



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS
PELIGROSOS DE LAS MECÁNICAS, LAVADORAS Y
LUBRICADORAS DEL CANTÓN AMBATO”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO TÉCNICO

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTORA: DIANA SOFÍA COLOMA IBARRA

TUTOR: ING. ANDRÉS BELTRÁN DÁVALOS

RIOBAMBA – ECUADOR

2018

©2018, Diana Sofía Coloma Ibarra

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación, tipo: Proyecto técnico, “**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LAS MECÁNICAS, LAVADORAS Y LUBRICADORAS DEL CANTÓN AMBATO**” de responsabilidad de la señorita Diana Sofía Coloma Ibarra, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizado su presentación.

Ing. Andrés Beltrán Dávalos
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Dra. Mayra Espinoza Melendres
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, DIANA SOFÍA COLOMA IBARRA, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 22 de marzo del 2018

Diana Sofía Coloma Ibarra

C.I. 1804339917

Yo, Diana Sofía Coloma Ibarra, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Proyecto de Titulación y el patrimonio intelectual del Proyecto de titulación, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Diana Sofía Coloma Ibarra

DEDICATORIA

El resultado de lo que inició siendo una sola idea ha culminado en este gran proyecto de titulación. Agradezco a mi persona por ser fiel a mis principios e ideas, por haber confiado en mí mismo y en la capacidad argumentativa para el sostenimiento de esta, ahora que ya la he culminado, solo puedes disfrutar de lo merecido.

Es una gran satisfacción poder dedicar este proyecto a cada uno de mis seres queridos sin embargo quiero hacerlo de manera especial para mi madre, que tenga en mente que nada de lo que yo tengo en la vida lo tendría si no fuera por los sacrificios que has hecho no sólo como madre sino como mujer y esposa Siempre has encontrado las maneras de ofrecerme lo mejor y una de ellas, es haberme brindado una educación de calidad. Gracias por apoyarme en mis momentos de desasosiego, y tener esa capacidad predictiva para conocer en la distancia si estamos tristes, enfermos o simplemente extrañables.

Agradezco a mi hermana ya que fue el principal cimiento para encaminarme con pasión en esta hermosa carrera, eres una fuente de motivación y superación hacia mi persona.

A mi padre por el valor de la perseverancia y dedicación en lo que uno cree, por levantarme día a día a realizar los viajes a mi universidad con un buen desayuno y siempre al pendiente que todo me vaya bien.

A mi abuelo Milton que aunque ya no se encuentre con nosotros físicamente , siempre estará presente en mi corazón por haberme criado en mi infancia con esa valentía y amor al deporte.

Y como punto final y no por ende menos agradezco a mis perritos Tomás y Tomasito pilar fundamental en no haber perdido el control al culminar mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que me han apoyado ya sea directa e indirectamente en la realización del presente trabajo.

De manera especial a mi padre por el esfuerzo y tiempo que invirtió para la realización de mi proyecto de tesis que durante este arduo camino me enseñó a no desfallecer ni rendirme ante nada. Una gratitud enorme frente a tu persona

Un especial reconocimiento y agradecimiento al honorable gobierno provincial y al departamento de gestión y calidad ambiental por abrir las puertas a los estudiantes para ampliar sus conocimientos en el ámbito profesional.

Agradezco de manera especial a la Ing. Alexandra Salazar directora del departamento de gestión y calidad ambiental por haber depositado su confianza en mí así como el apoyo económico, logístico y material informativo para la realización de mi proyecto. A los compañeros del DGCA que siempre estuvieron abiertos a enseñarme con esa calidez humana que los caracteriza.

Agradezco a la escuela superior politécnica de Chimborazo que junto con grandes profesionales como el Dr. Robert Cazar, Dra. Mayra Espinoza y el Ing. Andrés Beltrán que con sus conocimientos, experiencia, paciencia y su motivación han logrado incentivar el amor a mi carrera profesional.

A mis compañeros, amigos presentes y pasados, quienes sin esperar algo a cambio repartieron su conocimiento, alegrías y tristezas. A mi amiga Mayra por las horas compartidas quemándonos las pestañas, insistiendo para comprender alguna materia que se nos atragantaba, estudiando para el próximo examen o la siguiente exposición. Fuiste un apoyo y sé que nos hemos ayudado mutuamente pero soy consciente de que sin tu compañía me hubiera sido más difícil concluir este reto.

De manera especial a mi amiga Rocío Hernández, gracias por ser transparente y sincera, por compartir conmigo no sólo mis momentos felices, sino también los más desastrosos, vergonzosos y tristes. Gracias por las sonrisas que provocaste y las lágrimas que paraste

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	6
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
1.1 Diagnóstico ambiental	6
1.2 Residuos peligrosos.....	6
1.3 Principios de legislación ambiental	6
1.3.1 Principio preventivo y precautorio.....	7
1.3.2 Principio de contaminador-pagador	7
1.3.3 Corrección en la fuente	7
1.3.4 Corresponsabilidad en materia ambiental.....	7
1.3.5 De la mejor tecnología disponible	7
1.3.6 De la cuna a la tumba-de la cuna a la cuna.-.....	8
1.3.7 Responsabilidad extendida del productor y/o importador.-.....	8
1.4 Gestión de los residuos peligrosos	10
1.4.1 Generación de residuos peligrosos.....	11
1.4.2 Generación de residuos peligrosos y especiales en el Ecuador.....	14
1.5 Jerarquización de los residuos.....	15
1.5.1 Prevención y minimización de los residuos peligrosos.....	15
1.5.2 Aprovechamiento y valorización	18
1.5.3 Tratamiento.....	22
1.5.4 Disposición final.....	25
1.6 Gestores ambientales calificados en el Ecuador.....	25
1.6.1 Cotización de los residuos peligrosos	25
1.6.2 Resumen de la cotización de la empresas gestoras calificadas	28
1.6.3 Requerimientos y condiciones generales para la recolección de aceites usados por parte de las empresas gestoras calificadas ambientalmente.	29
1.7 Contaminación de los residuos peligrosos	30
1.7.1 Peligros a la salud humana	30
1.7.2 Peligros al ambiente	31
1.8 Incentivos ambientales	32

1.8.1	<i>Incentivos económicos de minimización</i>	33
1.8.2	<i>Incentivos simbólicos</i>	34
1.8.2	<i>Incentivos regulatorios</i>	35
	MARCO LEGAL	36
	CAPÍTULO II	41
2.	MARCO METODOLÓGICO	41
2.1	Diseño de la investigación	41
2.2	Modalidad de la investigación	41
2.3	Tipo de Investigación	42
2.4	Ubicación de la investigación	42
2.4.1	<i>Lugar</i>	43
2.5	Línea base o diagnóstico ambiental	43
2.6	Levantamiento de información	44
2.6.1	<i>Catastros</i>	44
2.6.2	<i>Población y codificación</i>	45
2.6.3	<i>Entrevista</i>	46
2.6.4	<i>Trabajo de campo</i>	47
2.6.5	<i>Encuestas</i>	47
2.6.6	<i>Lista de chequeos</i>	48
2.6.7	<i>Evaluación de impactos ambientales (EIA)</i>	49
2.6.8	<i>Cantidad de residuos peligrosos generados</i>	50
2.6.9	<i>Registro fotográfico</i>	52
2.6.10	<i>Tabulación</i>	52
2.6.11	<i>Análisis factorial-IBM SPSS</i>	53
2.6.12	<i>Guía de buenas prácticas para la gestión de residuos peligrosos</i>	55
	CAPÍTULO III	56
3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS . 56	
3.1	Línea base o diagnóstico ambiental	56
3.1.1	<i>Componente abiótico</i>	57
3.1.2	<i>Componente biótico</i>	66
3.1.3	<i>Componente socio-económico</i>	66
3.2	Resultados de la situación actual de la gestión de residuos peligrosos	73
3.2.1	<i>Antecedentes de la regularización ambiental</i>	73
3.2.2	<i>Selección y cálculo de la muestra</i>	75
3.2.3	<i>Entrevistas realizadas</i>	79

3.2.4	<i>Encuestas realizadas</i>	82
3.2.5	<i>Evaluación de impactos ambientales</i>	99
3.2.6	<i>Cuantificación de residuos peligrosos</i>	106
3.2.7	<i>Análisis estadístico factorial-IBM SPSS</i>	113
3.2.8	<i>Determinación de componentes</i>	118
CAPÍTULO IV		121
4.	PROPUESTA	121
4.1	GUÍA DE GESTIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	121
CONCLUSIONES		134
RECOMENDACIONES		136
BIBLIOGRAFÍA		138
ANEXOS		¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1: TIPOS DE RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE EL AÑO 2015.....	14
FIGURA 2-1: PROCESO DEL CEMENTO Y CO-PROCESAMIENTO DE LOS RESIDUOS	19
FIGURA 3-1: LADRILLOS CERÁMICOS PRODUCTO DE LA SOLIDIFICACIÓN DE LODOS INDUSTRIALES	21
FIGURA 4 -1: VALORACIÓN DE LOS LODOS INDUSTRIALES	22
FIGURA 5-1: REFINAMIENTO DE ACEITES USADOS.....	23
FIGURA 6-1: CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES POR RESIDUOS PELIGROSOS.....	31
FIGURA 7-1: OBJETOS SIMBÓLICOS COMO INCENTIVOS AMBIENTALES	34
FIGURA 8-2: UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DEL CANTÓN AMBATO.TUNGURAHUA. 2012.....	56
FIGURA 9-2: UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES RANGOS DE TEMPERATURA EN EL CANTÓN AMBATO	58
FIGURA 10-2: PRECIPITACIÓN PARA EL TRAZADO DE ISOTERMAS	59
FIGURA 11-2: MAPA DE PRECIPITACIÓN DEL CANTÓN AMBATO	60
FIGURA 12-2: CUENCAS Y SUBCUENCAS DEL CANTÓN AMBATO	61
FIGURA 13-2: ÓRDENES TAXONÓMICAS DE SUELOS PRESENTES EN EL CANTÓN AMBATO. 2012.....	63
FIGURA 14-2: RUIDO AMBIENTAL DE DIVERSAS INDUSTRIAS DEL CANTÓN AMBATO.....	64
FIGURA 15-2: BOSQUES PROTECTORES Y ÁREAS PROTEGIDAS DEL CANTÓN AMBATO 2012	65
FIGURA 16-2: POBLACIÓN DEL CANTÓN AMBATO.....	66
FIGURA 17-2: BOSQUES PROTECTORES Y ÁREAS PROTEGIDAS DEL CANTÓN AMBATO 2012.....	67
FIGURA 18-2: POBLACIÓN OCUPADA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA SECTOR URBANO	68
FIGURA 19-2: ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL COMERCIO AUTOMOTRIZ.....	70
FIGURA 1-3: PERMISOS EMITIDOS POR GAD PROVINCIALES EN EL 2016.....	73
FIGURA 2-3: ACEITES USADOS QUE UTILIZAN EN LAS BLOQUERAS	83
FIGURA 3-3: ENVASES VACÍOS GENERADOS POR LA LUBRICADORA MEDINA.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1: SUSTITUCIÓN DE MATERIAS PRIMAS COMO MECANISMO DE MINIMIZACIÓN.....	17
TABLA 2-1: INDICADORES DE LA GESTIÓN ANUAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	18
TABLA 3-1: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO POR CO-PROCESAMIENTO DEL ACEITE USADO.....	20
TABLA 4-1: VALORES ECONÓMICOS DEL ACEITE USADO	24
TABLA 5-1: COTIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO DE LA EMPRESA INCINEROX.....	27
TABLA 6-1: COTIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO DE LA EMPRESA HAZWAT.	27
TABLA 7-1: COTIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO LA EMPRESA GADERE	28
TABLA 8-1: RESUMEN DE COTIZACIÓN DE LAS EMPRESAS GESTORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	29
TABLA 9-1: MARCO LEGAL DEL ESTUDIO	36
TABLA 1-2: ZONAS DEL LUGAR DE ESTUDIO	43
TABLA 2-2: ACTIVIDADES DE ESTUDIO	47
TABLA 3-2: CONTENIDO DE LA LISTA DE CHEQUEO DE EVALUACIÓN.....	48
TABLA 4-2: VALORES ADJUNTADO A LOS CRITERIOS DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO	49
TABLA 5-2: NIVEL DE IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LA SIGNIFICANCIA	50
TABLA 6-2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN AMBATO COORDENADAS	57
TABLA 1-3: NÚMERO DE VEHÍCULOS DEL PARQUE AUTOMOTOR 2015-2016	75
TABLA 2-3. ZONAS DE UBICACIÓN DE ESTUDIO	76
TABLA 3-3: POBLACIÓN MUESTRA DE ESTUDIO.....	77
TABLA 4-3. CATEGORÍAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTABLECIMIENTOS AUTOMOTRICES	78
TABLA 5-3: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LAS BLOQUERAS.....	82
TABLA 6-3: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LAS RECICLADORAS	84
TABLA 7-3: FRECUENCIA DE CAMBIOS DE ACEITE MENSUALMENTE	85
TABLA 8-3: GALONES DE ACEITES USADOS MENSUALMENTE	86
TABLA 9-3: MATERIALES UTILIZADOS EN LA LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DE DERRAMES.....	87
TABLA 10-3: FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS	89
TABLA 11-3: ESTABLECIMIENTOS QUE CUENTA CON ÁREA ADECUADA PARA LODOS	90
TABLA 12-3: ESTABLECIMIENTOS QUE CUENTA CON UN ÁREA ADECUADA PARA LOS LODOS	92
TABLA. 13-3: CONOCIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO.....	93
TABLA. 14-3: CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS A LA SALUD.....	94
TABLA 15-3: PERCEPCIÓN DEL ESTADO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	95
TABLA. 16-3: CLASES DE INCENTIVOS.....	97
TABLA 17-3: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	99
TABLA 18-3: VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	101
TABLA 19-3: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	101
TABLA 20-3: SIGNIFICANCIA DEL NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS OBTENIDOS MEDIANTE LO HALLAZGOS	102
TABLA 21-3: CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN BASE AL PARQUE AUTOMOTOR DE AMBATO	106
TABLA 22-3: CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR ESTABLECIMIENTOS DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS	107
TABLA 23-3: COTIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR ALGUNAS EMPRESAS GESTORAS CALIFICADAS	111
TABLA 24-3: ANÁLISIS FACTORIAL – CORRELACIÓN	113
TABLA 24-3: PRUEBA MUESTRAL DE KÁISER-MEYER-OLKIN	114
TABLA 25-3: ANÁLISIS DE MANCOMUNIDADES.....	115
TABLA 26-3: VARIANZA TOTAL EXPLICADA	115
TABLA 27-3 TABLA DE COMPONENTES ROTADOS	118
TABLA 28-3: IDENTIFICACIÓN DE LAS PREGUNTAS ACORDE A LA MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS ...	119
TABLA 29-3: DESIGNACIÓN DE LOS NOMBRES DE CADA VARIABLE AGRUPADA.....	120
TABLA 1-4 INDICADORES DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1-1: ACTORES Y OBLIGACIONES DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR	10
GRÁFICO 2-1: GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	11
GRÁFICO 3-1: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO REPARACIÓN	12
GRÁFICO 4-1: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LAVADO DE CARROS	13
GRÁFICO 5-1: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LUBRICADO	14
GRÁFICO 6-1: JERARQUIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	15
GRÁFICO 7-1: CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE POR RESIDUOS PELIGROSOS	32
GRÁFICO 8-1: PIRÁMIDE DE KELSEN APLICADA AL ECUADOR.....	36
GRÁFICO 9-1: EVOLUCIÓN DEL MARCO NORMATIVO DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES	40
GRAFICO 1-3: PROYECTO, OBRAS Y ACTIVIDADES POTENCIALES A REGULARIZAR	74
GRÁFICO 2-3: ACEITES USADOS POR LA EMPRESA BIOFACTOR	75
GRÁFICO 3-3: ACTIVIDADES APLICADA AL ESTUDIO.....	79
GRÁFICO 4-3: NÚMEROS DE CAMBIO DE ACEITE MENSUAL POR CADA ESTABLECIMIENTO.....	85
GRÁFICO 5-3: GALONES PRODUCIDOS MENSUALMENTE POR CADA ESTABLECIMIENTO	86
GRÁFICO 6-3: TIPO DE MATERIAL UTILIZADO EN CASO DE DERRAMES O FUGAS	88
GRÁFICO 7-3: FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS REJILLAS Y TRAMPAS DE GRASA	89
GRÁFICO 8-3: ESTABLECIMIENTOS CON ADECUADO ALMACENAMIENTO DE LODOS	91
GRÁFICO 9-3: DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	92
GRÁFICO 10-3: CONOCIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO	94
GRÁFICO 12-3: PERCEPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	96
GRÁFICO 13-3: TIPOS DE INCENTIVOS	97
GRÁFICO 14-3: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS 9 ZONAS DEL CANTÓN	100
GRÁFICO 15-3: NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LOS ESTABLECIMIENTOS	101
GRÁFICO 16-3: CANTIDADES PROMEDIOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR ESTABLECIMIENTO	108
GRÁFICO 17-3: PROMEDIO TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS POR LOS 36 ESTABLECIMIENTOS.....	109
GRÁFICO 18-3: PROYECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN BASE A 400 ESTABLECIMIENTOS.....	110
GRÁFICO 19-3: COSTO TOTAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	111
GRÁFICO 20-3: GRÁFICO DE SEDIMENTACIÓN DE VARIANZA TOTAL EXPLICADA.	117

ANEXOS

ANEXO A: ZONA DE RECONOCIMIENTO 1.....	143
ANEXO B: ZONA DE RECONOCIMIENTO 2.....	144
ANEXO C: ZONA DE RECONOCIMIENTO 9.....	145
ANEXO D: SOLICITUD DE PETICIÓN DE INFORMACIÓN.....	146
ANEXO E: ÚLTIMO CONVENIO FIRMADO POR BIOFACTOR	147
ANEXO F: DEROGATORIA DE LAS ORDENANZAS EMITIDAS POR EL GADMA	148
ANEXO G: MATRIZ PARA IDENTIFICAR LOS HALLAZGOS.....	149

ABREVIATURAS

C.R.T.I.B.: Corrosivo, Reactivo, Tóxico, Inflamable y Biológicamente Infeccioso.

TULSMA: Texto Unificado De Legislación Secundaria Ambiental.

GADMA: Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Ambato

SNDGA: Sistema Nacional Descentralizado de la Gestión Ambiental

AA: Autoridad Ambiental

AAA´r: Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable

AAN: Autoridad Ambiental Nacional

SUMA: Sistema Único de Manejo Ambiental

SUIA: Sistema Único de Información Ambiental

HGPT: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

DGCA: Departamento de Gestión y Calidad Ambiental

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

PMA: Plan de Manejo Ambiental

AID: Área de Influencia Directa

AII: Área de Influencia Indirecta

GBPA´s: Guía de Buenas Prácticas Ambientales

DCP: Diseño de Componentes Principales

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador

EPM-GIDSA: Empresa Pública Municipal de Gestión Integral de Desechos Sólidos de Ambato

DTTMA: Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad de la Municipalidad de Ambato

RO: Reglamento Oficial

Kg: Kilogramo

KW: Kilovatios

KMO: Kaiser, Meyer y Olkin

MAC: Manejo Ambientalmente Correcto

CINAE: Cámara de la Industria Automotriz del Ecuador

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

COOTAD: Código orgánico de organización territorial autónomo descentralizado

PGI: Plan de Gestión Integral

EPP's: Equipo de Protección Personal

IAEE: Información Ambiental Económica en Empresas

EPA: Environmental Protection Agency

APEL: Asociación de Productores Ecuatorianos de Lubricantes

AM: Acuerdo Ministerial

UCEM: Unión Cementera Nacional

CEPL: Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia

API: American Petroleum Institute

CEER: Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos

TCLP: Toxicity Characteristic Leaching Procedure

ASEGRE: Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales

RAOHE: Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador

RGDP: Registro generador de desechos peligrosos

GI: Gestión Integral

msnm: metros sobre el nivel del mar

SQ: Sustancias Químicas

COA: Código Orgánico Ambiental

LOTAIP: Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

SSO: Seguridad y Salud Ocupacional

VIA: Valoración de Impacto Ambiental

SENPLADES: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

PDOT: Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial

RESUMEN

Se realizó el diagnóstico ambiental de los residuos peligrosos con la finalidad de conocer la situación actual cualitativa y cuantitativamente de los residuos generados, manejo y disposición final de los mismos en cumplimiento con la normativa legal ambiental. El incremento del parque automotor da como resultado una mayor demanda de establecimientos destinados a la reparación y mantenimiento de vehículos y en la misma magnitud se acrecienta la generación de residuos peligrosos. De un total de 355 establecimientos automotrices, se seleccionó una muestra de 50 talleres y se procedió a realizar una entrevista semiestructurada basadas en la percepción de los usuarios y las condiciones actuales en la que desarrollan sus actividades, los residuos objeto de estudio y la normativa legal aplicable. Se estimó y cuantificó una recolección promedio por establecimiento automotriz de 92 galones de aceites usados, 18 filtros usados, 3 Kg de aserrín, 0,85 Kg de material adsorbente, 3 Kg de grasas de trampas y 20 Kg de lodos de trampas mensualmente y de acuerdo al parque automotor del 2016 una producción de 1'228.343 galones de aceites usados/año. A su vez se realizó la evaluación de los impactos ambientales dando como resultados bajo y medianamente significativos. Seguidamente se realizó un análisis de componentes principales enfocados en las medidas más representativas de la legislación ambiental. Como producto final se realizó la guía de gestión de los residuos peligrosos enfocados en la minimización de residuos. Se diseñaron varias estrategias enfocadas en las necesidades de los propietarios y trabajadores del establecimiento para una correcta toma de decisiones la cual busca la propuesta de implantar incentivos ambientales con las personas que cuenten con buenas prácticas operacionales pese a la dificultad cultural que conlleva, se puede erradicar bajo una constante supervisión y un lento proceso educativo acompañados de la responsabilidad extendida de los actores involucrados.

PALABRAS CLAVES

<BIOTECNOLOGÍA>, < GESTIÓN AMBIENTAL>, RESIDUOS PELIGROSOS >, <ESTABLECIMIENTOS AUTOMOTRICES>, <MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS>, <INCENTIVOS AMBIENTALES>, <GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS>

SUMMARY

The environmental diagnosis of dangerous waste was carried out in order to know the present situation qualitatively and quantitatively of the waste generated, management and final disposition of the same in compliance with environmental legal regulations.

The increase of the automotive place results in a greater demand for establishments dedicated to the repair and maintenance of vehicles and in the same magnitude increases the generation of dangerous waste. From a total of 355 automotive establishments, a sample of 50 workshops was selected and a semi-structured interview was conducted based on the perception of users and current conditions in which their activities are carried out, the waste under study and legal applicable regulations. It was estimated and quantified an average collection by automotive establishment of 92 gallons of used oils, 18 used filters, 3 Kg of sawdust, 0,85 Kg of absorbent material, 3 Kg of trap grease and 29 Kg of trap sludge, monthly and according to the automotive park of 2016, a production of 1, 228,343 gallons of used oil/year. At the same time, the evaluation of the environmental legislation was carried out. As a final product, the management guide for dangerous waste focused on the minimization of waste was carried out. Several strategies were designed focused on the owners and workers needs of the establishment for a correct decision making which looks for the implementing environmental incentive proposal with people who have good operational practices despite the cultural difficulty involved can be eradicated under constant supervision and a slow educational process accompanied by the extended responsibility of the actors involved.

KEYWORDS

<BIOTECHNOLOGY>, <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT>, <DANGEROUS WASTE>, <AUTOMOTIVE ESTABLISHMENTS>, <MINIMIZATION OF DANGEROUS WASTE>, <ENVIRONMENTAL INCENTIVES>, <GOOD PRACTICE GUIDE>.

INTRODUCCIÓN

Los residuos peligrosos que se generan en el Ecuador provienen del sector industrial, operaciones hidrocarburíferas y la actividad marítima. La magnitud que conlleva gestionar al término de sus operaciones, requiere de estrategias que ameriten iniciar un programa de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final ambientalmente adecuada así como la creación de normas que regulen su manejo en general. (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2005, p.1)

De acuerdo a las cifras de la dirección de tránsito, transporte y movilidad de la municipalidad de Ambato, el parque automotor del 2016 registró un incremento del 17.91% a 21.82% del año 2015. Este incremento da como resultado una mayor demanda de establecimientos destinados a la reparación y mantenimiento de vehículos y por ende una mayor generación de residuos peligrosos.

El inadecuado manejo de los residuos peligrosos en cualquiera de sus fases de gestión representan un riesgo para la salud humana y el ambiente, un ejemplo de ello son los aceites de motor, que una vez culminado su vida útil se lo utiliza como aceite de relleno, como pulverizador en el lavado de autos; como plaguicida, para disminuir el polvo o sustituir el asfalto, para proteger el ganado vacuno de parásitos subcutáneos, tratamiento de madera, ladrilleras, etc. (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2015, p.2).

Entre los meses de enero-junio, la empresa Biofactor, gestor calificado para la recolección de residuos peligrosos de Ambato, realizó la visita a 350 establecimientos automotrices con una recolección promedio de 25.000 galones mensuales durante el año 2017. Ver anexo D.

Con estos referentes se realiza el presente estudio técnico el cual se fundamenta en la observación directa, la percepción de los usuarios mediante encuestas y entrevistas realizados a 50 talleres automotrices, tomando como referencia las condiciones actuales en la que desarrollan sus actividades, los residuos objeto de estudio y la normativa legal aplicable, para dar a conocer los lineamientos generales de una correcta gestión de los residuos peligrosos.

El presente estudio se elaboró gracias a la información recolectada por las entidades encargadas de la gestión de residuos peligrosos así como la colaboración de los propietarios y trabajadores de los establecimientos, informantes claves en el desarrollo de la investigación, y el apoyo del DGCA del honorable gobierno provincial de Tungurahua.

ANTECEDENTES

El gobierno autónomo descentralizado de la municipalidad de Ambato (GADMA), en el uso de las atribuciones establecidas en los artículos 54 y 55 del COOTAD, ejerce las competencias de gestión ambiental para el seguimiento y control de las actividades del cantón Ambato.

En el uso de sus competencias, el proceso de regularización de las mecánicas, lavadoras y lubricadoras, se sustentaban en dos ordenanzas desde el 2006: *“La ordenanza para la prevención y control de la contaminación ambiental ocasionada por las actividades agroindustriales, industriales, artesanales, domésticas y de servicios en el cantón Ambato”*, y *“La ordenanza para el manejo ambiental de aceites, pilas y acumuladores usados en el cantón Ambato”*. (ECUADOR, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL MUNICIPIO DE AMBATO)

Los permisos ambientales que emitían se los clasificaba de acuerdo al tipo del impacto que presentaban (bajo, mediano, alto y peligroso), siendo así para los establecimientos automotrices la categoría de bajo y mediano impacto (Categoría II), para lo cual debían cumplir una serie de requisitos técnicos y una guía de medidas ambientales mínimas las cuáles fueron difundidas en el año 2011 mediante la visita a 203 establecimientos automotrices. (ACURIO, J, 2013)

Sin embargo el 6 de noviembre de 2014 mediante resolución No. 005-CNC-2014 se viabiliza el ejercicio de la competencia exclusiva de gestión ambiental, establecida en la constitución de la república y el COOTAD en su artículo 136, a favor de los GAD's Provinciales.

El 4 de septiembre del 2015 mediante resolución 389, el MAE le otorga la autoridad ambiental de aplicación responsable al gobierno provincial de Tungurahua, facultándole para llevar los procesos relacionados con la prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental desde el 21 de diciembre de 2015 en adelante. (DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL, 2016)

Durante el año 2016, el departamento de gestión y calidad ambiental realiza el levantamiento de información mediante visitas técnicas para realizar el catastro de los proyectos obras y/o actividades que generen algún tipo de impacto al ambiente. Durante las inspecciones se establecían criterios

técnicos para la prevención y mitigación de impactos, socialización de responsabilidades y competencias del DGCA y la asesoría para la obtención del permiso Ambiental ante el SUIA.

En este ámbito, la entidad municipal encargada de las competencias de gestión ambiental hasta el 2015, sugiere mediante la resolución de consejo 142, la derogatoria de las dos ordenanzas anteriormente mencionadas el 27 de marzo del 2017.

En cuanto a la responsabilidad del ministerio del ambiente ejerce la potestad de control y seguimiento de cumplimiento de las normas legales, administrativas y técnicas y competencias de los sectores estratégicos así como los procesos de registro generador de desechos peligrosos.

La municipalidad de Ambato y la empresa biofactor, suscribieron el primer contrato de concesión con fecha de agosto del 2007 para la recolección, transporte y disposición final de los aceites lubricantes usados que se generan en el cantón Ambato. El último contrato se lo realizó mediante convenio 0561 del 26 de marzo del 2015 y cuenta con un plazo de duración de 4 años.

Biofactor S.S, por el manejo ambiental de los aceites lubricantes usados, paga a la municipalidad de Ambato la suma de (USD 0.04) más IVA por cada galón recolectado lo cual tendrá un incremento del 5% del valor por cada mil galones. Durante el año 2012 al 2016 se recolectó 1 millón 373 mil galones usados, sin embargo existe una reducción de los mismos ya que los propietarios no están obligados a realizar la entrega y algunos de ellos no lo realizan. (<http://gadmatic.ambato.gob.ec/archivo/convenios.php>)

La empresa pública municipal de gestión integral de desechos sólidos de Ambato (EPM-GIDSA) expide el reglamento el 04 de junio del 2012 para “*El cobro por el servicio de recolección diferenciada y disposición final de los desechos peligrosos industriales generados en el cantón Ambato.*”. (GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS DE AMBATO, 2012)

A pesar de contar con entidades encargadas para la gestión de ciertos residuos peligrosos, existen problemas administrativos durante el cambio de competencias para el seguimiento y control de los mismos, así como con los propietarios que conlleva una dificultad cultural que se puede erradicar bajo una constante supervisión y un lento proceso educativo y lograr evitar el mercado informal que surge por su inadecuada gestión.

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio pretende solventar el vacío informativo que causa la inadecuada gestión de los residuos peligrosos en sus fases de generación, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos provenientes de las mecánicas, lavadoras y lubricadoras del cantón Ambato.

Las limitaciones en la información disponible y su dispersión dificultan la labor de los tomadores de decisiones, en este contexto los datos recolectados servirán como herramienta para el fortalecimiento del seguimiento y control del departamento de gestión y calidad ambiental y lograr establecer propuestas para incentivar y facilitar una correcta gestión de residuos peligrosos.

La investigación realizada describe un análisis general sobre el estado actual de la gestión de los residuos peligrosos mediante el análisis de sus principales componentes y la normatividad creada al respecto con la finalidad de dar a conocer a los tomadores de decisiones, información valiosa que permita generar propuestas y reducir los riesgos ambientales a causa de estos.

Con este referente, la implementación de este proyecto quiere lograr un proyecto integrador, socializador entre la autoridad ambiental de aplicación responsable y los propietarios de los establecimientos automotrices, que más allá de la obligatoriedad legal que implica la obtención del respectivo permiso ambiental, se beneficien con una guía de la gestión de residuos peligrosos que promuevan una participación corresponsable de los propietarios así como la consolidación de esfuerzos entre otras entidades municipales, parroquiales, y con otros actores sociales involucrados en beneficio de la población y la protección del ambiente.

OBJETIVOS

General

- Realizar el diagnóstico ambiental de la gestión de residuos peligrosos de mecánicas, lavadoras y lubricadoras del cantón Ambato.

Específicos

- Conocer la situación actual de los residuos peligrosos mediante una muestra representativa de sus fuentes generadoras.
- Evaluar los impactos ambientales generados aplicando el marco legal vigente establecido para su gestión.
- Facilitar al departamento de gestión y calidad ambiental del honorable gobierno provincial de Tungurahua, herramientas estratégicas para fortalecer el control interno del seguimiento y control de los talleres automotrices.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Diagnóstico ambiental

Tiene como objeto suministrar información ambiental en el ámbito territorial local, el cual debe incluir propuestas realistas de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento. Su importancia radica en contemplar el ambiente desde una visión amplia de su problemática y lograr integrar en el entrelazado (transversalidad) de las diferentes políticas sectoriales locales. (VELASCO, L, et al., 2016, p 03)

1.2 Residuos peligrosos

Durante la elaboración del Código Orgánico Ambiental, se realiza cambios en la normativa ambiental, una de ellas es hacer la distinción entre “Residuos” (aprovechable) y “Desecho”. (MAE, 2017, p.09).

Los residuos peligrosos son aquellos residuos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes, que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas y/o radioactivas (CRETIB) que representan un riesgo para la salud humana. Así también se puede catalogar como residuo peligroso los que se encuentran en el listado nacional de desechos peligrosos del acuerdo ministerial 142. (ACUERDO MINISTERIAL 142 , 2012)

1.3 Principios de legislación ambiental

El presente estudio se fundamenta en principios de legislación ambiental que son de aplicación obligatoria y constituyen los elementos conceptuales que originan, sustentan, rigen e inspiran todas

las decisiones y actividades públicas, privadas, de las personas naturales y jurídicas respecto a la gestión sobre la calidad ambiental y responsabilidad por daños ambientales (LIBRO VI, 2015, p.02)

1.3.1 Principio preventivo y precautorio

Es la regla de oro del derecho ambiental donde frente a un daño ambiental, nace la obligación por parte de los propietarios de los establecimientos de reparar así como de prevenir el riesgo. Por parte de las entidades de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, deberán adoptar políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos.

1.3.2 Principio de contaminador-pagador

La aplicación de este principio requiere de una corresponsabilidad económica-ambiental de sus actividades, ya que implican un riesgo a la salud humana y el medio ambiente por parte del generador de residuos peligrosos así como del productor, lo cual deberán gestionar de forma que asuman los gastos de prevención, control y restauración del mismo.

1.3.3 Corrección en la fuente

Permite adoptar medidas ambientales pertinentes a los generadores de residuos peligrosos desde el origen de los procesos productivos, recolección diferenciada y adecuar el almacenamiento de residuos peligrosos de sus establecimientos, así como también de sus planes de manejo realizados.

1.3.4 Corresponsabilidad en materia ambiental

Supone que es necesaria la participación de todos los implicados en la gestión de residuos siendo responsables, cada uno de los diferentes actores públicos, privados, naturales y/o jurídicos que tiene a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental

1.3.5 De la mejor tecnología disponible

Las actividades que producen algún impacto o riesgo ambiental, debe realizarse de manera eficiente y efectiva, esto es, utilizando los procedimientos técnicos disponibles más adecuados, para prevenir

y minimizar el impacto o riesgo ambiental y el consumo de materias primas no renovables. (LIBRO VI, 2015, p.3).

Las limitantes frente a estas estrategias se encuentran en la falta de recursos, dado que llevar experiencias demostrativas de técnicas y tecnologías suele ser costoso.

1.3.6 De la cuna a la tumba-de la cuna a la cuna.-

Los diseños de la cuna a la tumba dominan la fabricación actual en donde se obtienen las materias primas, se procesan, se distribuyen, se usan y se tiran a los vertederos o, en el mejor de los casos, una parte se reutiliza como el caso de los aceites usados en el co-procesamiento.

De la cuna a la cuna (cradel to cradle), fomenta un cambio en la manera en que se diseñan las cosas; todo debe ser pensado para que una vez usado no termine en lo que se denominaría una tumba, es decir, un vertedero, sino que forme parte del inicio de otra cadena productiva lo que permite mantener una economía nueva en la que unos residuos constituyan el alimento del otro.

Para la aplicación del principio se debe llevar a cabo un análisis de ciclo de vida en todas sus fases, mediante una visión sistemática de los flujos de residuos y su origen y destino en función del valor de los materiales de los que se componen, así como de los procesos de reciclaje a los que deben ser sometidos (WILLIAM-BRAUNGART, 2005)

1.3.7 Responsabilidad extendida del productor y/o importador.-

Este principio radica en la necesidad de los productores y/o importadores de un bien, hacerse responsable a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil. (LIBRO VI, 2015, p.03).

El principio en mención se fundamenta en políticas post-consumo, de esta forma los productores se ven estimulados a producir menos cantidades, como los envases de recipientes plástico de lubricantes, donde se empieza con una prevención en la generación y se obliga a implementar

sistemas de gestión de envases, incorporando consideraciones medioambientales en el diseño de sus productos o mediante la reutilización, reciclado o correcta disposición.

Así mismo el productor, se ve en la obligación de incorporar entre sus costos la gestión de los residuos peligrosos, y considerará que no es ya rentable generar residuos de forma indiscriminada por el desplazamiento de la responsabilidad.

