

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS
PELIGROSOS (RESPEL) GENERADOS POR LOS CENTROS DE SERVICIOS
ESPECIALIZADOS EN EL MANTENIMIENTO MOTOCICLISTICO DE IBAGUÉ-
TOLIMA.**

ALEJANDRO CARDOZO MOTTA
Ingeniero Agroecólogo

DIEGO FERNANDO POLANIA ROJAS
Ingeniero Agroecólogo

JHAIR RODOLFO GONZALES
Ingeniero Civil

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Especialista en
Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental**

Director
LEISY YADIRA VALDERRAMA PARRA
Especialista en Formulación y Evaluación de proyectos públicos y privados

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE INGENIERIA FORESTAL
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
IBAGUÉ- TOLIMA

2014

**FACULTAD DE INGENIERÍA FORESTAL
PROGRAMA DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL**

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. 003


El día 10 del mes de julio de 2014, con el fin de realizar la sustentación pública del trabajo de grado titulado: "DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL) GENERADOS POR LOS CENTROS DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN EL MANTENIMIENTO MOTOCICLISTICO DE IBAGUÉ".

Se reunieron en el Bloque 31B salón 402 de la Universidad del Tolima, los docentes LEIDY TATIANA ORTEGÓN TORRES y NOHORA CRISTINA MORA RIVERA, quienes actuaron como jurados y los estudiantes: ALEJANDRO CARDOZO MOTTA, DIEGO FERNANDO POLANIA ROJAS y JHAIR RODOLFO GONZÁLEZ VELÁSQUEZ, autores del trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Especialistas en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental.

Presentada la sustentación pública por los autores, los jurados calificaron así:

Calificación definitiva: 4.2

Estudiantes: ALEJANDRO CARDOZO MOTTA
DIEGO FERNANDO POLANIA ROJAS
JHAIR RODOLFO GONZÁLEZ VELÁSQUEZ


JURADO


JURADO


DIRECTOR DEL PROGRAMA

En constancia se firma en Ibagué, a los 10 días del mes de julio de 2014.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo lo quiero dedicar a Dios y a mi familia que han sido una gran influencia en vida, en especial quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Gladys Motta mi madre que siempre me ha apoyado en todas y cada una de mis decisiones sin importar el resultado, alentándome a ser mejor persona todos los días y enseñándome con su manera particular cosas que nunca aprenderé en una universidad y que además de llenar mi mente también han llenado mi corazón. Gracias mamá.

ALEJANDRO CARDOZO

En mi vida siempre he visto las bendiciones que llegan en distintos momentos del estrecho camino al ÉXITO, algunas veces después de pasar difíciles pruebas pero siempre siendo testigo de la mano de Dios. Por esto agradezco a Dios primeramente por permitirme conseguir un logro más en mi vida profesional, a mis padres por permitirme ser el hijo que con esfuerzos logramos este gran paso, por apoyarme y siempre estar cerca de mí, a mis hermanas y a los nuevos integrantes de mi familia, los que esperamos conocer muy pronto.

Agradecimiento especial para la familia Trejos Motta, Luchito, Gladys, Jennifer, Ana María y Alejo, gracias por todo su apoyo cuando lo necesite y por hacerme sentir parte de su familia. Alejo con quien una vez más comparto un momento importante como profesionales.

“Cuanto mayor sea el esfuerzo, mayor es la gloria.”

Pierre Corneille

DIEGO FERNANDO POLANIA

Este trabajo no habría sido posible sin la influencia directa o indirecta de muchas personas a las que agradezco profundamente por estar presentes en las distintas etapas de su elaboración, así como en el resto de mi vida.

todos los docentes de la Universidad del Tolima que compartieron sus conocimientos, dentro y fuera de clase, haciendo posible que mi formación profesional se resumiera en satisfacciones académicas e inquietudes insatisfechas en continua indagación.

A mis amigos y compañeros a quienes trabajaron conmigo hombro a hombro durante este tiempo poniendo lo mejor de su energía y empeño por el bien de nuestra formación profesional, a quienes compartieron su confianza, tiempo, y los mejores momentos que viví durante esta etapa como estudiante de postgrado, dentro y fuera del campus.

Por último a mi familia y seres más queridos.

JHAIR RODOLFO GONZALES

DEDICATORIA

A todos ustedes con cariño y gran aprecio dedicamos nuestro grado como especialistas.

DIEGO, ALEJANDRO Y RODOLFO.

