehículos después de su vida útil son entregadas a chatarreros o directamente al personal de los centros de reciclaje ubicados dentro del cantón. También otros locales venden o entregan las baterías usadas a compañías fabricantes o importadoras de baterías como es el caso de Baterías Ecuador ubicado en la ciudad de Quito.

El reciclado de las pilas del cantón es realizada por ETAPA con puntos de recolección ubicados en: centros educativos y puntos de pago de los servicios básicos. Hasta el año 2016 existe una cantidad de 2.679.350 pilas acumuladas, esta información fue proporciona por ETAPA.

CAPITULO IV

ALTERNATIVAS DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

4.1 Planificación del manejo seguro de residuos peligrosos

Una vez reconocido la problemática de los desechos peligrosos en el cantón se debe generar políticas y estrategias para un correcto tratamiento y disposición final de dichos remanentes. Se debe desarrollar ordenanzas municipales y regulaciones con las cuales se puede evitar la contaminación.

A continuación se menciona etapas que son indispensables a la hora de desarrollar un plan de manejo de residuos peligrosos (Romegialli, 2010):

- Plan de manejo
- Objetivos y restricciones
- Formulación de preguntas
- Recolección de información
- Situación actual
- Identificar y analizar opciones
- Identificar y evaluar sitios
- Revisión y retroalimentación
- Generación y evaluación de alternativas
- Toma de decisiones e Implementación

4.1.1 Plan de manejo.

Esta etapa comprende las cantidades y tipos de desechos. Es decir el alcance del plan: almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Además incluye la ubicación geográfica cabe recalcar que en nuestro cantón no es fácil disponer de un sitio para adecuar este procedimiento debido a que la sociedad se opone en tener cerca rellenos y esto conlleva tiempo en formular alternativas de beneficios a sectores aledaños al sitio en el cual se va realizar el plan. Por último tenemos las responsabilidades del gobierno versus el sector privado (Romegialli, 2010).

4.1.2 Objetivos y restricciones.

Los objetivos deben estar claros desde el inicio de la planificación, los cuales deben ser transformados en criterios simples. El objetivo principal sería que el sistema sea confiable ahora y en el futuro asegurando un correcto tratamiento y disposición de los residuos.

En países en desarrollo como el nuestro la planificación del plan de manejo implica restricciones como: financieras, recursos técnicos y humanos, uso de terrenos y el tiempo (Romegialli, 2010).

4.1.3 Formulación de preguntas.

Una vez definido los objetivos y analizado las restricciones principales, podemos formular preguntas que necesitan ser analizadas. A continuación formularemos preguntas que a nuestro criterio son importantes.

¿Cuáles son las cantidades existentes y tipos de desechos?

¿Pueden ser segregados los desechos?

Por parte de los generadores:

¿Cómo están actualmente almacenando?

¿Cuáles son los principales problemas y dificultades de estos desechos?

¿Existen a nivel local empresas que presten el servicio de transporte y tratamiento?

¿Deben servir a industrias individuales o a grupos de industrias?

¿La normativa existente en nuestro país es la adecuada?

¿Existen suficientes recursos?

4.1.4 Recolección de información.

Se debe tener información de las cantidades generadas y su composición de los desechos, analizar el crecimiento del volumen de generación con el tiempo y efectuar un estudio con el mercado actual que presta este servicio.

Por la falta de información de parte de las fuentes generadoras pueden ser monitoreadas.

4.1.5 Situación actual.

Se requiere una revisión objetiva de la situación actual, con el propósito de encaminar la planificación en los problemas significativos. La recopilación de información implica una serie de gastos y conlleva tiempo.

Debemos considerar costos y beneficios con lo cual podemos realizar la siguiente pregunta ¿Quién paga? El que contamina o la sociedad.

4.1.6 Identificar y analizar opciones.

En esta etapa se debe realizar un estudio con la cantidad de desechos que necesitan ser puestos a disposición final para lograr esto se debe evitar la reducción de desechos en las industrias.

Cuando las cantidades de desechos son pequeñas o los recursos no son suficientes para justificar instalaciones convencionales. A continuación mencionaremos algunas de ellas (Romegialli, 2010).

- Encapsulación en cemento de pequeñas cantidades y posteriormente enterrados en vertederos.
- Adaptación de hornos de cemento o industriales para quemar.

4.1.7 Identificar y evaluar sitios.

Deben ser ubicadas en sitios donde cumplan los criterios de seguridad, ambientales, sociales, y políticas. Además de las restricciones físicas (tipos de suelo, geología, acuíferos, topografía etc.) y ecológicas (flora y fauna, estéticas, cultura etc.).

4.1.8 Revisión y retroalimentación.

Cabe recalcar que un proceso de planificación de manejo de desechos no es unas secuencias de lineal de etapas, sino que es una estructura compleja. En este punto es posible puntualizar los problemas críticos que se presentan en el área de estudio.

La retroalimentación implicaría revisar los alcances del plan, los objetivos y restricciones y por ultimo obtener una mejor información en ciertos aspectos claves.