Se deben implementar sistemas de gestión público-privados que incentive a los fabricantes a realizar productos sobre la base del eco diseño: productos con menores proporciones de materia plástica, con materiales reciclables ya sea para los envases o etiquetas, así como el retorno de los mismos al sistema productivo ya sea por su reuso o su reciclado así como puntos de acopio suficientes con cobertura territorial.

En el Ecuador los importadores, fabricantes, formuladores de sustancias químicas peligrosas tienen la obligación de presentar ante la autoridad ambiental nacional, para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión que contemplen la devolución-recolección, sistemas de eliminación y disposición final de envases vacíos, productos caducados o fuera de especificaciones con contenido de sustancias químicas peligrosas, donde se promueva una revalorización y se minimice el impacto al ambiente por disposición final (ACUERDO MINISTERIAL 061, 2015, p.28).

La siguiente imagen muestra los diferentes actores y responsabilidades dentro de la gestión de residuos peligrosos

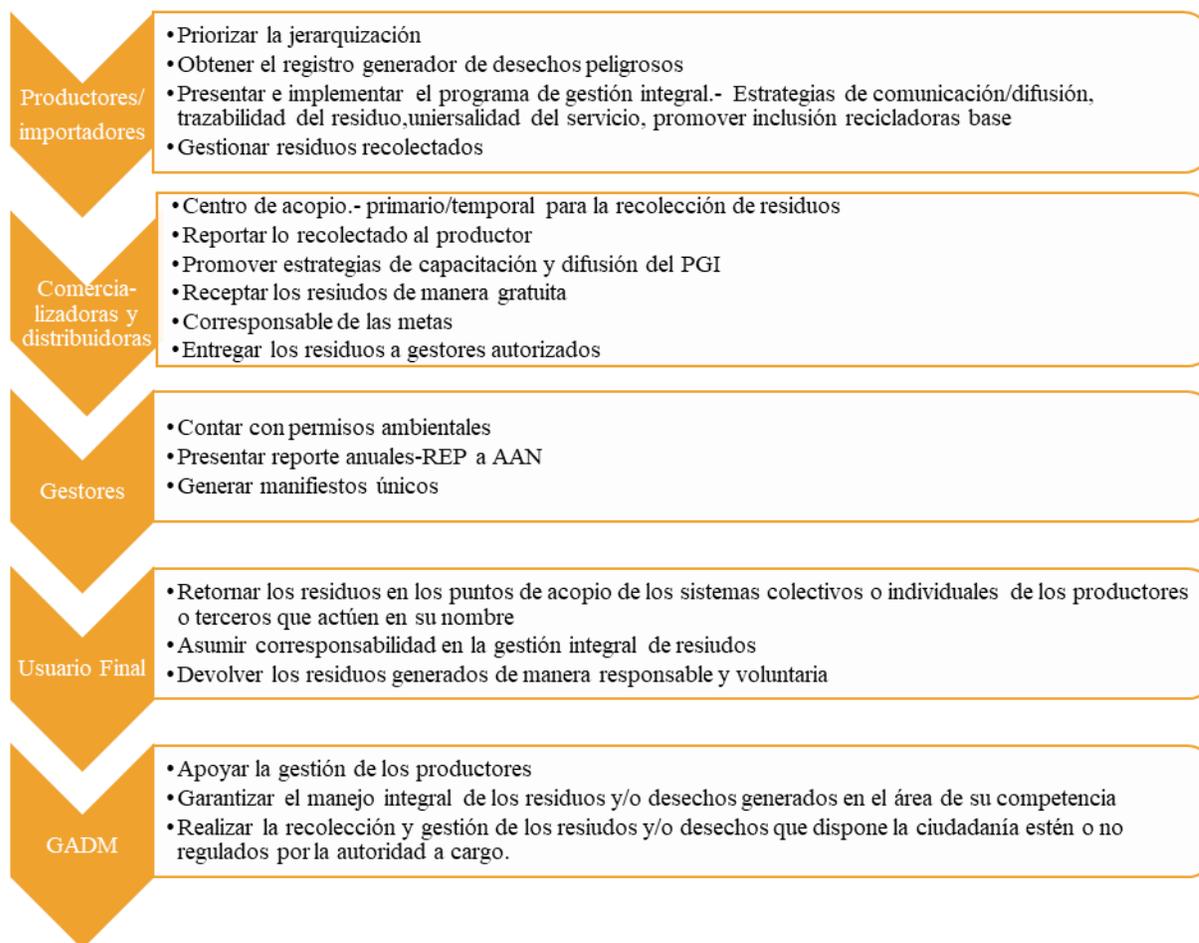


Gráfico 1-1: Actores y obligaciones de la responsabilidad extendida del productor

Fuente: MAE, 2017.

1.4 Gestión de los residuos peligrosos

Toda operación realizada con residuos peligrosos, desde su generación hasta su destino final, es potencialmente generadora de impactos ambientales negativos. La magnitud y duración de los mismos dependerá del tipo de residuos y de la modalidad en que se realicen las operaciones de manejo en cada una de las etapas. (MARTÍNEZ, 2005, p.12).

Según el libro VI del TULSMA en su artículo 59, describe las fases que comprenden la gestión integral de residuos peligrosos son las siguientes: (LIBRO VI, 2015,p. 24)

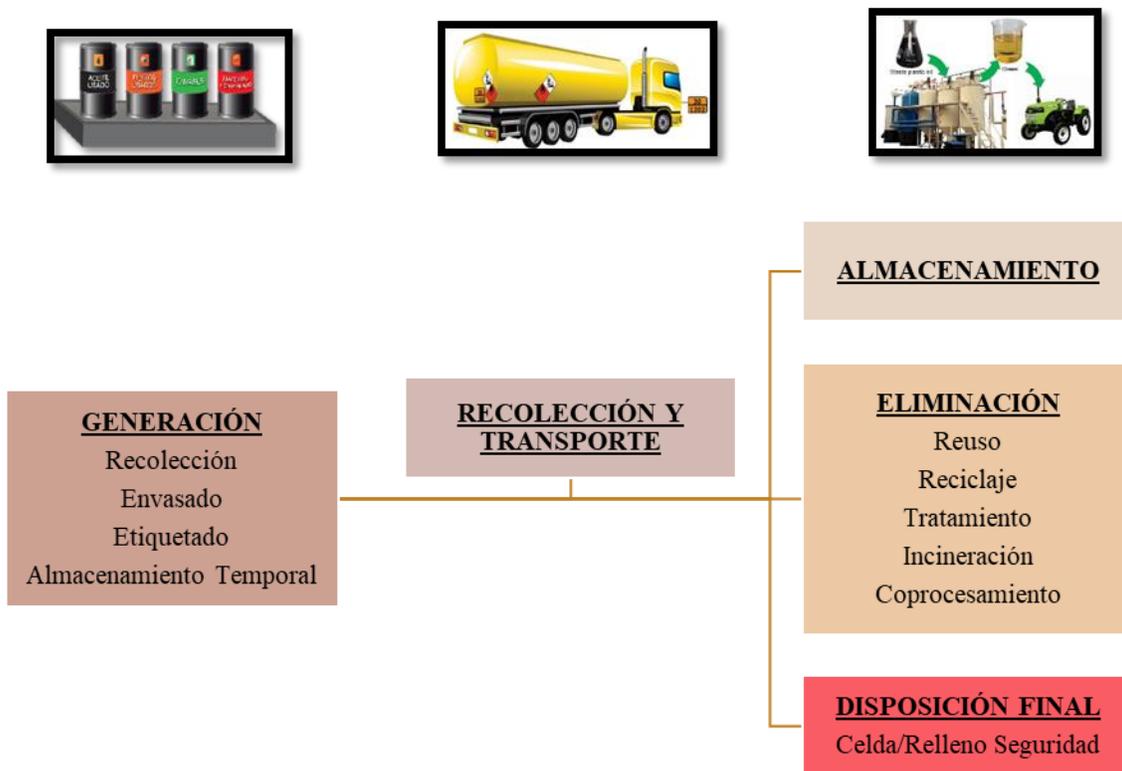


Gráfico 2-1: Gestión integral de los residuos peligrosos

Fuente: MAE.2017

1.4.1 Generación de residuos peligrosos

Los talleres automotrices se pueden clasificar como pequeños centros industriales donde se realizan diversas actividades relacionadas con el mantenimiento del parque automotor.

A continuación se detallan los diferentes tipos de residuos provenientes de las actividades de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

1.4.1.1 Generación de residuos peligrosos de una mecánica

Los procesos se basan en el mantenimiento y reparación de las partes mecánicas de vehículos, que por el uso han tenido un desgaste y/o daño. El proceso inicia con la recepción del vehículo a

reparar, posteriormente se hace una revisión para diagnosticar la falla mecánica y luego para la etapa de reparación, finalizando el proceso con la entrega del vehículo reparado al cliente.

Entre las operaciones que se realiza a los automotores dentro de las mecánicas es la afinación de transmisión; es por esa razón que esta operación se utilizan y se generan aceites y filtros usados.

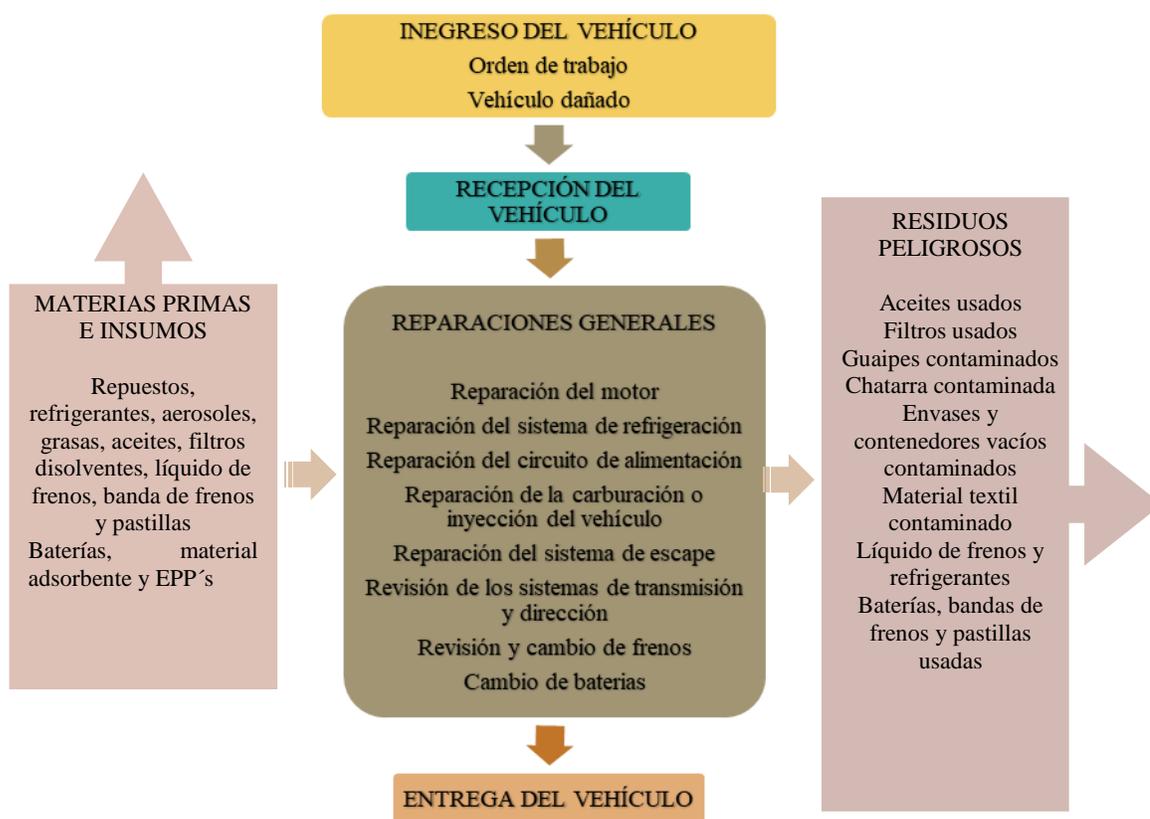


Gráfico 3-1: Diagrama de flujo del proceso reparación

Fuente: COLOMA Sofía, 2017

1.4.1.2 Generación de residuos peligrosos de una lavadora

El proceso de lavado se caracteriza por el consumo de agua, detergente y desengrasante, los productos de limpieza son adquiridos en canecas o baldes y disponen de máquinas expendedoras de espumas y mangueras para su proceso. A continuación se expresa las entradas y salidas del proceso de una lavadora de carros.

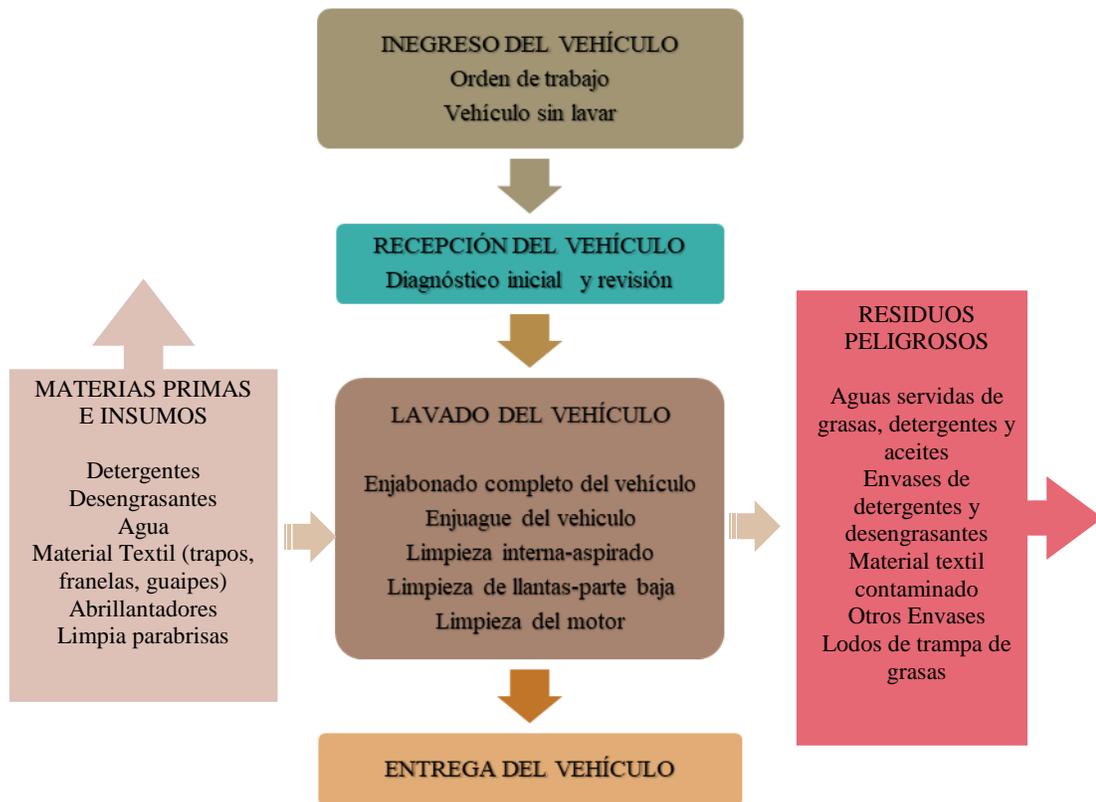


Gráfico 4-1: Diagrama de flujo del proceso de lavado de carros

Fuente: COLOMA Sofía, 2017

1.4.1.3 Generación de residuos peligrosos de una lubricadora

Las actividades de lubricación se realizan para disminuir la fricción y el desgaste, lubricar los pistones, cojinetes y demás partes móviles, disipar el calor de las zonas de alta temperatura, reducir la corrosión y absorber algunos productos nocivos de la combustión.

Esta actividad es la que más residuos peligrosos genera debido a la cantidad de aceites usados recolectados.

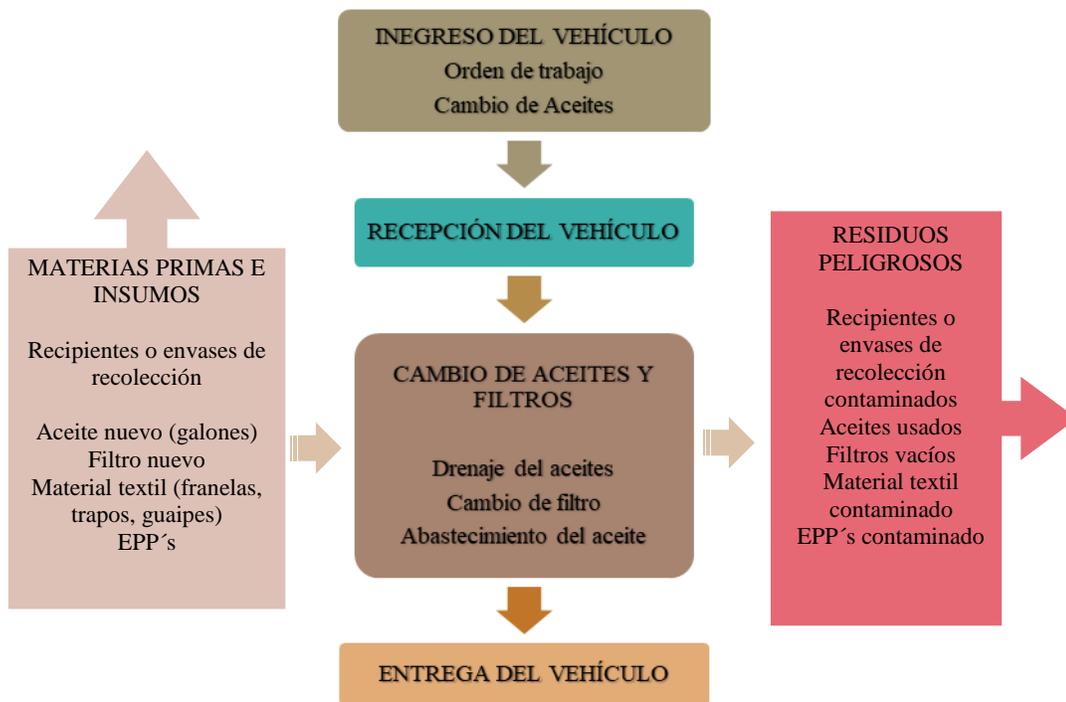


Gráfico 5-1: Diagrama de flujo del proceso de lubricado.

Fuente: COLOMA Sofía, 2017

1.4.2 Generación de residuos peligrosos y especiales en el Ecuador

En el Ecuador de acuerdo al resumen ejecutivo del módulo de información ambiental económica (IAEE) del abril del 2017 acerca de los tipos de residuos peligrosos que se generan en las empresas en el sector de transporte y almacenamiento son:

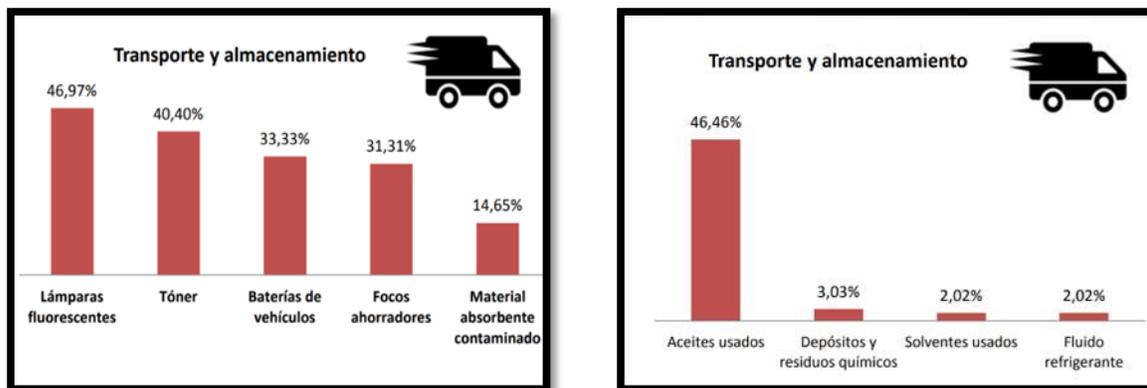


Figura 1-1: Tipos de residuos peligrosos durante el año 2015

Fuente: Módulo de información ambiental económica en empresas (IAEE) ,2015

1.5 Jerarquización de los residuos

En el marco de la gestión integral y sus políticas generales de los desechos peligrosos y/o especiales, bajo el principio de responsabilidad extendida del productor, es obligatorio para las empresas privadas generadoras del desecho, el impulsar y establecer programas de aprovechamiento-tratamiento o reciclaje como medida para la reducción de la cantidad y considerándolos un bien económico mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización. (LIBRO VI, 2015, p.16).

Para lo cual se priorizará la prevención o minimización de la generación, el aprovechamiento, la valorización y deberá demostrar que no existen métodos de eliminación dentro y fuera del país. Cualquier tecnología o procedimiento de eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales, debe ser autorizado por la autoridad ambiental competente a través del permiso ambiental, siguiendo los lineamientos y normativas ambientales nacionales establecidas para el efecto. (LIBRO VI, 2015, p.36).



Gráfico 6-1: Jerarquización de la gestión integral de residuos peligrosos

Fuente: Pirámide invertida de la guía de residuos peligrosos del centro coordinador del convenio de Basilea

1.5.1 *Prevención y minimización de los residuos peligrosos*

Conforme a la agencia de protección ambiental (EPA) del gobierno federal de los Estados Unidos, encargada de proteger la salud humana y el ambiente: aire, agua y suelo, cada vez son mayores los costos de eliminación y tratamiento de los desechos peligrosos, la prevención es el camino a la reducción en la generación de residuos y por lo tanto el gasto económico en la gestión de

disposición final/tratamiento. Los inversores empiezan a distinguir entre las empresas ecológicas y las que no lo son, ya que existen fondos de inversión "socialmente responsables" que incluyen criterios ambientales para la elección de las inversiones y cada vez es más frecuente la realización de auditorías ambientales antes de la compraventa y uso de los talleres de vehículos en las concesionarias. (GRANDA, L, 2017, p.19).

En el Ecuador durante el año 2017 según la asociación de productores ecuatorianos de lubricantes (APEL) se vendió 30 millones de galones de lubricantes nacionales e importados. De estos alrededor del 10-15% se consumen en su uso y el 85-90% se convierte en desechos. Esto lo convierte en uno de los mayores contaminantes de la industria automotriz debido a sus grandes cantidades generadas y a la frecuencia de su uso. (ZUMBA, J, 2017)

Con este referente existe la imperiosa necesidad de ejecutar alternativas de prevención y minimización, entre ellas se encuentra la reducción de la generación en la fuente, cambio de materias primas – insumos menos contaminantes, cambio en los procesos – procedimientos, cambio en los equipos – tecnología, cambio en el tratamiento final – reutilización. (GRANDA,L, 2017)

La rentabilidad de las técnicas de minimización es muy importante, su implantación puede conllevar gastos de adquisición de equipos y de transformación del proceso. En general, estas inversiones son más rentables que la construcción de una depuradora, de un vertedero o de una incineradora. Es decir que se obtiene un beneficio económico superior, ya que el ahorro de materias primas es más valioso que el valor del residuo vendido. (CARDONA,M, 2012)

Entre las obligaciones del generador de residuos peligrosos en el acuerdo ministerial 026 del MAE en su anexo A, estipula la obtención del registro de generador de desechos peligrosos de forma obligatoria a sus regulados, el mismo que está ligado a la presentación de un programa de minimización de residuos en un plazo de 4 meses a partir del otorgamiento de la presente autorización y un reporte anual de las cantidades generadas, especificando su manejo interno y externo en tanto dicho plan sea factible y técnicamente razonable. (ACUERDO MINISTERIAL 026, 2008)

1.5.1.1 Alternativas para la minimización de residuos peligrosos e indicadores

De acuerdo al centro ecuatoriano de producción más limpia – CEPL existen alternativas de minimización de acuerdo a los siguientes mecanismos.

- Buenas prácticas operacionales
- Proceso y tecnología
- Materias primas.
- Reciclado y tratamiento

Un ejemplo de materias primas se encuentra la sustitución de las mismas o los materiales del proceso, a pesar de la dificultad que conlleva realizarlo ya que muchas veces toman como argumento la preferencia del cliente.

TABLA 1-1: SUSTITUCIÓN DE MATERIAS PRIMAS COMO MECANISMO DE MINIMIZACIÓN

Sustitución de materias primas y/o productos	Ejemplos
Sustituir los solventes orgánicos por agentes acuosos	Los agentes limpiadores alcalinos con base acuosa para desengrasar metales.
Sustituir los solventes halogenados	La sustitución de aerosoles en las unidades limpiadoras, en la producción de materiales aislantes y unidades refrigerantes; solventes de hidrocarburo libres de halógenos en la limpieza en seco en lugar de percloroetileno (per).
Sustituir los productos petroquímicos por bioquímicos	Los agentes limpiadores con sosa o colza como base; sustancias colorantes naturales en vez de agentes de tinte con una base petroquímica; lubricantes sobre bases biológicas.
Seleccione los materiales con menos impurezas	Combustibles que contienen menos azufre (gas natural en lugar de carbón); minerales que contienen sustancias menos peligrosas; uso de cartón corrugado claramente separado en la industria del embalaje; uso de agua desionizada para preparar las soluciones del proceso.
Uso de materiales biodegradables	Sustituir los detergentes sintéticos por detergentes ecológicos o con sustancias activas de lavado biodegradable.

Fuente: Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial ,2008

1.5.1.2 Indicadores de Minimización de Residuos Peligrosos

Para realizar la verificación del programa de minimización de residuos peligrosos es necesario la construcción de un sistema de indicadores ambientales que permitan hacerle seguimiento al

desempeño ambiental de la empresa, deduciendo que se puedan mostrar más resultados cuantitativos que representen los cualitativos

TABLA 2-1: INDICADORES DE LA GESTIÓN ANUAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Indicador	Unidad
Control de la cantidad de desechos generados en función del número total de vehículos atendidos al mes	Tipo de desechos Kg / N° de vehículos atendidos al mes
Cantidades generadas de desechos específicos en función de las cantidades compradas de los respectivos insumos y materias primas.	Tipo de residuos generados Kg / Cantidad de insumos comprados Kg

Fuente; LILIANA, Granda, 2017

Así también se pueden utilizar indicadores de acuerdo a los productos, procesos y servicios que brinde la empresa otro ejemplo de ello se puede realizar en base a Kg de residuo/N° de piezas procesadas o Kg. de residuos/ KW/h generados

1.5.2 Aprovechamiento y valorización

Es necesario dar valor a los desechos peligros, desde el beneficio ambiental y energético, para cambiar la imagen de un material de uso restringido a un insumo de desarrollo industrial y como consecuencia, la disminución del consumo recurso natural, el petróleo. En la disposición de aceites lubricantes usados, en casi todo los países del mundo existen tendencias muy bien definidas, estas son la re-refinación y la valoración energética

La valoración energética tiene por objetivo la sustitución parcial de los combustibles fósiles tradicionales por combustibles derivados de residuos, mediante la generación de energía y/o la recuperación de calor, sin poner en riesgo la salud humana sin la utilización de métodos que puedan dañar al ambiente. (CEDANO, 2008, p.07).

La alternativa considera, la de utilizar el aceite lubricante usado como combustible, esto en industrias que cumplan con especificaciones técnicas en sus hornos industriales, calderas e incineradores. (VÁSQUÉZ, J, 2013)

1.5.2.1 Procesamiento de los residuos peligrosos

El co-procesamiento es una de las técnicas que consiste en el aprovechamiento de los materiales y/o energía contenida en los residuos peligrosos, para obtener su poder calorífico como combustible. El aprovechamiento y la valorización proviene de una amplia variedad de residuos utilizados, destacándose entre otros, aceites usados, cubiertas automotores, residuos de las industrias petroquímicas, petroleras etc. de modo que pueda ser utilizado en procesos industriales como las cementeras, cerámicas, caleras, plantas de alquitrán, en la producción de acero, centrales eléctricas o cualquier planta de combustión (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2005)

Estos residuos permiten cubrir en mejores niveles los requerimientos energéticos sin embargo deben cubrir especificaciones impuestas por los productores de cemento, que en forma general deben ser de bajo contenido en halógenos y metales pesados ya que durante su combustión se emiten sustancias tóxicas como dioxinas y furanos (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2005)

El procesamiento de residuos en hornos clinker para la fabricación de cemento es uno de los sistemas más efectivo y seguro para la incineración e este tipo de residuos que aplica la cementera HOLCIM mediante técnicas adecuadas estipuladas en acuerdo ministerial N° 048

Cabe destacar que la empresa HOLCIM obtuvo en el 2011 la certificación ecuatoriana ambiental “punto verde” debido a sus procesos limpios estipulados en el acuerdo ministerial N°225 del ministerio del ambiente del Ecuador.

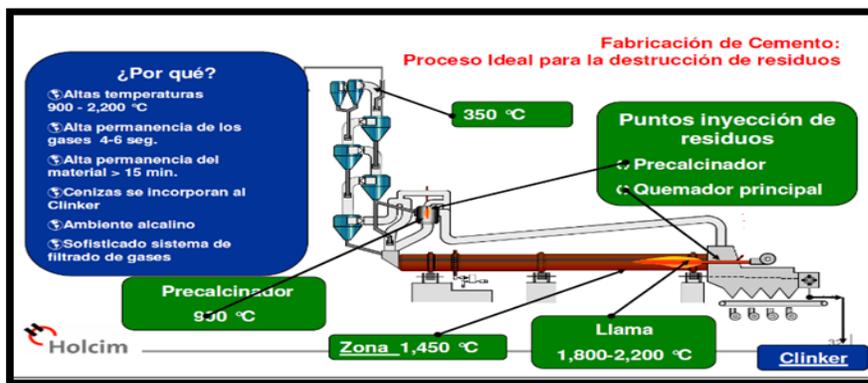


Figura 2-1: Proceso del cemento y co-procesamiento de los residuos

Fuente: Holcim, 2015

1.5.2.2 Valorización del aceite usado para el co-procesamiento

La Compañía de economía mixta, "Unión Cementera Nacional, UCEM". Fusión de las compañías industrias Guapán S.A. y cementos Chimborazo C.A en su análisis productivo del horno de la planta de Chimborazo, entre el año 2016 y 2017 tuvo un promedio de 600 toneladas de clinker al día.

Para producir una tonelada se utiliza en un promedio de 26 galones de residuo industrial petrolero (bunker) a un valor de \$ 0,64 /galón mientras que la del aceite usado es de \$ 0,34/galón; logrando así lo siguientes beneficios económicos.

TABLA 3-1: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO POR CO-PROCESAMIENTO DEL ACEITE USADO

Proyección de ahorro por costos de energía térmica			
Año	Generación anual aceites usados	Costo anual (0.64 usd) Residuo petrolero	Costos anual (0.34 usd) Aceites usados
2017	316044,00	- 2020.268,16	\$ 107.454,96
Ahorro energético anual			\$ 94.813,20 usd

Fuente: UCEM Planta Chimborazo, 2016

Además del ahorro energético anual y su contribución al ambiente tiene ventajas que son:

- No requiere precalentamiento para la combustión por su alto poder calorífico por lo que existe un ahorro más de energía para la industria
- El aceite lubricante usado tiene menor contenido de asfaltenos que el bunker
- Menor contenido de azufre
- Mayor densidad API
- Similar poder calorífico bruto y neto
- Viscosidad mucho menor que le permite mayor fluidez para el transporte y operación

Con estos referentes se requiere incorporar a la combustión en la industria de cemento los sólidos de desechos aceitosos, filtros sin componentes metálicos, textiles impregnados de desechos acietosos provenientes de la industria petrolera y estaciones de servicio, al igual que material de envase plástico del aceite lubricante, ropa de trabajo, guantes botas y todo implemento de protección como contribución al control y reducción de la contaminación ambiental

1.5.2.3 Recuperación de lodos –producción más limpia PML

Cada vez será más exigente, costoso e importante el cumplimiento con la normativa ambiental vigente, lo que involucra buscar más allá de las soluciones abriendo un espacio de carácter obligatorio para las empresas la necesidad de nuevas líneas de producción más limpia aplicadas a los procesos, productos y servicios.

En el Ecuador el centro ecuatoriano de eficiencia de recursos y producción más limpia, (CEER) es una corporación, creada por gremios empresariales ecuatorianos que tienen como objetivo generar valor agregado a través de la búsqueda de soluciones técnicas para las empresas, impulsando de este modo la mejora de la competitividad de las empresas y su desarrollo sustentable. (CENTRO ECUATORIANO DE EFICIENCIA DE RECURSOS Y PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA , 2016)

Un ejemplo de ello es el aprovechamiento de los lodos industriales mediante la solidificación y encapsulación de los mismos, lo que permite mejorar el manipuleo y las características físicas del residuo, limita su solubilidad y decodifica algún componente peligroso que pueda contener (VELASCO, V; SALOMÉ, M, 2003).

Esta técnica proveniente de una empresa de pintura, se enfoca en la fabricación de ladrillos cerámicos, mediante la mezcla arcilla con lodo de base acuosa, en diferentes proporciones, dando así utilidad y aplicabilidad a estos lodos. El análisis de toxicidad (TCLP) del lodo y las propiedades físico mecánicas del ladrillo, son determinantes para encontrar la mejor dosificación del lodo. (VELASCO, V; SALOMÉ, M, 2003)



Figura 3-1: Ladrillos cerámicos producto de la solidificación de Lodos Industriales

Fuente: Vinuesa Velasco, Mérida Salomé, 2003

1.5.2.4 Valorización de los Lodos Industriales

La empresa pierde anualmente \$6,200 en la incineración de los lodos provenientes del sistema de tratamiento. Sin embargo al reducir su volumen se logra gastar en su incineración únicamente \$1900 anuales.

Con estos resultados la empresa ahorra \$4300 anuales por disminuir la cantidad de residuos enviados a la incineración y a esto se le debe sumar las ganancias por la venta de los ladrillos.

PERDIDAS ANUALES		
Mes	Volumen	Valor
Enero	2m ³	\$ 200,00
Febrero	3m ³	\$ 600,00
Marzo	3m ³	\$ 600,00
Abril	2m ³	\$ 400,00
Mayo	2m ³	\$ 400,00
Junio	2m ³	\$ 400,00
Julio	2m ³	\$ 400,00
Agosto	3m ³	\$ 600,00
Septiembre	4m ³	\$ 800,00
Octubre	2m ³	\$ 400,00
Noviembre	2m ³	\$ 400,00
Diciembre	5m ³	\$ 1.000,00
TOTAL ANUAL		\$ 6.200,00

GANANCIAS ANUALES		
Mes	Volumen	Valor
Enero	1m ³	\$ 100,00
Febrero	2m ³	\$ 200,00
Marzo	2m ³	\$ 200,00
Abril	1m ³	\$ 100,00
Mayo	1m ³	\$ 100,00
Junio	1m ³	\$ 100,00
Julio	1m ³	\$ 100,00
Agosto	2m ³	\$ 200,00
Septiembre	3m ³	\$ 300,00
Octubre	1m ³	\$ 100,00
Noviembre	1m ³	\$ 100,00
Diciembre	4m ³	\$ 300,00
TOTAL ANUAL		\$ 1.900,00

RESULTADOS FINANCIEROS	
TIEMPO	12 meses
AHORRO	\$ 4.300,00

Figura 4 -1: Valoración de los lodos industriales

Fuente: Vinueza Velasco, Mérida Salomé, G, 2003

1.5.3 Tratamiento

Existe un gran número de tratamientos físicos, químicos y biológicos a los que se pueden someter los residuos tóxicos y peligrosos, cuya finalidad se dirige básicamente a la recuperación de recursos (materiales y energéticos), la decodificación, y la reducción de volumen previa a su disposición en tierra.