GLOSARIO

BATERIAS: aparato que sirve para acumular y suministrar energía eléctrica a automóviles y otros aparatos y máquinas que funcionan con corriente continua: las baterías convierten la energía química, térmica, nuclear o solar en energía eléctrica.

CONTAMINACIÓN: la contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en un medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, o una forma de energía, y otras veces una sustancia natural.

DERRAMES: emisiones líquidas o sólidas no controladas de productos químicos, aceites, combustibles, aditivos, etc. Se definen dos tipos de derrames: Controlables que serán atendidos por personal de operación y no controlables que serán atendidos por la Brigada de emergencia. En caso de que un derrame no controlado supere la capacidad de reacción de la brigada se buscara apoyo externo por parte de bomberos.

DIAGNÓSTICO: alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.

EMERGENCIA: evento imprevisto que genera daños a las personas, al medio Evento imprevisto que genera daños a las personas, al medio ambiente y a las instalaciones.

FILTROS: el dispositivo que discrimina uno o varios elementos determinados de algo que atraviesa a través de él.

LUBRICANTES: un lubricante es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles, no se degrada, y forma asimismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones.

RESIDUOS: es cualquier material que su productor o dueño considera que no tienen valor suficiente para retenerlo.

RESPEL: se refiere a un desecho considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.

SALUD: es un estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo; La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

SINA: la ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. JUSTIFICACIÓN.....	18
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. OBJETIVOS GENERAL	20
2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. MARCO TEÒRICO Y ANTECEDENTES.....	21
3.1. RESIDUOS PELIGROSOS.....	21
3.2. TIPO DE ACEITES LUBRICANTES.....	24
3.3. PROBLEMAS AMBIENTALES POR EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	30
3.4. ESTUDIOS SOBRE RESPAL EN COLOMBIA.....	33
3.5. ESTUDIOS SOBRE RESPAL EN EL TOLIMA.....	33
4.METODOLOGÍA.....	37
4.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	37
5.MARCO LEGAL.....	42
6.RESULTADOS Y DISCUSION	53

6.1.SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE RESPEL.....	53
6.2.EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	67
6.3.DIAGNÓSTICO	70
8. CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS	74

LISTA DE TABLAS

Tabla1. Componente de Identificacion de los RESPEL generadores	39
Tabla2. Marco Legal	42
Tabla 3. Problemática Identificacion Generadores de residuos.....	65
Tabla4. Evaluación Ambiental.....	68
Tabla 5. Estadística de gestión de residuos peligrosos	69
Tabla6. Generadores de residuos	70
Tabla7. Relación empresas receptoras	70
Tabla8. Gestión frente al manejo de residuos Peligrosos en diferentes etapas	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Ibagué - Tolima	37
Figura2. Peso de baterías	40
Figura3. Muestras de lubricantes	40
Figura4. Recipientes aceites	41
Figura 5. Localización geográfica de los sectores identificados en Ibagué	53
Figura6. Identificación de sectores representativos generadores en Ibagué – Tolima .	54
Figura 7. Distribución de la población generadora de RESPEL en el sector motociclista.	55
Figura8. Habitante en situación de calle manipulando RESPEL	57
Figura9. Trabajador Informal del sector motociclista	56
Figura10. Carro recolector de aceites	57
Figura 11. Distribución de la población que conoce los RESPEL	57
Figura12. Distribución de la población según el manejo de los RESPEL.....	57
Figura13. Distribución de la población según el manejo de los lubricantes usados	58
Figura14. Distribución de la población según el manejo de las baterías usados RESPEL recopilados durante un mes.....	59

Figura15. Distribución de la población según el manejo de los filtros usados.....	60
Figura16. Cantidad RESPEL por semana, reportadas por generadores.....	60
Figura17. Distribución de los RESPEL producidos por semana reportada por los generadores.....	61
Figura18. RESPEL acopiados en la fuente Kg/mes.	62
Figura19. RESPEL recopilados durante un mes.	62

RESUMEN

En Colombia parte de los residuos sólidos generados por la comunidad, también se evidencia el problema de los residuos peligrosos (aceites usados, filtros, baterías); generados específicamente en el sector motociclista. Un problema que durante mucho tiempo no ha tenido ningún tipo de control directo, de tal manera que el impacto ambiental generado por estos residuos peligrosos ha venido creciendo proporcionalmente en la medida en que ha crecido el uso de este medio de transporte. Este dato inquieta, ya que no se conoce la cantidad de residuos generados por este sector; por esta razón es necesario realizar un diagnóstico ambiental de los residuos y del manejo en los centro de servicio de las motocicletas para tener una visión clara y real del impacto que están causando estos generadores de residuos peligrosos (RESPEL), ya que la ley los exceptúa por considerar que la cantidad de residuos que estos generan es demasiado baja para reconocer que cause un impacto negativo y así exigirles un control.