4.1.9 Generación y evaluación de alternativas.

Se debe efectuar una lista de tecnologías para el manejo de desechos peligrosos que son potencialmente atractivas en términos de necesidades y circunstancias locales (Romegialli, 2010).

Es importante considerar la facilidad de implementar los diferentes sistemas para evaluar los planes alternativos. A continuación plantearemos preguntas que se deben considerar.

¿Qué regulaciones se requieren para que funcione el sistema?

¿Qué tan fácil sería en utilizar el sistema?

¿Cómo se financiara el sistema?

4.1.10 Toma de decisiones e implementación.

Una vez analizados los planes alternativos presentados, los planificadores deben escoger entre las ventajas y desventajas con el fin de seleccionar el plan más apropiado.

4.2 Gestores privados calificados por el MAE

A continuación detallaremos algunos de los gestores que prestan el servicio a las industrias del cantón, estos abarcan la mayoría del campo de los desechos peligrosos en nuestro levantamiento de información.

4.2.1 Gadere S.A.

Es una empresa ecuatoriana, constituida en el año 2003, cuenta con licencia ambiental a nivel nacional otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente, ofrece soluciones en cuanto a las gestión de los residuos industriales, especiales, hospitalarias, químicas, farmacéuticas y peligrosas en general (Gadere S.A., 2018).

Desarrolla actividades de recolección, transporte, almacenamiento, capacitación, tratamiento y disposición final de residuos especiales y peligrosos. En su planta ubicada en la provincia del Guayas (Gadere S.A., 2018).

Tiene como visión “ser un eje importante para la preservación de Vida, Ambiente y Sociedad a través de la Gestión de Residuos”. (Gadere S.A., 2018)

Tipos de residuos gestionados

Sanitarios

- Desechos infecciosos biológicos
- Corto-punzantes
- Cultivos de agentes infecciosos
- Fluidos corporales
- Sangre y sus derivados
- Anátomo-patológicos
- Cadáveres o partes de animales expuesto a agentes infecciosos
- Desechos químicos de laboratorio
- Fármacos caducados

Industriales

- Lodos industriales
- Materiales absorbentes contaminados
- Trampas de grasa
- Sólidos contaminados
- Aceites usados
- Residuos químicos de pinturas
- Solventes
- Hidrocarburos
- Agroquímicos
- Tubos fluorescentes
- Focos ahorradores
- Medicinas caducadas
- Envases vacíos contaminados
- Filtros usados
- Baterías y llantas usadas
- Residuos electrónicos

Otros

- Llantas usadas
- Plásticos triple lavados
- Equipos eléctricos y electrónicos
- Escorias
- Biosanitario

Tratamientos

Cuenta con tratamientos adecuados para diferentes tipos de residuos especiales o peligrosos, como es la incineración controlada o destrucción térmica, considerado a nivel nacional e internacional como unos de los mejores tratamientos. También cuenta con otros procesos alternativos a la incineración como es el tratamiento para tubos fluorescentes y focos ahorradores LFCs con contenido de mercurio (Hg), además realiza convenios para co-procesamiento de aceites usados y recuperación de baterías plomo-acido (Gadere S.A., 2018).

Tratamiento de incineración de residuos

Posee un horno incinerador y un depurador de gases en una planta de tratamiento de desechos peligrosos. Como combustible utiliza gas licuado de petróleo (GLP), el cual es considerado como combustible limpio. Fue técnicamente diseñada para las destrucciones térmicas de residuos peligrosos tales como hospitalarias, farmacéuticas, anatomopatológicos, infecciosos, químicos e industriales (Gadere S.A., 2018).

Tratamiento de lámparas de descarga de vapor de mercurio

Implica la separación de los componentes de la lámpara: vidrio, cabezas de aluminio, fósforo y mercurio. Estos son derivados a un tratamiento posterior, reciclaje o disposición final. Cuenta con un equipo de acero inoxidable, que consiste en un triturador, un separador, así como un sistema de filtración de partículas de hasta 5 micras y de vapor, el último, de carbón activado para capturar de forma segura el mercurio, se utiliza este equipo con el fin de reducir el volumen de mercurio y evitar las emisiones generadas durante el triturado (Gadere S.A., 2018).

Además permite manipular de forma segura grandes cantidades de un sin número de modelos y tamaños de lámparas que existen en el mercado, desde tubos fluorescentes

de hasta 2.4 m de longitud y cualquier modelo de lámpara de hasta 11.4 cm de diámetro (Gadere S.A., 2018).

4.2.2 Incinerox.

Es una empresa con más de 18 años de experiencia en la gestión integral de residuos industriales, que cuenta con las respectivas licencias ambientales y la capacidad de brindar soluciones a las diversas industrias, a nivel nacional, las cuales generan una amplia gama de residuos, en sus cadenas productivas (Incinerox, 2018).

Tratamientos

Incineración de residuos

Cuenta con un incinerador de diseño inglés, con capacidad de 12 ton/día. La eficiencia del sistema supera el 90%, es decir de toda la cantidad de residuos que ingresa al incinerador, únicamente el 10% en peso queda remanente en forma de ceniza (Incinerox, 2018).