1.5.3.1 Reciclaje o Re-refinamiento

Los aceites usados es uno de los mayores contaminantes de los países en vías de desarrollo, debido a sus grandes cantidades generadas al finalizar su vida útil, estos se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materiales tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad

Mientras que el aceite reciclado es aceite que se ha filtrado para eliminar las impurezas solubles, el aceite re-refinado va mucho más lejos y elimina tanto las impurezas solubles como insolubles. Mediante procesos físicos y químicos remueve los contaminantes presentes como el agua, productos volátiles, compuestos solubles e insolubles en aceite como el hollín, partículas metálicas, aditivos degradados entre otros. (Biofactor, 2017)

El proceso aplicado de una planta experimental diseñada construida y puesta en marcha por la universidad central de Ecuador consiste en el refinamiento de los aceites usados utilizando ácido sulfúrico y arcilla activadas. Este proceso tiene un rendimiento de entre 60 y 70%, dependiendo de



la calidad y del tipo de aceite usado para el proceso. (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2005)

Figura 5-1: Refinamiento de aceites usados

Fuente: http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/021.pdf

1.5.3.2 Valorización del aceite usado

El aceite lubricante usado tiene por sí, un valor económico determinado por el mercado informal, y los usos diversos para los cuáles se lo comercializa, y dependiendo del proceso económico su valor económico puede ser estimado, así:

TABLA 4-1: VALORES ECONÓMICOS DEL ACEITE USADO

Planta Piloto experimental (2005)	Aceite	Lubricante	Aceite Lubricante Usado
	Importado		
	\$2,84/galón		\$1,80/galón

Fuente: http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/021.pdf

Con estos datos, apreciamos que el reciclaje puede generar utilidad y es económicamente más conveniente reciclar que su incineración que no aprovecha su auténtico valor potencial produciendo, por el contrario, peligrosas contaminaciones entre ellas dioxinas y furanos. Así también que su valorización permite un interés, de los gestores ambientales calificados a no entregarlo a un ínfimo precio o incluso gratuitamente a las cementeras. (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2005)

El Ecuador es un país productor y exportador de petróleo sin embargo hasta el 2008 no existía una planta refinadora, y los productos que ingresaban del exterior ya refinados era un costo que tenía que asumir el país (Líderes, 2012). Sin embargo Biofactor comprometido en establecer soluciones ambientales en el 2008 emprende el proyecto de una planta de re-finación de aceites usados siendo la primera en el país. El mercado de Ecuador durante el año 2012 cuenta con 47 empresas comercializadoras de lubricantes y grasas, entre ellas petrocomercial 48 lubricantes y 2 tipos de grasas se comercialicen a nivel nacional.

Esto hace que el mercado ecuatoriano sea competitivo para posicionar sus productos y que sus costos mantengan una línea entre calidad y precio, depende de la presentación que va desde un cuarto de galón hasta una caneca (5 galones). Por ejemplo, un lubricante para motores a gasolina, por galón varía entre \$ 18,50 y \$ 22 por 4 unidades de la empresa Petrocomercial. Por su parte Biofactor el galón de la empresa una vez refinado se lo vende entre \$ 13 y \$ 14. (Entrevista Biofactor, 2016)

1.5.4 Disposición final

No todos los desechos peligrosos que se generan son susceptibles de ser aprovechados o convertidos directamente en elementos que en la misma función que ejercían antes, ya sea porque no tienen actualmente ninguna oportunidad de valoración, porque su uso implicaría más problemas ambientales, o porque no es viable económicamente (UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA, 2008)

Es por ello que como última opción se realiza por eliminación, ya sea por incineración o por vertido en depósito de seguridad, y sólo queda reservada para aquellos residuos que de ninguna forma puedan ser recuperados por las tecnologías actualmente disponibles, tecnologías que sin duda se ampliarán en el futuro. (PALOMINO, 2008)

A pesar que la disposición final en vertederos debe ser la última opción está ha sido la más utilizada históricamente y por ello la importancia de implementar estrategias para su aprovechamiento y valoración.

1.6 Gestores ambientales calificados en el Ecuador

De acuerdo al Libro VI del TULSMA en su artículo 85 define a los Gestores o prestadores de servicios para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales, toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que presta servicios de almacenamiento temporal, transporte, eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales sin causar daños a la salud humana o al medio ambiente. El gestor para tal efecto, tiene la obligación de obtener un permiso ambiental, según lo establecido en este Libro. (LIBRO VI, 2015). La lista de los gestores prestadores debe estar calificados ante el ministerio del ambiente y seguir especificaciones técnicas para su gestión, entre las que destacan cerca de 100 empresas.

1.6.1 Cotización de los residuos peligrosos

La gestión de los desechos peligrosos, genera costos asociados a su transporte, tratamiento y disposición final una vez que las materias primas e insumos utilizados han culminado su vida útil, esto abre un espacio de carácter obligatorio a un nuevo mercado laboral que incentiva a obtener un beneficio económico mediante el desecho del mismo.

1.6.1.1 Biofactor S.A

Biofactor inicia con la prestación de servicios de gestión de residuos peligrosos en el año 2004, cuando fue adjudicada un contrato de exclusividad en la recolección e industrialización de aceites lubricantes usados en el unicipio de Quito, posterior a ello en el cantón Ambato se realiza mediante un convenio la concesión o contrato de recolección, el 09 de agosto del 2007 y en el 2008 emprende el proyecto de una planta de re-finación de aceites usados siendo la primera en el país.

El último convenio para la recolección de aceites usados en el cantón Ambato se realiza mediante el convenio 0561 del 26 de marzo del 2015 y cuenta con un plazo de duración de 4 años hasta el 2019 biofactor por el manejo ambiental de los aceites lubricantes usados, paga a la municipalidad de Ambato la suma de (\$ 0.04) más IVA por cada galón recolectado lo cual tendrá un incremento del 5% del valor por cada mil galones. Sin embargo la empresa no realiza la recolección de los filtros, guaiques contaminados, lodos industriales etc.

1.6.1.2 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 que generan diferentes tipos de residuos tanto en las fases de producción como en la distribución. Entre los tratamientos que se le da a los residuos peligrosos se encuentran:

- Incineración
- Celda de seguridad y estabilización
- Recuperación y revalorización
- Trituración y compactación de residuos peligrosos
- Destrucción (lámparas, luminarias, aerosoles etc.)

TABLA 5-1: COTIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO DE LA EMPRESA INCINEROX

Empresa	Dirección	Tipo de Residuo	Código	Proceso	Cantidad	Unidad	Total
INCINEROX	José Andrade OE1-512 y Joaquín Mancheno	Material adsorbente contaminado	NE-42	OR1 Combustible	1	Kg	\$0,70
		Filtros Usados	NE-32	OR1 Combustible	1	Kg	\$0,90
		Lodos contaminados	NE-36	OR1 Combustible	1	Kg	\$0,90
		Envases contaminados con HC	NE-27	OR1 Combustible	1	Kg	\$0,90
		Baterías Usadas-Plomo	NE-07	NA (Almacenamiento)	1	Kg	\$0,65
		Contenedores vacíos de materiales tóxicos	NE-29	OR1 Combustible	1	Kg	\$0,90
		Servicio de Transporte	N/A		1	Kg	\$200,00
						IVA (12%)	\$24,59
						Total General (USD)	\$229,54

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

1.6.1.3 Hazwat CÍA.LTDA

Es un centro de remediación ambiental comprometidos ayudar a las empresas a gestionar adecuadamente sus desechos peligrosos y especiales cumpliendo con todas las normas nacionales e internacionales con más de 10 años de experiencia.

TABLA 6-1: COTIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO DE LA EMPRESA HAZWAT.

Empresa	Dirección	Tipo de Residuo	Código	Proceso	Cantidad	Unidad	Total
HAZWAT CÍA. LTDA.	Kilómetro 37 1/2 Vía a Quito- Cayambe, Sector Otón,Otóncito	Aceites Usados	NE-03	Tratamiento Térmico- Incineración	1	Kg	\$0,40
		Filtros Usados	NE-32	Tratamiento Térmico- Incineración	1	Kg	\$0,95
		Envases contaminados con HC	NE-27	Tratamiento Térmico- Incineración	1	Kg	\$0,95
		Lodos	NE-36	Tratamiento Térmico- Incineración	1	Kg	\$0,95
		Material adsorbente contaminado	NE-42	Tratamiento Térmico- Incineración	1	Kg	\$0,95
		Servicio de Transporte	N/A	Transporte con licencia Ambiental	1	Kg	\$125,00
						IVA (12%)	\$15,50
						Total General (USD)	\$144,70

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

1.6.1.4 Gadere S.A

Es una empresa Ecuatoriana, constituida en el año 2003, que ofrece soluciones ambientales y de salud en cuanto a la gestión integral de los residuos industriales, especial, hospitalaria, química, farmacéutica y peligrosa en general. tratamientos adecuados para diferentes tipos de residuos especiales o peligrosos, especialmente incineración controlada o destrucción térmica, dicho tratamiento se considera a nivel nacional e internacional como uno de los mejores tratamientos, seguro, completo, regulados y eficientes para tratar este tipo de residuos con características especiales y peligrosas.

TABLA 7-1: COTIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS A CARGO LA EMPRESA GADERE

Empresa	Dirección	Tipo de Residuo	Código	Proceso	Cantidad	Unidad	Total
GADERE S.A	Avenida Naciones Unidas, Urbanización la Garzoa Mz solar 8	Envases contaminados con HC	NE-27	Incineración	1	Kg	\$2,15
		Material adsorbente contaminado	NE-42	Incineración	1	Kg	\$1,95
		Filtros Usados	NE-32	Incineración	1	Kg	\$2,20
		Lodos contaminados	NE-36	Incineración	1	Kg	\$1,95
		Servicio de Transporte	N/A	Transporte con licencia Ambiental	1	Kg	\$0,00
							Subtotal (USD)
						NO IVA (12%)	\$0,99
						Total General (USD)	\$9,24

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

1.6.2 Resumen de la cotización de la empresas gestoras calificadas

Realizando una cotización general de algunos de los residuos que se generan en las mecánicas, lavadoras y lubricadoras, se obtiene los siguientes resultados.

TABLA 8-1: RESUMEN DE COTIZACIÓN DE LAS EMPRESAS GESTORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

COTIZACIÓN DE GESTORES AMBIENTALES CALIFICADOS			
TIPOS DE RESIDUOS 1(Kg)	HAZWAT	INCINEROX	GADERE
Filtros Usados	\$0,95	\$0,90	\$2,20
Envases contaminados con HC	\$0,95	\$0,90	\$2,15
Lodos Contaminado	\$0,95	\$0,90	\$1,95
Material adsorbente contaminado	\$0,95	\$0,70	\$1,95
Transporte	\$125,00	\$200,00	\$0,00
Subtotal (USD)	\$128,80	\$203,40	\$8,25
NO IVA (12%)	\$15,46	\$24,41	\$0,99
Costo Total General (USD)	\$144,26	\$227,81	\$9,24

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

La empresa Gadere es la más viable económicamente a la hora de gestionar los residuos peligrosos, ya que los costos de transporte se encuentran intrínsecamente agregado a los residuos a un mínimo valor.

La siguiente gráfica muestra de una mejor manera visual la gestión de los residuos peligrosos por parte de las empresas calificadas en el MAE

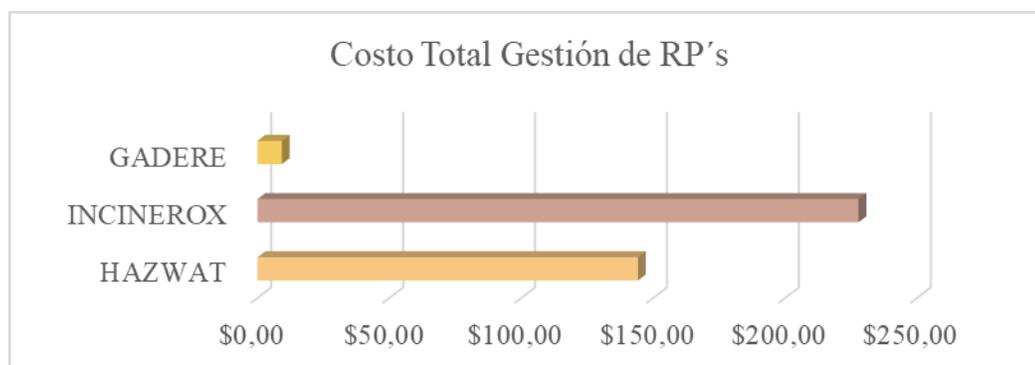


Gráfico 7-1: Costo total de la gestión de residuos Peligrosos

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

1.6.3 Requerimientos y condiciones generales para la recolección de aceites usados por parte de las empresas gestoras calificadas ambientalmente.

La empresa generadora de desechos debe proporcionar al conductor del vehículo, hojas de seguridad de los residuos a transportar y tarjetas de emergencias, tal como lo establece la norma técnica INEN 2266:2013. El cliente/generador debe asegurarse que los materiales sean

correctamente identificados, rotulados, especificando su naturaleza, estado, composición y/o datos del generador (razón social, teléfono, dirección).

El cliente debe remitir el documento de registro generador de residuos peligrosos o presentará una carta de compromiso de que obtendrá el respectivo permiso. Es importante evitar la contaminación de los residuos con diferentes tipos de residuos y almacenarlos evitando contenedores con fugas y utilizando hasta el 80% de su capacidad.

1.7 Contaminación de los residuos peligrosos

Para determinar la peligrosidad de un residuo peligroso, hay que tener en cuenta varios aspectos

- Biodegradabilidad
- Bioacumulación
- Toxicidad
- Ecotoxicidad
- Emisión de Gases
- Degradación químicas
- Tiempo requerido para ser eliminado del agua

1.7.1 Peligros a la salud humana

La condición peligrosa de los residuos está relacionada con muchos contaminantes cancerígenos y otros tóxicos. Adicionalmente muchos de esos contaminantes son móviles, persistentes y bioacumulativos. Los peligros asociados con el ser humano se relacionan con el nivel de exposición en el que se encuentre con el residuo y se puede dar en tres escenarios:

- En los sitios de su producción (exposición ocupacional o durante accidentes)
- Durante el transporte de ellos (accidentes)
- Durante los sitios donde se almacenan o se depositan para su tratamiento

Entre las enfermedades más comunes durante su exposición son:

- Gases que contienen aldehídos, cetonas, compuestos aromáticos, CO₂: son irritantes y actúan sobre el tejido respiratorio superior, ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes.

- Cloro NO₂, SH₂, Sb (antimonio), Cr (cromo), Ni (níquel), Cd (cadmio), Mn (manganeso), Cu (cobre) actúan sobre el tejido respiratorio superior y tejido pulmonar. CO, disolventes halogenados SH₂ producen: efectos asfixiantes, impiden el transporte de oxígeno y por tanto la respiración de la célula.
- Los disolventes halogenados tienen efectos anestésicos y narcóticos se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos.
- Metales como Pb (plomo), Cd (cadmio), Mn (manganeso), tienen efectos tóxicos sobre el riñón, el cadmio además efectos cancerígenos sobre la próstata y el cromo sobre el pulmón.
- Compuestos aromáticos como tolueno, benceno, pueden llegar a provocar leucemias.
- Otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían llegar a producir parálisis (SCIENTIAE NATURE, 1999)

1.7.2 Peligros al ambiente

Existe una particularidad evidencia que una parte de los desechos generados reciben una gestión no controlada, inadecuada y potencialmente contaminante para el ambiente ya que contienen concentraciones elevadas de metales pesados como Pb, Cd, Cr, As y Zn entre otros.

En la empresa de ETAPA de la ciudad de Cuenca, es la entidad encargada de la gestión de los aceites usados desde 1998, notaron la articulación de su excelente organización con la recolección de los aceites lubricantes y los resultados de la planta de tratamiento de aguas residuales, logrando la disminución de las concentraciones de metales pesados.

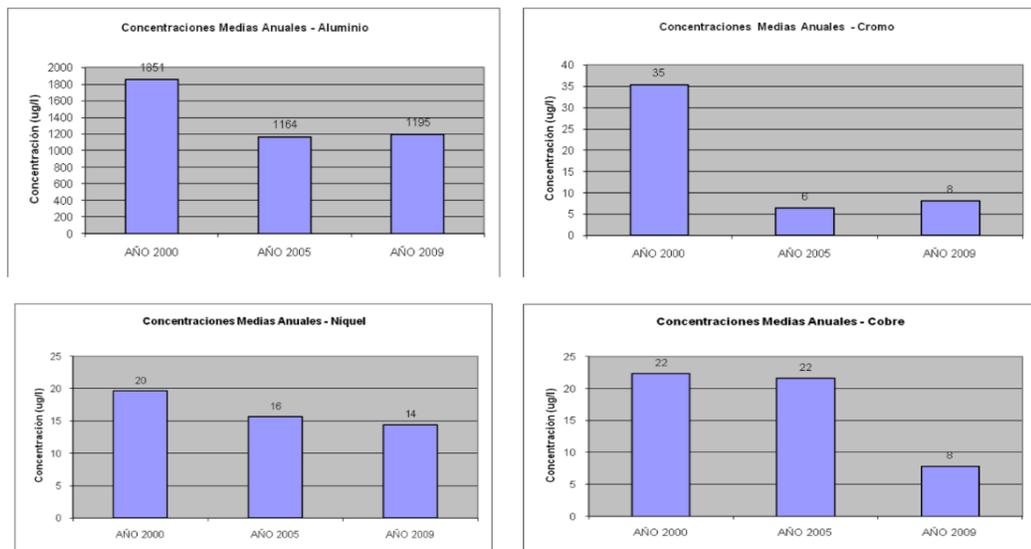


Figura 6-1: Contaminación de las aguas residuales por residuos peligrosos

Fuente: ETAPA, 2010

Entre los riesgos que implica la contaminación hacia el medio aire, suelo y agua se encuentra los siguientes:



Gráfico 7-1: Contaminación del ambiente por residuos peligrosos

Fuente: <http://www.etapa.net.ec/Gestion-ambiental/Urbana/Recoleccion-Aceites>

1.8 Incentivos ambientales

La evolución industrial seguirá su curso y por ende se generarán grandes cantidades de residuos peligrosos así como lo ha hecho su heterogeneidad y toxicidad. Entre los instrumentos disponibles

para abordar este problema se encuentran los incentivos ambientales que juegan un papel central en estrategias que permitan reducir la contaminación, debido a que alientan y estimulan a los ciudadanos y demás agentes del mercado hacia un cambio de conductas los cuáles permitan conducir como foco central la minimización y reciclaje.

En este mismo sentido, las políticas económicas y fiscales que aborden la cuestión de los residuos peligrosos deben ir asumiendo progresivamente una importancia creciente por los costes ambientales y sociales de la generación y tratamiento inadecuado de los mismos capaces de subsistir en un mercado libre.

En este contexto se aplica los principios el de corresponsabilidad en materia ambiental, de corresponsabilidad compartida y el principio de contamina-paga haciendo recaer el coste de tratamiento de los residuos en sus responsables

La factibilidad y efectividad de los mismos dependerá del grado de compromiso las políticas económicas y fiscales que aborden la cuestión de los residuos por parte de las autoridades pertinentes así como el conjunto de las acciones individuales.

Cada programa de incentivos debe presentar un sistema de evaluación y seguimiento. Los criterios de evaluación son variados y dependen del objeto del incentivo.

Ciertamente algunas de estas herramientas precisan de un mayor estudio, pero dado que la generación y heterogeneidad de los residuos sigue aumentando, es importante la implementación práctica y pronta, primero de forma piloto y luego generalizadamente, de instrumentos económicos de desincentiven la alta generación y los tratamientos finalistas y premien los comportamientos más sostenibles. (VENTOSA, P, 2002)

Entre los tipos de incentivos que abarcaremos en el presente estudio se encuentra los económico, simbólicos y regulatorios.

1.8.1 Incentivos económicos de minimización

Son aquellos incentivo que dependerán de las conductas de los propietarios y trabajadores de los establecimientos y de acuerdo ello se favorecerán o por el contrario desfavorecerán económicamente, no como respuesta a normativas de obligación de cumplimiento, sino porqué los

sujetos a quienes va dirigido el incentivo adopten voluntariamente acciones que les pasan a ser económicamente más rentables aplicando mecanismos minimización de residuos peligrosos.

Es decir que el incentivo no estará basado en el pago por entrega de residuos peligrosos a los gestores calificados ni mucho menos al mercado informal ya que ello garantizaría el aumento de la cantidad de consumo de los mismos. Más bien el incentivo se enfoca en planes o programas de minimización de residuos Peligrosos mediante sistema de recompensas una vez comprobado su efectividad en la fuente.

Este sistema de recompensa puede darse mediante la exoneración del pago de la tasa por tratamiento de los residuos peligrosos a la gestora calificada así como establecer puntos de acopios para la recolección de los residuos.

La aplicación del incentivo basada en sistemas de pago por generación mínima espera elevar los niveles de reciclaje, incrementándose la participación de la población y estimulándolos a modificar algunas de sus conductas ambientalmente perjudiciales

1.8.2 Incentivos simbólicos

Uno de los incentivos más tradicionales es reconocer públicamente los logros, estos son incentivos no monetarios que comprenden el reconocimiento entre los actores implicado como generadores de residuos peligrosos que cumplan con las normativas vigentes, buenas prácticas ambientales y la eficiencia de la infraestructura adecuadas para el almacenamiento y manejo.

El reconocimiento público se puede difundir a través de la prensa, revistas y mediante objetos simbólicos colocados a las afueras de los establecimientos automotrices que permitan identificar de la empresa que realiza una correcta gestión con las que no lo hacen.



Figura 7-1: Objetos simbólicos como incentivos ambientales

Fuente: <http://empleaverde.es/>

Esto conlleva a la vez a una herramienta de evaluación a las autoridades del seguimiento y control de las actividades y a su vez que incentiva a otro establecimiento alcanzar el reconocimiento para tomar medidas que disminuyan el impacto ambiental.

Es decir incentiva y premia a los que hacen una gestión ambientalmente más satisfactoria a costa de los que lo hacen peor, tendría efectos ambientales muy positivos y es justo para premiar los que realizan un mayor esfuerzo.

1.8.2 Incentivos regulatorios

Este tipo de incentivos aplica el asesoramiento, capacitación y ejecución de los permisos ambientales la cual no contribuye sólo a la reducción de costos al contratar un consultor ambiental externo a la autoridad ambiental competente, sino también al enriquecimiento personalizado de los recursos humanos a la empresa.

La formación del personal es un incentivo que además de motivar al personal les permite desarrollar nuevas habilidades, conocimientos y actitudes a las personas que cumplan con la gestión ambiental de sus procesos.

Se seleccionará a los propietarios que ejecuten buenas prácticas ambientales y se les brindará oportunidades de capacitación, aprendizaje, opciones de promoción, convertirse en autor o coautor de alguna publicación y obtener acreditación

Cabe señalar que para llevar a cabo el asesoramiento personalizado deben establecer articulaciones con consultores ambientales que permitan lograr los objetivos impartidos por autoridad ambiental competente mediante una calificación o méritos de competencias.

MARCO LEGAL

El Ecuador dispone de una amplia normativa que regula el funcionamiento del Estado. De acuerdo a lo establecido en el Art. 424 de la constitución de la república aprobada en el año 2008, el orden jerárquico de aplicación de las normas se representa de forma gráfica en la siguiente ilustración, la cual toma como referencia, la pirámide Kelsen aplicada al Ecuador, siendo la que se encuentra en la cúspide la de mayor jerarquía.



Gráfico 8-1: Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador

Fuente: MAE.2017

En este contexto la siguiente tabla establece la normativa legal aplicable en el Ecuador del presente estudio.

TABLA 9-1: MARCO LEGAL DEL ESTUDIO

NORMATIVA	ARTÍCULOS
<p>Constitución de la república del Ecuador. Registro oficial (R.O.) N° 449 del 20 de octubre de 2008.</p>	<p>Art. 14, “reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir “sumak kawsay”.</p> <p>Art. 66, numeral 27, “reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”.</p> <p>Art. 83, numerales 6 y 13.- “El respeto de los derechos de la naturaleza, la preservación de un ambiente sano y la utilización de los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible; y, la conservación del patrimonio natural del país”.</p> <p>Art. 264 numeral 4.- “Puntualiza como una de las competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal el “manejo de los desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”</p> <p>Título I Calidad ambiental</p> <p>Art 2. Principios de la legislación ambiental</p>
<p>Convenio de Basilea para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación ratificado el 24 de mayo del 1993</p>	<p>“Busca proteger la salud de las personas y el ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos, y cuyas disposiciones giran principalmente en torno a:</p> <p>i) “disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente adecuada de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación;</p> <p>ii) restricción de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de la gestión ambientalmente adecuada; y</p> <p>iii) Un sistema reglamentario aplicable a casos en que los movimientos transfronterizos (importación, exportación o tránsito) son permisibles”.</p>
<p>Ley de Gestión Ambiental - Ley 99-37.</p> <p>Registro oficial N°245 del 30 julio de 1999. Codificación publicada en el suplemento del R.O. N° 418 del 10 de septiembre de 2004.</p>	<p>Art. 19.- “Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio”.</p> <p>Art. 20.- “Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo”.</p> <p>Art 28.- establece los mecanismos de participación social.</p> <p>Arts. 33 y 34.- instrumentos de aplicación de normas ambientales.</p> <p>Art. 40.- de la información y vigilancia ambiental.</p>
<p>Ley de prevención y control de la contaminación Ambiental.</p> <p>La codificación promulgada en el R.O suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004,</p>	<p>En la preservación en términos generales el recurso suelo, agua y aire.</p> <p>Arts. 1, 2, 3 y 5.- de la prevención y control de la contaminación del aire.</p> <p>Art. 6.- de la prevención y control de la contaminación del agua.</p> <p>Art. 10, 11, 14 y 16.- de la prevención y control de la contaminación del suelo.</p>
<p>Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua, registro oficial No. 305 de 06 de agosto de 2014.</p>	<p>El Art. 80 estipula que se consideran vertidos “las descargas de aguas residuales que se realicen directamente o indirectamente en el dominio hídrico o público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público”.</p>
<p>Ley orgánica de la salud R.O. suplemento N° 423 del 22 de diciembre del 2006.</p>	<p>Art. 103.- “Se prohíbe a toda persona la descarga de aguas servidas y residuales sin tratamiento a las quebradas, ríos, mares, canales, lagos y lagunas”.</p>
<p>Código Orgánico de organización territorial nacional COOTAD</p>	<p>Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- “De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su</p>

<p>Registro oficial suplemento 303 de 19-oct.-2010. Última modificación: 16-enero-2015</p>	<p><i>cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley. En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial”.</i></p>
<p>Texto unificado de la legislación ambiental secundaria (TULSMA). R.O. N° 725 del 16 de diciembre de 2002. Ratificado mediante decreto ejecutivo (D.E.) N° 3516 del 28 de diciembre de 2002, publicado en la edición especial del R.O. N° 51 del 31 de mayo de 2003.</p>	<p>Establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un subsistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental.</p> <p>Libro VI, SUMA, de la calidad ambiental.</p> <p>Anexos, normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental</p>
<p>Acuerdo ministerial N° 061 R.O 316 del 4 de mayo del 2015. Reforma el libro VI del Texto Unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente</p>	<p>Título III Capítulo II : Sistema único de manejo ambiental suma Capítulo iii: Regularización ambiental. Capítulo vi: Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos. Capítulo VIII: Calidad de los componentes bióticos y abióticos Capítulo IX: Producción limpia, consumo sustentable y buenas prácticas ambientales Capítulo X: Control y seguimiento ambiental Capítulo XI: Acreditaciones ante el sistema único de manejo ambiental (suma)</p>
<p>Acuerdo ministerial N° 097 Del 30 julio de 2015.</p>	<p>Reforma las Normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental del libro VI del TULSMA. Anexo 1, referente a la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes del recurso Agua. Anexo 2, referente a la Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación de suelos contaminados. Anexo 4, referente a la Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión. Anexo 5, referente a los niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y móviles.</p>
<p>Acuerdo ministerial N° 026 RO 334 del 12 de mayo del 2008</p>	<p>Contiene los procedimientos para el Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.</p>
<p>Acuerdo ministerial N° 142 suplemento al registro oficial N° 856 -- viernes 21 de diciembre del 2012</p>	<p>El presente acuerdo se encarga de expedir los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales De acuerdo al tipo de residuo, características CRTIB y el código correspondiente al residuo.</p>
<p>Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador. RAHOE 1215 :2010</p> <p>RO N° 265 de 13 de febrero del 2001</p>	<p>Promueve la regulación de las actividades hidrocarburíferas “de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines Art. 29 Manejo y tratamiento de descargas líquidas, Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente. Art. 77.- Deberán contar obligatoriamente con un equipo instalado para la recirculación de agua y la recolección y recuperación de hidrocarburos: combustibles, grasas, aceites, etc. La instalación de trampas de aceites y grasas en puntos estratégicos es obligatoria. Estos establecimientos deberán llevar bajo su responsabilidad un registro mensual de los volúmenes de combustible, grasas y aceites recuperados y de su disposición final,</p>
<p>Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y</p>	<p>Aplica a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el</p>

mejoramiento del medio ambiente de trabajo. decreto ejecutivo 2393 R.O. N° 565 del 17 de noviembre de 1986	mejoramiento del medio ambiente de trabajo Art. 135. Manipulación de materiales peligrosos Art. 136. Almacenamiento, manipulación y trabajos en depósitos de materiales inflamables. Art. 137. Tanques para almacenar fluidos peligrosos no inflamables. Art. 188. Prohibiciones para los trabajadores
Normas técnicas ecuatorianas NTE- INEN 2266:2013 INEN 2288:2000 INEN 439:1984	-Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos-requisitos. -Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. requisitos -Colores, señales y símbolos de seguridad.
Ordenanza para la "Prevención y control de la contaminación ambiental ocasionada por las actividades agroindustriales, industriales, artesanales, domésticas y de servicios en el cantón Ambato."	La presente fue promulgada el 14 de diciembre de 2006 y mediante la resolución consejo 170-2015 del 06 de Mayo del 2015 se aprueba el proyecto reforma y codificación de la misma
Ordenanza para el manejo ambiental de aceites, pilas y acumuladores usados en el cantón Ambato creada y promulgada el 15 de diciembre del 2006. Convenio biofactor 2007-2019	Durante la aplicación de esta ordenanza se incluye la potestad de contratar a un gestor ambiental calificado y se realiza mediante la concesión o contrato de recolección con biofactor el 09 de agosto del 2007 con un plazo de duración de 3 años de la recolección almacenamiento temporal y la disposición final de los aceites usados, filtros, hidrocarburos contaminados y tambores usados en el cantón Actualmente se realizó el último contrato mediante Convenio 0561 del 26 de Marzo del 2015 con biofactor y cuenta con un plazo de duración de 4 años únicamente para la recolección de Aceites Usados
Resolución 005 consejo de Competencias. del 06 de noviembre del 2014, publicada en el suplemento del RO 415 N° del 13 de enero de 2015	<i>Art. 1.- Objeto: "Asúmase e impleméntese el ejercicio de la competencia de gestión ambiental, por parte de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, municipales y parroquiales rurales, en el ámbito de su circunscripción territorial.</i> <i>Art.9.- Facultades de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales: en el marco de la Competencia de la gestión ambiental, corresponde a los GAD's provinciales las facultades de rectoría local, planificación, local, regulación local, control local y gestión en su respectiva circunscripción territorial".</i>
Expídase reforma de la resolución No. 0005-CNC-2014 mediante la resolución 001-CNC-2017 RO N° 21 - Suplemento Viernes 23 de junio de 2017	<i>Artículo 2.- "Sustitúyase el numeral 3 del artículo 13, por el siguiente texto: "Realizar el control, monitoreo y seguimiento de todas las obras, actividades y proyectos que cuenten con permiso ambiental vigente dentro de la circunscripción provincial, exceptuándose el control, monitoreo y seguimiento en proyectos de carácter estratégico, áreas protegidas y zonas intangibles, que serán atribución exclusiva de la autoridad ambiental nacional"</i>
Resolución 389 del 04 de septiembre de 2015.	-Acreditación como autoridad ambiental de aplicación responsable al gobierno autónomo descentralizado provincial de Tungurahua -El 04 de septiembre de 2015 mediante Registro Oficial No. 364 se realiza la publicación de la Acreditación y desde el 21-dic-2015 ejerce las competencias -El 21 de diciembre de 2015 se realiza la activación del sistema único de manejo ambiental al HGPT

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA. Sofía, 2017

Cabe recalcar que la dirección de control y gestión ambiental mediante oficio 17-0399 y resolución de consejo-142 del 21 de marzo del 2017, sugiere la derogatoria de las ordenanzas emitidas para el “Manejo ambiental de aceites, pilas y acumuladores usados del cantón Ambato” y la ordenanza de “La prevención y control de la contaminación ambiental ocasionada por las actividades agroindustriales, industriales, artesanales, domésticas y de servicios en el cantón Ambato.” debido a las siguientes causas:

- Se estaba ejerciendo control con una normativa aprobada únicamente por el Alcalde, y al ser normativas ambientales deben contar previo a la publicación en el registro oficial con un pronunciamiento favorable del MAE como autoridad ambiental nacional
- Segundo, no pueden ejercer regularización ni control si no cuentan con acreditación del MAE como autoridad ambiental de aplicación responsable
- Tercero, el GAD desconocía que al ser el MAE la AA que le regía a la actividad, el GAD quedaba fuera, o en su caso podía convertirse únicamente en una autoridad ambiental cooperante que las competencias en cuánto se refiere a la gestión ambiental y gestión de desechos peligrosos no la ejerce el GAD municipal.

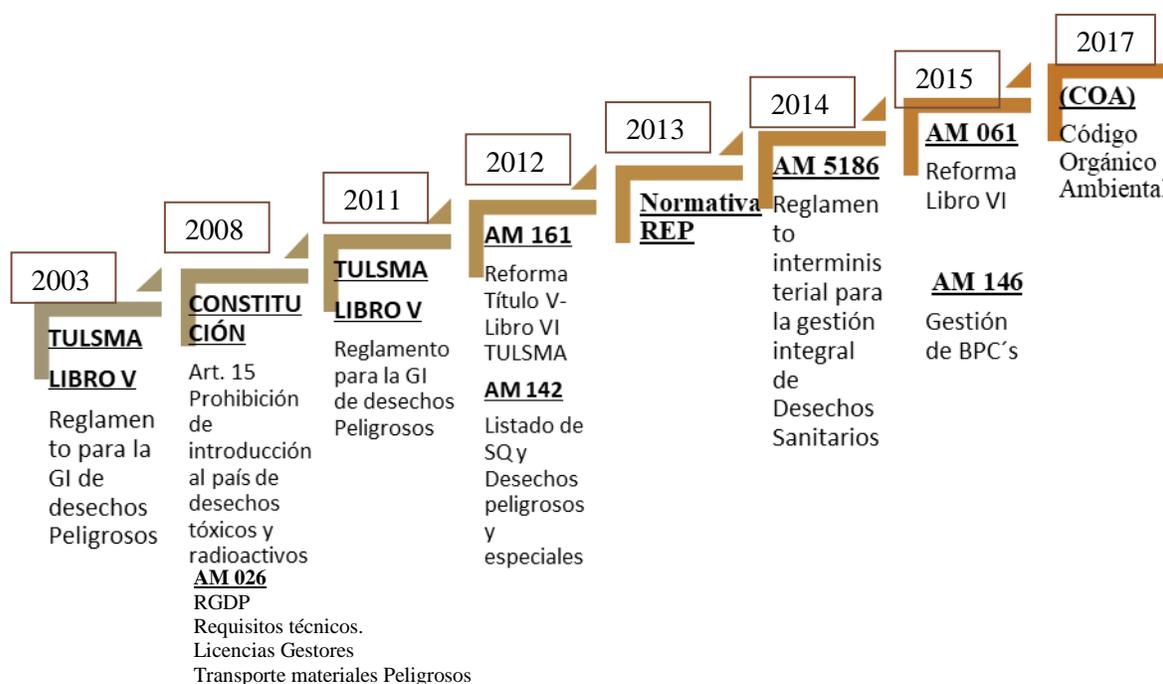


Gráfico 9-1: Evolución del marco normativo de la gestión de residuos peligrosos y especiales

Fuente: MAE.2017

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Diseño de la investigación

La metodología que se utilizó en el presente estudio, inicia mediante la revisión del catastro de las actividades catalogadas como mecánicas, lavadoras y lubricadoras a partir de esta información se recopiló documentación de fuentes primarias que permita identificar técnicas para la gestión de residuos peligrosos en la fuente, cumpliendo con la normativa ambiental ecuatoriana

Posterior a ello se realiza la investigación en campo mediante las visitas técnicas realizadas a los establecimientos automotrices con el apoyo de transporte a cargo del departamento de gestión y calidad ambiental. Durante las visitas se realiza el levantamiento de información secundaria mediante una lista de chequeo, encuestas, fotografías y georreferenciación de las fuentes generadoras obteniendo información de caracteres cualitativos y cuantitativos de la gestión de residuos peligrosos.

Finalmente, se estableció una guía de gestión de residuos peligrosos y un análisis de diseño de componentes principales que permitan orientar los esfuerzos de la investigación para el seguimiento y control de los establecimientos automotrices con el fin de reducir la contaminación ambiental generada por estos.

2.2 Modalidad de la investigación

El presente estudio ha considerado el empleo de las modalidades cualitativa y cuantitativa

Investigación Cualitativa. – Se basa en el comportamiento humano y las razones que lo gobiernan las cuáles me permitirán realizar los análisis pertinentes de las encuestas y entrevistas y llegar a generar conclusiones.