Palabras claves: residuos peligrosos (RESPEL), impacto ambiental, diagnóstico ambiental, sector motociclista.

ABSTRAC

In Colombia part of the solid waste generated by the community, the problem of hazardous waste (waste oils, filters, batteries) is also evident; specifically generated in the motorcycling sector. One problem that has not had any direct control, so that the environmental impact caused by these hazardous waste has grown proportionally to the extent that growth in the use of this means of transport for a long time.

This data concerned, since no amount of waste generated by this industry known; therefore it is necessary to make a diagnosis of environmental and waste management in the service center for motorcycles have a clear and realistic view of the impact they are causing these generators of hazardous waste (RESPEL), since the law exempts finding that the amount of waste they generate is too low to recognize that cause a negative impact and thus requiring a control.

Keywords: hazardous waste (RESPEL), environmental impact, environmental assessment, motorcycle sector.

INTRODUCCIÓN

En los países en desarrollo la atención de la problemática vinculada a los residuos peligrosos (RESPEL), ha sido más lenta que en países desarrollados, debido a la desinformación en cuanto al grado de contaminación y las afectaciones ambientales que estos causan. Las carencias de infraestructura han potenciado el vertido incontrolado de residuos y la operación de plantas de reciclaje y tratamiento en condiciones ambientalmente inadecuadas; esta situación ha ocasionado impactos ambientales y a la salud a largo plazo, con costos asociados extremadamente altos. Los sitios contaminados a causa de los residuos peligrosos provocados por una disposición inadecuada son un modelo claro de esta situación. (Martínez, 2005). Además en los países en vía de desarrollo la atención a la problemática vinculada con los “RESPEL” ha sido más lenta que en los países desarrollados, persistiendo aun importantes estructuras ambientalmente adecuadas para gestionar dichos residuos. A nivel mundial el manejo de los residuos sólidos se ha convertido en uno de los problemas más difíciles de controlar debido a las diferentes clases de residuos, formas en cómo se descomponen y el destino final de los mismos (Martínez, 2005); en Colombia el problema del manejo de estos residuos ha ido empeorando debido a la poca información que se tiene respecto al manejo de estos y la regular intervención de los entes de control, (Martínez, 2005).

El manejo adecuado en el sector de los centros de servicios especializados, en el mantenimiento motociclístico tanto en aspectos normativos, legales y de imagen se puede lograr a través de la búsqueda de estrategias más limpias que se hace cada día más latente, a pesar de estos intentos no es suficiente; principalmente en países que no cuentan con tecnología de punta lo que dificulta la reducción de los impactos generados sobre el medio ambiente, y a esto se suma la priorización del crecimiento económico que la salud y el cuidado de los recursos naturales. (Martinez, 2006).

Según el Decreto 4741 de 2005, un Residuo o Desecho Peligroso es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Díaz, 1998). El sector comercial, exactamente en la parte motociclística se ve afectada, debido a que algunos de estos como los lubricantes, las baterías y los filtros de aceite son clasificados de acuerdo al decreto 4741 de 2005 como residuos peligrosos, debido a que tienen efectos negativos sobre el ambiente y representan un riesgo para la salud pública.

1. JUSTIFICACIÓN

El parque automotor específicamente las motocicletas presenta una tasa de crecimiento considerable, debido a que es un medio de transporte rápido y económico pero también exigiendo una infraestructura con calidad y un manejo continuo para sus mantenimientos mecánicos, por ello es necesario realizar un diagnóstico ambiental acerca del manejo de estos residuos peligrosos (aceites usados, baterías y filtros de aceite), clasificados en la categoría de desechos que hay que controlar con código Y9; dado que después de pasar por diferentes actividades, generan desechos que pueden mantener las características de peligrosidad, de esta manera el estudio permitirá establecer un indicador de la realidad de la situación actual del manejo de “RESPEL” y a partir de este se puedan generar futuros planes de manejo ambiental y contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental y aminoramiento del impacto negativo sobre el ambiente. Es por ello que este tipo de diagnóstico se vuelve importante dado que con esta información se obtendrá una radiografía de la situación real respecto a manejo de los “RESPEL” en el sector y a partir de esto desarrollar programas y proyectos para el mejoramiento del manejo de este tipo de residuos.