Los gases de combustión ingresan al sistema de lavado de gases, filtro de carbón activado y filtro de manga para la purificación de los mismos antes de salir a la atmósfera, cumpliendo con los parámetros y límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental aplicable ecuatoriana (Incinerox, 2018).

Celda de seguridad y estabilización de residuos industriales

Construida con mallas superpuestas, arcilla y geo-membrana de alta densidad. El objetivo de la impermeabilización es que no exista ningún tipo de contaminación directa o lixiviado al suelo o aguas subterráneas (Incinerox, 2018).

La disposición de los residuos en la celda de seguridad, se da dependiendo de las características de los mismos, es decir, antes de ingresarlos, atraviesan por un proceso de estabilización química, fijación y solidificación, lo que garantiza la disminución del potencial de peligrosidad de los residuos (Incinerox, 2018).

Recuperación y revalorización

En el proceso de recuperación y revalorización de residuos provenientes de aguas oleosas, aceites usados, hidrocarburos o sustancias afines, atraviesan por un proceso físico-químico que logra separar los altos porcentajes de agua y sólidos que existen en el residuo (Incinerox, 2018).

En el proceso de recuperación de solventes, los residuos generados en las distintas industrias con solventes de diferentes tipos son captados, almacenados y bombeados a tanque especializados separando los residuos sólidos y suspendidos a través de procesos de decantación y destilación, donde a los sólidos se les añade los aditivos necesarios y posteriormente se almacenan (Incinerox, 2018).

Trituración y compactación de residuos peligrosos

Se realiza principalmente para reducir de volumen y tamaño de los residuos, tiene una capacidad de trituración superior a 500 ton/hora con equipos de alta potencia y tecnología. Tiene como objetivo obtener una menor granulometría de los residuos sólidos peligrosos que son ingresados al proceso de incineración y pueden también ser utilizados como combustible sólido alternativo (Incinerox, 2018).

Destrucción de lámparas y luminarias

Cuentan con un equipo específico para la destrucción de lámparas y luminarias del sector industrial, este procedimiento evita generar emisiones/vapores de mercurio a la atmósfera. Además posee una unidad de filtro de carbón activo en base de azufre (Incinerox, 2018).

Tiene una capacidad de trituración hasta 1500 tubos de fluorescentes por hora. El tratamiento permite separar el vidrio y el polvo fluorescentes. A la salida del proceso tenemos vidrio no pulverizado y casquillos metálicos de aluminio, los cuales son enviados a disposición final mediante encapsulamiento en la celda de seguridad (Incinerox, 2018).

Destrucción de aerosoles

Los envases de aerosoles son contenedores de líquidos presurizados, los cuales no se descargan totalmente durante el uso habitual, por lo que necesitan un manejo adecuado para la destrucción (Incinerox, 2018).

Cuentan con un equipo compacto para la destrucción de aerosoles, con altos estándares de calidad. Todas las piezas móviles son de aleaciones de acero inoxidable aptas para el contacto de los residuos de los aerosoles. Los filtros eliminan los líquidos y adsorben los olores. Los líquidos generadores son enviados a un proceso de estabilización química y luego enviarse a celda de seguridad o incineración, lo que garantiza la disminución del potencial de peligrosidad de los residuos (Incinerorox, 2018).

4.2.3 Hazwat.

Es una empresa ecuatoriana, con más de 10 años de experiencia, especializada en la gestión de desechos no peligrosos, peligrosos y especiales que brinda servicios de recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final de residuos.

Los procesos se realizan de acuerdo a las normas nacionales e internacionales y en cumplimiento de todas las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Brindan el servicio a sectores: industriales, petrolero, alimenticio, farmacéutico, hospitalario, floricultor, público, entre otros (Hazwat, 2018).

Tratamientos

Gestión y tratamiento de fluorescentes

Cuenta con equipos de trituración y extracción de contaminantes, los mismos que están presentes en lámparas fluorescentes, focos y otras luminarias en desuso (Hazwat, 2018).

Gestión de productos químicos

Realiza procesos de neutralización, precipitación y estabilización química según la naturaleza y características de cada uno de los productos a desechar (Hazwat, 2018).

Reciclaje y recuperación de materiales

Tiene como finalidad la recuperación de materiales como: papel, cartón, plásticos, poli-aluminio, chatarra ferrosa y no ferrosa, entre otras, que pueden ser materias primas para otras industrias (Hazwat, 2018).

Gestión de aerosoles

Cuenta con un sistema para liberar la presión y remover las impurezas de las latas de aerosoles de manera segura y dejarlas listas para ser reciclada. La novedosa tecnología que utilizan perfora la lata, recolecta los líquidos microscópicos contaminantes y filtra los componentes orgánicos volátiles ayudando a prevenir la contaminación del planeta (Hazwat, 2018).