Investigación Cuantitativa. - Permitirá examinar la información obtenida de la lista de chequeo mediante datos numéricos que me permitan realizar un análisis de componentes de sus variables así

como los datos encuestados a través de las tabulaciones y gráficos correspondientes de la Estadística.

2.3 Tipo de Investigación

Exploratoria: Me permite realizar un primer acercamiento al problema que se origina en los establecimientos automotrices mediante las visitas técnicas.

Con este tipo de investigación se obtiene la información inicial para continuar con una investigación más rigurosa sin embargo nos da un conocimiento superficial del tema que nos permita “familiarizarnos” con algo que hasta el momento desconocíamos.

Descriptiva: consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables basados en la inadecuada gestión de los residuos peligrosos y el nivel de cumplimiento de la normativa legal aplicable a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. (Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer, 2006)

Correlacional: Me permitirá la búsqueda de algún tipo de relación entre dos o más variables, y en qué medida la variación de una de ellas, afectará a la otra, la cual no pueden ser analizadas experimentalmente basados en el nivel de cumplimiento de la normativa legal vigente de los residuos peligrosos para posteriormente realizar el análisis estadístico de los datos permitiendo obtener la certeza de la verdad o falsedad de la presente investigación

Explicativa: La presente investigación no solo describe el problema o fenómeno observado sino que se acerca y busca explicar las causas que originaron la inadecuada gestión de los residuos peligrosos en los establecimientos

2.4 Ubicación de la investigación

2.4.1 Lugar

La investigación se realizó en la ciudad de Ambato capital de la Provincia de Tungurahua situado a 2.575 msnm. La cuál se encuentra limitado por las siguientes jurisdicciones político-administrativas:

Norte: Provincia de Cotopaxi

Sur: Provincia de Chimborazo

Este: Cantones: Píllaro, Pelileo, Cevallos, Tisaleo y Mocha (Provincia de Tungurahua)

Oeste: Provincia de Bolívar

Para abarcar el área de estudio de Ambato se basó en 9 zonas estratégicas dispuestas por el GADMA con las siguientes ubicaciones del lugar.

TABLA 1-2: ZONAS DEL LUGAR DE ESTUDIO

ZONAS	UBICACIÓN
Zona 1	Centro de la Ciudad, Ingahurco, Cashapamba
Zona 2	Miraflores, Ficoa, Atocha, Pinllo
Zona 3	Vicentina, Cdla. España, Miñarica I y II, Alborada, El Tropezón, La Floresta, Puertas del Sol
Zona 4	San Antonio, Bellavista, Cdla. Presidencial y la Pradera
Zona 5	Cdla. Oriente, Ferroviaria, Letamendi, El Recreo, Simón Bolívar, Cdla. Juan León Mera, Cdla. Juan Montalvo
Zona 6	Ingahurco Bajo, La Concepción, Andiglata, La Victoria Catiglata, La Península
Zona 7	Nueva Ambato, San Roque, El Dorado, M. Mayorista, Complejo Huachi Loreto
Zona 8	La Joya, La Universal, Santa Cruz, Terremoto, Barrio Solís, Huachi el Progreso, El buen Pastor, Huachi Belén, Huachi Chico.
Zona 9	Todas las Parroquias Rurales

Fuente: GADMA, 2016

Realizado por: COLOMA Sofía, 2017

2.5 Línea base o diagnóstico ambiental

Para la línea base del área de influencia directa (AID) se consideró principalmente la información levantada en cada establecimiento; mientras que para el área de influencia indirecta (AII) del proyecto, fue necesario sistematizar e incorporar información secundaria obtenida en instituciones públicas y privadas.

Para la caracterización del área de influencia indirecta se revisó las siguientes fuentes:

- -plan de desarrollo y ordenamiento territorial PDOT 2015-2019
- -Secretaría nacional de planificación y desarrollo zonal 3. SENPLADES 2013-2017
- -Agenda de Tungurahua 2015-2017
- -Cámara de industria nacional ecuatoriana 2015
- -Infoeconomía-INEC_2012
- -Información ambiental económica en empresas -2015

Además, en el presente trabajo de investigación se contó con la autorización y colaboración del departamento de gestión y calidad ambiental del honorable gobierno provincial de Tungurahua para obtener información y acceso a las áreas de estudio.

2.6 Levantamiento de información

En la recopilación de información del estudio se utilizaron diferentes métodos, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos que se fundamenta en revisión bibliográfica, entrevistas a los técnicos y personal que inciden en la gestión de residuos peligrosos en el cantón Ambato los cuáles se detallan a continuación

2.6.1 Catastros

En base a lo dispuesto en el artículo primero de la ley orgánica de transparencia y acceso a la información pública (LOTAIP), se solicitó el catastro a dos entidades encargadas del seguimiento y control a las mecánicas, lavadoras y lubricadoras en el cantón Ambato.

- El gobierno autónomo descentralizado de Ambato (GADMA) mediante oficio remitido al departamento de control y gestión ambiental, y
- La empresa gestora Biofactor encargada de recolectar los aceites usados a través del requerimiento por parte de la directora del departamento de gestión y calidad ambiental del honorable gobierno provincial de Tungurahua.

El catastro entregado por el GADMA cuenta con 355 establecimientos realizados desde los años (2011-2015). Del total de establecimientos, 92 pertenecen a la actividad de lavadora y lubricadoras

y 263 a mecánicas. El seguimiento y control de estos establecimientos se los clasifica de acuerdo a 9 zonas de acuerdo a su ubicación y se las categorizaba de acuerdo a nivel de impacto; bajo, mediante y alto impacto.

El catastro otorgado por BIOFACTOR cuenta con 358 establecimientos realizados desde los años (2015-2017), lo cual cuenta con las rutas de recolección y la cantidad de aceites usados recolectados por cada establecimiento.

El presente estudio toma como referencia el Catastro otorgado por el GADMA para la población muestra de estudio.

2.6.1.1 Georreferenciación de los establecimientos

Se coordinó con el departamento de gestión y calidad ambiental la disponibilidad de facilitar el equipo de GPS así como su gestión logística en cuánto a transporte para realizar las visitas y lograr la georreferenciación de cada uno de los establecimientos de la población muestra.

Los horarios de visitas a los establecimientos se lo realizaron durante la mañana de 8:30 a 12:00 pm entre los meses de enero a marzo del 2017.

2.6.2 Población y codificación

2.6.2.1 Selección de la muestra

Desde el punto de vista estadístico, cada estudio presenta un tamaño muestral idóneo, el cual pretende comprobar, con la seguridad y precisión fijadas por el investigador. (MURRAY & LARRY, 2005). “La precisión es la amplitud del intervalo de confianza, el nivel de confianza habitualmente está entre el 95% o 99%, siempre existe la probabilidad complementaria del error admitido”. (VÉLEZ, S, 2001)

Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categórica, primero debe conocer "N" = el número total de Talleres esperados o que ha habido en años anteriores, para esto se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

N: tamaño de la muestra

Z: valor correspondiente a la distribución de Gauss con un nivel de 95% que corresponde a 1,96

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse (p =0.5), que hace mayor el tamaño de la muestra

q: probabilidad de no ocurrencia. 1 – p (1 - 0,05 = 0,95)

N: Es el número de establecimientos. N=355

E: error máximo aceptable que lo determina el investigador dependiendo del problema. Por lo tanto precisión (5%) E=0,05.

2.6.3 *Entrevista*

Es una técnica cualitativa para recolectar datos, descartando que es una conversación normal, debido a que lleva implícitos objetivos para una investigación (Peláez et al., 2013, pp. 2–3) .

En vista de la amplitud y variedad de información que se deseaba recabar en la presente investigación, se procuró iniciar con la entrevista a las entidades que el municipio de Ambato contrata para la recolección de residuos peligrosos en el cantón Ambato, de manera que nos den luz a las entidades rectoras de la gestión de residuos peligrosos.

La entrevista realizada fue enfocada a dos entidades que realizan la disposición final de los residuos peligrosos:

- Biofactor empresa gestora encargada de la recolección de aceites usados y filtros contratada por el GADMA
- EPM-GIDSA empresa encargada de la gestión integral de los desechos sólidos de Ambato y realiza la recolección de lodos, guaipes entre otros.

2.6.4 Trabajo de campo

El trabajo de campo es de trascendental importancia, pues solo allí se pueden analizar las diferentes instalaciones y áreas de la organización o del proyecto, objeto de la acción de control, sus interacciones con el ambiente y la confirmación de las áreas críticas. (CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO, 2016)

Durante esta etapa se realizará una visita a las instalaciones de los establecimientos automotrices con el fin de identificar fuentes de información, reconocer el área de influencia directa, observar procesos en cuanto al uso y manejo de los residuos peligrosos. El trabajo de campo se diseñó considerando la logística y transporte del departamento de gestión y calidad ambiental.

Mediante las visitas realizadas se obtendrá la información recolectadas de la lista de chequeos, entrevistas así como la georreferenciación y registro fotográfico de los establecimientos automotrices.

2.6.5 Encuestas

Las encuestas realizadas se basaron en la recopilación de opiniones por medio de cuestionarios dirigidos a los propietarios de los establecimientos con el propósito de conocer el grado de conocimiento acerca del manejo de los residuos peligrosos la cual ayudará a solidificar el presente estudio buscando lograr la toma de decisiones de su gestión por parte de las autoridades encargadas

Se realizaron 3 tipos de encuestas dirigidas hacia las siguientes actividades.

TABLA 2-2: ACTIVIDADES DE ESTUDIO

Actividad	#Encuestados
Mecánicas Lavadoras y Lubricadoras	50
Boqueras	20
Recicladoras	6

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

Se realizaron encuestas a las bloqueras ya que muchas de ellas compran una mínima cantidad de aceite usado, para la operación de sus actividades en la fabricación de bloques a un bajo precio

Por último se realizaron encuestas a las recicladoras ya que estas realizan la compra de filtros usados, galones de plástico usados, chatarra contaminada etc.

El objetivo de realizar la encuesta a estas actividades es con el fin de conocer el precio de los residuos peligrosos en el mercado informal.

En el anexo 1. Se encuentra las encuestas realizadas a las actividades anteriormente mencionadas

2.6.6 Lista de chequeos

La lista de chequeo los comprende la materialización de la planificación, en la cual se recoge la evidencia suficiente, competente y relevante para fundamentar hallazgos. Es una herramienta la cual permite definir, corregir u objetar los hallazgos de las áreas críticas identificadas. (Contraloría General del Estado, 2005)

Para la definición de los hallazgos se tomarán en cuenta el grado de cumplimiento de normas legales, reglamentarias y técnicas para la gestión de los residuos peligrosos se basaron en los siguientes criterios en cuanto a la infraestructura, ambiente y personas.

TABLA 3-2: CONTENIDO DE LA LISTA DE CHEQUEO DE EVALUACIÓN

Criterio	Normativa
AMBIENTE	TULSMA-LIBRO VI -Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua anexo 1 -Norma de calidad ambiental del recurso suelo anexo 2
INFRAESTRUCTURA	TULSMA- SECCIÓN II Gestión integral de desechos Peligrosos y/o especiales
	RAOHE 1215 Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarbúrficas en el Ecuador.
	INEN 2266 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos-requisitos.
PERSONAS	DECRETO EJECUTIVO 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

2.6.7 Evaluación de impactos ambientales (EIA)

Es la herramienta de gestión más conocida y usada a nivel mundial para la regularización y control de proyectos públicos y privados, existiendo varias metodologías para su desarrollo.

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto se utilizará una metodología cualitativa a partir de la lista de verificación de chequeo, la cual posteriormente se sistematizará en una matriz en excel mediante la interacción de las actividades del proyecto y la normativa legal ambiental aplicable a fin de identificar las áreas críticas para posteriormente someterlos a un análisis de componentes principales y obtener datos cuantitativos. Esta evaluación de impactos ambientales se fundamenta en componentes del ambiente, la infraestructura y las personas en cuanto a la seguridad y salud ocupacional (SSO).

2.6.7.1 Valoración de impacto ambiental (VIA)

El método utilizado en la evaluación de impactos, obtiene una calificación cuantitativa que incluye en dicho análisis el criterio del evaluador (“juicio de valor”), considerando el conocimiento de las actividades del proyecto. La valoración determina la alteración producida, la misma que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

La clasificación establecida por ISO: 14001 permite interpretar de forma unificada la relevancia del impacto ambiental, de acuerdo a su valoración y el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

TABLA. 4-2: VALORES ADJUNTADO A LOS CRITERIOS DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Nivel de Cumplimiento	Valoración	Impacto
No cumple	0	Significativo
Cumple Parcialmente	0,25	Medianamente Significativo
Cumple Medianamente	0,50	Poco Significativo
Cumple Totalmente	1,0	No Significativo

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

De acuerdo al nivel de impacto se denomina los siguientes enunciados.

No significativo	Eventos que no representan un daño al ambiente su importancia es baja
Poco significativo	Eventos que afectan el ambiente, pero que mediante una acción sencilla inmediata, el potencial de daño puede ser remediado. Ejemplo: derrame o vertido de aceite en una cantidad inferior a 20 litros u otros residuos de similar valor.
Medianamente significativo	Eventos que afectan el ambiente, pero que mediante una acción sencilla inmediata, con la provisión de los recursos o apoyo, el potencial de daño puede ser remediado. Ejemplo: derrame o vertido de aceite en una cantidad inferior entre 20 litros a 200 litros u otros residuos de similar valor.
Significativo	Eventos que ten potencial de causar daños significativos al ambiente. Ejemplo: derrame o vertido de aceite en una cantidad superior a 200 litros u otros residuos de similar valor.

TABLA 5-2: NIVEL DE IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LA SIGNIFICANCIA

Fuente: <http://gestion-calidad.com/aspectos-ambientales-significativos-iso-140012015>

2.6.8 Cantidad de residuos peligrosos generados

A partir de las entrevistas realizadas a los establecimientos generadores de residuos peligrosos se considera la evaluación del # cambios de aceites usados y la cantidad de aceites usados generados

Para ello se tomó como punto de partida dos estudios realizados.

- Desarrollo del análisis de situación, estudio de factibilidad para el manejo ambientalmente adecuado de los desechos aceitosos en el Ecuador realizado por la facultad de ingeniería en geología, minas, petróleos y ambiental FIGEMPA de la Universidad Central del Ecuador en el año 2005-MAE Fase 1. (http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/021.pdf pág. 9)
- Factibilidad del manejo ambientalmente correcto (MAC) de los residuos aceitosos en Guayaquil FIMCP – ESPOL en el año 2006. (http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/019.pdf, pág. 85)

2.6.8.1 *Criterios de cuantificación*

➤ Para el primer estudio de referencia realizado por la Universidad Central del Ecuador se estipula las siguientes consideraciones de evaluación:

Aceites y filtros

Parten desde el índice de consumo promedio de aceite por automotor; estableciendo así que por un automotor liviano (Automóvil, camioneta, jeep, especial y otros) es de 0,5 galones y 7,2 para vehículos pesado. Cabe recalcar que el aceite nuevo utilizado no se recupera en su totalidad, cerca del 50% queda en las piezas como parte del proceso de lubricado.

En el caso de la generación de filtros se estima asumiendo que por cada cambio de aceite se genera un filtro usado lo que da un aproximado de 0,5 cambios de aceite al mes por cada automotor liviano y 1.44 cambios por mes por cada automotor pesado

➤ Para el segundo estudio de referencia realizado por la Escuela Politécnica del Litoral se estipula las siguientes consideraciones de evaluación:

Aceites, grasas y lodos de trampa

Parten de las entrevistas realizadas a 28 establecimientos dedicado a las actividades de lavadoras y lubricadoras la cual otorga un promedio: 150 galones mensuales de aceite usado, 129 Kg/mes de grasas de la trampa, y 32 Kg/mes de lodos de la trampa, estos valores determinan la proporcionalidad a utilizarse para proyectar los datos obtenidos.

Filtros Usados

Se estima que para cada cambio el reemplazo del filtro está implícito. Así, el número de cambios realizados se ha tomado como equivalente al número de filtros usados generados.

Aserrín

Se parte de las respuestas que se obtuvo en establecimientos que realizan alrededor de 100 cambios de aceite por mes dando como resultado las siguientes cantidades.

Se utiliza entre 1 y 2 libras diarias (0,45 y 0,9 Kg. respectivamente) en establecimientos que laboran 25 días al mes esto da como resultados que se obtiene 25 libras por cada 100 cambios de aceite

Con este referente el presente estudio toma como punto de partida las estimaciones de cantidades de residuos peligrosos que se considera en estos dos tipos de estudios.

2.6.9 Registro fotográfico

El registro fotográfico nos permitirá respaldar y validar la información obtenida de los establecimientos de los diferentes actos y actividades. Durante las visitas el enfoque de los registros fotográficos se basó en almacenamiento temporal de los residuos peligrosos de cada establecimiento.

2.6.10 Tabulación

Una vez recolectado los datos de las encuestas, el siguiente paso consiste en un trabajo estadístico mediante la representación de los mismos de manera directa, concisa y visualmente atractiva la cual se sistematizará en una hoja de Excel.

Gráficos de la tabulación de variables

- Generador de gráficos
- Barras
- Selección de la variable a graficar para el recuento de entrevistas.
- Aceptar
- Etiquetar datos sobre las barras obtenidas.

2.6.11 Análisis factorial-IBM SPSS

2.6.11.1 Selección de las variables e indicadores del estudio

La selección de variables se enfoca en la interrelación entre la normativa legal ambiental y el nivel de cumplimiento de los hallazgos encontrados en la auditoría in situ, con el fin de determinar y valorar los indicadores producto de esta interacción.

Con la ayuda de la herramienta IBM SPSS Statistics 19, se ingresó en la opción vista de variables, las variables y sub variables codificadas son las que le caracterizan al objeto de estudio. En total se realizó el análisis factorial de las 25 variables enfocadas en las preguntas realizadas en la normativa legal de la lista de chequeo para posterior a ello obtener una reducción de sus componentes y establecer categorías que tomará la medición de las variables.

2.6.11.2 Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones

Para el efecto del análisis de la información disponible se acudirá al análisis de componentes principales (ACP), una técnica estadística multivariada de síntesis de información, que se logra a través de una reducción de la dimensión (número de variables) en la cual se conduce el análisis. (DÍAZ, L ; VICENTE, S., 2006)

Ésta método nos permitirá transformar un conjunto de variables originales correlacionadas en un nuevo conjunto de variables más pequeño de variables incorrelacionadas llamadas componentes principales.

Se realizó el análisis multivariado por análisis factorial con la ayuda de la herramienta del IBM SPSS Statistics 19, mediante los siguientes pasos:

- Analizar
- Reducción de dimensiones
- Factor
- Se ingresó al cuadro de variables que son las preguntas de la normativa legal
- Determinación de componentes

Una vez que se realizó la DCP, se seleccionó el cuadro que describe a las variables agrupadas más relevantes del proceso estadístico empleado.

2.6.11.3 La matriz de correlaciones

Los determinantes próximos a cero están indicando que las variables utilizadas están linealmente relacionadas, lo que significa que el análisis factorial, es una técnica pertinente para analizar esas variables (De La Fuente, 2011, p. 13).

2.6.11.4 El test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin)

Mide la adecuación de la muestra la cual indica qué tan apropiado es aplicar el análisis factorial. Los valores entre 0.5 y 1 indican que es apropiado aplicarlo (Montoya, 2007, p. 283).

2.6.11.5 La prueba de esfericidad de Bartlett

Se utiliza para afirmar que las variables que no están correlacionadas en la población. Se puede dar como válidos aquellos resultados que nos presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. (Montoya, 2007, p. 283).

2.6.11.6 Varianza total explicativa

La varianza asociada a cada factor se utiliza para determinar cuántos factores deben retenerse (De La Fuente Santiago, 2011, p. 17). De acuerdo con Montoya (2007, p.285), se escogen las componentes cuyos valores propios (Autovalores) sean mayores que 1 (valores propios >1).

2.6.11.7 Gráfico de varianza o de sedimentación

El Gráfico de la varianza asociada a cada factor se utiliza para determinar cuántos factores deben retenerse. Típicamente el gráfico muestra la clara ruptura entre la pronunciada pendiente de los factores más importantes y el descenso gradual de los restantes (los sedimentos) (De La Fuente, 2011, p. 18).

2.6.11.8 Matriz de componentes rotados

Es una matriz que tiene una interpretación más clara que la matriz de componentes sin rotar porque puede ser difícil de interpretar ya que la mayoría de los componentes están relacionados con muchas variables. Conociendo qué significan las variables que están altamente correlacionadas con cada uno de los componentes se puede ofrecer una interpretación de estos asociada a la variable (Mesa y Vidaurreta, 2009, p. 1).

2.6.12 Guía de buenas prácticas para la gestión de residuos peligrosos

Es una herramienta fundamental de orientación en la gestión en conjunto con buenas prácticas ambientales enfocadas a los residuos peligrosos permitiendo que sea puesta a disposición de todos aquellos grupos y personas interesadas en la gestión de los mismos

La guía contiene información actualizada, fiable, contrastada, accesible, comprensible y utilizable para los propietarios y trabajadores de los establecimientos, la información está basada en componentes de acuerdo a la infraestructura, personas y el ambiente.

Ubicación Geográfica

Geográficamente el cantón está ubicado entre las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Ubicación geográfica cantonal. Ambato. Tungurahua. 2012.

Geográficas Norte Sur 9837257 m 1°28'20.25" Oeste Este

TABLA 6-2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN AMBATO COORDENADAS

COORDENADAS		
	Universal Transversal Mercator (UTM) WGS84 Zona 17S	Geográficas
Norte	9877232 m	1°62'38.34"
Sur	9837257 m	1°28'20.25"
Oeste	729310 m	78°56'20.77"
Este	774123 m	78°32'11.69"

Fuente: CELAEP-REDGOB-PDOT 2012.

Extensión del Cantón

El cantón Ambato cuenta con una superficie de 1016,454 km², que equivale al 29,94 % de la Extensión de la provincia del Tungurahua.

3.1.1 Componente abiótico

El Componente Biofísico es el más identificado con las competencias y roles del régimen cantonal, es un insumo fundamental para la identificación del modelo de ordenamiento territorial y además genera información para los correspondientes Diagnósticos provinciales y parroquiales (SENPLADES, 2017)

Clima

Para la caracterización del clima en el cantón se procedió a recopilar la información histórica de redes de estaciones meteorológicas que se encuentran ubicadas en el cantón y que son administradas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía –INAMHI. Gil, J. et al 1986

La latitud y altitud cantonal provoca variación de temperatura y precipitación en los diferentes pisos ecológicos puede ser muy grande. Se debe mencionar que los tres pisos ecológicos principales que

dominan el área de acuerdo a la clasificación por altura son: Andino (> 3600 m.), Subandino (3.200 – 3.600 m.) e Interandino (2800 – 3200 m.).

Temperatura

La temperatura influye en el cantón con una fluctuación que va desde los 13.3 grados centígrados (°C) hasta temperaturas mayores a los 14.7°C; la variación que se presenta en este parámetro está dada por la irregularidad altitudinal del terreno y se expresa en el rango que va desde los 7 a 24°C, ubicándose el cantón entre los 2240 hasta los 6280 msnm.

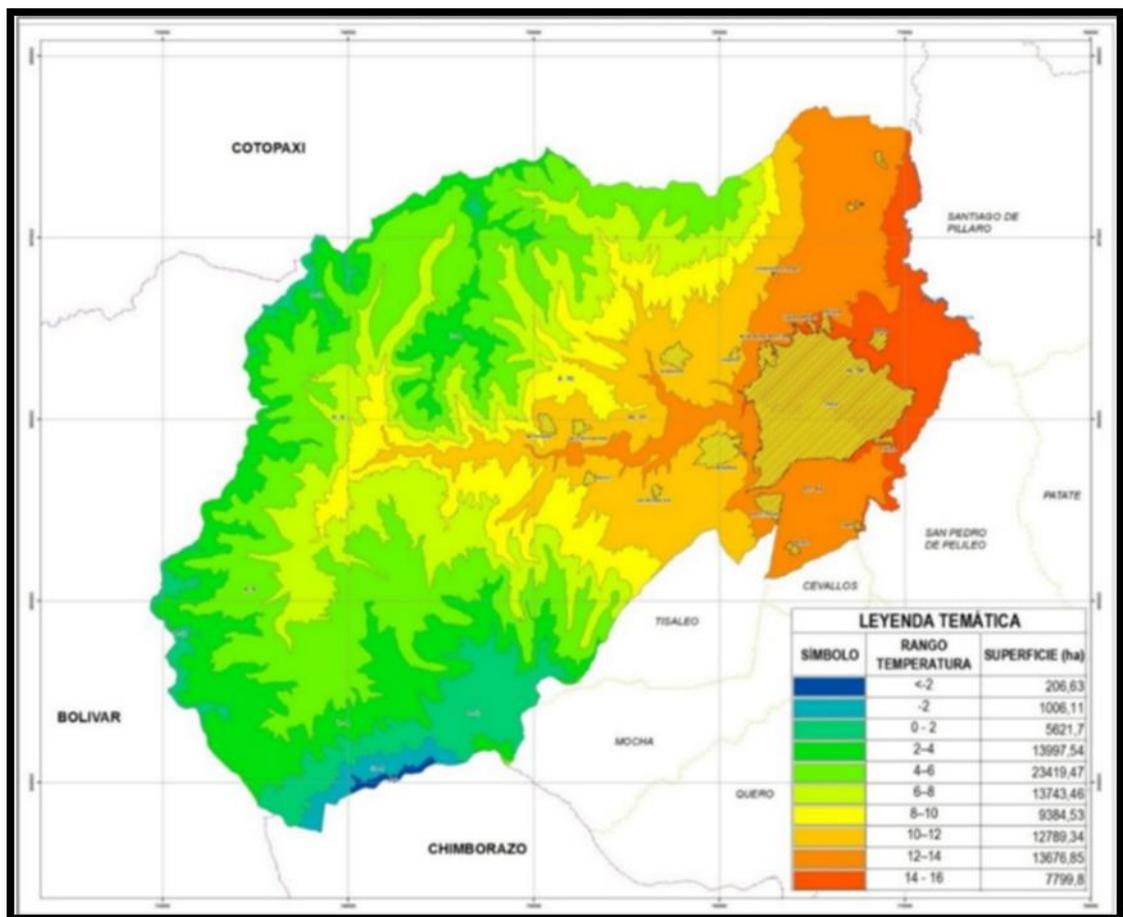


Figura 9-2: Ubicación de los diferentes rangos de temperatura en el Cantón Ambato

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI

Realizado por: CELAEP-REDGOB-PDOT 2012.

Se lograron clasificar ocho rangos distintos de temperatura, lo cual concuerda con la variabilidad de temperatura existente en el área de estudio, también se puede apreciar que las temperaturas que van desde los 10 a 16°C son las que dominan el área con aproximadamente 43 507 ha que representa el 39 % del área total del cantón.

Precipitación

Las precipitaciones varían entre 412 milímetros (mm) y 675 mm, la cual depende de un adecuado balance hídrico para el establecimiento hídrico.

RANGOS	PRECIPITACIÓN (mm/año)	HECTÁREAS	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN
1	500 – 600	34437,80	30,31
2	600 – 800	28280,31	24,89
3	800 – 1000	31698,83	27,90
4	1000 – 1200	8598,71	7,57
5	>1200	10618,65	9,34
TOTAL		113634,30	100

Figura 10-2: Precipitación para el trazado de isotermas

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI

Realizado por: CELAEP-REDGOB-PDOT 2012.

La siguiente figura se muestra la precipitación que se encuentra en el cantón Ambato de acuerdo al trazado de isotermas de la tabla adjunta.

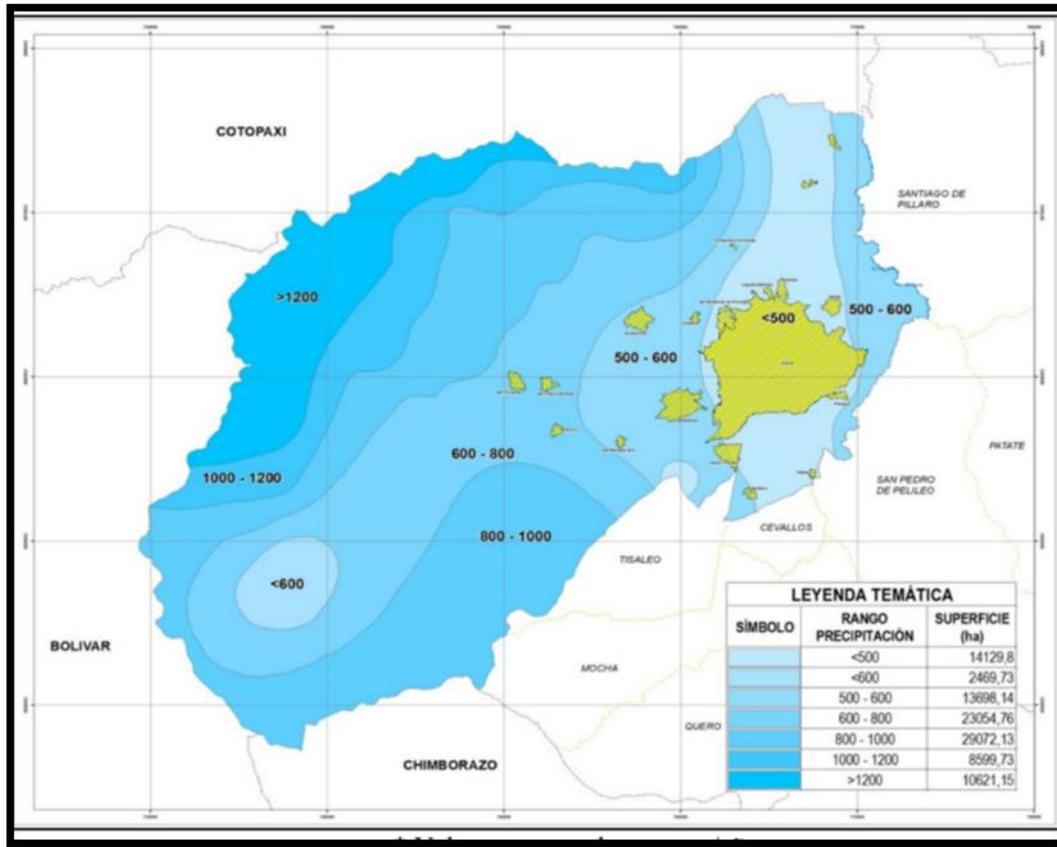


Figura 11-2: Mapa de precipitación del cantón Ambato

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI

Realizado por CELAEP-REDGOB-PDOT 2012.

Se aprecia que las precipitaciones que se encuentran en los rangos 1, 2 y 3, que concierne al rango 500 – 1000 mm promedio anual, ocupan aproximadamente el 82% del área del cantón, existe deficiencia de lluvias en la zona; es necesario recordar que la estacionalidad de la lluvia se concentra desde febrero hasta junio.

La evaporación real anual, alcanza a 2605.35 milímetros, provocando un déficit de agua durante todos los meses del año, causa por la cual esta región se establece como una zona bastante seca, factor que acelera los procesos erosivos en el sector.

Ecosistemas

En el Cantón Ambato se encuentran seis zonas de vida, entre las cuáles se encuentra:

- Vegetación seca interandina
- Nieve
- Paramo seco y húmedo
- Humedal
- Bosque húmedo montano oriental
- Vegetación seca interandina

La vegetación que más se ve hoy en día, son extensos pajonales, la vegetación es alterna con parches de arena desnuda. Presentan vegetación xerofítica, con pocas hierbas y pequeños arbustos y algunos musgos y líquenes: En algunas montañas, el páramo desértico comienza a un nivel considerablemente más bajo.

Agua

El principal micro cuenca que abarca el cantón es la del río Ambato, esta recorre por un profundo barranco que en sectores sobrepasa los 3000 m de altura.

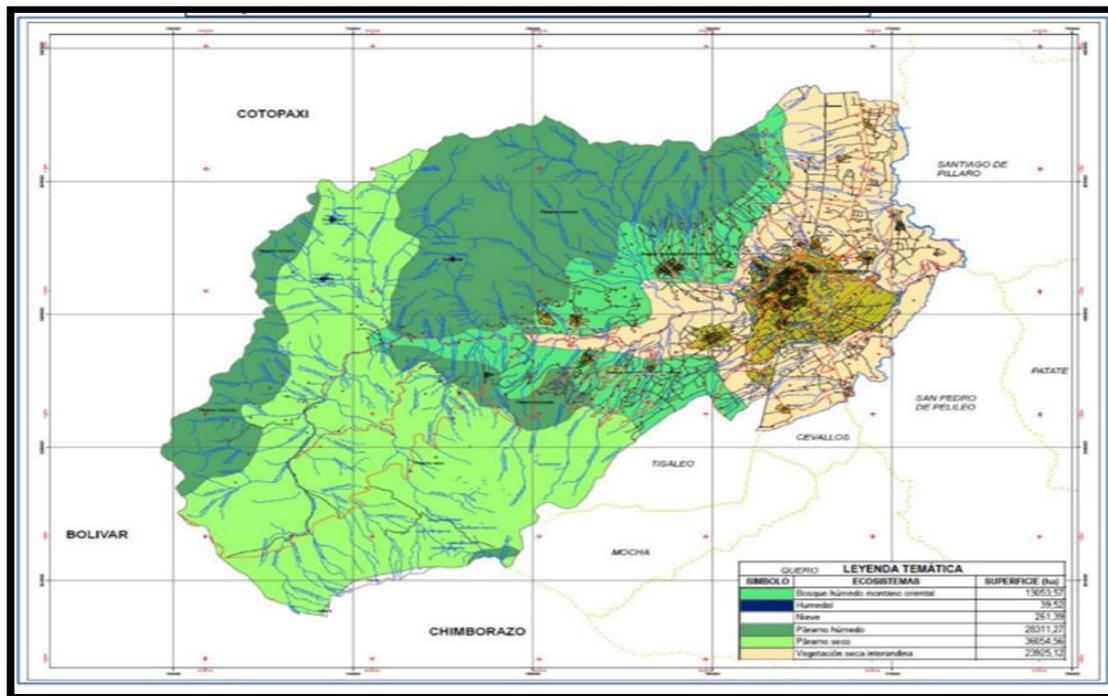


Figura 12-2: Cuencas y subcuencas del cantón Ambato

Fuente: PDOT, 2016

El problema más grave de la cuenca alta del río Ambato es la escasez y la inequidad en el reparto del agua. Análisis de organismos especializados (agencia de aguas de Ambato), revelan que en los últimos años la disminución de los caudales va del 30 al 50%. A lo largo de la cuenca del Río Pastaza, las aguas servidas de domicilios, industrias y provenientes de actividades agrícolas, drenan directamente al río, sin tratamiento alguno o con un leve tratamiento.

Calidad del Agua

La calidad del agua de los ríos de la cuenca alta del Pastaza, desde el punto de vista bacteriológico, es inadecuada para cualquier uso, pues en ellas se ha encontrado *Escherichia coli* en elevadas cantidades. En los ríos Cutuchi, Ambato y Guano, además se han encontrado bacterias coliformes como la *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa*, lo que refleja una fuerte contaminación especialmente con desechos domésticos y con una alta carga orgánica proveniente de algunas industrias.

En el curso del Río Ambato se presentan niveles de contaminación provenientes principalmente de la descarga de aguas servidas domésticas sin tratamiento, y de aguas residuales provenientes de procesos industriales, así como de la disposición clandestina de residuos sólidos en sus orillas y cauces. El 90% del área urbana descarga sus aguas residuales en el río Ambato (EMAPA, 2010)

Suelo

En el territorio cantonal se identificaron molisoles, entisoles y andisoles; los suelos dominantes son del orden de los andisoles, se encuentran ubicados en los flancos inferiores de volcanes “glacis-conos” en pendientes suaves, de disección débil con cobertura piroclástica potente cementadas con cangahua, también los mismos andisoles se encuentran en los niveles de relleno lacustres que van de horizontales a poco disectados, con material intercalado aluvial y volcano sedimentario.