Las evaluaciones realizadas a nivel nacional y regional bajo diferentes metodologías, han permitido conocer preliminarmente cuales son los generadores, la localización y la contribución en términos de cantidad como de peligrosidad, sin embargo es necesaria una estrategia a través de la cual se unan los esfuerzos nacionales y regionales con el fin de mejorar el conocimiento del problema, donde se consideren las condiciones socioeconómicas del país y se comunique el manejo adecuado del riesgo asociado. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

En Colombia ha sido constante el desconocimiento de la magnitud del problema de los RESPEL, es más, en muchas ocasiones, los generadores ignoran que su actividad está relacionada con este tipo de residuos. Específicamente en Ibagué para el año 2007 se matricularon 31860 motocicletas, un número considerable para una población que recientemente está siendo educada por los entes de control, para el año 2010 de

acuerdo a la plataforma del RUNT este número creció de manera importante a 44.762 motos matriculadas, representando un crecimiento del 28.8% en 3 años de la población usuaria de motocicletas. (Publiar editores Ltda,2014)

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERAL

- Establecer un diagnóstico ambiental de acuerdo a la generación y manejo de los residuos peligrosos (RESPEL) generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclista de Ibagué.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la situación actual de la generación de los residuos peligrosos (RESPEL), en el Municipio de Ibagué, Tolima.
- Realizar la evaluación ambiental de los Residuos peligrosos generados en el sector motociclista del Municipio de Ibagué.
- Identificar el manejo, generación y disposición de los RESPEL generados en el sector motociclista.
- Elaborar un plan de incidencia en la disminución del impacto de los residuos peligrosos.

3. MARCO TEÒRICO Y ANTECEDENTES

- **Extensión y Límites**

El departamento del Tolima se encuentra localizado entre las cordilleras central y oriental, más exactamente sobre el valle del Magdalena. La superficie es de 23.562 Km². y limita por el Norte con el departamento de Caldas en una extensión de 125 Km., desde la desembocadura del río Guarinó en el Magdalena, hasta el pico central en el nevado de Santa Isabel. Por el sur con el departamento del Huila en una extensión de 260 Km., desde el nevado del Huila hasta el nacimiento del río Riachón. Por el Este con el departamento de Cundinamarca en una extensión de 240 Km., desde el nacimiento del río Riachón en el cerro Cara de Zorro, sobre la cuchilla Almaizal, hasta la desembocadura del río Guarinó en el Magdalena. Por el Oeste con el Departamento del Cauca en una extensión de 23 Km., desde el nacimiento del río Desbaratado hasta la cima del nevado del Huila. Con el Departamento del Valle en una extensión de 115 Kms desde el divorcio de las aguas de los ríos Barragán y Tibí, hasta el nacimiento del río Desbaratado en la cordillera Central. Con el departamento del Quindío en una extensión de 90 Km. desde la cima del nevado del Quindío, por toda la cordillera Central hasta el divorcio de aguas de los ríos Barragán y Tibí. Con el Departamento de Risaralda en una extensión de 12 Km., desde el pico central del nevado de Santa Isabel, hasta la cima del nevado del Quindío. (CORTOLIMA, 2008).

3.1. RESIDUOS PELIGROSOS

Se entiende por “residuos peligrosos” a los residuos que debido a su uso intrínseco (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico), pueden causar daños a la salud o al ambiente. (Martínez, 2005).

En el ámbito internacional, se ha reconocido como un problema prioritario el manejo de los residuos peligrosos. Los diferentes acontecimientos y desastres ambientales relacionados con los residuos peligrosos han suscitado el establecimiento de sistemas de control, así por ejemplo, el Japón fue uno de los primeros países en establecerlo como acto seguido al incidente de Minamata, el cual ocasionó varias muertes en los años 60, debido al consumo de pescado contaminado con residuos peligrosos vertidos al mar. Por su parte, el Reino Unido desde 1973 inició la expedición de normas para el tema como respuesta a los incidentes ocasionados por tambores con residuos peligrosos abandonados en campos donde jugaban niños.