Procesos

Proceso térmico

Cuenta con un moderno equipo automatizado que cumple con estándares nacionales e internacionales y asegura una eficiencia y completa destrucción de agentes contaminantes presentes en los residuos peligrosos y especiales. Este proceso los convierte en gases y restos sólidos incombustibles e inertes (cenizas) (Hazwat, 2018).

Proceso biológico

El suelo, arena, lodo o similares contaminados se generan como resultado de actividades de mantenimiento, producción, derrames o accidentes durante las operaciones normales de la empresa (Hazwat, 2018).

Para la remediación o descontaminación de estos materiales, ha implementado varias técnicas de tratamiento que son aplicadas según el tipo y el grado de contaminación. Entre ellas se destacan: oxidación química, biorremediación, lavado con agentes surfactantes y separadores de fases (Hazwat, 2018).

CAPITULO V

SEGUIMIENTO DE LAS INDUSTRIAS

5.1 Introducción

A falta de información brindada por parte de las industrias encuestadas, se tuvo la necesidad de realizar seguimientos con el fin de verificar lo declarado de las mismas.

Para estos seguimientos se optó en realizar en los camiones de carga frontal de la EMAC-EP cubriendo dos rutas. Con el fin de caracterizar los desechos que son entregados.

Las rutas fueron entregadas por el Ing. Wilfrido Bermeo, jefe de planta de operaciones de la EMAC-EP, la cual indicaba el recorrido y horario a realizar.

5.2 Monitoreo de las industrias

El monitoreo de las industrias se realizó durante seis días consecutivos; iniciando el lunes 2 de abril del 2018 y culminando el sábado 7 de abril del 2018. Constaba en inspección física visual con fotografías de material de respaldo. Para la cual se optó en realizar el recorrido que desarrollan los recolectores de carga frontal.

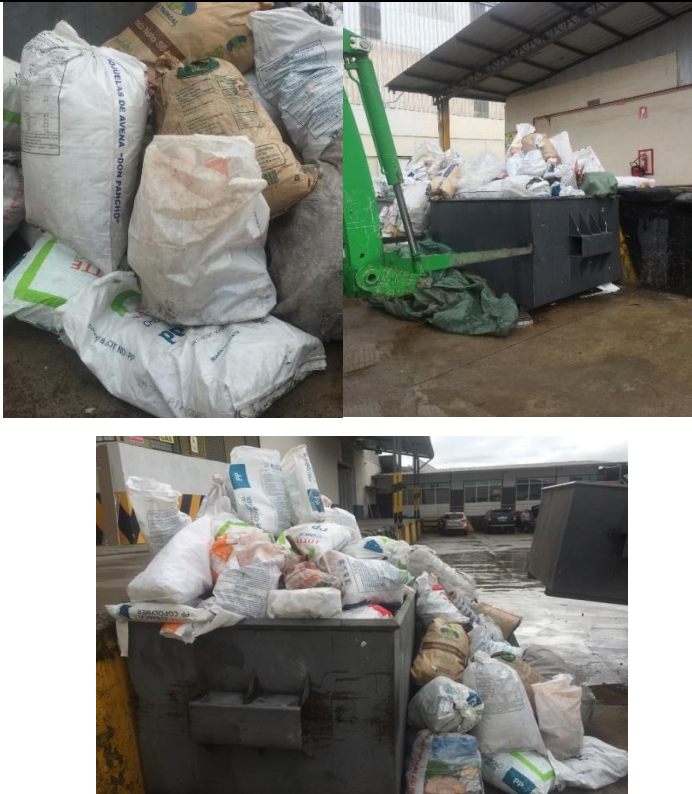
Los recorridos fueron dos, cada uno con distintas rutas: el primer recolector sale de la planta de operaciones de la EMAC-EP a las 4h30 que tiene como conductor al Sr. Miguel García y de obrero al Sr. Luis Vargas, el segundo recolector sale a las 5h30 que tiene como conductor al Sr. Raúl Vivar y de obrero al Sr Carlos Sarabia.

El monitoreo tenía como objetivo caracterizar los distintos desechos industriales que son entregados a la EMAC-EP para su posterior disposición final en el relleno sanitario.

En las siguientes tablas se indica las industrias y sus desechos generados durante el seguimiento.

En la siguiente tabla 5.1 se presenta las industrias monitoreadas en el recorrido de las 4h30

Tabla 5. 1 Industrias monitoreadas en el turno de las 4h30.

Lunes 2 abril del 2018	
ECUACYCLO	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: - Sacos de yute - Papel - Cartón - Desechos de limpieza (tierra, arena) - Plásticos (fundas) - Plásticos (residuos de la producción) - Desechos comunes
INDUGLOB	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: - Plásticos - Espuma flex - Sacos de yute - Desechos de limpieza (tierra y arena) - Desechos comunes

Martes 3 de abril del 2018	
INDUGLOB	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: Plásticos Desechos de limpieza (tierra y arena) Desechos comunes Espuma flex Esponjas
EQUISPLAST	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: Residuos de tubos de resina y fibra de vidrio Plásticos Cartón Desechos de limpieza (tierra y arena) Desechos comunes Textiles