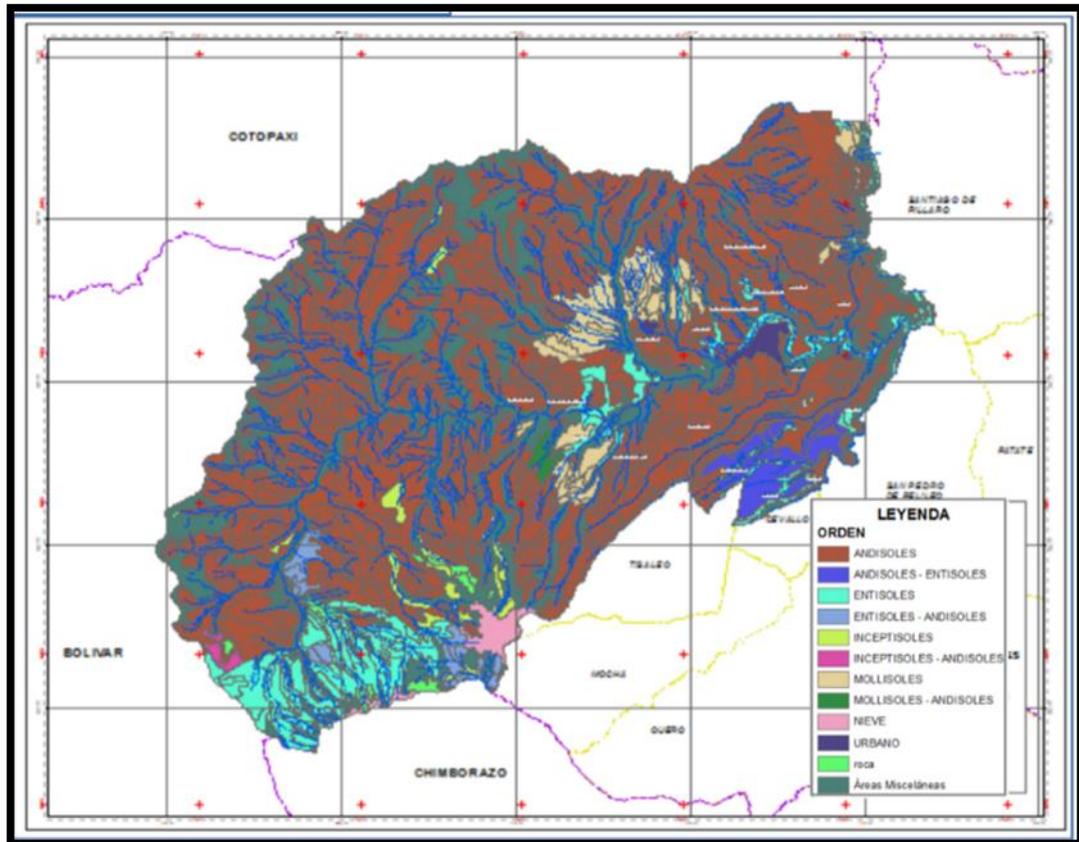


Figura 13-2: Órdenes Taxonómicas de suelos presentes en el Cantón Ambato. 2012

Fuente: MAGAP, SIGAGRO, 2002.

Realizado por: CELAEP-REDGOB-PDOT 2012

Calidad de Aire

Los índices de la calidad del aire varían entre 8 y 145 oraquíes es decir, heterogénea y en la mayoría de sitios son de 34 índices Oraqui superiores a 80, con características análogas. (Universidad Central del Ecuador. Escuela de Ingeniería Química, 2008)

Ruido

Los niveles de ruido varían entre 78 dB hasta 94 dB es decir que son notablemente altos, superando el valor límite permisible que son 65 dB en horario diurno y en condiciones de circulación normal de vehículos.

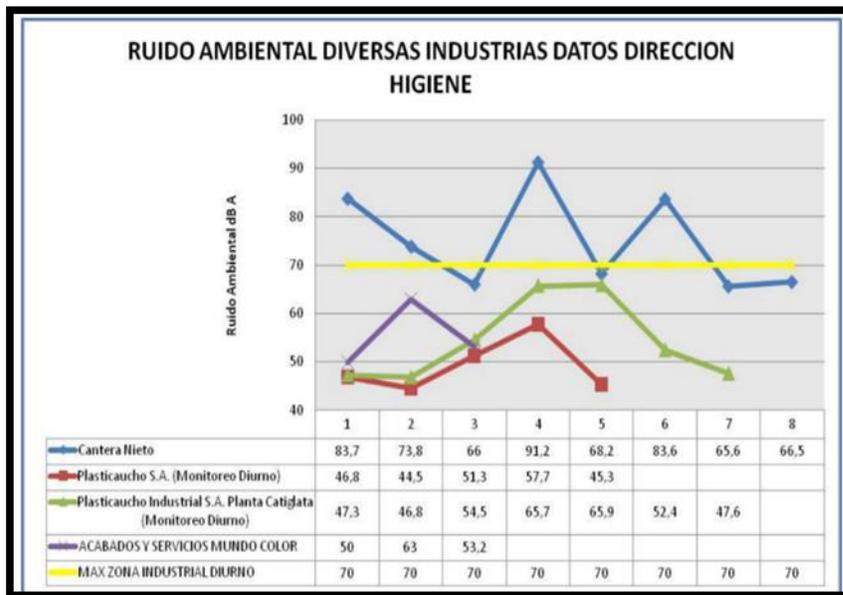


Figura 14-2: Ruido ambiental de diversas industrias del cantón Ambato

Fuente: Agenda ambiental 2012. Universidad central del Ecuador. Escuela de ingeniería química, 2008

Los datos de ruido ambiental (fuentes fijas) reportados por la ex-dirección de higiene del municipio de Ambato, se refieren a cuatro empresas, en el espacio comprendido entre mayo de 2011 a Julio de 2012. Este reporte involucra datos de ruido diurno. No se han tomado valores de ruido nocturno, ni ruido de fondo. De las cuatro empresas reportadas, tres cumplen con el valor máximo permitido para zona industrial.

El gráfico realizado utiliza los datos crudos reportados, ya que no existen datos de ruido de fondo, con los que deben ser corregidos de acuerdo a la norma respectiva. Dada la cantidad de empresas existentes en el cantón, es indispensable ampliar esta base de datos, a fin de disponer de información más consistente, en la perspectiva de generar políticas y mejorar el control de este importante contaminante ambiental.

Bosques protectores y Áreas Protegidas

En una extensión de 167.161 ha., que corresponden al 49.32% del territorio provincial, se encuentran las áreas naturales del parque nacional Llanganates, el parque nacional Sangay y la reserva de producción faunística Chimborazo, esta última se ubica parcialmente en el territorio del cantón Ambato ubicadas en siete parroquias (Pilahuín, Juan Benigno, Santa Rosa, San Fernando, Pasa, Quisapincha, San Bartolomé, Ambatillo, Constantino Fernández, Augusto Martínez).

Además de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, forman parte del patrimonio natural del Cantón Ambato, el páramo del Carihuairazo y el bosque protector-parque forestal del cerro Casigana

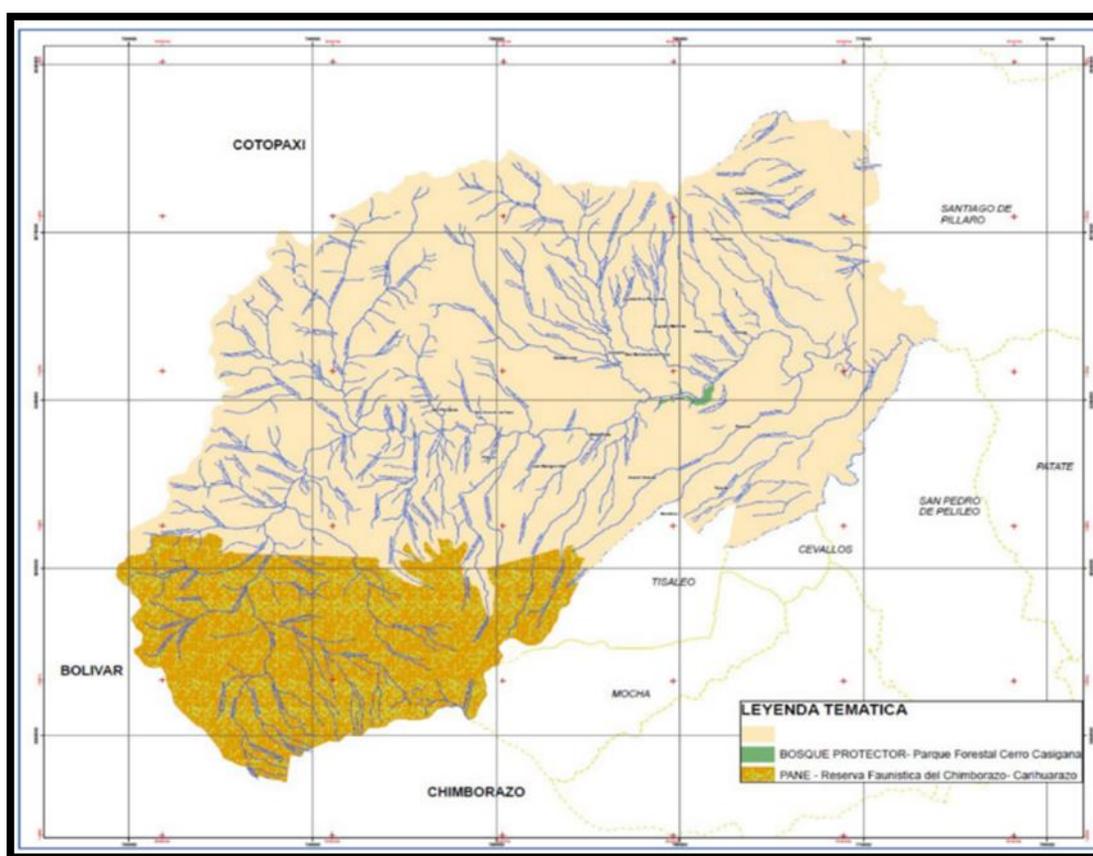


Figura 15-2: Bosques protectores y áreas protegidas del cantón Ambato 2012

Fuente: MAGAP, SIGAGRO, 2002

Realizado por: COORDINACIÓN PDOT – 2016

3.1.2 Componente biótico

Flora y fauna

La caracterización de recursos naturales en el cantón Ambato, descrito en el primer documento base de la agenda ambiental del cantón, proporcionada por la dirección de gestión ambiental, contiene entre otros, las siguientes aseveraciones:

“La flora predominante en el área urbana ha sido introducida por el hombre desde hace años, se pueden observar gran cantidad de eucaliptos, palmas, pinos, cipreses, así como plantas agrícolas y ornamentales no nativas. En lo que respecta a fauna, ésta se ha adaptado a la vida urbana. En la reserva faunística del Chimborazo existen 145 especies endémicas” (Valencia et al, 2000.)

La pérdida de flora y fauna nativa del cantón se debe a la introducción de especies, la deforestación y los cambios de uso de suelo producidos por el fraccionamiento de la tierra urbana y rural, el cambio climático, quema de páramos, pastoreo intensivo y extensivo con especies no nativas, contaminación de los recursos, entre otras

3.1.3 Componente socio-económico

Demografía

Con una superficie de 3.369,4 km², Tungurahua es la segunda provincia más pequeña del Ecuador, pero con una de las densidades poblacionales más altas: 149.75 hab/km² de las cuáles el 43% se encuentra en la zona rural: y el 57% en zonas urbanas. En el cantón Ambato se concentra la mayor población con 326.668 hab.

Cantones	Superficie del cantón (km ²)	Población 2010	Densidad Poblacional/ Km ²	AÑO 2015 (Datos proyectados)				
				Población 2015	%	Densidad Poblacional/ Km ²	Población Urbana	Población Rural
AMBATO	1018,33	329.856	323,92	356.049	65,5%	349,64	178.302	177.747
BAÑOS	1065,82	20.018	18,78	22.549	4,1%	21,16	14.638	7.911
CEVALLOS	18,96	8.163	430,54	8.973	1,7%	473,26	2.749	6.224
MOCHA	85,82	6.777	78,97	7.014	1,3%	81,73	1.251	5.763
PATATE	316,44	13.497	42,65	14.554	2,7%	45,99	2.330	12.224
PELILEO	201,55	56.573	280,69	61.246	11,3%	303,87	10.938	50.308
PÍLLARO	446,51	38.357	85,9	40.393	7,4%	90,46	7.839	32.554
QUERO	173,81	19.205	110,49	19.798	3,6%	113,91	2.762	17.036
TISALEO	59,02	12.137	205,64	13.126	2,4%	222,40	1.372	11.754
	3386,26	504.583	1577,58	543.702	100%	1702,4158	222.181	321.521

Figura 16-2: Población del cantón Ambato

Fuente:BASE CPV INEC 2010/gobierno provincial de Tungurahua/dirección planificación

Realizado por:Equipo CCPT,Libio Guilcapi Mosquera

División Político-Administrativa

Ambato está conformado en su estructura político-administrativa por parroquias urbanas y rurales. Se conoce como “La Matriz” a la zona urbana, que agrupa a las parroquias de: San Francisco, La Merced, Celiano Monge, Huachi Loreto, Huachi Chico, La Matriz, Atocha – Ficoa, Pishilata y La Península.

Por otra parte, las 18 parroquias rurales son: Ambatillo, Atahualpa, Augusto N. Martínez, Constantino Fernández, Huachi Grande, Izamba, Juan Benigno Vela, Montalvo, Pasa, Picaihua, Pilahuín, Quisapincha, San Bartolomé de Pinllo, San Fernando, Santa Rosa, Totoras, Cunchibamba y Unamuncho. La figura 17-2. Presenta la siguiente División político-administrativa con sus respectivas superficies parroquiales:

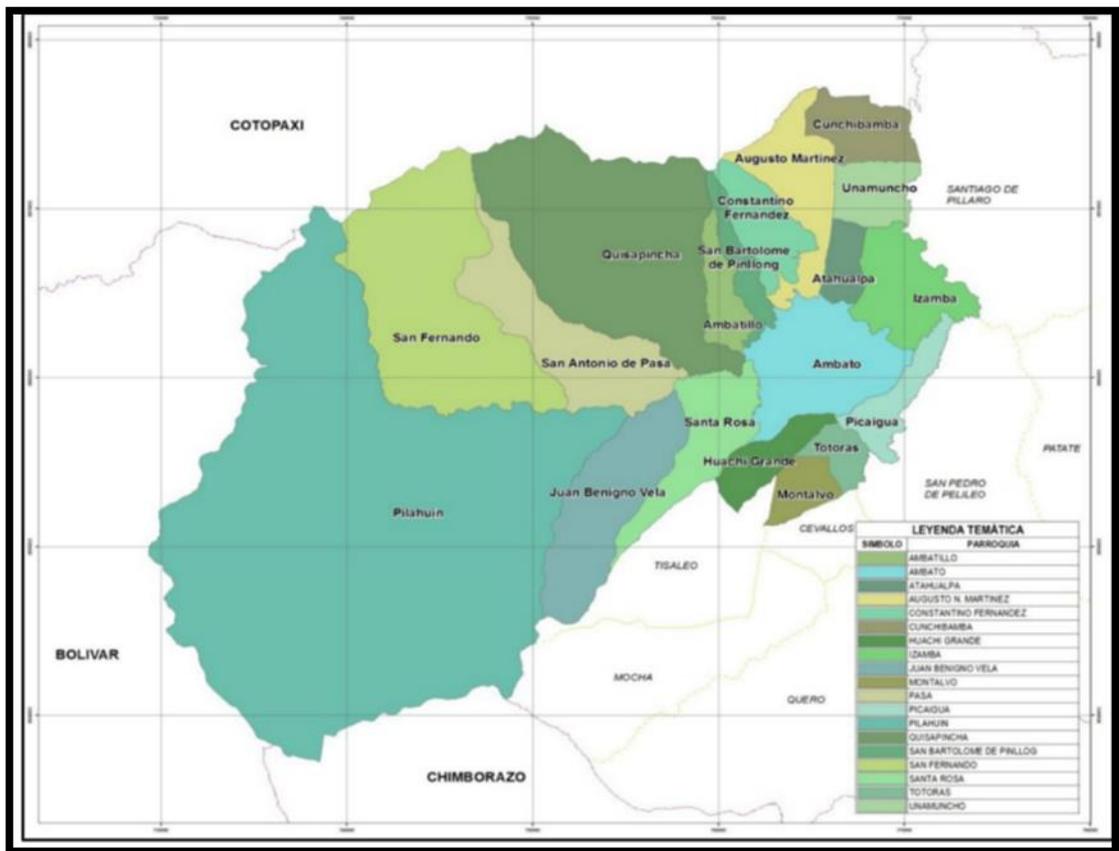


Figura 17-2: Bosques protectores y áreas protegidas del cantón Ambato 2012

Fuente: Municipalidad de Ambato

Realizado por: COORDINACIÓN PDOT - 2016

Empleo y Actividades Productivas

Población económica activa. (PEA)

Los datos obtenidos referentes al número de ocupados por actividad económica muestran que 32.697 personas trabajan en el sector de comercio al por mayor y menor, siendo esta actividad la que más individuos ocupa a nivel cantonal, seguida a esta se encuentra la Industria manufacturera con 31.132 trabajadores y en un tercer puesto se localiza la población ocupada en la agricultura, silvicultura, caza y pesca con 28.647 personas

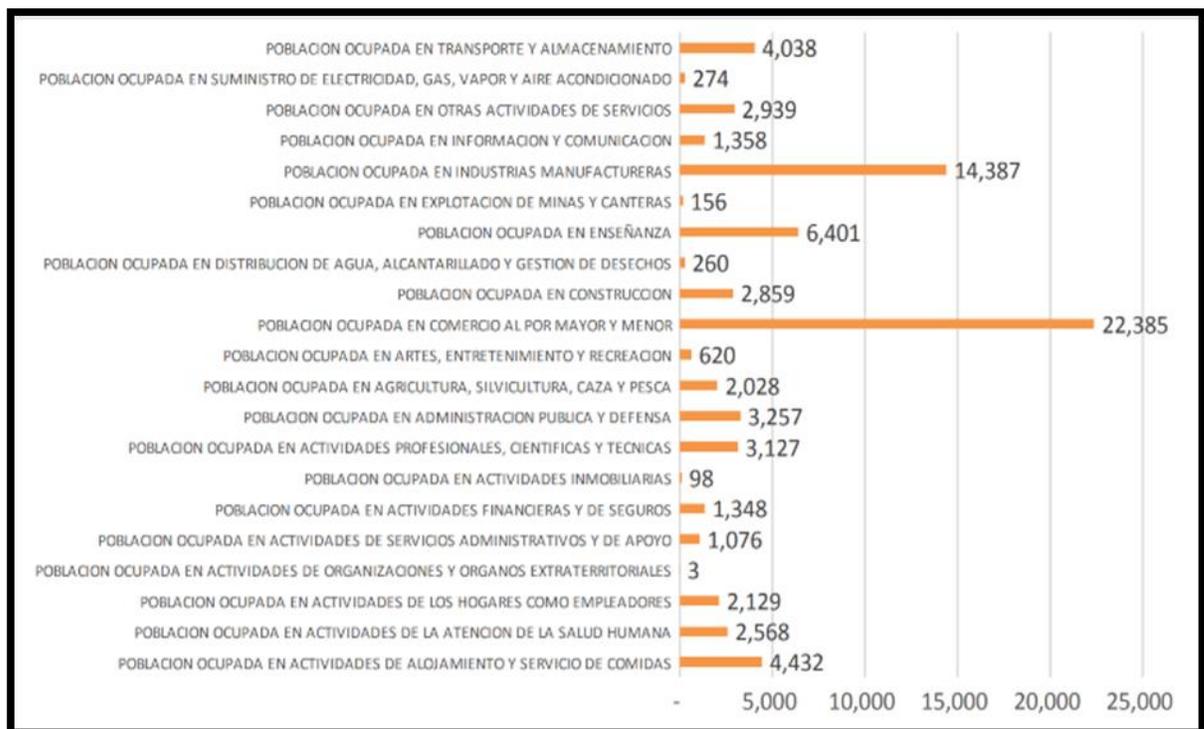


Figura 18-2: Población ocupada por actividad económica sector urbano

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010 –INEC

Realizado por: GADMA

En el sector urbano se puede observar que la mayor parte de la población ocupada se dedica a actividades de comercio al por mayor y menor, con un número poblacional de 22.385 personas; seguido por la actividad de industrias manufacturera con 14.387 personas.

Una diferencia importante con el resto del país es la autogestión de empleo, úes el 39,46% no trabaja en relación de dependencia: ya que cuenta con la mayor concentración de industrias en producción avícola, frutícola, calzados, carrocías, textiles y de gran variedad de productos agrícolas configurándose como uno de los núcleos urbanos más importantes del país.

En Ambato existe el parque industrial (privado) ubicado en el sector de Pisque, con un área neta urbanizada de aproximadamente 40,5 ha. (186 lotes), de los cuales el 50% está construido y el porcentaje restante se encuentra libre, ha resultado insuficiente para la variedad y cantidad de industrias que se encuentran dispersas en la ciudad. (SEECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, 2017)

Industria de curtiembre, productos de cuero y calzado

La provincia de Tungurahua representaría 75,6% de trabajo artesanal total con respecto a estas actividades. Sus principales talleres se localizan en los cantones de Ambato, Quisapincha, Baños y Cevallos.

Ensamblaje automotriz

Ambato es considerada la capital de la Industria Automotriz ya que cuenta con empresas tienen ensambladoras de automóviles. Actualmente se producen siete vehículos por día, de la marca Great Wall, donde se incorpora el 22% de componentes y accesorios de producción nacional, de gasolina y diésel.

CIAUTO es la cuarta empresa más importante que desarrolla esta industria, elevando cada vez la eficiencia del capital humano así como de la tecnología, su meta es llegar a producir doce automotores por día, con un promedio del 40% de producción nacional en componentes y accesorios, fortaleciendo la cadena de producción y de valor, como también generando trabajo y empleo.

Así también cuenta con la cámara nacional de fabricantes de carrocías CANFAC que se encuentran localizados en Ambato y que cuenta con la principal empresa dedicada a la industria metálica Cepeda.

Este crecimiento productivo de vehículos permite generar otras fuentes de empleo dedicados a actividades de comercialización y servicios ya para el año 2014 existían 29.068 establecimientos que se dedican a actividades relacionadas con el comercio automotriz, 70 % dedicados al mantenimiento y reparación de vehículos y el 30% venta de partes, piezas y accesorios de vehículos y venta al por menor de combustibles y vehículos (QUISIGUIÑA C, 2016)

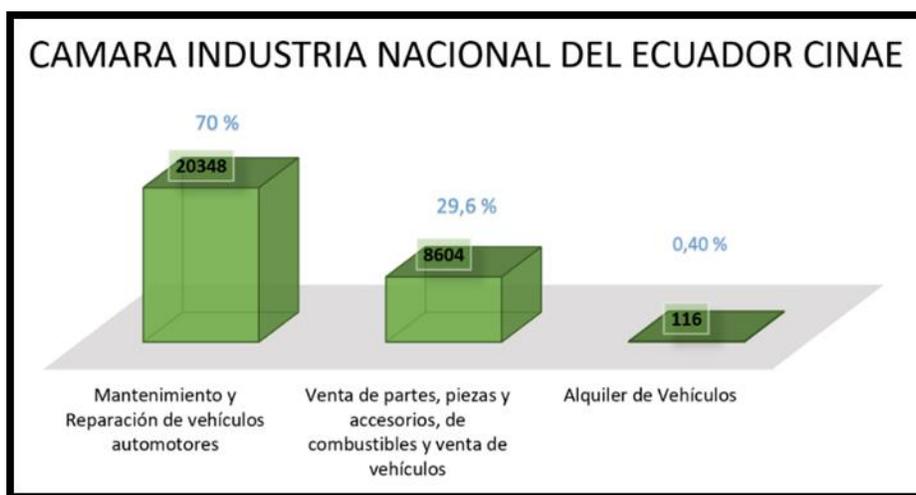


Figura 19-2: Actividades relacionadas con el comercio automotriz

Fuente: CINAIE, Cámara de Industria Nacional Ecuatoriana

Realizado por Consejo Nacional Económico, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2010

Según datos del INEC recogidos en el censo económico del 2010, en el país existen 1 668 centros que se dedican al cambio de aceite y los servicios extras de lavado, engrasado, pulverizado de los vehículos. Además, hay 1 510 centros que se dedican a la venta por unidades de lubricantes y refrigerantes para vehículos en sitios especializados. (BENITEZ, J, 2015)

El mayor número de establecimientos se encuentra en Guayas (27%), seguido de Pichincha (17%), Azuay (8,1%), Manabí (7,5%) y Tungurahua (4,5%). (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 2012)

Residuos sólidos

El GADMA transfirió la competencia del manejo de los desechos sólidos del cantón a la empresa pública municipal gestión integral de desechos sólidos de Ambato EPM-GIDSA, que fue creada

mediante la ordenanza el 16 de agosto de 2011 y 53 publicada en el registro oficial No. 598 el 16 de diciembre de 2011, entró en función formal y legalmente desde el 15 de enero del 2012.

El Relleno Sanitario del cantón Ambato se encuentra ubicado en la quebrada Chasínato e inició su construcción en el año 2004. Al relleno sanitario ingresa un estimado de 240 toneladas diarias de desechos con un estimado de generación per cápita de 0.78 Kg/hab/día en el cantón²²

El cantón Ambato está dividido en 27 zonas de recolección de desechos, las mismas que se atienden en forma diaria la EPM-GIDSA, cuentan con cuatro modelos de gestión para el sistema de recolección que son: diferenciada (desechos peligrosos), contenerizada (ecotachos).

La recolección y transporte se realiza en todo el cantón Ambato, en cambio el barrido de espacios públicos se implementa en parroquias colindantes con la cabecera cantonal mas no con las lejanas como es el caso de Totoras, Pilahuín, Pasa, San Fernando, Cunchibamba y Unamuncho (EPM-GIDSA, Plan para la implementación y operación de plantas procesadoras de desechos. 2012

Residuos peligrosos

La EPM-GIDSA no está reconocida como gestor ambiental, pero de igual manera se reciben los desechos de empresas de curtiembres, establecimientos automotrices los guaiques y lodos. Mientras que los aceites usados de hidrocarburos son recolectados por biofactor que es un gestor calificado por el MAE y contratada por el GADMA.

Salud

El sistema de salud está fundamentado tanto en el diseño como en la operación, en los niveles determinados por la complejidad de las necesidades y de la composición tecnológica de los recursos (demanda-oferta), que se ubican en forma sistematizada en establecimientos a través de los cuales se otorgan servicios de salud a la población.

A nivel parroquial, los subcentros de salud cuentan con buena infraestructura, sin embargo, en la zona rural no hay atención especializada, pues hay médicos generales, odontólogos y obstetras y, en

el caso de presentarse emergencias, la población se ve obligada a trasladarse a la urbe, donde cuenta con “mejores” servicios

Educación

En la ciudad de Ambato existe una centralización de la educación. El problema reside en que existe cierta dependencia de los sectores periféricos, es decir de las parroquias, con respecto a los establecimientos localizados en el área urbana, ocasionando desplazamientos significativos de estudiantes para llegar a la institución. Esto significa que existe concentración de locales educativos en ciertas áreas de la ciudad.

Desarrollo cultural

Grupos étnicos

La población del cantón Ambato es en su mayoría mestiza con un 78%, seguida por la población indígena 16%, blanco con un 4% y, en un porcentaje mínimo, los montubios y afroecuatoriano/afrodescendiente. Porcentaje de la población por grupo étnico.

Sector Turístico y festividades

La actividad que se suma a la transformación de la matriz productiva es el turismo, el cual según el (INEC 2013). En el cantón Ambato el número de establecimientos turísticos es de 711, seguido de Baños de agua con Santa 501 establecimientos turísticos.

La fiesta más importante y representativa del cantón Ambato es la “Fiesta de las Flores y las Frutas”, la misma que se realiza en la época de carnaval. Ambato es la primera ciudad del Ecuador que ha logrado erradicar el carnaval con agua y ha sustituido esta práctica con eventos de distinto tipo en los que la participación popular es masiva.

3.2 Resultados de la situación actual de la gestión de residuos peligrosos

3.2.1 Antecedentes de la regularización ambiental

Dentro de las estrategias diseñadas en la política ambiental para reducir la contaminación Ambiental, se encuentra la regularización, seguimiento y control de las actividades que causan algún tipo de contaminación significativo. En este contexto el honorable gobierno provincial de Tungurahua ha asumido compromisos sólidos en beneficio de la población y la protección del ambiente de su respectiva circunscripción territorial y en el marco de sus competencias como autoridad ambiental de aplicación responsable (AAA´r)

Entre sus mayores logros se destaca la excelente planificación y articulación con diversos actores académicos, municipales, parroquiales, y sociales involucrados y comprometidos en la gestión ambiental del cantón Ambato, permitiendo una consolidación de esfuerzos lo cual se refleja en los resultados obtenidos en el siguiente gráfico

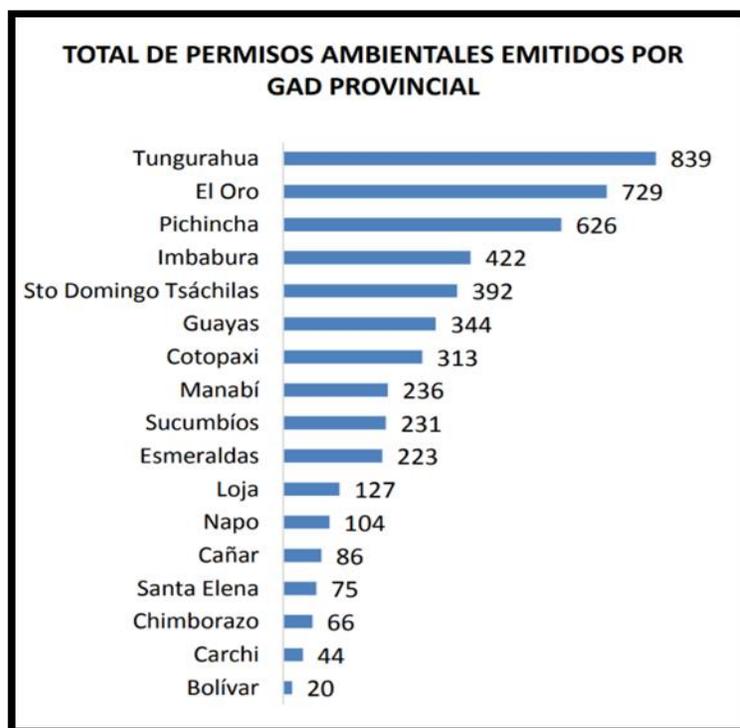


Figura. 1-3:Permisos emitidos por GAD provinciales en el 2016

Fuente:http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/Consejos_Provinciales_2016/Presentacion%20de%20GAD%20provinciales%202016_a.pdf

Los resultados del proceso de regularización ambiental en la provincia se han dado mediante la participación, socialización y el seguimiento y control diario de las actividades que generan algún tipo de impacto ambiental.

De acuerdo al departamento de gestión y calidad ambiental existen 2476 actividades potenciales a Regularizar de las cuales 2120 se encuentra dentro de la circunscripción territorial del Cantón Ambato y de acuerdo al catastro obtenido en la municipalidad 355 corresponden a la categoría de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

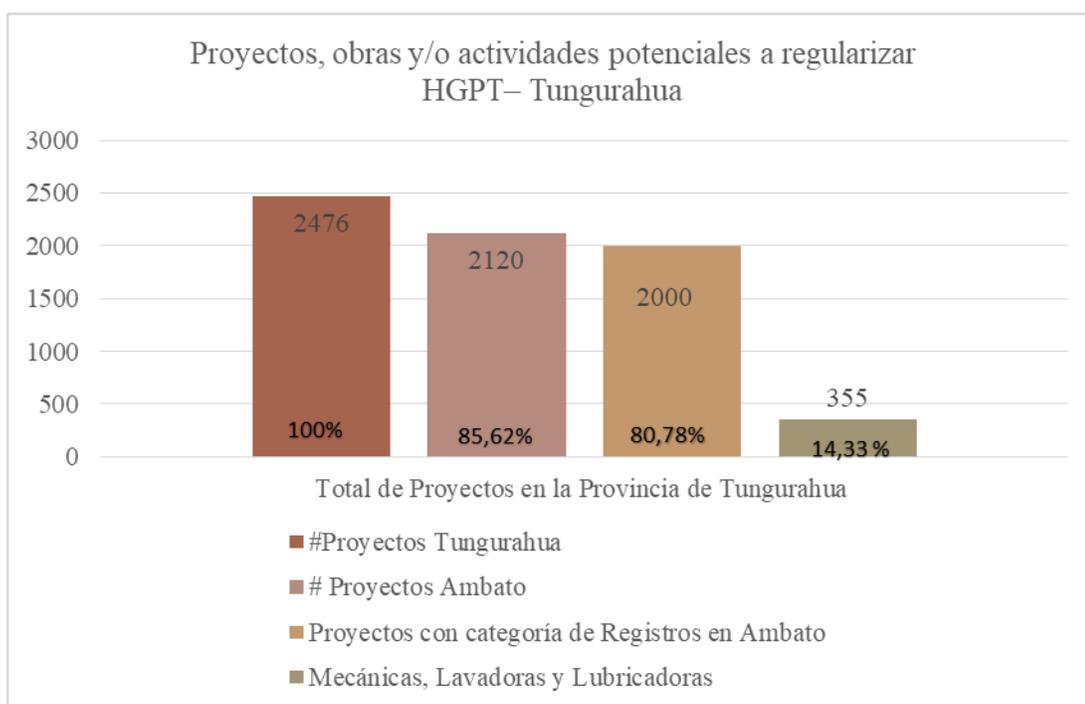


Grafico 1-3: Proyecto, obras y actividades potenciales a regularizar

Fuente: Departamento de Gestión y Calidad Ambiental, 2016

Realizado por: COLOMA; Sofía, 2017

3.2.1.1 Parque automotor de Ambato

Actualmente las actividades que corresponden del presente estudio se encuentran regularizadas entre un 80 y 90 %

Por otro lado el parque automotor ha tenido un incremento de 21,82% de automotores en relación al 2015 como se aprecia en la siguiente tabla.

TABLA 1-3: NÚMERO DE VEHÍCULOS DEL PARQUE AUTOMOTOR 2015-2016

Parque Automotor	Unidades de Vehículos
2015	72437
2016	88243

Fuente: DTTMA, 2016

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2016

3.2.1.2 Aceites Usados en el Cantón Ambato

La recolección de aceites usados se realiza mediante el convenio entre el GADMA y BIOFACTOR S.A. Para lo cual se detallan los siguientes resultados.

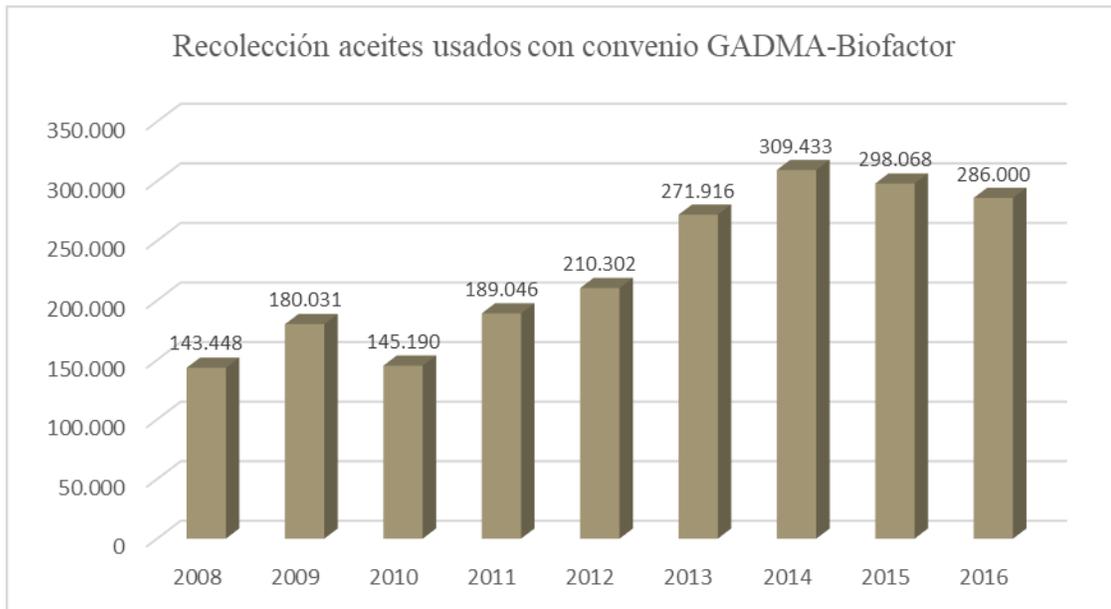


Gráfico 2-3: Aceites usados por la empresa Biofactor

Fuente; <http://gadmatic.ambato.gob.ec/archivo/convenios.php>

La presente gráfica representa el inventario de la cantidad de aceites lubricantes usados recolectados en el cantón Ambato por la empresa Biofactor. S.A. Se tuvo una reducción del 5% de recolección entre el año 2015 y 2016.

3.2.2 Selección y cálculo de la muestra

El catastro levantado por la municipalidad de Ambato se obtuvo un total de 355 establecimientos de los cuáles 92 pertenecen a la actividad de Lavadora y lubricadoras y 263 a la actividad de mecánicas.