A medida que se ha venido avanzando en el desarrollo tecnológico se han presentado diferentes problemas relacionados con la contaminación y otros muchos casos se producían e iban teniendo importancia, la humanidad se daba cuenta de los peligros que suponían las sustancias peligrosas, respecto a la salud y al medio ambiente, si no eran manipuladas con las debidas precauciones. Como respuestas a esta sensibilidad pública se fueron creando convenios tales como el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, este control se firmó en marzo de 1989. Otros convenios que se encuentran actualmente en vigor son el Convenio de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes y el Convenio de Rotterdam, sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional (Martínez, 2005).

Para el país es un reto el manejo que se le está dando a los residuos peligrosos, entre ellos los aceites lubricantes usados, por lo cual una de las medidas para iniciar a controlar el proceso de disposición final es establecer los aspectos técnicos en las diferentes etapas de manejo (acopio, empaque, embalaje, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final).

• **Aceites Usados**

Los aceites usados son una mezcla muy compleja de los productos más diversos.

Un lubricante está compuesto por una mezcla de una base mineral o sintética con aditivos (1 -20%). Durante su uso se contamina el medio ambiente con distintas sustancias, tales como:

- Agua
- Partículas metálicas, ocasionadas por el desgaste de las piezas en movimiento y fricción
- Compuestos organometálicos conteniendo plomo procedente de las gasolinas
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación o del azufre de los combustibles
- Compuestos de azufre
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo
- Compuestos clorados: Disolventes, PCBs y PCTs
- Hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA)

- **Aceites lubricantes**

El aceite lubricante es un fluido que permite disminuir la fricción entre dos superficies móviles, no se degrada y forma así mismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones, sus fines principalmente son el de disminuir el coeficiente de rozamiento, actuar como medio dispersor de calor producido, permitiendo reducir el desgaste por frotamiento, disminuir o evitar la corrosión, aumentar la estanqueidad en ciertos mecanismos, eliminar o trasladar sedimentos y partículas perjudiciales dentro del componente.(Urquidi, 2007).

Las características principales de los aceites lubricantes son: Color, viscosidad, untuosidad, número total de bases (TBN), punto de combustión, punto de inflamación, porcentaje de coquización, punto de congelación, punto de descongelación y punto de fluidez. Las secundarias son: poder anticorrosivo, poder antioxidante, poder antiespumante, poder detergente y resistencia a elevadas presiones.

El aceite lubricante tanto para uso en el sector transporte terrestre e industrias, está compuesto en general (excepto en aceites sintéticos) por una base orgánica y aditivos, estos últimos utilizados para aumentar su rendimiento, eficiencia y vida útil. La

composición de la base orgánica está formada de cientos de miles de compuestos orgánicos, siendo la gran mayoría compuestos aromáticos polinucleares (PNA). (Urquidi, 2007).

Algunos de estos “PNA” (principalmente estructuras de 4, 5 y 6 anillos) son considerados cancerígenos como el benzopireno, sin embargo, existen otros combustibles cuyas concentraciones de PNA son superiores, por lo que los PNA tanto en aceite lubricante virgen como usado no son la mayor fuente de preocupación. Los aditivos de la base orgánica del aceite que pueden llegar a constituir hasta un 30 % en volumen del total de aceite virgen, típicamente contienen constituyentes inorgánicos como azufre, nitrógeno, compuestos halogenados y trazas de metales. (Urquidi, 2007). Estos aceites están constituidos por una base lubricante la cual proporciona las características lubricantes primarias. La base lubricante puede ser base lubricante mineral (proveniente del petróleo crudo), base lubricante sintético o aceite base lubricante vegetal según la aplicación que se le va a dar al aceite. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

3.2. TIPODE ACEITES LUBRICANTES

- **Aceite lubricante mineral**

Los aceites minerales son refinados del crudo del petróleo, sus propiedades están determinadas por el tipo de crudo donde se clasifican dos tipos parafínico y nafténico y el proceso de refinación usado, los aceites que cuentan con un índice de viscosidad más elevado provienen del crudo parafínico. (Benítez, 1992).

- **Aceite lubricante sintético**

Las bases sintéticas son fabricadas por procesos distintos a la refinación, lo cual les otorga una mayor uniformidad en sus propiedades, estos aceites tiene una mayor demanda para condiciones extremas. La ventaja de los aceites con base sintética son su amplio rango de temperatura de operación, mayor resistencia a la oxidación, ahorro de energía, mantenimiento con menor frecuencia, menor uso de aditivos y más fácil degradación, el tiempo de operación es de cuatro veces mejor que el aceite mineral,

mientras que su costo es aproximadamente cinco veces mayor, su uso se basa más en la idea de preservar la maquinaria que en ahorrar dinero. (Díaz, 1998).