Miércoles 4 de abril del 2018	
ECUACYCLO	Observaciones
	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaban de: Sacos de yute Plásticos (fundas) Cartón Desechos comunes Desechos de limpieza (tierra y arena) Residuos de plásticos
INDUGLOB	Observaciones
	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaban de: Plásticos (fundas) Cartón Papel Desechos de limpieza (tierra y arena) Desechos comunes Waipes Espuma flex Vidrio

Jueves 5 de abril del 2018	
INDUGLOB	Observaciones
 	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: Plásticos Sacos de yute Espuma flex Cartón Papel Desechos de limpieza (tierra y arena) Desechos comunes Esponjas
EQUISPLAST	Observaciones
  	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaban de: Residuos de tubos de resina y fibra de vidrio Cartón Plásticos Desechos de limpieza (tierra y arena)

Viernes 6 de abril del 2018	
ECUACYCLO	Observaciones
   	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaban de: Desechos de implementos de protección personal de los obreros Cartón Plásticos Sacos de yute Desechos de limpieza (tierra y arena) Desechos comunes Espuma flex
INDUGLOB	Observaciones
  	Fueron recogidos seis contenedores llenos que constaban de: Plásticos Espuma flex Sacos de yute Papel Cartón Vidrio Waipes Esponjas Desechos comunes Desechos de limpieza (tierra y arena)

Sábado 7 de abril del 2018	
INDUGLOB	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: - Sacos de yute - Plásticos - Papel - Vidrio - Desechos de limpieza (tierra y arena) - Desechos comunes - Espuma flex

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

En la siguiente tabla 5.2 se presenta las industrias monitoreadas en el recorrido de las 5h30.

Tabla 5. 2 Industrias monitoreadas en el turno de las 5h30.

Lunes 2 abril del 2018	
ERCO	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: Sacos de yute Tarrinas de plástico Lijas Plásticos en general (desechados de la producción.). Waipes y material absorbente contaminados
PLÁSTICOS RIVAL	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: Residuos de producción como viruta de tubo Waipes, plásticos cables, cartón sucio Sacos y basura común.

GENPLASTEC	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor hasta la mitad que constaban de: Fundas plásticas Tarrinas de comida Ramas Plásticos de los residuos de las industrias.
VELAS HERMINIO DELGADO	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor hasta la mitad que constaban de: Fundas plásticas color negro Esta industria no desechaba mucho desecho ya que fuimos solo una vez. No se podía observar los desechos que se llevó.

FIBROACERO (CILINDROS)	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Waipes con material adsorbente contaminados con aceites Ropa usada contaminada con aceites usados Cartón contaminado con aceites Piezas dañadas Plástico Basura común.
ADHEPLAST	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: Sacos vacíos del producto utilizado (agregados de calcáreo) Telas Cartones Al momento de cargar su olor a solvente era fuerte ya al final se encontró el tanque de esa manera de lo que se mezcla solvente.

MADECLAS (COLINEAL)	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: - Envases vacíos de solventes - Residuos de madera - Cartones - Plásticos No se podía observar la parte inferior de la basura.
LAMITEX	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: - Sacos de productos utilizados - Telas sin utilizar - Plásticos - Basura común Industria no ayudo con encuesta este día no se encontró material peligroso pero no se podía observar porque estaba lleno.

CARTOPEL	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: Envases vacíos de químicos utilizados Bolsas de producto utilizado Plásticos Cartones Hojas de plantas Basura común La basura era muy densa y no se pudo revisar más a fondo en el contenedor.
Martes 3 abril del 2018	
PASAMANERIA	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor hasta la mitad que constaban de: Basura común

RIALTO	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor menos de la mitad que constaban de: Plásticos Basura común Cartón En esta industria se encontraba muy poca basura en ese día.
PLÁSTICOS RIVAL	Observaciones
	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaba de: Fundas plásticas Plásticos Fundas de papel vacías de producto utilizado Tarrinas de comida Lámparas dañadas Plásticos de los residuos de las industrias. Viruta o residuo de los tubos cortados Botas de caucho utilizada.

TEMPLAVIT	Observaciones
	Fue recogido un contenedor lleno que constaban de: Plásticos Cartones Papeles Basura común.
EUROPEA	Observaciones
	Fue recogido un contenedor lleno que constaba de: Fundas plásticas con desechos comunes Había otras fundas en el fondo que no se podía observar con precisión lo que contenía como se muestra en las imágenes. Todos sus desechos son puestas en fundas de basura.

HORMICRETO	Observaciones
	Fue recogido un contenedor lleno que constaban de: Sacos de basura común Plásticos Cartón Sacos de basura que lo que impedía la vista de los desechos.
ADHEPLAST	Observaciones
 	Fue recogido un contenedor lleno que constaban de: Basura común Sacos Fundas plásticas Fundas de papel Sacos vacíos de material utilizado. Cartón Lo que contenía mas era fundas de material utilizado en la producción de los productos.