El último catastro levantado de las actividades no tuvo actualización alguna hasta la fecha, debido al cambio de competencias y la acreditación como AAA´r. La siguiente tabla presenta el listado de los 355 centros automotrices divididos en las 9 zonas

TABLA 2-3. ZONAS DE UBICACIÓN DE ESTUDIO

ZONAS	Barrios o Ciudadelas	# Establecimientos
Zona 1	Centro de la ciudad, Ingahurco, Cashapamba	42
Zona 2	Miraflores, Ficoa, Atocha, Pinllo	14
Zona 3	Vicentina, Cdla. España, Miñarica I y II, Alborada, El Tropezón, La Floresta, Puertas del Sol	20
Zona 4	San Antonio, Bellavista, Cdla. La Presidencial, Cdla. La Pradera	33
Zona 5	Cdla. Oriente, Ferrovaria, Letamendi, El Recreo, Simóm Bolívar, Cdla. Juan León Mera, Cdla. Juan Montalvo	41
Zona 6	Ingahurco Bajo, La Concepción, La Victoria, Catiglata, La Península	16
Zona 7	Nuevo Ambato, San Roque, El Dorado, Mercado Mayorista, Complejo Huachi Loreto	73
Zona 8	La Joya, La Universal, Santa Cruz, Terremoto, Barrio Solís, Huachi El Progreso, El Buen Pastor, Huachi Belén, Huachi Chico	30
Zona 9	Todas las parroquias rurales	86
TOTAL		355

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental-GADMA

Realizado por: COLOMA, Sofia, 2017

2.1.1.1 Cálculo de la muestra

De acuerdo al cálculo del tamaño de muestra para una población finita, se parte de un total de 355 establecimientos automotrices.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q} \quad n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,95 * 355}{0,05^2(355 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,95} \quad n = 48 \quad n = 50$$

Se calculó el tamaño de la muestra con la ecuación estadística, resultando 48 establecimientos. Sin embargo se decidió trabajar con 50 para dividir equitativamente en las 9 zonas establecidas. Logrando así que 8 zonas cuenten cada una con 5 establecimientos y la zona 9 con diez.

En la siguiente tabla se encuentra la población muestra de estudio, las zonas a intervenir y al georreferenciación realizada durante las visitas.

TABLA 3-3: POBLACIÓN MUESTRA DE ESTUDIO

ZONAS		NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	COORDENADAS	
				X	Y
ZONA 1	Centro de la Ciudad, Ingahurco, Cashapamba	LAV_LUB_Z1_1	Lavadora y Lubricadora Lubrilujos	764288	9863505
		LUB_Z1_2	Lubricadora Lubricambio Argentina	765607	9863113
		LAV_LUB_Z1_3	Lavadora y Lubricadora Medina	765631	9863093
		LAV_LUB_Z1_4	Lavadora y lubricadora Silva	765010	9862644
		LUB_Z1_5	Lubricadora el Profesional	765081	9862671
ZONA 2	Miraflores, Ficoa, Atocha, Pinllo	MEC_LAV_LUB_Z2_1	Mecánica, Lavadora y Lubricadora Mago Car	764364	9864179
		MEC_LAV_LUB_Z2_2	Lavadora y Lubricadora Lubrimecanica Freire	766704	9864254
		MEC_Z2_3	Mecánica Automotriz Full Cars	763246	9863094
		LAV_LUB_Z2_4	Lavadora y Lubricadora Monteros Autos	762853	9863347
		LAV_LUB_Z2_5	Lavadora y Lubricadora Fuzzion car	762651	9863530
Zona 3	Vicentina, Cdla. España, Miñarica I y II, Alborada, El Tropezón, La Floresta, Puertas del Sol	LUB_Z3_1	Lubricadora Nissan	763542	9862231
		MEC_Z3_2	Mecánica Automotriz Chamba	763464	9861586
		LAV_LUB_Z3_3	Lavadora y Lubricadora El Patín	763126	9860521
		LAV_LUB_Z3_4	Lavadora y Lubricadora R&P	763180	9860432
		LAV_LUB_Z3_5	Lavadora y Lubricadora Auto Spa	765231	9860823
Zona 4	San Antonio, Bellavista, Cdla. Presidencia y la Pradera	LAV_LUB_Z4_1	Lavadora y Lubricadora Pérez	763885	9860999
		MEC_Z4_2	Mecánica Automotriz Robayo	764143	9860879
		MEC_Z4_3	Mecánica "El Español"	763851	9860293
		MEC_Z4_4	Mecánica El Colombiano	763803	9860193
		LAV_LUB_Z4_5	Lavadora y Lubricadora Zurita	763667	9859949
Zona 5	Cdla. Oriente, Ferroviaria, Letamendi, El Recreo, Simón Bolívar, Cdla. Juan León Mera, Cdla. Juan Montalvo	LAV_LUB_Z5_1	Lavadora y Lubricadora Ambato	764315	9861224
		MEC_LUB_Z5_2	Mecánica y Lubricadora ARME	763575	9861857
		LAV_LUB_Z5_3	Lavadora y lubricadora Vaca	764401	9861130
		LAV_LUB_Z5_4	Lavadora y Lubricadora Lascano	764323	9860464
		LAV_LUB_Z5_5	Lavadora y Lubricadora Autoclean Fiallos	765064	9860619
Zona 6	Ingahurco Bajo, La Concepción, Andíglata, La Victoria, Catíglata, La Península	LAV_LUB_Z6_1	Lavadora y Lubricadora Lozada	766853	9864449
		LAV_LUB_Z6_2	Lavadora y Lubricadora Indoamérica	767330	9864331
		LAV_LUB_Z6_3	Lubricadora Lozada (Pisque)	767835	9865325

		LAV_LUB_Z6_4	Lavadora y lubricadora del Barrio	770363	9866007
		LUB_Z6_5	Lavadora y Lubricadora San Francisco	769776	9864885
Zona 7	Nueva Ambato, San Roque, El Dorado, M. Mayorista, Complejo Huachi Loreto	LAV_LUB_Z7_1	Lavadora y Lubricadora España	765007	9860344
		LAV_LUB_Z7_2	Lavadora y Lubricadora Ecowash	764637	9860146
		LAV_LUB_Z7_3	Lavadora y Lubricadora Stop. Car Wash 2	764270	9860125
		LAV_LUB_Z7_4	Lavadora y Lubricadora Car Wash	764297	9860222
		LAV_LUB_Z7_5	Lavadora y Lubricadora Nitro	764103	9859150
Zona 8	La Joya, La Universal, Santa Cruz, Terremoto, Barrio Solís, Huachi el Progreso, El buen Pastor, Huachi Belén, Huachi Chico.	LAV_LUB_Z8_1	Lavadora y Lubricadora Auto Wash	767315	9862047
		LUB_Z8_2	Lubricadora B & B	765306	9858772
		LAV_LUB_Z8_3	Lavadora y Lubricadora Bandys	764041	9858910
		LAV_LUB_Z8_4	Lavadora y lubricadora Cayambe	764308	9858954
		MEC_LUB_Z8_5	Servicio Técnico Automotriz	767236	9860469
Zona 9	Todas las Parroquias Rurales	MEC_Z9_1	Mecánica Andagana	756472	9856173
		LAV_LUB_Z9_2	Lavadora y Lubricadora Su amigo Choquito	756387	9856091
		LUB_Z9_3	Lubricadora Toalombo	758218	9857234
		MEC_Z9_4	Mecánica Silva	755832	9853432
		LAV_LUB_Z9_5	Lavadora y Lubricadora Lubriservicios Norte	768589	9873150
		LAV_LUB_Z9_6	Lavadora y Lubricadora Tecniservicio Móvil	768654	9872518
		LAV_LUB_Z9_7	Lavadora y Lubricadora Cunchibamba	768422	9874154
		LAV_LUB_Z9_8	Lavadora y Lubricadora Aldaz	766158	9859454
		LAV_LUB_Z9_9	Lavadora y Lubricadora El IOro	766314	9859821
		MEC_LAV_LUB_Z9_10	Mecánica, Lavadora y Lubricadora Junior BUENAÑO	768044	9867772

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

Debe hacerse la observación de que en algunos casos, el nombre del establecimiento no denotaba completamente sus actividades, por lo que se encontró que algunas mecánicas, ejercían también labores de lubricadora, y viceversa. Es por ello necesario definir con precisión las actividades intervenidas para el estudio, cabe recalcar que se realizó más énfasis en las actividades de lavado y lubricación ya que generan más residuos peligrosos

TABLA 4-3. CATEGORÍAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTABLECIMIENTOS AUTOMOTRICES

Actividades	# Establecimientos
Lavadoras y Lubricadoras	33
Mecánicas	7
Mecánicas, Lavadoras y Lubricadoras	3
Mecánicas y Lubricadoras	2
Lubricadoras	5
total	50

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

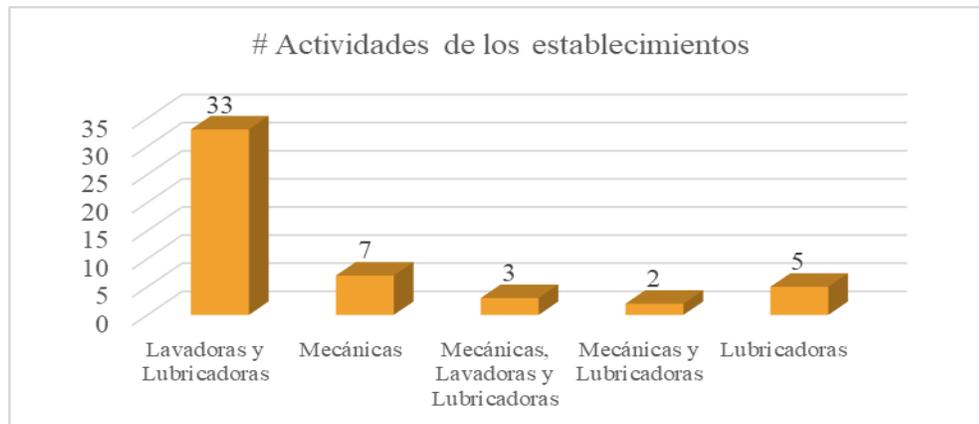


Gráfico 3-3: Actividades aplicada al estudio

Realizado por: Coloma, Sofía, 2017

De acuerdo a la población estudio muestral se enfocó en las actividades relacionadas a lavadoras y lubricadoras ya que causan una mayor cantidad de residuos peligrosos debido a su cantidad

3.2.3 Entrevistas realizadas

3.2.3.1 BIOFACTOR

La entrevista se realizó en las oficinas del departamento de gestión y calidad ambiental del gobierno Provincial al Ingeniero Oscar Romo técnico representante de la empresa Biofactor de la cual se obtuvieron la siguiente información

1. **¿Cuántas fuentes generadoras existen en el Cantón Ambato en donde realizan su gestión de recolección de aceites usados?**

Aproximadamente entre 700 y 900 fuentes generadoras de residuos peligrosos de diversas actividades industriales entre gasolineras, concesionarias, lubricadoras etc.

2. ¿Cuántos camiones recolectores disponen a la semana para la recolección y cómo es el mecanismo del mismo?

Biofactor recolecta el aceite usado por medio de 1 tanquero de 1200 galones de capacidad mediante bombas de succión. Las visitas a los establecimientos se clasifican en 8 rutas de recolección de acuerdo a la ubicación más cercana de las fuentes generadoras. A diario se realiza la visita a 20-25 establecimientos y luego se espera 10 días para nuevamente realizar la recolección.

3. ¿Cuál es el proceso a seguir para que los generadores de residuos peligrosos entreguen sus aceites usados?

Primero se realiza una visita al lugar, se socializa las responsabilidades y medidas técnicas que deben tener el generador con el almacenamiento de residuos peligrosos una vez realizado esto se procede a realizar el registro en la base de datos para su recolección.

4. ¿cuáles son los tratamientos que se le dan al aceite usado una vez obtenidos y el valor adquirido?

Se realiza el almacenamiento temporal para luego trasladar a la planta, Biofactor realiza tratamiento de Re-refinamiento en la planta de Guayaquil, obteniendo un valor de 13 a 14\$ el galón para su comercialización. Así también se vende el aceite usado a las Cementeras que requieran el residuo para sus hornos o calderas.

5. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que presenta al momento de realizar la recolección?

Los propietarios no realizan la entrega total del residuo ya que la municipalidad no tiene la competencia en regir su obligación y por otra parte no se puede obligar la entrega exclusivamente a la empresa gestora Biofactor ya que ellos están en la responsabilidad de destinar a cualquier otra gestora ambiental calificada; sin embargo se espera que cumplan con la normativa ambiental vigente la cuál de manera obligatoria obliga a los generadores a gestionar sus residuos peligrosos

Entre otras dificultades es en el momento de la recolección ya que algunos centros contaminan los aceites usados con otras sustancias o al no tomar medidas técnicas para un adecuado almacenamiento.

3.2.3.2 EPM-GIDSA

La entrevista se realizó en las oficinas de la empresa pública municipal-GIDSA, la cual se contó con la colaboración de la Ingeniera Miriam Zapata, gerente encargada.

1. ¿Cuál es el procedimiento para que los propietarios de los establecimientos que tienen residuos peligrosos realicen su entrega?

El generador de desechos sólidos peligrosos realiza una solicitud para la autorización de ingreso al Relleno Sanitario y posterior a ello se realiza una visita al establecimiento para ver si cumplen con algunas medidas, luego de ello los generadores deben realizar un manejo diferenciado en la fuente entre los desechos peligrosos y los no peligrosos, para que entreguen en el relleno sanitario con el EPP adecuado.

2. ¿Cuál es el tratamiento que se les da a los residuos peligrosos una vez que llegan al relleno sanitario?

No existe selección ni clasificación de los residuos, por lo tanto una vez que llegan al relleno se procede a la compilación a la celda y finalmente cubierta con material de cobertura

3. ¿Cuentan con algún presupuesto para tratar o disponer de una mejor manera los residuos peligrosos?

No, ya que la empresa no se encuentra actualmente calificada como gestora Ambiental

4. ¿Cuál es el principal inconveniente que la empresa ha tenido con los residuos peligrosos?

Al ser residuos con características peligrosas su mezcla o combinación producen una contaminación más extensa y complicada de realizar, por ello es importante de realiza el reciclaje en la fuente además de una ordenanza Integral para su gestión.

5. ¿Cuáles son los proyectos futuros a realizar con la gestión de residuos peligrosos?

La EPM-GIDSA no está calificada como gestora ambiental sin embargo se tiene previsto realizar la recolección hasta el 2016 hasta obtener la calificación por parte del ministerio del ambiente. Una vez hecho esto las fases que se realizarán serán de recolección, transporte, almacenamiento y entrega a incinerorox.

3.2.4 Encuestas realizadas

Se realizaron encuestas a tres tipos de actividades relacionadas con la compra y venta de residuos peligrosos, las cuáles se detallan a continuación.

3.2.4.1 Bloqueras

TABLA 5-3: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LAS BLOQUERAS

Realiza la compra del Aceite Usado para para el mantenimiento de sus máquinas	SI	NO		
	16	4		
¿Cuáles de estas cantidades requiere para realizar dichas actividades y a qué precio lo obtiene?	Envase	Precio		
	Un Galón	13	\$1-\$2	
	Balde de 20 litros	2	\$5	
	Tanque	1	\$15-\$18	
¿Conque frecuencia compra el Aceite Usado que requiere para sus actividades?	Envase	Semanalmente	Mensualmente	Trimestralmente
	Un Galón	3	10	
	Balde de 20 litros		1	1
	Tanque			1

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

Las bloqueras que utilizan el aceite usado para el mantenimiento de sus máquinas no es considerable en cuanto a su cantidad en comparación con los hornos cementeros, ya que la mayoría realiza la compra de un galón y lo usa mensualmente; sin embargo es necesario realizar el control de su uso debido a la gran contaminación que provoca, debido a que no la usan correctamente. En la siguiente fotografía se muestra los aceites usados que han comprado las bloqueras



Figura 2-3: Aceites usados que utilizan en las bloqueras

Fuente: Departamento de gestión y calidad ambiental, 2016

Por otra parte se debe poner más énfasis en el mercado informal de los aceites usados a los que realizan la compra de estos para los hornos ilegales que no cuentan con las debidas exigencias técnicas y licencias para transformar estos residuos en combustibles industriales y allí requieren grandes cantidades para su uso comparados a los aserraderos o las bloqueras.

3.2.4.2 Recicladoras

TABLA 6-3. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LAS RECICLADORAS

# Recicladoras	Filtros Usados/Kg	envases plásticos contaminados /Kg	Descripción
RECICLADORA 1	\$0,08	\$0,12	La compra de los filtros usados se lo realiza una vez se encuentren eliminado los residuos aceitosos mediante la quema del mismo. Para la compra de los galones vacíos usados se la compra como plástico grueso o también llamado de alta densidad, el cuál tienen un menor precio que el PET de baja densidad Una vez recolectada se forman las pacas de plástico el cuál se vende a las plantas recicladoras ubicadas en Quito o Guayaquil Distribuidores Distribuidores como Havoline y Castroll compran la devolución de las etiquetas de los galones vacíos a un precio que varía entre 0,25 ctv. 0,50 centavos. Baterías En el caso de las baterías los comercializadoras de las mismas, si realizan su devolución obtienen un descuento de \$5 a \$10 en la próxima compra.
RECICLADORA 2	\$0,12	\$0,15	
RECICLADORA 3	\$0,12	\$0,30	
RECICLADORA 4	\$0,10	\$0,25	
RECICLADORA 5	\$0,14	\$0,18	
Promedio	0,11	0,20	

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

Las recicladoras o chatarreras son proyectos, obras y/o actividades que no están autorizadas para el manejo de los residuos peligrosos ya que no cuentan con la calificación ambiental por parte de la autoridad ambiental nacional para ser gestores de los mismos dentro de los estándares previstos en la legislación ambiental. Se realiza el manejo y compra de estos residuos sin control alguno por parte de alguna autoridad encargada, por lo que es necesario su seguimiento, control así como el mejoramiento de las condiciones de trabajo de los recicladores que hasta allí llevaran los residuos ya que ofrecen soluciones que quizás no serán las más óptimas para cada uno de ellos, pero a través de ellos se disminuye su cantidad y la disposición final a otros sitios.



Figura 3-3: Envases vacíos generados por la lubricadora Medina.

Fuente: COLOMA, Sofía

3.2.4.3 Mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Los resultados producto de esta herramienta pretende ofrecer una primera panorámica sobre la identificación de los puntos sobre los cuales será necesario actuar educativamente la cual toma en cuenta las percepciones, conocimientos, valores y comportamientos previos de las personas encuestadas. Las preguntas realizadas a los propietarios y trabajadores de los establecimientos automotrices son las siguientes:

1. ¿Cuántos vehículos acuden mensualmente a realizar un cambio de aceite a su establecimiento?

TABLA 7-3: FRECUENCIA DE CAMBIOS DE ACEITE MENSUALMENTE

#Cambios de Aceite/mensual	#Establecimientos
5-10	10
11 - 15	13
16-21	8
22-31	8
>32	4
Total	43

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofia, 2017

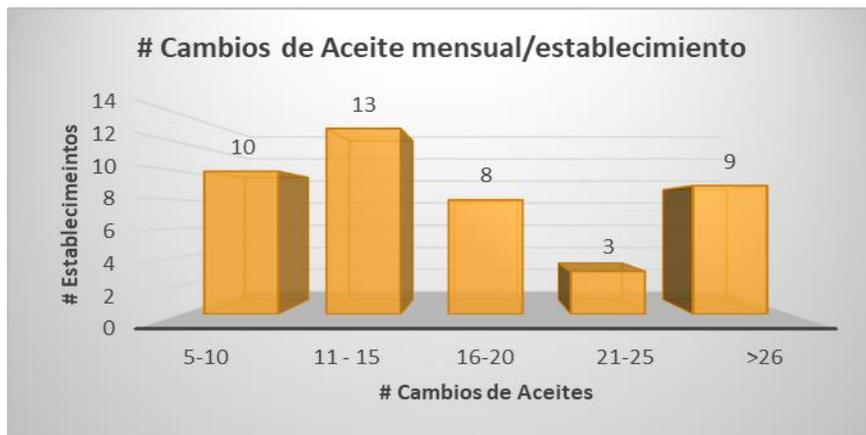


Gráfico 4-3: Números de cambio de aceite mensual por cada establecimiento

Fuente: COLOMA, Sofia, 2017

Análisis e Interpretación

Se trabajó con 43 establecimientos destinados a la actividad de cambio de aceite dando un promedio mensual de 20 cambios de aceite por establecimiento catalogándolos como pequeños generadores de residuos peligrosos. Debe indicarse que la mayoría de establecimientos laboran 25 días al mes ya que realizan sus actividades los sábados.

2. ¿Qué cantidad recolecta mensualmente de aceites usados en su establecimiento?

TABLA 8-3: GALONES DE ACEITES USADOS MENSUALMENTE

Galones Usados/mensualmente	#Establecimientos
25-50	16
51-75	14
76-150	16
151-300	3
301-500	1
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofia, 2017

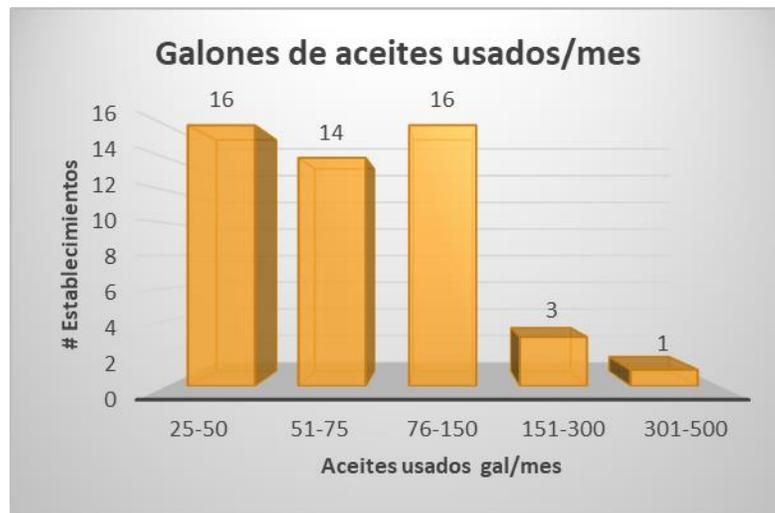


Gráfico 5-3: Galones producidos mensualmente por cada establecimiento

Fuente: COLOMA, Sofia, 2017

Análisis e Interpretación

Durante las visitas se pidió a los propietarios o trabajadores del establecimiento el acta de entrega de los galones de aceites usados a Biofactor, con ello se procedió agrupar los datos para una mejor presentación. Cabe recalcar que de los 50 establecimientos, 9 de ellos no presentaron el acta de entrega por motivos que no encontraban el acta o recibo u otros. Sin embargo se les pregunto el promedio de aceite usado que produce en su establecimiento.

Con este referente se obtuvo un promedio de 90 galones usados por cada establecimiento, catalogándoles como pequeños generadores de residuos peligrosos

3. ¿Qué material ha utilizado cuando ha existido algún derrame de los aceites usados?

TABLA 9-3: MATERIALES UTILIZADOS EN LA LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DE DERRAMES

Indicadores	#Establecimientos
Desengrasantes	10
Material Textil	18
Agua	3
Tierra o Aserrín	9
Lo deja ahí	4
Otros	6
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 6-3: Tipo de material utilizado en caso de derrames o fugas
Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Análisis e Interpretación

Durante el cambio de aceite del vehículo, es donde se produce una mayor posibilidad de que ocurra algún derrame o fuga así como en el lugar de almacenamiento al no contar con los envases adecuados e infraestructura por medio de las afectaciones ambientales.

De los 50 establecimiento 18 de ellos dijeron utilizar material textil correspondientes a guaiques ,trapos franelas etc. seguido de la utilización de desengrasantes y aserrín y un dato relevante es que 3 de ellos utilizaron agua debido a un gran desconocimiento del daño que causa al ambiente a pesar de contar con rejillas y separadores. Por otra parte la opción de otros da referencia a materiales utilizados para la recolección como envases plásticos, palas y cartones

Sin embargo es importante recalca que utilizar cartones y emplear aserrín en las operaciones de limpieza de aceite, generará un mayor volumen de residuos peligrosos y si no se tienen la infraestructura adecuada en cuanto al piso se tendrá una contaminación mayor del suelo y habrá la necesidad de remover la tierra contaminada con el correspondiente incremento en el volumen de residuos. Cabe recalcar que si la afectación a suelo natural es mayor a un metro cúbico, habrá la necesidad de llevar a cabo una remediación del sitio.

Por otro lado durante la encuesta se pudo constatar que la mayoría de los trapos, franela o guaiques utilizados en el mantenimiento del vehículo lo utiliza como aseo personal del operario y no se desecha, sino que esta es lavada hasta cuando se considere que ya no es útil sin embargo las empresas que no poseen sistemas de tratamiento de agua están transfiriendo un problema hacia otro lugar, pues el aceite va a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento.

Lo recomendable es utilizar dispositivos que permiten captar el aceite directamente del cárter así como su drenaje, tomando las medidas precautivas necesarias. Una vez hecho esto si en caso de algún incidente ocurre algún derrame es necesario detener el derrame mediante un cerramiento con material oleofílico, desengrasantes y depositar los residuos en el recipiente dispuesto para ello.

4. ¿Con que frecuencia realiza el mantenimiento de las rejillas y trampas de grasa de su establecimiento?

TABLA 10-3: FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS

Indicadores	#Establecimientos
Semanal	9
Quincenal	13
Mensualmente	8
>2 meses	6
Total	36

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 7-3: Frecuencia de mantenimiento y limpieza de las rejillas y trampas de grasa

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Análisis e Interpretación

De acuerdo a lo especificado en la población muestra, 14 establecimientos no entran en la encuesta debido a que sus actividades no contemplan el lavado y lubricado de vehículos

De los 36 establecimientos 13 de ellos dice realizar el mantenimiento quincenal seguidos de 9 establecimientos que realizan semanalmente, sin embargo existen 6 de ellos las frecuencia es mayor de dos meses por lo que es fundamentalmente necesario establecer programas de mantenimiento de limpieza y desasolve de trampas, para permitir que estas operen con la eficiencia deseada así como un análisis de la descarga residual a la red de drenaje, una vez separadas la grasas y aceites, para vigilar el cumplimiento de los límites permisibles aplicables.

A su vez se recomienda incorporar un tratamiento biológico con el uso de bacterias específicas activadas para la limpieza de tal forma que las bacterias empiezan a proliferar y comer los hidrocarburos y se tenga una reducción en las cantidades de lodos extraídos en las limpiezas. . (GRANDA, Liliana, 2016)

Se recomienda usar desengrasantes y detergentes de origen vegetal, biodegradables certificados para las limpiezas de las trampas de grasas. (GRANDA, Liliana, 2016)

5. ¿Cuenta Ud. con un área adecuada para el secado y almacenamiento de los lodos?

TABLA 11-3: ESTABLECIMIENTOS QUE CUENTA CON ÁREA ADECUADA PARA LODOS

Indicadores	#Establecimientos
SI	12
NO	24
Total	36

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 8-3: Establecimientos con adecuado almacenamiento de lodos
 Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a lo especificado en la población muestra, 14 establecimientos no entran en la encuesta debido a que sus actividades no contemplan el lavado y lubricado de vehículos

Sin embargo hay que recalcar que lodos no sólo se generan por el lavado de vehículos sino también por el arrastre de aguas lluvias y su mezcla con aceites. De acuerdo a la encuesta realizada la mitad de ellos, luego de que se retienen en las trampas son dispuestas en lugares que no cuenta con la infraestructura como la cubierta para evitar lixiviados.

La mayoría de ellos son trasladadas al relleno sanitario mediante un permiso solicitado al GIDSA sin embargo lodos generados deben ser analizados para determinar su toxicidad; su transporte y disposición final están en función de estos resultados: cuando éstos no son peligrosos, son transportados por automotores autorizados por las empresas municipales para llevarlos a los rellenos, sin embargo, si los lodos resultan ser peligrosos, éstos deben ser tratados por empresas autorizadas.

6. ¿Cuál es la disposición final que le da a los siguientes residuos?

TABLA 12-3: ESTABLECIMIENTOS QUE CUENTA CON UN ÁREA ADECUADA PARA LOS LODOS

Disposición Final	Tipo de Residuo Peligroso	Biofactor	GIDSA	Ecotacho	Recicladoras/Chatarreras	Terrenos	Gestor Calificado	Otros	Total
	Aceites Usados	41						9	50
	Filtros usados	4		3	40	1		2	50
	Material Textil		12	32	1	1		4	50
	Material plástico		1	2	43	3		1	50
	Lodos		19	4		1		12	36
	Piezas Automóvil				7			5	12

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 9-3: Disposición final de residuos peligrosos

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Uno de los residuos que más se generan dentro de los establecimientos automotrices son los aceites usados, estos en el cantón Ambato se encuentran bajo la rectoría del GAMDA y biofactor para su recolección sin embargo 9 de los encuestados no demostraron el respaldo correspondiente de la acta de entrega de los mismos, 3 de ellos no sabían dónde dejar los residuos y los tenían acumulados en los locales, 2 regalaban a conocidos de su entorno, 1 persona dijo que una parte de ello la utilizaba para no levantar el polvo en su establecimiento y las 3 restantes no respondieron. En cuántos a los

lodos y el material textil la mayoría deposita en los rellenos sanitarios previa solicitud a GIDSA y otra parte de ellas lo disponen en los ecotachos.

A lo que se refiere filtros y galones usados la mayor cantidad los recolecta los recicladores y chatarreros ya que contienen un valor económico para las plantas dispuestas para los mismos.

Ninguno de los establecimientos encuestados contaba con otro gestor calificado ambientalmente para la recolección de sus residuos

Por último existe una pequeña parte que dispone los residuos sólidos en terrenos baldíos.

Esto abre de manera obligatoria un control más exhaustivo a proponer estrategias de recolectar en su totalidad los residuos peligrosos por medio de la contratación de gestores ambientales calificados mediante centros de acopio de recolección.

Para ello es necesario la articulación no sólo por parte de las autoridades y gestores ambientales sino también de asociaciones entre mecánicos, lavadoras y lubricadoras como mancomunidades, consorcios o consejos comarcales para tratar sus residuos.

Esto permitirá repartirse mutuamente los costes así como la capacidad de incidir en la reducción y el reciclaje. Para ello es necesario un estudio de los establecimiento que generan menos residuos y reciclan más, a costa de los que lo hacen peor, tendría efectos ambientales muy positivos y es justo para premiar los que realizan un mayor esfuerzo.

7. ¿Conoce Ud. el correcto señalizado y etiquetado que deben contar su almacenamiento y los residuos Peligrosos que produce?

TABLA. 13-3: CONOCIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO

Indicadores	#Establecimientos
Si, conozco muy bien	12
Muy Poco	22
Desconozco	16
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 10-3: Conocimiento de la señalización y etiquetado

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Análisis e Interpretación

Como se puede observar cerca de la mitad de los propietarios (22), dicen conocer muy poco acerca del señalizado del almacenamiento y etiquetado de los residuos peligrosos y 16 desconocerlo completamente.

Sin embargo 16 de ellos consideran que conocen muy bien la señalización y etiquetado aunque ésta cifra obtenida de la percepción de los encuestados no se vio reflejado en el registro fotográfico de los almacenamientos de los residuos peligrosos en cada establecimiento automotriz

8. ¿Conoce Ud. como actuar en caso de accidentes u incidentes con los residuos peligrosos ya sea por ingestión, inhalación, contacto con la piel u ojos la cual le ha provocado algún daño

TABLA. 14-3: CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS A LA SALUD

Indicadores	#Establecimientos
Si, Conozco muy bien	9
Muy Poco	15
Desconozco	26
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

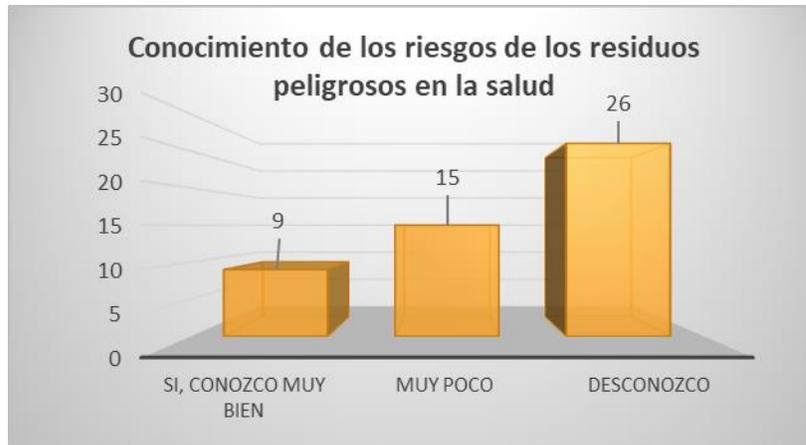


Gráfico 11-3 Conocimiento de los riesgos de los residuos peligrosos en la salud

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Análisis e Interpretación

De los 50 encuestados 26 propietarios dijeron manifestar no conocer el actuar frente algún riesgo que implique el contacto, ingesta o inhalación que perjudique algún daño. Esto da luces en cuánto a temáticas de salud un completo vacío informativo así como la despreocupación incluso a los riesgos expuesto de los trabajadores por parte de los propietarios al no brindar con el EPP y no contar con hojas de seguridad que permitan orientar de manera general en caso de algún accidente u incidente.

9. ¿Cómo cree que se encuentra su área de almacenamiento de residuos peligrosos

TABLA 15-3: PERCEPCIÓN DEL ESTADO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Indicadores	#Establecimientos
Muy bien	26
Medianamente bien	19
Mal	5
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

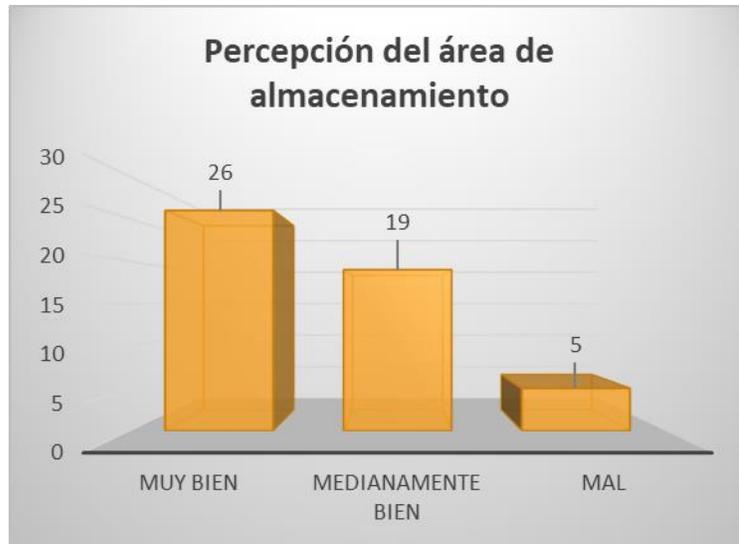


Gráfico 12-3: Percepción del área de almacenamiento
 Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Análisis e Interpretación

Actualmente los establecimientos automotrices ya cuenta con el permiso ambiental y conjunto a ello un plan de manejo Ambiental donde se enfoca principalmente en el almacenamiento y gestión de los residuos peligrosos es por ello que durante las visitas el nivel de percepción en cuanto a su infraestructura del almacenamiento de los residuos es que se encuentre muy bien por parte de más de la mitad de los encuestados (26). Sin embargo la mitad de ellos encuentran que su almacenamiento necesita mejoras para ello aplica el plan de acción que deben presenta en conjunto con el informe de cumplimiento

La infraestructura es primordial si se quiere prevenir la contaminación por los residuos peligrosos así como separación en la fuente, el presente estudio pretende orientar en conocimientos mediante una guía de buenas prácticas de gestión de residuos peligrosos a los propietarios y trabajadores

Entre las principales causas que se encontraron durante las visitas es por desconocimiento de la normatividad acerca de criterios para un adecuado almacenamiento segundo, porque no se cuenta con espacios suficientes, y tercero, porque no se le ha dado la importancia correspondiente en estos establecimientos.

10. ¿Qué clase de incentivo le gustaría recibir en caso que cumpla con una adecuada gestión de residuos peligrosos?