- **Aceite lubricante vegetal**

Estos aceites obtienen una tasa de biodegradación más altas, por esto estas bases lubricantes son usadas para producir “aceites verdes” o aceites más biodegradables que el aceite mineral. Estos aceites combinados con los aditivos correctos pueden ser biodegradables y no tóxicos.

- **Aditivos**

Los aceites tipo base están conformados por aditivos el cual permite su eficiencia y durabilidad. Los aditivos son compuestos químicos que al agregar a los aceites lubricantes les otorga propiedades específicas, algunos aditivos previenen la corrosión causada por ácidos orgánicos que se pueden producir dentro del aceite y la causada por la actividad de lubricación de piezas, sirven de detergentes y dispersante neutralizando los ácidos en el aceite y ayudan a mantener el aceite limpio, por el mismo estilo hay aditivos anti desgaste, aditivos de presiones extremas, antiespumantes.

Los aditivos pueden tener efectos colaterales negativos, especialmente si su dosis es excesiva o si ocurren reacciones indeseables entre los aditivos. (Clavijo, 1993).

- **Características químicas**

Los aceites de automoción, básicamente son una mezcla de hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos obtenidos por destilación de crudos petrolíferos (aceites minerales) o por síntesis a partir de productos petroquímicos (aceites sintéticos). La variación en la proporción de los diferentes tipos de hidrocarburos en la mezcla determina las características físicas y químicas de los aceites. Una alta fracción de hidrocarburos parafínicos confiere al aceite una mayor resistencia a la oxidación, mientras que un alto contenido de hidrocarburos aromáticos favorece la estabilidad térmica. Para mejorar las prestaciones del aceite como su longevidad es común añadir aditivos en cantidades de entre un 15 y un 25% en volumen de producto terminado. Los aditivos son de distinta naturaleza y confieren al aceite propiedades específicas

(antiespumantes, antioxidantes, etc.), éstos suelen provocar problemas en la gestión del aceite una vez se ha usado. (Clavijo, 1993).

- **Características físicas**

Los aceites usados se clasifican según sus características físicas, ya que son las más fáciles de medir y en última instancia son las que determinan el comportamiento del aceite en el interior del motor y se determinan por su color, Número total de bases (TBN), Punto de fluidez, Cenizas sulfatadas y viscosidad. La viscosidad es un factor fundamental para: la formación de películas lubricantes, afecta la generación de calor y el enfriamiento de cilindros, engranes y cojinetes. La viscosidad rige el efecto sellante del aceite. (Urquidi, 2007).

- **Aceites lubricantes usados**

Se considera que “aceite lubricante usado” es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión o hidráulico, con base mineral o sintética) de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue creado.

Los aceites lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación, con materiales como carbón, productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuáles deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

La principal generación de aceite usado corresponde a los lubricantes para motores, los cuales cumplen la función primordial de evitar el contacto directo entre superficies metálicas con movimiento relativo, reduciendo así la fricción y sus consecuencias como son la generación de calor excesivo, el desgaste, el ruido, los golpes y la vibración. Los aceites lubricantes están constituidos por una base lubricante y una serie de aditivos. Dependiendo del uso del aceite, la base lubricante será mineral (proveniente del petróleo crudo), sintética o vegetal, siendo el uso mayoritario las bases lubricantes minerales.

- **Características químicas**

Dependiendo de la aplicación que se les vaya a dar, los aceites poseen composiciones muy variables, en todos los casos como consecuencia de su utilización se degradan perdiendo las cualidades que les hacían operativos, llegado éste punto se hace necesaria su sustitución por otros nuevos, generándose un residuo que puede ser variable en cantidad y composición, dependiendo de la procedencia. Las características del aceite usado pueden variar dentro de un amplio margen dependiendo de la procedencia y aplicación del aceite, en general las contaminaciones tienen su origen en compuestos derivados de la degradación de los aditivos en subproductos de combustión incompleta, polvo, partículas metálicas o en contaminaciones exteriores por mal mantenimiento o mal almacenamiento del aceite (agua, disolventes, etc.).

Su composición química presenta una serie de contaminantes como son: agua, azufre, compuestos clorados y metales pesados que determinan sus características tóxicas y peligrosas.