COLINEAL	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: - Esponjas - Telas - Fundas plásticas - Plásticos - Basura común - Plumón
INSOMET Y TELARTEC	Observaciones
 	Fueron recogidos dos contenedores llenos; uno en insomet y otro en telartec que constaban de: - Insomet - Fundas plásticas y dentro de ellas fundas de producto utilizado - Plásticos - Sacos - Basura común - Telartec - Desechos de sacos con viruta.

PROYECPLAST	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor llenos que constaban de: Desperdicios de plástico Fundas vacías de producto (polipropileno) Tarrinas Ramas Basura común Envases de simoniz
ADHEPLAST II	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor llenos que constaban de: Fundas vacías de producto terminado Sacos vacíos de producto terminado El que más se pudo reconocer es el de talco blanco micronizado la mayoría de estos estaba en el contenedor, además en el interior del contenedor tenía olor concentrado de envases contaminados de pintura o laca.

MADECLAS (COLINEAL)	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: - Luminarias - Envases vacíos de aceites - Envases vacíos de lacas - Cartones - Fundas plásticas - Maderas pequeñas - Telas - Espuma flex
LAMITEX	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: - Fundas plásticas con basura - Sacos con basura - Telas - Cartón - Espumas

METAL PRINT	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Cartones Plásticos Fundas plásticas Telas.
Miércoles 4 abril del 2018	
ERCO	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: Basura común Tarrinas plásticas Espojas contaminadas con aceites Plásticos Cartón Fundas vacías de material utilizado Ropa, guantes mascarillas contaminados con aceites.

COLINEAL (MADECLAS)	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: Plásticos Basura común Residuo de madera Lijas Telas
PLÁSTICOS RIVAL	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaba de: Cables Fundas plásticas Plásticos Fundas de papel vacías de producto utilizado Sacos Luminarias dañadas Plásticos de los residuos de las industrias.

TUGALT	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: Plásticos Cartones Papeles Basura común.
CARTOPEL	Observaciones
  	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaba de: Fundas plásticas con desechos comunes Envases vacíos contaminados Cartón Plásticos Ramas.

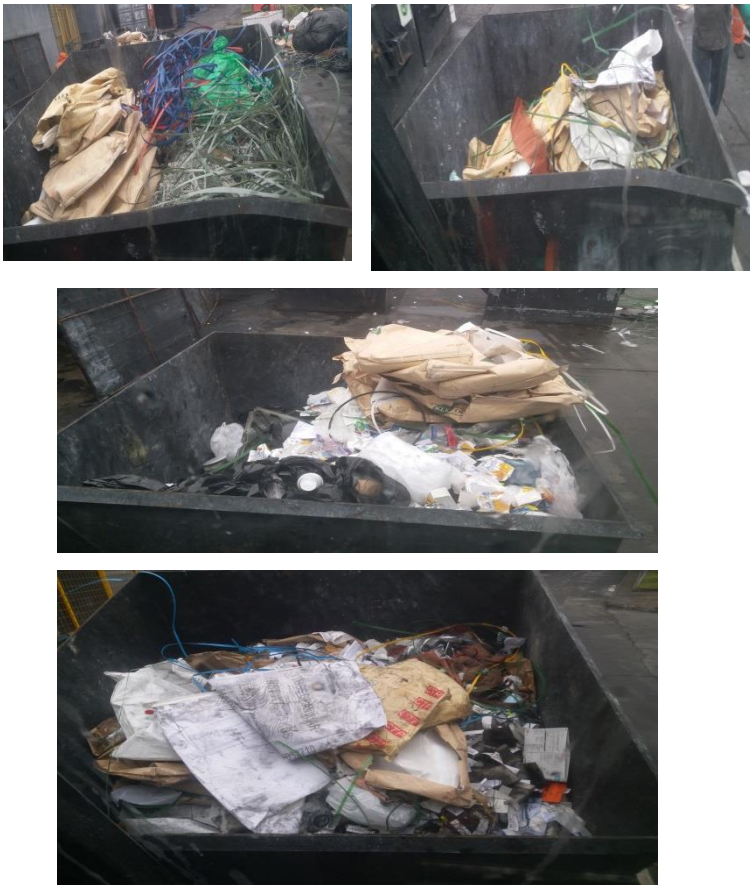
LAMITEX	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: Sacos de basura común Plásticos Cartón Residuos de tela Papel.
ADHEPLAST II	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaban de: Basura común Sacos Fundas plásticas Fundas de papel Cartón

Jueves 5 de Abril del 2018	
PASAMANERIA	Observaciones
  	Fueron recogidos cuatro contenedores llenos que constaban de: Basura común Telas Waipes limpios Plásticos Botellas de plástico Waipes contaminados En la fábrica había un contenedor con un letrero que decía lodos y era una especie de sacos desechos de color negro no identificado.
EASA	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Plásticos Tapas de botellas Basura común Papeles cartón

RIALTO	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaban de: Escombros Cartones Sacos Fundas plásticas Plásticos Fundas de producto terminado.
PLÁSTICOS RIVAL	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor llenos que constaban de: Llantas quemadas Waipes contaminados Cartones contaminados con aceites Lámparas Cartones Sacos Envases de material utilizado Residuos de tubo.