TABLA. 16-3: CLASES DE INCENTIVOS

Incentivos	#Establecimientos
Incentivos económicos	14
Incentivos simbólicos	25
Incentivos regulatorios (centros de acopio)	11
Total	50

Fuente: Encuesta de propietarios de locales que cuentan con la actividad de mecánicas, lavadoras y lubricadoras

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017



Gráfico 13-3: Tipos de Incentivos

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Durante las visitas se les explicaba a los propietarios los tipos de incentivos y se mostraron interesados en que se apliquen uno de ellos, dijeron manifestar que “*anteriormente no se requería tanto permiso ambientales para cumplir solo se trataba de sacar permiso de suelo y un pago de \$ 25, actualmente los precios son muy altos que a veces no alcanza y mucho menos pagar a los consultores que cobran muy caro por sacarnos el permiso*”. (Visitas a los establecimientos,2017)

Incentivos económicos

De los 50 encuestados mostraron interés sobre el interés económico el cuál no está basado en el pago por entrega de residuos peligrosos a los gestores calificados ni mucho menos al mercado informal ya que ello garantizaría el aumento de la cantidad de consumo de los mismos. Más bien el incentivo se enfoca en planes o programas de minimización de residuos peligrosos mediante sistema de recompensas una vez comprobado su efectividad en la fuente.

Este sistema de recompensa puede darse mediante la exoneración del pago de la tasa por tratamiento de los residuos peligrosos a la gestora calificada así como establecer puntos de acopios para la recolección de sus residuos.

La aplicación del incentivo espera elevar los niveles de reciclaje, incrementándose la participación de la población y estimulándolos a modificar algunas de sus conductas ambientalmente perjudiciales

Incentivos simbólicos

La mitad de los encuestados mostraron interés en el incentivo simbólico el cual busca reconocer públicamente los logros cuánto a la aplicación de las normativas vigentes, buenas prácticas ambientales y la eficiencia de la infraestructura adecuadas para el almacenamiento y manejo de residuos peligrosos.

El reconocimiento público se puede difundir a través de la prensa, revistas y mediante objetos simbólicos colocados a las afueras de los establecimientos automotrices logrando que se generen valores económicos para las empresas que se esfuercen por mejorar su desempeño ambiental mediante la preferencia del cliente de identificar que establecimientos contribuyen al ambiente de los que no lo hacen. Es decir premia a los que hacen una gestión ambientalmente más satisfactoria. A costa de los que lo hacen peor, tendría efectos ambientales muy positivos y es justo para premiar los que realizan un mayor esfuerzo.

Incentivos regulatorios

De los 50 encuestados, 11 de ellos escogieron los incentivos regulatorios el cuál aplica el asesoramiento, capacitación y ejecución de los permisos ambientales por medio de la reducción de costos de contratación al consultor ambiental externo a la autoridad ambiental competente por medio de articulaciones, convenios etc. entre consultores ambientales. Esto permitirá el enriquecimiento personalizado de los recursos humanos a la empresa desarrollando nuevas prácticas, conocimientos y actitudes a las personas que cumplan con la gestión ambiental de sus procesos.

3.2.5 Evaluación de impactos ambientales

Los resultados de la evaluación de Impactos ambientales se dieron en base al nivel de cumplimiento legal vigente y el grado de impacto ambiental generado producto de ello.

3.2.5.1 Nivel de cumplimiento legal

El formato de la matriz de identificación de los hallazgos con respecto a la normativa legal ambientales encuentra en los anexos para lo cual se sistematizo logrando los siguiente resultados La matriz consta de 25 preguntas divididas por cada establecimiento de cada zona

TABLA 17-3: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Criterios de Cumplimiento	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9
No cumple	33	29	35	40	28	29	26	48	70
Cumple Parcialmente	14	9	15	17	21	19	17	18	10
Cumple Medianamente	30	37	26	28	36	36	50	29	22
Cumple Totalmente	48	50	48	40	40	41	32	30	23
Total Criterios evaluados	125	125	124	125	125	125	125	125	125

Fuente: Identificación de hallazgos obtenidos de la lista de chequeo

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

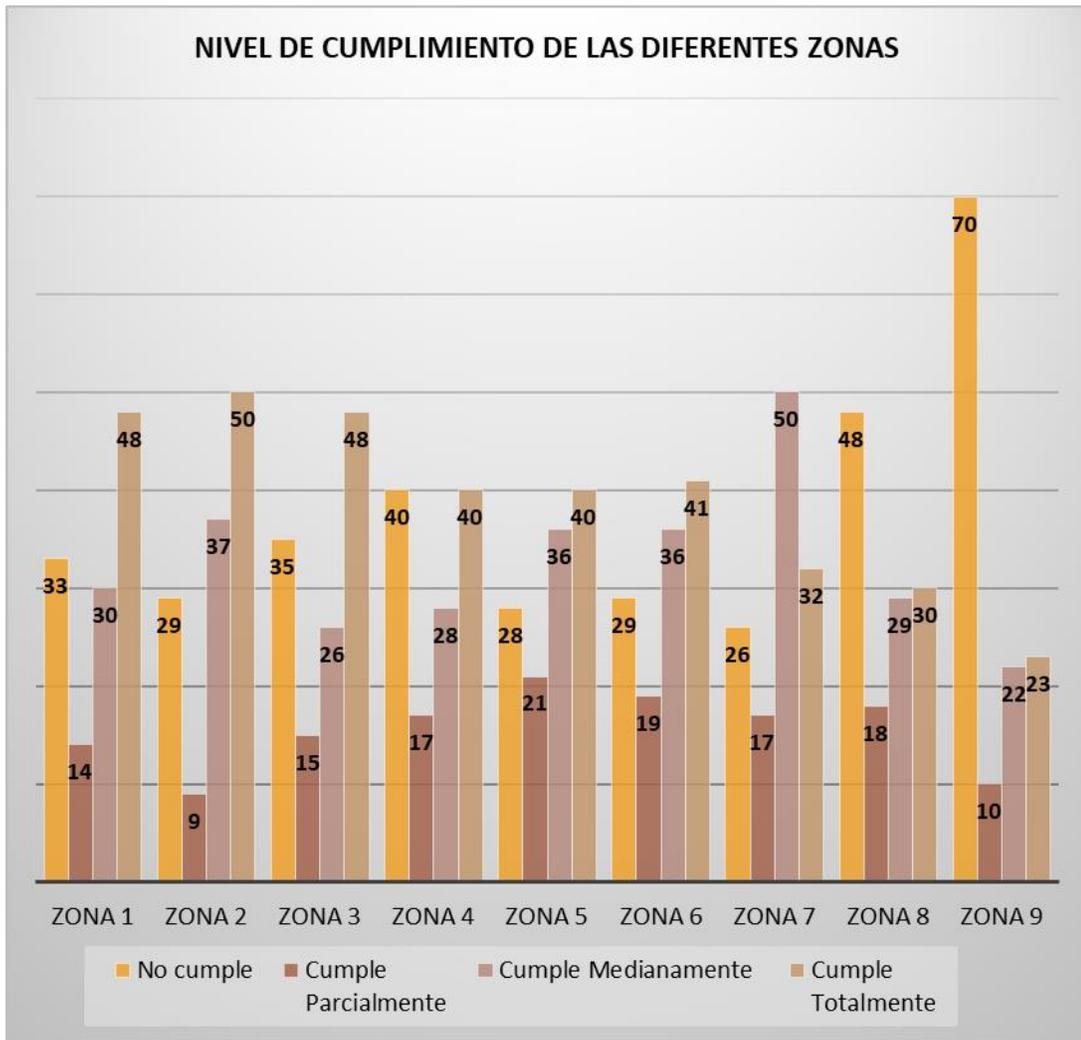


Gráfico 14-3: Nivel de cumplimiento de las 9 zonas del cantón

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

De acuerdo al gráfico la zona 9 representa un mayor incumplimiento legal, seguido de la zona 8 con 48 parámetros de incumplimiento de los 125. Sin embargo la zona que cuenta con un mayor cumplimiento son las zonas 1 y 2 en comparación con las demás.

3.2.5.2 Nivel de impacto ambiental

De acuerdo a la metodología anteriormente mencionada donde se caracterizó cualitativamente el nivel de cumplimiento se vio la necesidad de establecer valores para la determinación del nivel de cumplimiento logrando así la siguiente calificación:

TABLA 18-3: VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Nivel de Cumplimiento	Valoración	Impacto
No cumple	0	Significativo
Cumple Parcialmente	0,25	Medianamente Significativo
Cumple Medianamente	0,50	Poco Significativo
Cumple Totalmente	1,0	No Significativo

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

Estos valores se les jerarquizó en grupos de acuerdo a los valores obtenidos obteniendo los siguientes resultados.

TABLA 19-3: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Rangos	Valoración	Total
18,6>25	No Significativo	1
12,5>18,5	Poco Significativo	22
6,25>12,4	Medianamente Significativo	18
0>6,24	Significativo	9

Fuente: COLOMA, Sofía, 2017

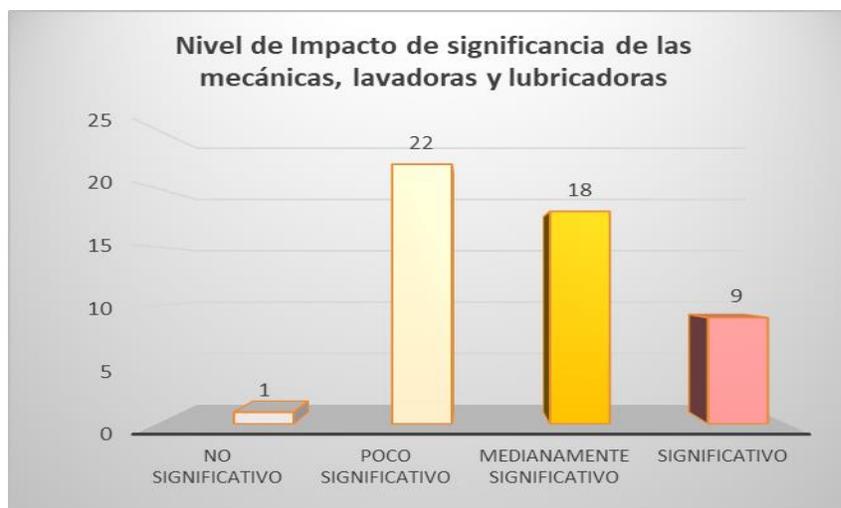


Gráfico 15-3: Nivel de significancia de los establecimientos

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

De acuerdo a la gráfica 15-3, se aprecia que 22 establecimientos automotrices presentan un nivel de impacto poco significativo seguido de 18 catalogados como medianamente significativos.

Estos resultados nos pueden dar una percepción de la categorización realizada por el sistema único de manejo ambiental mediante el catálogo de categoría ambiental nacional donde relacionaba a este tipo de actividades como de bajo y mediano impacto

Por otra parte 9 de ellos tienen un nivel de impacto significativos los cuáles deben ser clasificados como prioritarios en el seguimiento y control de sus actividades que permita la reducción de los impactos adversos asociados, estos resultados tienen una relación dependiente con la zona 9 que resultó ser el área con más parámetros de incumplimiento legal

Sin embargo es necesario recalcar que existe un establecimiento el cuál cumple con la mayoría de los parámetros legislativos evaluados tomando como referente y ejemplo de los demás establecimientos

3.2.5.3 Impactos ambientales más significativos

De acuerdo al nivel de impacto realizado, se encontraron 9 establecimientos que presentaban un nivel de impacto significativos los cuáles se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 20-3: SIGNIFICANCIA DEL NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS OBTENIDOS MEDIANTE LOS HALLAZGOS

Componente	Actividad	Factor	Impacto Ambiental al que se asocia	Nivel de Impacto
Personas	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a un gestor ambiental Calificado ante MAE	Socio-económico	Afectación de la viabilidad técnica y financiera de las empresas gestoras	Significativo
Infraestructura	Cuentan con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales	Socio-económico Aire	Afectación a la calidad de vida por la emisiones atmosféricas de metales pesados (enfermedades respiratorias) Alteración de la calidad del residuo por la contaminación con sustancias ajenas.	Significativo
Ambiente	No disponer sobre el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con residuos aceitosos	Suelo Agua	Mal manejo y disposición de los residuos peligrosos Alteración de la calidad del agua por el contacto con recipientes con hidrocarburos	Significativo
Ambiente	No Presenta contaminación en el suelo por derrames, infiltraciones, descargas o vertidos en el almacenamiento de los residuos Peligrosos realizando alguna remediación del sitio contaminado	Suelo Agua	Alteración de la calidad del suelo por derrame de combustibles y/o lubricantes Contaminación de aguas por la descarga e infiltración de derrames con hidrocarburos	Significativo
Infraestructura	Se encuentran los tanques rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;	Suelo Agua	Alteración de la calidad del suelo y agua así como una mayor generación de residuos peligrosos	Significativo

Personas	Los tanques o recipientes para combustibles se mantienen herméticamente cerrados evitando una evaporación excesiva	Socio-económico Aire	Afectación a la calidad de vida por la emisiones atmosféricas de metales pesados (enfermedades respiratorias)	Significativo
Infraestructura	Cuenta con un equipo instalado para la recirculación de agua y la recolección y recuperación de hidrocarburos: combustibles, grasas, aceites, etc	Agua	Alteración de la calidad de agua por falta de infraestructura adecuada	Significativo
Infraestructura	Dispone de separadores agua-aceite o separadores API que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente.	Agua	Contaminación de aguas por la descarga e infiltración de derrames con hidrocarburos y mantenimiento de las mismas	Significativo
Personas	Cuenta con Etiquetas para la identificación de embalajes/envases con materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles y estar fijadas a los recipientes peligrosos	Socio-económico	Riesgos laborales por falta de conocimiento de los riesgos expuestos	Significativo

Realizado

por:Coloma

Soffa,

2017

3.2.6 Cuantificación de residuos peligrosos

3.2.6.1 Cantidades en base al parque automotor

De acuerdo a la metodología mencionada se utilizó el estudio titulado “*Desarrollo del análisis de situación, estudio de factibilidad para el manejo ambientalmente adecuado de los desechos aceitosos en el Ecuador*” el cuál toma como referencia el parque automotor de ciertos cantones del Ecuador, a su vez se utilizó 1 parque automotor de los años 2015 y 2016 y correlacionar los datos para la cuantificación de los residuos para obtener los siguientes resultados descritos en la tabla.

TABLA 21-3: CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN BASE AL PARQUE AUTOMOTOR DE ÁMBATO

Desarrollo del análisis de situación del manejo integral de desechos aceitosos -FGIMPA-UCE-INFORME MAE FASE I							
Parque Automotor	Unidades de vehículos	Aceites usados Gal/mes	Aceites Usados gal/anales	Filtros u/mensuales	Filtros u/anales	Material adsorbente Kg/mes	Material adsorbente Kg/anales
2005	25000	29000	348000	15000	180000	267	3200
Dirección de tránsito, transporte y movilidad del municipio de Ambato				Estimaciones			
2015	72437	84027	1008323	43462	521546	773	9272
2016	88243	102362	1228343	52946	635350	941	11295

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

3.2.6.2 Cuantificación de los residuos peligrosos por establecimiento y cambios de aceites realizados

Para realizar la segunda cuantificación se toma como referencia el estudio titulado “*Factibilidad del manejo ambientalmente correcto (MAC) de los residuos aceitosos en Guayaquil*” el cuál toma como base el # establecimientos y # de cambios de aceites realizados por actividades de lavadoras y lubricadoras logrando así los siguientes resultados descritos en la tabla. El presente estudio realizó como población muestral a 50 establecimientos de diferentes actividades, 36 de ellos corresponden a procesos de lavadora y lubricadora lo cual se relacionó con los datos adjuntos del estudio de referencia.

Durante las encuestas a los establecimientos automotrices se obtuvo información relevante que sirvió en la cuantificación de los residuos peligrosos, estos datos se relacionan al promedio de # de cambios de aceites y el promedio de galones de aceites usados generados mensualmente por cada establecimiento, logrando los siguientes resultados en el cantón Ambato. Por otro lado, para cada

cambio el reemplazo del filtro está implícito. Así, el número de cambios realizados se ha tomado como equivalente al número de filtros usados generados.

TABLA 22-3: CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR ESTABLECIMIENTOS DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS

Factibilidad del Manejo Ambientalmente Correcto (MAC) de los residuos Aceitosos en Guayaquil-2006								
# Lavadoras y lubricadoras (28)	Promedio de residuos generados por cada establecimiento	Cambios de Aceite (u/mes)	Aceites Usados (Gal/mes)	Filtros usados (u/mes)	Aserrín usado (Kg/mes)	Material Adsorbente (Kg/mes)	grasas de trampas (Kg/mes)	lodos de trampas (Kg/mes)
		62	150	62	5,65	1,38	5	32
	Total de residuos generados por los 36 establecimientos	1736	4200	1728	158	39	129	3612
Diagnóstico ambiental de los residuos peligrosos generados para las actividades de lavadora y lubricadora del cantón Ambato 2017								
# Lavadoras y lubricadoras (36)	Promedio de residuos generados por cada establecimiento	Cambios de Aceite (u/mes)	Aceites usados (Gal/mes)	Filtros usados (u/mes)	Aserrín usado (Kg/mes)	Material adsorbente (Kg/mes)	Grasas de trampas (Kg/mes)	lodos de trampas (Kg/mes)
		18	92	18	3	0,85	3	20
	Total de residuos generados por los 36 establecimientos	648	3312	502	97	24	79	707

Realizado por: COLOMA, Sofia 2017

De acuerdo a los resultados obtenido de le tabla 22-3. Se realizó la siguiente gráfica del promedio de residuos generados por establecimiento.

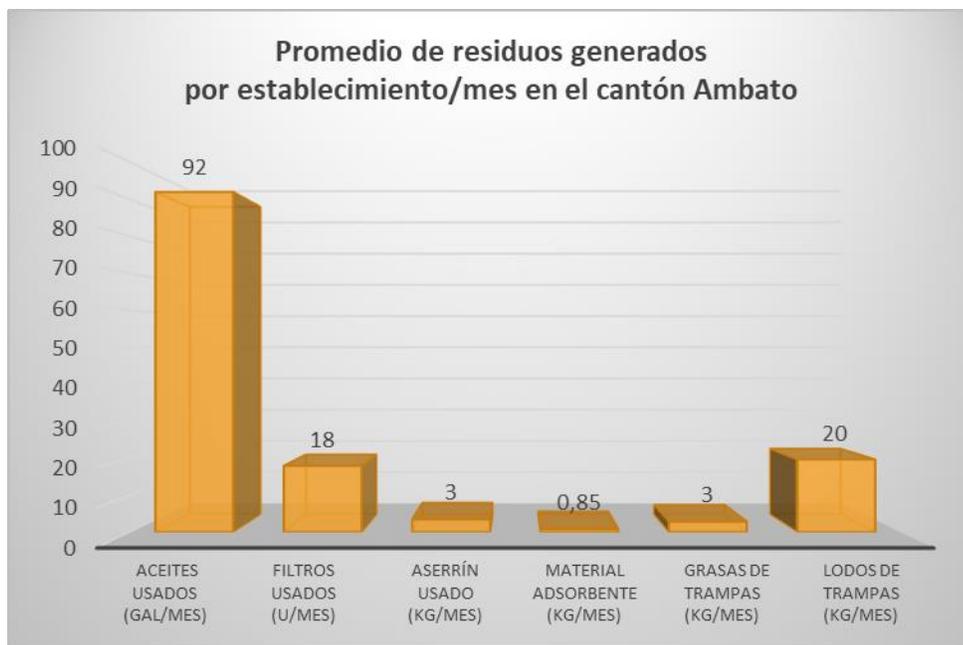


Gráfico 16-3: Cantidades promedios de los residuos generados por establecimiento
Realizado por: COLOMA, Sofia 2017

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por cada establecimiento con actividades de lavadoras y lubricadoras se obtuvieron un promedio de 92 gal/mes los cuales derivan los siguientes residuos.

Cabe recalcar que los establecimientos ubicados en el cantón Ambato son en su mayoría corresponde a pequeños y medianos empresas debido a que la generación promedio mensual de aceites es menor comparado a Guayaquil que sus establecimiento generan casi el doble de aceites usados (150 gal/mes). De acuerdo a la Evaluación de impactos Ambientales represento en su mayoría un nivel de significancia de impacto pequeño y mediano lo cual se relaciona a su vez con la cantidad de residuos generados mensualmente.

Los resultados obtenidos representa un factor de incertidumbre para determinar la cantidad real de residuos aceitosos generados directamente por el proceso, que se producen en los establecimientos investigados ya que durante las visitas se encontró que en la mayoría de los casos, los residuos aceitosos son mezclados con basura común, así como el material adsorbente como trapos, franelas que son enjuagados o lavados un número indeterminado de veces, de manera que en las entrevistas no se obtuvieron respuestas en cuanto a la cantidad de fibras textiles desechadas.

No obstante, con el objetivo de no sobredimensionar los volúmenes de residuos sólidos generados, se recopiló información que permitiera cuantificar los residuos en forma individual por cada establecimiento.

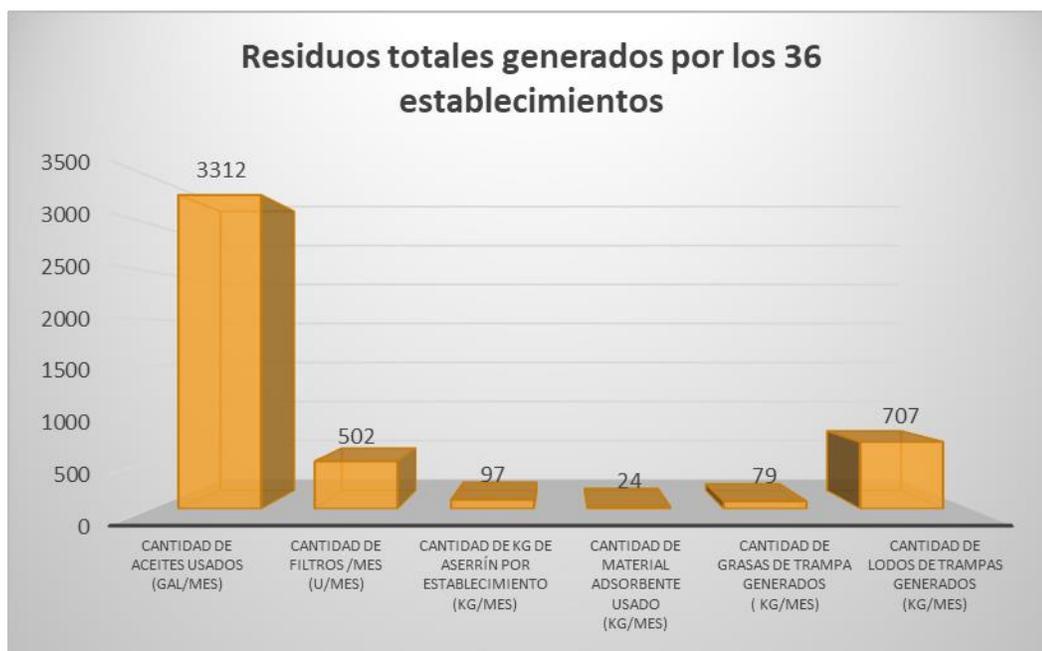


Gráfico 17-3: Promedio total de residuos generados por los 36 establecimientos
 Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

De los 36 establecimientos dedicados a actividades de lado y lubricadora sobresalen 3 tipos de residuos que por su cantidad de generaran mayormente, entre ellos se obtuvieron un total de 3312 galones de aceites lubricantes usados al mes seguido de los lodos de las trampas con 707 Kg/mes y por último 502 filtros usado al mes

Sin embargo la cantidad total que se recolectó en las encuestas es de 2756 galones en comparación con los 3312. La cuál puede incidir por diversos factores entre ellos el comercio informal.

3.2.6.3 Proyección de los residuos peligrosos

Se estima cerca de 400 establecimientos automotrices en el cantón Ambato, los cuáles generarán más residuos peligrosos producto de las operaciones diarias de los talleres. Para ello se estima las siguientes cantidades de acuerdo al tipo de residuo generado.

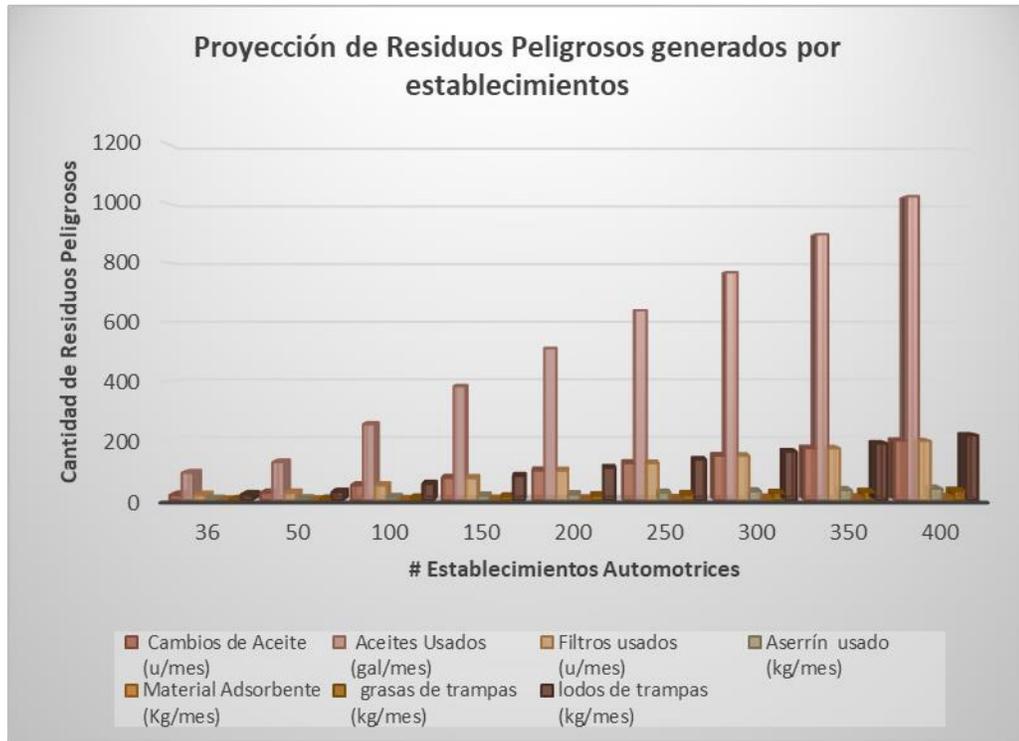


Gráfico 18-3: Proyección de residuos peligrosos en base a 400 establecimientos
 Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

3.2.6.4 Cotización de la gestión de residuos peligrosos

La generación de residuos peligrosos requiere la contratación obligatoria de un gestor ambiental calificado que permita realizar el transporte, tratamiento y disposición final de la manera correcta, la generación se debe enfocar a la prevención y minimización de residuos peligrosos, para que el gasto económico en la gestión sea mucho menor. Para ello se ha realizado la recolección de información de diferentes entidades calificadas ante la autoridad ambiental nacional

TABLA 23-3: COTIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR ALGUNAS EMPRESAS GESTORAS CALIFICADAS

COTIZACIÓN DE GESTORES AMBIENTALES CALIFICADOS			
TIPOS DE RESIDUOS 1(Kg)	HAZWAT	INCINEROX	GADERE
Filtros Usados	\$0,95	\$0,90	\$2,20
Envases contaminados con HC	\$0,95	\$0,90	\$2,15
Lodos Contaminado	\$0,95	\$0,90	\$1,95
Material adsorbente contaminado	\$0,95	\$0,70	\$1,95
Transporte	\$125,00	\$200,00	\$0,00
Subtotal (USD)	\$128,80	\$203,40	\$8,25
NO IVA (12%)	\$15,46	\$24,41	\$0,99
Costo Total General (USD)	\$144,26	\$227,81	\$9,24

Fuente: Investigación Propia

Realizado por: COLOMA, Sofía, 2017

Cotización de 3 empresas calificadas ambientalmente para la gestión de residuos peligrosos



Gráfico 19-3: Costo total de la gestión de los residuos peligrosos

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

De acuerdo a la gráfica la empresa que realiza la gestión de los residuos peligrosos a un menor precio es “Gadere” ya que el servicio de transporte no incluye comparado a Incinerox y Hazwat. Sin embargo para una mejor gestión es necesario la asociación las asociaciones entre los talleres automotrices y otros organismos que permitan unir esfuerzos para establecer centros de acopio de residuos peligrosos de la forma de reducir los costes de gestión.

3.2.7 Análisis estadístico factorial-IBM SPSS

3.2.7.1 Diseño de componentes principales o reducción de dimensiones

Para el diseño de componentes principales se tomó en cuenta las variables en función de las preguntas realizadas durante la entrevista de campo.

TABLA 24-3: ANÁLISIS FACTORIAL – CORRELACIÓN

		Pregunta_ 1	Pregunta_ 4	Pregunta_ _5	Pregunta_ _6	Pregunta_ 8	Pregunta_ 10	Pregunta_ _11	Pregunta_ _12	Pregunta_ _13	Pregunta_ _16	Pregunta_ _17	Pregunta_ 19	Pregunta_ 21	Pregunta_ 24
Correlación	Pregunta_1	1,000	-,116	-,020	,069	,135	,180	,251	,243	,139	,067	,138	,539	-,036	,280
	Pregunta_4	-,116	1,000	,514	-,333	,154	,207	,250	,372	,095	,226	,308	-,054	,250	,217
	Pregunta_5	-,020	,514	1,000	-,071	,113	,132	,038	,140	-,109	,113	,218	,010	,379	,077
	Pregunta_6	,069	-,333	-,071	1,000	,337	-,038	,036	,074	-,169	,116	,062	,196	,165	,131
	Pregunta_8	,135	,154	,113	,337	1,000	,228	,444	,437	,243	,286	,274	,312	,469	,419
	Pregunta_10	,180	,207	,132	-,038	,228	1,000	,452	,509	,021	,668	,727	,237	,040	,483
	Pregunta_11	,251	,250	,038	,036	,444	,452	1,000	,770	,124	,374	,478	,331	,352	,475
	Pregunta_12	,243	,372	,140	,074	,437	,509	,770	1,000	,085	,423	,499	,329	,499	,643
	Pregunta_13	,139	,095	-,109	-,169	,243	,021	,124	,085	1,000	,185	,185	,251	,088	,121
	Pregunta_16	,067	,226	,113	,116	,286	,668	,374	,423	,185	1,000	,714	,297	,201	,420
	Pregunta_17	,138	,308	,218	,062	,274	,727	,478	,499	,185	,714	1,000	,286	,194	,535
	Pregunta_19	,539	-,054	,010	,196	,312	,237	,331	,329	,251	,297	,286	1,000	,209	,569
	Pregunta_21	-,036	,250	,379	,165	,469	,040	,352	,499	,088	,201	,194	,209	1,000	,447
	Pregunta_24	,280	,217	,077	,131	,419	,483	,475	,643	,121	,420	,535	,569	,447	1,000

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

Los resultados obtenidos describen la relación existente entre las preguntas realizadas en las encuestas los que más se acerquen a 1 contiene una relación fuerte, es decir que entre ellas tienen un grado de parecido existente entre las mismas; sin embargo si es que se acerca al 0 no existe relación alguna entre las preguntas (variables).

3.2.7.2 KMO y prueba de Bartlett

TABLA 24-3: PRUEBA MUESTRAL DE KÁISER-MEYER-OLKIN

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin.		0,690
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	303,342
	gl	91
	Sig.	0,000

Realizado por: COLOMA, Sofia 2017

Fuente: Matriz de correlaciones

El resultado que se obtuvo con respecto a la Medida de adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin es de 0,690 por lo que me asegura que la combinación entre las variables existe dando a lugar que el test es apropiado para aplicar el Análisis Factorial ya que su valor se encuentra entre 0,5 y 1. Por otro lado el nivel de significancia de la prueba de Barlett es menor a 0,005 lo que me permite asegurar que el análisis de componentes principales se usó adecuadamente en la prueba. Para ello se parte de la Hipótesis nula y alternativa que da como resultado el siguiente enunciado

3.2.7.3 Mancomunidades

TABLA 25-3: ANÁLISIS DE MANCOMUNIDADES

	Inicial	Extracción
Pregunta_1	1,000	,809
Pregunta_4	1,000	,768
Pregunta_5	1,000	,675
Pregunta_6	1,000	,793
Pregunta_8	1,000	,692
Pregunta_10	1,000	,837
Pregunta_11	1,000	,563
Pregunta_12	1,000	,707
Pregunta_13	1,000	,873
Pregunta_16	1,000	,750
Pregunta_17	1,000	,799
Pregunta_19	1,000	,719
Pregunta_21	1,000	,765
Pregunta_24	1,000	,664

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

Fuente: Método de extracción: Análisis de Componentes principales

El resultado obtenido con las comunidades se realizó mediante la extracción de cada uno de los valores mayores a 0.75 (75%) llegando así una reducción de 25 preguntas (variables) a 14 de ellas, lo cual me permitirán contribuir a explicar el problema del presente estudio

3.2.7.4 Varianza total explicada

Tabla 26-3: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,766	34,044	34,044	4,766	34,044	34,044	3,190	22,785	22,785
2	1,867	13,336	47,381	1,867	13,336	47,381	2,325	16,607	39,392
3	1,509	10,779	58,160	1,509	10,779	58,160	1,881	13,437	52,829
4	1,245	8,891	67,051	1,245	8,891	67,051	1,819	12,992	65,821
5	1,029	7,348	74,398	1,029	7,348	74,398	1,201	8,577	74,398
6	,921	6,581	80,979						
7	,618	4,415	85,395						
8	,459	3,280	88,675						
9	,408	2,914	91,589						
10	,347	2,480	94,068						
11	,314	2,240	96,308						
12	,231	1,647	97,956						
13	,155	1,108	99,064						
14	,131	,936	100,000						

Fuente: Método de extracción: Análisis de Componentes principales

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

La Varianza total explicada en la Tabla 25-3 supera el 65% requerido para evaluar el problema; también se muestra que los componentes mayores a 1 son aquellos que son retenidos para verificar el número de factores que son asociados, siendo en este caso los cinco primeros componentes.

Así también para una mayor solidez de los componentes extraídos, me sustenté en el gráfico de sedimentación que se presenta a continuación.

3.2.7.5 Sedimentación

Un método alternativo para la selección del número de actores me sustento en el gráfico de sedimentación

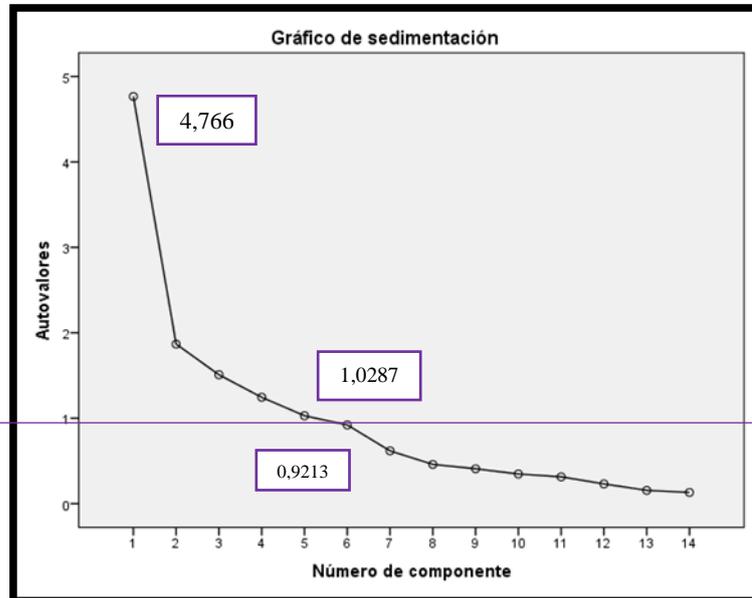


Gráfico 20-3: Gráfico de sedimentación de Varianza total explicada.

Realizado por: COLOMA, Sofia 2017

Fuente: Varianza total explicada

En el Gráfico 20-3 se observó claramente los cinco primeros componentes que superó el valor de 1, obteniendo mayor relevancia la componente 1 que se encuentra en la coordenada (1; 4,766) así como los puntos de inflexión que se encuentran debajo de la línea que por lo general son valores por debajo del 1.

3.2.8 Determinación de componentes

TABLA 27-3 TABLA DE COMPONENTES ROTADOS

	Componente				
	1	2	3	4	5
Pregunta_10	.894		.152		
Pregunta_17	.868	.129		.131	
Pregunta_16	.846	.160			
Pregunta_12	.526	.486	.332	.289	
Pregunta_11	.500	.404	.331	.167	.110
Pregunta_24	.493	.440	.463	.346	
Pregunta_8	.210	.776	.102		.182
Pregunta_1			.894		
Pregunta_19	.197	.267	.762	-.118	.119
Pregunta_4	.240	.108	-.108	.816	.147
Pregunta_5		.195		.745	-.283
Pregunta_6		.546		-.556	-.430
Pregunta_13		.136			.915

Fuente: Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Me permite ver que la rotación ha convergido en 7 iteraciones.