La concentración de metales en un aceite usado se debe principalmente a la degradación de aditivos órgano metálico del aceite lubricante nuevo, además de desgastes producidos por rozamientos en las piezas móviles del motor. La presencia del plomo en particular se debe en su totalidad a la degradación del tetraetilo de plomo de las gasolinas. Estos contaminantes provocan importantes dificultades a la hora de buscar destinos finales al aceite. (Urquidi, 2007).

Se está investigando la posibilidad de disminuir al máximo el porcentaje de aditivos órgano metálico en los lubricantes o su sustitución por otros compuestos capaces de conferir al aceite características similares sin incluir metales pesados en su composición. (Urquidi, 2007).

Como un parámetro común, es posible la utilización de aceite lubricante usado en forma pura o en mezclas de la siguiente manera:

- **Aceite lubricante usado tratado**
 - Como combustible para uso industrial.

- Regeneración de bases lubricantes, mediante su recuperación y aprovechamiento por refinación, entendiéndose como tal la serie de procesos que permiten utilizar nuevamente el lubricante obtenido.
- Recuperación y aprovechamiento en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple y cualquier otro uso, siempre y cuando esto no implique ingestión por humanos o animales y no afecte al ambiente.

- **Aceite lubricante usado sin tratamiento**

Sólo mediante aprovechamiento energético como combustible en procesos productivos de cemento, en el cual se garantiza tanto la destrucción de los componentes orgánicos presentes en el aceite lubricante usado como la integración de los componentes inorgánicos ya inertes al clinker, o en otros procesos con temperaturas de operación superiores a 600 °C. (Urquidi, 2007).

En Colombia, cientos de toneladas de sustancias y residuos peligrosos, provenientes de sectores industriales y de consumo, son movilizadas a través de la red vial nacional. La descarga accidental o intencional de estas sustancias representa un peligro potencial para la salud y el medio ambiente. (Urquidi, 2007).

- **Filtro de automotores**

Cuerpo poroso o aparato a través del cual, se hace pasar un fluido, para limpiarlo de las materias que contiene en suspensión o para separarlo, de las materias con que está mezclado. Un filtro de aceite en buenas condiciones; cada vez que el aceite pasa por él, retiene 95% de las partículas, con un espesor de 10 a 40 micras [un cabello humano, tiene un espesor de aproximadamente 60 micras]. La función del filtro de gasolina es de retener las impurezas que se puedan encontrar en el depósito de gasolina, estas impurezas pueden llegar debido a la recarga de combustible en las gasolineras de autoservicios, la condensación del tanque produce óxido el cual dañaría todo el sistema de alimentación de combustible, y al ser trasladado el combustible ya sea por camiones, oleoductos, trenes entre otros, el combustible está expuesto a ser contaminado.

El elemento filtrante de un filtro de gasolina puede ser fabricado de papel, mallas metálicas, fibra de vidrio, entre otros y este elemento se encuentra recubierto de un cuerpo metálico o de plástico. Aunque los estudios indican que la mayoría de las sustancias transportadas llegan a su destino sin ningún inconveniente no se debe ignorar la posibilidad de un accidente, cuyos efectos, por involucrar material peligroso, pueden ser de mayor importancia, en número de personas y sectores impactados. (Cortez, 2011).

A escala mundial se han desarrollado varias iniciativas para el transporte de mercancías peligrosas, entre las que se destacan la adelantada por Naciones Unidas y el Convenio de Basilea para el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos.

En Colombia, el Gobierno Nacional fijó un marco normativo para el control de este tipo de actividades a través del Decreto 1609 de 2002, expedido por el Ministerio de Transporte y el Decreto 1180 de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que establece la exigencia de licencia ambiental para los proyectos de almacenamiento. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

Actualmente, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico. Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos. Como respuesta el Gobierno Nacional publicó en el año 2005 la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. El objetivo general de esta política es prevenir la generación de los RESPEL y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con

el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

3.3. PROBLEMAS AMBIENTALES POR EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

El medio ambiente natural es proveedor de materias primas para la manufactura de la mayor parte de los productos que consumimos, pero al mismo tiempo se convierte en el receptor de los desechos producidos por las actividades propias del ser humano.

Los residuos peligrosos dispuestos sin ningún tipo de tratamiento desencadenan una serie de impactos negativos al agua, el aire y suelo, recursos que se convierten en receptores de los mismos ocasionando problemas de salubridad a la población.