PLASTILUZ	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Residuos de material que ellos producen (fibra de vidrio), pedazos grandes desechados. Basura común Cartones Papeles Fundas plásticas
EUROPEA	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Sacos de basura común Papeles Envases vacíos Cartón Papeles

INSOMET	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Sacos de basura común Papeles Envases vacíos Cartón Papeles Sacos Tarrinas de comida.
ADHEPLAST 1 Y 2	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaba de: Sacos de basura común Papeles Envases vacíos Cartón Sacos vacíos de producto utilizado Ropa contaminada con químicos no identificado

LAMITEX	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Cartones Plásticos Fundas plásticas Telas.
Viernes 06 de Abril del 2018	
ERCO	Observaciones
	Fueron recogidos tres contenedores llenos que constaba de: Basura común Plásticos Sacos de yute Cartones Esponjas con material contaminado Fundas vacías de producto terminado

COLINEAL (MADECLAS)	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Guantes contaminados con aceites Repuestos dañados Mangueras utilizadas Residuo de telas Cartones Waipes
PLASTICOS RIVAL	Observaciones
	Fueron recogidos dos contenedores llenos que constaban de: Basura común Sacos de yute y de papel Cartones Plásticos

TUGALT	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Sacos Plásticos Papeles.
COLINEAL	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Sacos Plásticos Papeles. Esponjas Telas

ADHEPLAST 2	Observaciones
	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Sacos con producto terminado Fundas con producto terminado Cartones Plásticos.
LAMITEX	Observaciones
 	Fueron recogidos un contenedor lleno que constaba de: Basura común Cartones Envases vacíos Plásticos Esponjas

Elaborado por (Navas & Piedra, 2018)

5.3 Resultados

En la siguiente tabla 5.3 se indica los desechos peligrosos que se observó en los seguimientos realizados a cada industria, que se encontraban mezclados en los contenedores de la basura común, por lo tanto la cantidad no pudo ser cuantificable.

Tabla 5. 3 Listado de desechos peligrosos del monitoreo de las industrias.

Listado de desechos peligrosos del monitoreo de las industrias		
CÓDIGO	CRETIB	DESCRIPCIÓN
NE-42	T	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes
C.20.22	T, I	Desechos que contengan acrilonitrilo, poliamidas, sulfuros de polifenilos, plastificantes, polioxanos, poliuretanos, metacrilato de polimetilo, alcohol polivinílico, butiral de polivinilo, acetato de polivinilo, polímeros polifluorados.
NE-40	T	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio
NE-32	T	Filtros usados de aceite mineral
NE-27	T	Envases contaminados con materiales peligrosos
C.13.06	I	Residuos del acabado que contengan solventes orgánicos
C.19.17	T	Materiales plásticos contaminados con hidrocarburos o productos químicos peligrosos
C.29.05	T, I	Desechos de pintura, barniz, solventes, líquidos de frenos, aceites minerales u otros productos químicos peligrosos fuera de especificaciones
NE-30	T	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos

Fuente: Navas & Piedra, 2018.

Las siguientes industrias presentan algún tipo de desecho peligroso mencionado en la tabla 5.3

Equisplast, Erco, Plásticos Rival, Colineal, Adheplast, Fibroacero, Ecuacyclo, Pasamanería y Cartopel.

CONCLUSIONES

El país dispone de la normativa de los residuos peligrosos y especiales para prevenir la contaminación por parte de las industrias del catón Cuenca, catalogados como peligrosos. Evitando así la contaminación del medio ambiente y también los efectos negativos que pueden provocar en la salud de las personas.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas a las diferentes industrias del cantón manifestó los siguientes datos: de las 4356 industrias, el muestreo se realizó a 39 industrias: de un total de 55 (1.26%) dentro de la categoría de grandes industrias y de 298 (6.84%) dentro de la categoría de medianas industrias, se utilizó los criterios ya mencionados (cap. II), las encuestas fueron enviadas electrónicamente a cada gerente o representante legal de la empresa y además se hizo la entrega en físico. Cabe recalcar que en algunos casos la desconfianza de proporcionar información por parte de las gerentes o representantes fue evidente ya que no tuvimos una acogida favorable a la encuesta aplicada.

De las 39 industrias; el 33.33% (13) no brindaron ningún tipo de información, de estas 5 industrias fueron obtenidas de la base de datos del Ministerio del Ambiente catalogadas como generador de desechos peligrosos. El 66.67% (26) brindaron información, de estas el 38.46% (15) registran desechos peligrosos y el 28.21% (11) no registran desechos peligrosos, además 7 industrias brindaron apertura para realizar visita de campo. El número de las industrias que no brindaron ningún tipo de información es elevado considerando el tamaño de la muestra, cabe recalcar que tuvimos más énfasis en estas industrias, sin embargo, no obtuvimos ningún tipo de respuesta, se debería realizar un seguimiento a dichas empresas.

Asimismo, existieron empresas que nos brindaron la información necesaria sin ningún inconveniente y estaban prestas en ayudar para tener un mejor manejo de dicho desechos. Este tipo de empresas tienen un correcto manejo de sus remanentes, por lo tanto, su información es transparente.