El resultado obtenido de la matriz de componentes me permite ver que variables se relacionan con los 5 componentes. También se utilizó el método de rotación varimax porque consigue que cada componente rotado presente correlaciones solo con unas cuantas variables

Es así que podemos concluir que las variables se agrupan en cinco grandes componentes

TABLA 28-3: IDENTIFICACIÓN DE LAS PREGUNTAS ACORDE A LA MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS

Matriz de componentes rotados					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado o cuerpos receptores provenientes del lavado y o mantenimiento de vehículos terrestres	.894				
Dispone de separadores agua-aceite o separadores API que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente.	.868				
Cuenta con un equipo instalado para la recirculación de agua y la recolección y recuperación de hidrocarburos	.846				
No Presenta contaminación en el suelo por derrames, infiltraciones, descargas o vertidos en el almacenamiento de los residuos peligrosos	.526				
No Dispone sobre el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con residuos aceitosos	.500				
Dispone de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo.			.463		
Cuentan con una cubierta (cobertores o techados) con el fin de estar protegidos de condiciones ambientales		.776			
Presenta un Registro Generador de Desechos Peligrosos ante la AAAR			.894		
El almacenamiento cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles			.762		
El almacenamiento de desechos peligrosos son lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia				.816	
Se prohíbe el almacenamiento de los desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas				.745	
Se encuentra el almacenamiento de DP restringido, únicamente se admite el ingreso a personal autorizado, con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.		.546			
Se encuentran los tanques rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;					.915

Realizado por: COLOMA, Sofía 2017

Fuente: Varianza total explicada.

Respecto a la Tabla 28-3 se determinó cuáles son las variables de cada componente, en consecuencia son los componentes principales que están linealmente correlacionadas, determinando la gestión de residuos peligrosos.

3.2.8.1 Definición a cada componente de las variables agrupadas

A partir de la agrupación de las componentes principales, se determinaron respectivamente los siguientes nombres de los cuales se dio a conocer las características que presentaron cada una, durante la evaluación de residuos peligrosos

TABLA 29-3: DESIGNACIÓN DE LOS NOMBRES DE CADA VARIABLE AGRUPADA

COMPONENTES	VARIABLES
Agua y Suelo	Descargas
	Separadores de grasa y aceite
	Equipo de circulación y recolección
	Derrames
	Recipientes aceitosos
Infraestructura	Cubierta
	Cierre perimetral-restricción
Regulatorios	Botiquín
	Registro Generador
	Señalización
Técnicos	Seguridad
	Compatibilidad
Mejoras de Infraestructura	Cubeto

Realizado por: COLOMA, Sofia 2017

Fuente: Matriz de componentes rotados

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El propósito de aplicar el análisis de componentes principales, nos permite validar la relación de las variables que permitieron valorar el diagnóstico ambiental de los residuos peligrosos.

La técnica en mención permite analizar conjuntamente un número grande variables que en nuestro estudio fueron 25 las preguntas basadas en la normativa legal ambiental , posteriormente hacer una reducción de ellas posicionando las más relevantes para finalmente construir índices o categorías que se asemejan a las características entre el componente y la variable con el fin de que la herramienta permita monitorear y analizar el comportamiento de variables de interés para la autoridad ambiental competente enfocándose en puntos estratégicos de evaluación

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1 GUÍA DE GESTIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS



AMBIENTALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS



**"PIENSE GLOBALMENTE, ACTÚE
LOCALMENTE"**

GUÍA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Toda empresa que genere materiales peligrosos debe asumir responsabilidades importantes para lograr que sus actividades sean económicamente rentables, técnicamente viables y ambientalmente amigables a lo largo del proceso de generación, almacenamiento, transporte y disposición final.



La presente guía orienta a todas las partes interesadas, involucradas directa o indirectamente, autoconvocadas o simplemente relacionadas a un proceso de la gestión de residuos peligrosos basados en la infraestructura, seguridad personal y el ambiente con el fin de reducir la contaminación y la minimización de residuos peligrosos

Para ello empezaremos con una breve introducción con aquellos residuos que manipulamos diariamente, que me permitan entender de mejor manera el actuar de mis acciones.

¿QUÉ SON LOS RESIDUOS PELIGROSOS?

Son sustancias que por sus características corrosivas, reactivas, tóxicas, insanas, biológico- infecciosas y/o radioactivas como; los aceites usados, baterías ,piezas de automóvil, filtros usados, guaipes, franelas y demás material contaminado con hidrocarburos representan un riesgo para la salud humana y el ambiente.



Corrosivo



Reactivo



Explosivo



Tóxico



Inflamable



Biológico



¿QUÉ EFECTOS TIENE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MI SALUD?

Las personas que trabajan con automóviles están expuestos a cantidades altas de metales pesados lo cual pueden sufrir efectos en la piel (salpullidos), en la sangre (anemia) y el sistema nervioso (dolores de cabeza y temblores) A su vez contraen problemas respiratorios e irritación de la nariz y garganta. Los elementos tóxicos generados por el aceite usado en el agua son totalmente cancerígenos, pudiendo causar mutaciones, daños genéticos, lesiones óseas y cerebrales. Al quemarlos pueden provocar asfixia y cáncer de pulmón.



¿CUÁLES SON LOS PELIGROS QUE PRESENTA EN EL AMBIENTE?

El aceite usado es el residuo que se genera en mayor cantidad en los establecimientos y puede causar la contaminación en los siguientes medios:

¿Sabías que?

1 Litro de aceite usado puede llegar a formar una mancha de 4.000 m² suelo?

Contaminación en el suelo

Los aceites usados pueden llegar al suelo ya sea por descuido o intencionadamente, algunos lo usan con el fin de sustituir el asfalto o disminuir el polvo, provocando la infertilidad del suelo impidiendo su oxigenación y con ello la muerte de la flora vegetal así también la infiltración de los aceites puede contaminar las aguas subterráneas

¿Sabías que?

1 litro de aceite usado contamina 1 millón de litros de agua

Contaminación de las aguas

En el agua contaminada por los aceites origina una película impermeable evitando el paso de oxígeno y causando la muerte de los que habitan allí. Esta agua ya no es apta para consumo humano, para los animales o actividades agrícolas

¿Sabías que?

5 litros de aceite usado quemado contamina el aire que una persona respira en 3 años

Contaminación del aire

La quema inadecuada de aceites usados y material contaminado con hidrocarburos provoca emisiones a la atmósfera de plomo y gases tóxicos Pudiendo quedar en el polvo del suelo y por turbulencias se puede trasladar a suelos agrícolas, entrando así a la cadena alimenticia.



¿CUÁLES SON MIS OBLIGACIONES AMBIENTALES COMO GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS?

La ley estipula que toda persona o actividad que genere residuos peligrosos, contará con las siguientes obligaciones.

- Registro Ambiental y al año de haberlo obtenido un informe de cumplimiento.
- Registro generador de desechos peligrosos el mismo que está ligado a la presentación de un programa de minimización de residuos en un plazo de 4 meses a partir del otorgamiento de la presente autorización y la contratación de un gestor ambiental calificado.
- Reporte anual de las cantidades de residuos peligrosos, generadas, especificando su manejo interno y externo en tanto dicho plan sea factible y técnicamente razonable.



¿CÓMO DEBO REALIZAR LA MINIMIZACIÓN DE MIS RESIDUOS PELIGROSOS?

Existen varias alternativas las cuáles se podrán aplicar a la hora de reducir la generación de mis residuos peligrosos y como consecuencia de ellos se incremente su aprovechamiento y estas son

Buenas Prácticas Operacionales

Ejemplo. No mezclar mis residuos aceitosos con la basura común o con materiales como cartón, papel, plástico, entre otros, con el fin de evitar el incremento del volumen de los residuos generados

Contar con la infraestructura adecuada para evitar su desplazamiento en caso de algún incidente o derrame.

Proceso y Tecnología

Ejemplo. Mejorar los procesos de recolección de aceites mediante un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente al tanque sin derrames, goteos y fugas.

Materias Primas.

Este mecanismo a pesar que es más difícil su aplicación debido a que muchas veces se toma como argumento la preferencia del cliente, abre una nueva demanda hacia productos menos contaminantes y exige a



los fabricantes e importadores ofertar productos amigables con el ambiente o menos invasivos con él. Por ejemplo

Comprar combustibles que contienen menos azufre (gas natural en lugar de carbón); minerales que contienen sustancias menos peligrosas; sustituir los detergentes sintéticos por detergentes ecológicos o con sustancias activas de lavado biodegradable.

Para llevar a cabo mi plan de minimización, se requiere de indicadores que me permitan evidenciar la reducción de los residuos peligrosos en la fuente, para ello te presentamos algunos ejemplos que puedes aplicar.

TABLA 1-4 INDICADORES DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Indicador	Unidad
Control de la cantidad de desechos generados en función del número total de vehículos atendidos al mes	Tipo de desechos Kg / N° de vehículos atendidos al mes
Cantidades generadas de desechos en función de las cantidades compradas de los respectivos insumos y materias primas.	Tipo de residuos generados Kg / Cantidad de insumos comprados Kg

Fuente: GRANDA, L, 2017



Los indicadores que puedes utilizar van de acuerdo a los productos, procesos y servicios que brindes en tu establecimiento, otro ejemplo de ello es en base a Kg de residuo/N° de piezas procesadas.



Es importante que ejecutes alternativas de prevención y minimización de tus residuos de ésta manera no sólo contribuirás con el ambiente si no que obtienes un beneficio económico superior, ya que el valor del residuo que tendrás que gestionar con un gestor calificado conllevará a un menor costo de gestión

RECUERDA

La manera más adecuada de disponer los residuos que género en mi taller es entregarlos únicamente a un GESTOR CALIFICADO AMBIENTALMENTE. No sólo estarás cumpliendo con la normativa legal sino contribuyendo a darles un mejor tratamiento y evitar su contaminación

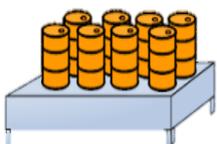


Recuerda que debes solicitar el comprobante de la entrega del aceite usado, el mismo que identifique claramente al gestor ambiental, el tipo de residuo, cantidad y fecha de entrega.

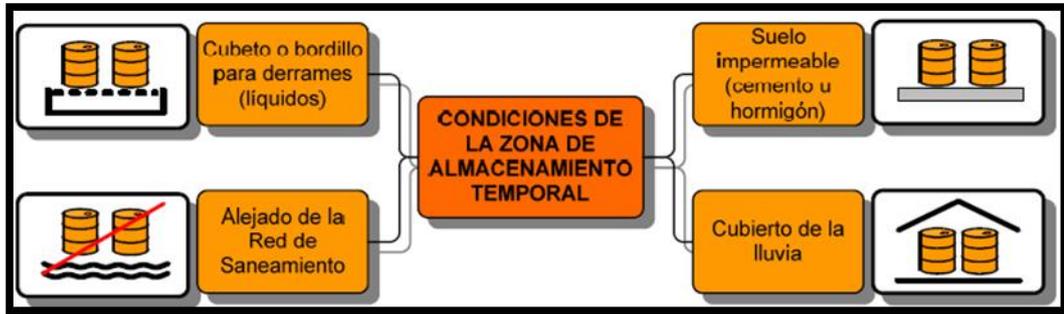
¿CÓMO DEBO TENER MI ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSO?

Un adecuado almacenamiento viene acompañado de una correcta clasificación, envasado y etiquetado. Para ello deberé cumplir con los siguientes requisitos mínimos en cuanto a mi infraestructura:

- Las instalaciones del almacenamiento deben contar con piso impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- Debe estar ubicado en un área que no sea susceptible a inundaciones
- Deben ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura y a su vez que me permitan su disposición y la recolección de su gestor calificado así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.
- Deben estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas.
- Tener buena ventilación sea natural o artificial.
- Deben contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad,
- El acceso debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado; se debe contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales
- Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia (botiquín, extintores, kit contra derrames etc.)
- Deben contar con una cubierta (cobertores o techados) con la finalidad de estar protegidos de condiciones ambientales.



- En el caso de los aceites, estos deben ser llenados hasta un máximo del 80% de su capacidad y realizar el drenaje de los filtros en el recipiente dispuestos para ello



El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales en lugares y formas visibles. Por Ejemplo



¿EN QUÉ DEBO ALMACENAR MIS RESIDUOS PELIGROSOS?

ENVASADO

- Se recomienda contar con Tanques o Tambores de metal de 55 galones para su almacenamiento temporal que no se encuentren agrietados o agujereado.
- Se deben Mantener bien tapado para impedir goteo.
- Mantener el tambor a la sombra y lejos del calor.
- Los envases empleados en el almacenamiento de residuos Peligrosos deben ser utilizados únicamente para este fin.



CLASIFICACIÓN

Se los clasifica de acuerdo a los tipos de residuos que genero, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad. Para lo cual se recomienda disponer un tanque o tambor para:

- Aceites Usados
- Filtros Usados
- Envases Contaminados
- Material Absorbente contaminado (guaipes, aserrín, franelas, guante, etc.)



Fuente: Secretaría del Ambiente Quito, 2017

Nota: En el caso que se produzca otros residuos peligrosos (lodos, envases plásticos, baterías, chatarra y piezas metálicas contaminadas con hidrocarburos), se deberá disponerlas en un lugar adecuado con cubiertas, piso impermeable, señalizado y etiquetado así como su acceso restringido al área.



RECUERDA:



Para evitar fugas o derrames los contenedores deben ser sólidos y resistentes, y adecuados al residuo que contienen, sin defectos, golpes y roturas que pongan en peligro su permanencia.

Debes contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente al tanque se realice sin derrames, goteos y fugas.

Debes escurrir o drenar los filtros de aceite usado antes de echarlos al contenedor dispuestos para ello

Llevar un registro por cada Residuo Peligroso generado en donde especifique claramente al gestor ambiental, el tipo de residuo, cantidad y fecha de entrega

IMPORTANTE



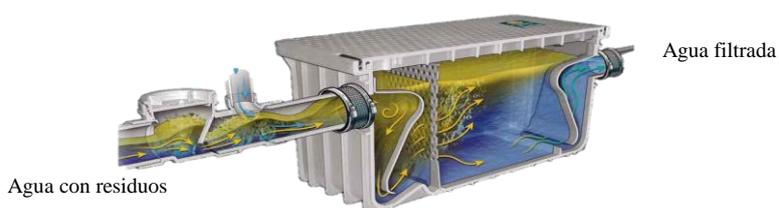
Los establecimientos que brinden servicios de lubricación, lavado y engrasado de vehículos automotores, deberán contar obligatoriamente con un equipo instalado para la recirculación de agua y la recolección y recuperación de hidrocarburos.

Se deberá contemplar obligatoriamente la construcción y/o instalación de canales perimetrales, trampas de grasas y aceites, y demás infraestructura que minimice los riesgos y daños ambientales.



Estos deben estar en puntos estratégicos y deberán llevar bajo su responsabilidad un registro mensual de los volúmenes de combustible, grasas y aceites recuperados y de su disposición final así como la Limpieza y mantenimiento periódico de estas.

Cumplir con los límites permisibles de ruidos como lo especifica la normativa legal ambiental si este sobrepasa los 85dB utilizar orejeras



ETIQUETADO

Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos, debe llevar la identificación con información relevante del residuo y los datos del generador, mediante etiquetas de un material resistente a la intemperie y se encuentren ubicadas en sitios visibles.

A continuación un ejemplo modelo de etiqueta de Aceites Usados aprobado por el ministerio del Ambiente

		Aceites Minerales Usados		
		Clave:	NE-03	
DATOS DEL GENERADOR				
Nombre:				
Representante :				
Dirección:				
Teléfono:				
NATURALEZA DE LOS RIESGOS				
: Líquido tóxico Inflamable sustancias corrosivas ácidos				
FECHA DE ENVASADO:				
DESCRIPCION DESECHO:				
Aceites usados del mantenimiento de motores.				
DECLARACIÓN DE RIESGOS:				
Inflamación 70 °C				
Límite superior de explosividad 13,5% para diésel				
Enciende cuando es expuesto a calor o llama.				
Contaminación del aire, agua y suelo si es que es vertido, incinerado o dispuesto en el suelo				
PESO KG:				
ESTADO: Líquido				
INCOMPATIBLE CON:				
Gases Tóxicos, Inflamables ,Sust Comburentes				
INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIOS/DERRAME/GOTEO:				
Actuar con el Comité de Contingencia. Llamar al Cuerpo de Bomberos. En caso de incendio pequeño utilizar polvos químicos secos, Co2, Roció de agua o espuma resistente al alcohol. En caso de derrame o fuga: Eliminar todas las fuentes de ignición. No tocar o caminar sobre el material derramado. Detenga la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo. Absorber con tierra seca, arena u otros materiales absorbentes. Evite la entrada del producto en alcantarillas y cursos de agua. Absorba los residuos en materia inerte. Use EPP especiales, tipo B.				
INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO:				
Almacenar en contenedores metálicos con tapa debidamente rotulada, en lugares secos y frescos. El almacenamiento debe estar con cubierta, ventilación y debidamente paletizado con el cubeto de contención				

Fuente: Coloma, Sofía, 2017

El etiquetado debe estar acorde al listado de desechos peligrosos del Acuerdo Ministerial 142.

TIPO DE RESIDUO	CRTIB	CÓDIGO
Aceites minerales usados o gastados	TÓXICO – INFLAMABLE	NE-03
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: guaipes, paños, trapos, aserrín,	TÓXICO	NE-42
Filtros usados de aceite mineral	TÓXICO	NE-32
Chatarra contaminada con materiales	TÓXICO	NE-09
Baterías usadas plomo-ácido	CORROSIVO	NE-07
Envases contaminados con materiales	TÓXICO	NE-27
Lodos de tanques de almacenamiento de	TÓXICO-INFLAMABLE	NE-38

Fuente: Acuerdo Ministerial 142 R.O 856 del 21 de diciembre de 2012.

¿CUÁL DEBE SER EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA MIS OPERACIONES?

Al manipular los residuos Peligrosos estamos expuestos a un sin número de riesgos que en el momento no lo percibas pero al pasar de los años puede acarrear consecuencias si no tomamos las medidas necesarias. Para lo cuál te recomendamos el siguiente:

- No debes ingerir alimentos ni bebidas en el interior del establecimiento.
- El aseo de las manos del personal principalmente el que esté en contacto con grasas y aceites, deberá realizarse usando productos desengrasantes biodegradables.
- Se deberá contar con el equipo de protección respiratoria para partículas y solventes, ya que estos tóxicos ingresarían al sistema respiratorio del trabajador, provocándole daños a la salud.
- Se deberá proporcionar zapatos con protecciones de metatarso, suelas antiestáticas y o dieléctricas. En caso de caídas de objetos o pisos resbaladizo
- Se deberá contar con orejeras si el ruido supera los 85 dB
- Contar con guantes que me permitan proteger de materiales corrosivos y otros productos químicos y disolventes peligrosos a partir de materiales poliméricos "impermeables" así como guantes que me protejan de riesgos mecánicos como cuando se manejan cuchillas , riesgos de abrasión, , rasgado y perforación
- Así mismo contar con el uniforme o el overol de la empresa con el fin de evitar la contaminación y trasladarla a otros sitios una vez finalizada las actividades laborales



¿QUÉ DEBO HACER EN CASO DE ALGÚN DERRAME O FUGA?

Se deberá disponer de equipos y materiales necesarios así como personal capacitado para control de derrames y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros. Y se realizará lo siguiente:

Se deberá disponer de un equipo básico de emergencia para control de derrames mediante absorbentes de contaminantes (guaipes, paños, trapos, tierra, arena, aserrín, barreras u otros materiales sólidos adsorbentes), así como contar con materiales e implementos de recolección (palas, escobas, bolsas plásticas de alta resistencia etc.



Se debe restringir el acceso al área del derrame, utilizar el equipo de protección personal y detener el la fuente del derrame y utilizando material adsorbente.

No permitir que el líquido entre en contacto con el sistema de alcantarillado, fuentes de agua, suelo o materias inflamables

Por ningún motivo limpiar la zona con agua y evitar usar cartones, papel y demás causando que su cantidad aumente y los convierta en residuos peligrosos.

Depositar el material absorbente contaminado en los contenedores exclusivos para ello y ser catalogado como residuo peligroso.

Te invitamos para que las prácticas recomendadas en esta guía no sólo apliquen en las labores realizadas dentro de los talleres automotrices, si no que de alguna manera se puedan replicar en la vida cotidiano con el fin de modificar algunas de las conductas ambientalmente perjudiciales v lograr un cambio hacia la mejora continua.

CONCLUSIONES

- En el presente estudio se ha cumplido con los objetivos propuestos, logrando unos análisis de la situación actual cualitativa y cuantitativamente de los residuos generados, manejo y disposición final de los mismos en cumplimiento con normativa legal Ambiental a través de las empresas directamente involucradas en la generación de residuos peligrosos. Se estima de acuerdo al parque automotor del 2016 una producción de 1'228.343 galones de residuos de aceites lubricantes automotrices/año y un aproximado de 400 establecimientos en su mayoría pequeñas empresas a cargo del mantenimiento y reparación de vehículos en el cantón Ambato. Los aceites usados son entregado casi en su totalidad a la empresa Biofactor, el material adsorbente contaminado como guaipes, franelas y trapos son confina al relleno sanitario al igual que los lodos, los envases de plásticos contaminados y filtros en su mayoría son comprados por recicladoras y chatarreras, ninguno de ellos cuenta con otro gestor calificado que gestione los residuos.
- El presente estudio se ha desarrollado mediante la selección de la muestra, en base a la fórmula para tamaños de muestras finitas, considerándola representativa, crédito otorgado en función de que sirvió para cumplir los objetivos propuestos en el presente trabajo, se obtuvo un estudio amplio de residuos generados por cada establecimientos, el cumplimiento legal y el nivel de impacto que causan este tipo de empresas. Se obtuvo una muestra representativa de 50 establecimientos automotrices relacionados a las actividades de mecánicas, lavadoras y lubricadoras. De las cuales 33 corresponden a la actividad de lavadoras y lubricadoras, 7 a mecánicas, 3 a mecánicas, lavadoras y lubricadoras 2 a mecánicas y lubricadoras y finalmente 5 solamente a lubricadoras.
- Se evaluaron los impactos ambientes mediante la información recolectada en la lista de chequeo la cual evidenció que la zona 9 perteneciente a las parroquias rurales cuenta con un mayor incumplimiento legal. Con respecto al nivel de significancia de impactos, 22 establecimientos automotrices presentan un nivel de impacto poco significativo seguido de 18 de ellos como medianamente significativos, 9 establecimientos como un nivel de impacto muy significativos los cuáles deben ser clasificados como prioritarios en el seguimiento y control de sus actividades que permita la reducción de los impactos adversos asociados y por último 1 establecimiento que presenta un nivel de impacto no significativo

- Las estrategias metodológicas permitirán la definición de una línea base sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos en base a un análisis que detecte las necesidades de los propietarios y trabajadores del establecimiento para una correcta toma de decisiones. Con este diagnóstico se podrán establecer algunas metas de mejora enfocadas en la minimización en la fuente de generación y se incremente el aprovechamiento de los residuos mediante indicadores que buscan la propuesta de implantar incentivos ambientales con las personas que cuenten con buenas prácticas operacionales de gestión de sus residuos. Así también se logró contar con los datos necesarios para la tabulación, obteniendo las principales componentes de evaluación de la normativa legal, para abarcar los impactos ambientales más representativos, por último se realizó una Guía de Buenas prácticas de gestión de residuos peligrosos la cual pretende ser un vínculo socializador dinamizador entre la autoridad ambiental competente y los actores involucrados.

RECOMENDACIONES

- Permitir que se asuma el tema de los Residuos Peligrosos como prioridad política que debería tener dentro de las agendas política de los gobiernos nacionales, provinciales, cantonales y locales
- Es importante que la autoridad ambiental de aplicación responsable por medio de la articulación con otras entidades con alguna responsabilidad en esta materia, establezcan un marco regulador, con leyes, reglamentos y normas, aplicando los principios de legislación ambiental, priorizando políticas preventivas y de minimización de residuos peligrosos, los cuales permitan orientar hacia los objetivos deseados.
- Permitir abordar el vacío informativo que tienen los generadores de residuos peligrosos en cuanto a una correcta gestión de los mismos mediante la aplicación y socialización de la guía de buenas prácticas de gestión realizadas por el presente estudio mediante una formación ambiental continua a corto, mediano y largo plazo. En caso contrario, no será posible ofrecer ni la continuidad ni la calidad necesarias para conseguir resultados positivos
- Continuar y solidificar la articulación con diversos actores en interés: además de los gobiernos municipales y locales, las asociaciones de mecánicos, las universidades, los sindicatos, consorcios, entidades privadas encargadas de la gestión de residuos peligrosos, la población y otros organismos de la sociedad civil que permitan unir esfuerzos para establecer centros de acopio con cobertura cantonal de la forma de reducir y repartirse mutuamente los costes de gestión ya que existe un mercado informal y libre comercialización. Con este referente se espera lograr un diseño institucional de gestión ambiental más eficiente respaldada en la articulación.
- Garantizar la disponibilidad de los medios materiales y de los recursos humanos y operativos, con financiamiento y equipos adecuados capaces de fiscalizar, monitorear y sancionar a quienes no cumplen e incentivar a los que generan menos residuos por vehículo, tendría efectos ambientales muy positivos y es justo para premiar los que realizan un mayor esfuerzo.
- Orientar en cuanto al manejo del aserrín para la limpieza de las manchas de aceite ya que una vez que se limpia, estos desechos son colocados en fundas o sacos y eliminados

junto con la basura común, al igual que los cartones utilizados como medio para la captación de derrames de aceite y los residuos de tipo textil; así como la frecuencia de realizar el mantenimiento y limpieza de las trampas de grasas

- Realizar el seguimiento y control de las cooperativas de buses que realizan el cambio de aceite sin ningún control y no se tiene conocimiento de donde disponen los aceites usados y demás residuos así como de las lubricadoras que realizan los cambios de aceites en las veredas sin contar la infraestructura adecuada ni mucho menos trampas de grasas y aceites.
- Realizar el control del aceite usado el cual tiene como destino según informan algunos propietarios la venta informal a los hornos ilegales, estos no cuentan con las debidas exigencias técnicas y licencias para transformar estos residuos en combustibles industriales.
- Orientar en conceptos y prácticas sostenibles encaminados a la modificación de los hábitos de patrones de consumo con productos más amigables con el ambiente
- Dentro de las políticas de planificación territorial y los planes de desarrollo urbano considerar las variables ambientales en cuanto a una política de residuos porque el patrón de ocupación del espacio urbano es decisivo en las emisiones y en los impactos ambientales indirectos de las actividades como se evidenció en la zona 9.
- Se sugiere invertir en proyectos para la recuperación de filtros usados de motores con la separación del componente metálico para el reciclaje puesto que se dispone ya de la tecnología apropiada para reciclaje, sin embargo se lo debe promocionar como un atractivo para la inversión privada, mixta o estatal, sería propicio impulsar estudios y proyectos para su construcción

BIBLIOGRAFÍA

- ACURIO, Javier.** Difusión de las medidas ambientales. [En línea] 2012.
[Consulta: 5 de mayo de 2016.]
Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6556>.
- BENITEZ, Juan.** Marcas de lubricantes. [En línea] 2014.
[Consulta: 9 de abril de 2017.]
<http://www.revistalideres.ec/lideres/cliente-decidir-43-marcas.html>.
- BRAUNGART, William.** “Cradle to Cradle”-Ciclo de vida íntegra “verde”. [En línea] 2012.
[Consulta: 12 de Agosto de 2017.]
Disponible en: http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2009/02/article_0010.html.
- CARDONA, Miguel.** Minimización de Residuos:política de gestión ambiental. [En línea] 2016.
[Consulta: 8 de abril de 2017.]
Disponible en: http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf.
- CEDANO, Carlos.** Valorización energética de residuos. [En línea] 2008.
[Consulta: 13 de mayo de 2017.] Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/27246/VALORIZACION%20ENERGETICA%20DE%20RESIDUOS%20COMO%20COMBUSTIBLES%20ALTERNATIVOS%20EN%20PLANTAS%20CEMENTERAS.pdf?sequence=1>.
- DEOBOLD, Van Dalen y MEYER, William.** Investigación descriptiva. [En línea] 2003.
[Consulta: 15 de julio de 2017.]
Disponible en: <https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigaci-n-descriptiva.php>.
- DÍAZ, Laura y VICENTE, Santiago.** *Análisis de componentes principales*. Madrid-España : 2005, pp.12-20. [Consulta: 15 de mayo de 2017.]
- ECUADOR, BIOFACTOR.** Reciclaje de los aceites usados. [En línea]2012
[Consulta: 3 de junio de 2016.]
Disponible en: <http://biofactorsa.com/nosotros.html>.
- ECUADOR, CENTRO ECUATORIANO DE EFICIENCIA DE RECURSOS Y PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.** CEER. [En línea] 2002.
[Consulta: 3 de diciembre de 2017.]
Disponible en: <http://ceer.ec/>.
- ECUADOR, CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO.** Guía de auditoría ambiental. [En línea] [Consulta: 12 de septiembre de 2017.] Disponible en:
<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/2%20Guia%20Auditoria%20Ambiental.pdf>.
- ECUADOR, ESCUELA POLITÉCNICA DEL LITORAL.** Factibilidad del manejo ambientalmente correcto (MAC) de los residuos aceitosos en Guayaquil FIMCP – ESPOL. [En línea] 2006.
[Consulta: 8 de julio de 2017.]
http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/019.

ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. Infoeconomía. [En línea] 2010. [Consulta: 12 de junio de 2017.] Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info7.pdf>.

ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE . Acuerdo ministerial 061-Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. [En línea] 2005 [Consulta: 3 de junio de 2016.] Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>.

ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Estudio De Potenciales Impactos Ambientales Y Vulnerabilidad Relacionada Con Las Sustancias Químicas Y Tratamiento De Desechos Peligrosos En El Sector Productivo Del Ecuador. [En línea] [Consulta: 25 de Septiembre de 2017.] Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART11.pdf>.

ECUADOR, SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. SENPLADES Zonal 3. [En línea] 2013 [Consulta: 3 de noviembre de 2017.] Disponible en: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-3.pdf>.

ECUADOR, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Proyecto: Manejo Ambientalmente adecuado de los desechos aceitosos del Ecuador. [En línea] 2005 [Consulta: 4 de mayo de 2017.] Disponible en: http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/020.pdf. 1.

ECUADOR, DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL. Situación actual de la gestión de los aceites usados provenientes de las actividades que desarrollan las lavadoras, lubricadoras y mecánicas del cantón Ambato. [En línea] 2016 [Consulta: 4 de noviembre de 2016.] Disponible en: <http://www.tungurahua.gob.ec/index.php/informativo-hgpt/principales/1066-en-lavadoras-lubricadoras-y-mecanicas>.

ECUADOR, DIRECCIÓN DE TRÁNSITO, TRANSPORTE Y MOVILIDAD. Parque automotor crece en Ambato. [En línea] 2015 [Consulta: 5 de noviembre de 2016.] Disponible en: <https://lahora.com.ec/tungurahua/noticia/1102081807/parque-automotor-crece-en-ambato->.

ECUADOR, GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS DE AMBATO. Reglamento por el cobro de los servicios de recolección de los desechos peligrosos. [En línea] 2012. [Consulta: 6 de noviembre de 2016.] Disponible en: <http://www.epmgidsa.gob.ec/files/transparencia/reglamentos/REGLAMENTOPARAELCOBRODELOSSERVICIOSDERECOLECCIONDEDESECHOSPELIGROSOSDELCAANTON.pdf>.

- ECUADOR, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL MUNICIPIO DE AMBATO.** Derogatoria de las ordenanzas y convenios. [En línea] 2015
[Consulta: 12 de junio de 2016.] Disponible en: <http://gadmatic.ambato.gob.ec/lotaip/2017/abril/anexo%20literal%20s/RC-142-2017.pdf>; <http://gadmatic.ambato.gob.ec/archivo/convenios.php>).
- ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Acuerdo ministerial 026-Registro de Generadores de Desechos Peligrosos. [En línea] 2012
[Consulta: 15 de mayo de 2016.] Disponible en: http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+026++registro+generadores+desechos+peligrosos_gesti3n+y+transporte.pdf/b4c082ef-3816-46d5-83fd-8867aa297352.
- ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Acuerdo ministerial 142-Listado de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. [En línea] 2012
[Consulta: 18 de Diciembre de 2016.] Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+142+Listado+nacional+de+sustancias+peligrosas.pdf/e4d7b6e9-37f5-4d9a-a4bb-e53015fe7d9f>.
- ESPAÑA, UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA.** Guía de sector de transporte. [En línea] 2008.
[Consulta: 12 de agosto de 2017.] Disponible en: <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/Gu%C3%ADa%20Sector%20Transporte%20Terrestre.pdf>.
- ESTADOS UNIDOS, INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION-ISO14001 .** Criterios para la evaluación de los aspectos ambientales. [En línea] 2016.
[Consulta: 5 de marzo de 2017.]
Disponible en: <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2016/12/iso-14001-2015-evaluacion-de-los-aspectos-ambientales/?c=91c0850e78a7>.
- GRANDA, Luis.** MINIMIZACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS. [En línea]
[Consulta: 12 de julio de 2017.] Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2512/3/Tesis%20Liliana%202021%20de%20julio%20KC%20WG%20SS%20LG.pdf>.
- MARTINEZ, Juan.** Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. [En línea] 2015.
[Consulta: 24 de agosto de 2017.] Disponible en: http://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf.
- MURRAY & LARRY.** Teoría elemental del muestreo, decisión y estadística. [En línea] 2012.
[Consulta: 5 de julio de 2017.] Disponible en: http://profesor.uis.edu.co:8080/plataforma/usuarios/30056/pdf/pdf_30056_15_2_2012_7_14_6_434_1.pdf.
- NATURE, SCIENTIAE.** Efectos en la salud asociado con los residuos peligrosos. [En línea] 2000
[Consulta: 4 de noviembre de 2017.]
Disponible en: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-ResPeligrosos.pdf>.

- PALOMINO, Luis.** El cumplimiento de la jerarquía de gestión de residuos peligrosos. [En línea] 2016.
[Consulta: 7 de junio de 2007.] Disponible en:
http://www.ambientum.com/revista/2008/octubre/Asegre_Residuos_Peligrosos.asp.
- QUISIGUIÑA, Carla.** Evolución del sector automotriz. [En línea]
[Consulta: 6 de julio de 2017.]
Disponible en: <http://www.bcmecuador.com/single-post/2016/01/05/Evoluci%C3%B3n-del-Sector-automotriz-Ecuatoriano-2011-2015>.
- RIECHMANN, Javier.** *Cerrar Los Ciclos: La Producción Limpia*. Quito-Ecuador : 1998
- SALOMÉ, María.** Aprovechamiento de los desechos industriales de pinturas para fabricación de ladrillos. [En línea] 2015
[Consulta: 14 de agosto de 2017.] Disponible en:
<http://search.bvsalud.org/cvsp/?lang=en&q=au:%22Vinueza%20Velasco,%20M%C3%A9rida%20Salom%C3%A9%22>.
- TERRITORIAL, PLAN DE DESARROLLO DE ORGANIZACIÓN. 2016.** Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Ambato. [En línea] 2016.
[Consulta: 3 de septiembre de 2017.]
Disponible en: <http://www.ambato.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/PDOT-Ambato-07-06-2016.pdf>.
- VÁSQUEZ, Javier.** Gestión integral de los aceites usados de cuenca. [En línea] 2014.
[Consulta: 15 de junio de 2017.]
Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/546/1/TESIS.pdf>.
- VELASCO, Luis, et al.** Transversalidad Ambiental . [En línea]
[Consulta: 19 de abril de 2017.]
Disponible en: <http://www.une.edu.mx/TransversalidadAmbiental.pdf>.
- VÉLEZ, Santiago.** Apuntes de la metodología de la investigación. [En línea] 2001.
[Consulta: 19 de abril de 2017.]
Disponible en:
http://guerrero.upn.mx/chilpancingo/images/stories/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION.pdf.
- VENTOSA, Pedro** Incentivos economicos para avanzar a la reuccion de residuos sólidos. [En línea] 2002.
[Consulta: 20 de abril de 2017.]
Disponible en:
<http://www.istas.ccoo.es/descargas/Ignasi%20Puig%20Ventosa%202002.pdf>.
- ZUMBA, Javier.** *La ilegalidad enturbia el negocio de lubricantes*. . [En línea] 2016
Quito-Ecuador
[Consulta: 19 de abril de 2016.]
Disponible en: <http://www.expreso.ec/actualidad/ilegalidad-lubricantes-aceite-usado-mercadonegro-EY1881978>