De igual manera existieron empresas que por sus políticas internas no brindaron información de su generación de desechos, este tipo de industrias impiden realizar un desarrollo con un mejor manejo de remanentes en el cantón. Se debería tomar medidas por parte de las entidades reguladoras con el fin de conocer el tipo de desecho generado y la disposición final que le están dando.

Los residuos peligrosos más comunes en las industrias son los siguientes: aceites usados NE-03 (4184.79 gal), material absorbente contaminado con hidrocarburos NE-42 (2,9488 ton) y luminarias, lámparas NE-40 (0.7757 ton). También se hizo un seguimiento mediante encuestas a los talleres (automotrices, carpintería y metal mecánica), algunos de ellos brindaron información del tipo de desecho y no cantidades generadas.

Además se optó en realizar un monitoreo a las industrias con el fin de caracterizar las desechos. Mediante el monitoreo observamos que algunas industrias a pesar de tener gestores privados desechan sus remanentes peligrosos en pequeñas cantidades no cuantificables en los contenedores de desechos comunes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que EMAC-EP o las entidades reguladoras de los desechos consideren la implementación de base de datos completa y actualizada de cada categoría de industrias que existen en el cantón. La base estaría compuesta del tipo de desecho generado, en caso de ser catalogado como peligroso su clasificación CRETIB y la cantidad generada de cada una de ellas. Con el fin de tomar medidas necesarias para un mejor manejo y disposición final.

Una vez que se haya implementado la base de datos se debería estudiar la posibilidad de implementar las alternativas ya antes mencionadas (cap. iv), en el mejor de los casos analizar a construir una planta de tratamiento de dichos desechos en el cantón, tomando en cuenta el factor costo-beneficio y tecnologías aplicadas a nuestro medio, al no existir gestores locales por lo tanto las empresas deben acudir a gestores que prestan el servicio localizados fuera del cantón. Un claro ejemplo es el tratamiento que realiza la EMAC-EP a los desechos biológico-infecciosos.

Se debe realizar seguimiento a las industrias que están registradas como generadores especiales ya que la mayoría generan desechos peligrosos y envía al relleno mezclado con la basura común en cantidades pequeñas no cuantificables, por lo tanto EMAC-EP debe implementar sistemas de control.

Para cuantificar las cantidades desechadas por las industrias en sus contenedores se necesitaría realizar un seguimiento, con mayor tiempo y personal especializado en la recolección con el fin de caracterizar cada uno de los contenedores.

Por último, se debe hacer seguimiento a las pequeñas industrias y talleres artesanales y microempresas ya que no tienen ningún tipo de control o plan de manejo antes de su disposición final. Estos consisten en: el 71 % (3074) pequeña industria y el 21.33% (929) talleres artesanales y microempresas, del levantamiento de información del cantón.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro Buitrago, E. J., & Aguilar Maya, L. G. (2007). Responsabilidad civil extracontractual en la gestión de residuos peligrosos. *Vniversitas*, 113.
- Gadere S.A., G. A. (2018). *Portal - Gadere S.A.* Obtenido de Portal - Gadere S.A.: <http://www.gadere.com/>
- García, C., & Jiménez, M. F. (s.f.). La gestión de residuos.
- GeoDatos. (2018). *GeoDatos*. Recuperado el 3 de 2018, de GeoDatos: <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador/azuay/cuenca>
- Gutiérrez, E. M. (1990). Los residuos sólidos peligrosos. *Ciencias*, 6.
- Hazwat, G. I. (2018). *Portal - Hazwat*. Obtenido de Portal - Hazwat: <http://www.hazwat.com.ec/>
- Incinerox, G. I. (2018). *Portal - Incinerox*. Obtenido de Portal - Incinerox: <http://incinerox.com.ec/>
- INEC, I. n. (2010). *Manual de usuario CIIU - Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. Quito.
- Macías Troncoso, M. E. (2011). *Proyecto de viabilidad tecnica y ambiental de la gestion de reciclaje y la disposición final de las baterias de plomo-ácido de 12 voltios en Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad Ingeniería Química.
- Martínez, J. (2007). *Guia para la gestión integral de residuos peligrosos*. Quito.

- Ministerio del Ambiente, M. (2003). *Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales*. Quito: Registro Oficial.
- Potosi, S. L. (03 de Noviembre de 2013). *Conacyt*. Recuperado el 1 de Enero de 2018, de Conacyt: <http://www.copocyt-divulgacion.gob.mx/conecta2/index.php/15-innovacion/58-metalmecanica>
- Romegialli, F. (2010). *Manejo seguro de residuos peligrosos*. Concepcion-Chile.
- Sorinas, M. B. (2003). *Estudio de alternativas en el reciclaje de baterías de plomo fuera de uso*. Barcelona: UPCommons.
- SRI, S. d. (2017). *Portal-Servicio de Rentas Internas*. Obtenido de Portal-Servicio de Rentas Internas: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/home>
- Suárez, C. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *Innovar*.