- **Contaminación del Recurso Hídrico:** La disposición de los residuos peligrosos de forma directa a los cuerpos de agua como ríos, quebradas, lagos y demás, ocasionan la pérdida de oxígeno, vital para la vida acuática, además de que genera un impacto visual, también puede generar problemas de salud a la comunidad.
- **Contaminación de Aguas Subterráneas:** Está asociada a los botaderos a cielo abierto y con el mal manejo de los rellenos sanitarios que generan el denominado Lixiviado (jugo producto de la descomposición de materia orgánica mezclada con sustancias peligrosas), se caracteriza por el color oscuro. Este se puede filtrar por el suelo y contaminar las fuentes hídricas subterráneas y a su vez las superficiales y pueden afectar la calidad del recurso hídrico y a la salud humana y animal.
- **Contaminación Visual:** Está relacionado con el impacto visual, es decir, si algún sitio, zona o paisaje en el cual se realice una inadecuada disposición de residuos

peligrosos puede afectar la salud de los individuos. Ejemplo: botaderos a cielo abierto, grafitis, entre otros.

El inadecuado manejo de los Residuos Peligrosos que generamos genera una gran cantidad de impactos, los cuales los podemos resumir de la siguiente forma:

- **Impactos para la Salud:** Mientras que todos los residuos que se eliminan de manera inadecuada conllevan un riesgo de propagación de enfermedades, algunos residuos han sido identificados como un mayor riesgo de propagación de enfermedades que otros. Los tóxicos que generan las diferentes tipos de RESPEL se acumulan principalmente en la médula espinal, ocasionando enfermedades como el Alzheimer, Parkinson y afecta los nervios, además de que también provoca enfermedades en el riñón. Las enfermedades se darán a largo plazo, de ahí la importancia de la recolección de estos; El plomo puede dañar el sistema nervioso, los riñones y el sistema reproductivo. Como no se degrada, cuando se libera al aire puede ser transportado largas distancias antes de sedimentar. Se adhiere a partículas en el suelo y puede pasar a aguas subterráneas.
- **Impactos sobre la Seguridad Personal:** Están asociados a la posibilidad de explosiones y/o fuegos incontrolados. Para las personas involucradas en la recuperación y el reciclaje, puede ocasionarles pinchazos, quemaduras con residuos irritantes y aun peor causar infecciones de cualquier índole.
- **Contaminación del Aire:** Los problemas que más se presentan en el departamento en cuanto a la contaminación atmosférica están relacionados con los malos olores, gases y material particulado generados por quemas.
- **Los objetivos específicos de la política son:**
 - ✓ Prevenir y Minimizar la generación de RESPEL

- ✓ Promover la gestión y el manejo de los RESPEL generados
- ✓ Implementar los compromisos de los Convenios Internacionales ratificados por el país, relacionados con sustancias y residuos peligrosos

• **Sistema Nacional Ambiental - SINA**

El Programa tiene como objetivo contribuir al mejoramiento del estado de los recursos naturales y el medio ambiente para promover que el desarrollo del país se dé en forma sostenible y mejorar la gestión ambiental de las entidades del SINA.

Este programa incluye, igualmente el Subcomponente "Aprovechamiento y Valorización de Residuos Sólidos", cuyo objeto es fortalecer los procesos de planificación regional o local y la gestión integral de residuos sólidos urbanos e industriales no peligrosos y de los residuos peligrosos (RESPEL), su aprovechamiento y valorización, a partir de la cofinanciación de proyectos de cooperación y asistencia técnica (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2012).

• **Gestión de residuos postconsumo**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible viene adelantando una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos postconsumo con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico.

Dicha estrategia involucra, como elemento fundamental, el concepto de responsabilidad extendida del productor, en el cual los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos postconsumo, a través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando estos se convierten en residuos.

En desarrollo de lo anterior, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha expedido regulación para los sectores de plaguicidas, medicamentos, baterías plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2012).

3.4. ESTUDIOS SOBRE RESPEL EN COLOMBIA

Los estudios más antiguos encontrados sobre el tema de residuos peligrosos corresponden a finales de los años ochenta, este periodo corresponde al comienzo del abordaje de esta problemática en el país; la fecha de los estudios concuerda con algunos de los desarrollos normativos anteriores, en tanto fueron resultado de estas normas o sirvieron como soporte técnico para su redacción; las cifras más conservadoras de producción de RESPEL del orden de 540 toneladas diarias correspondientes los principales corredores industriales, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

3.5. ESTUDIOS SOBRE RESPEL EN EL TOLIMA

- **Residuos aceitosos e hidrocarburos**

En el año 2007, realizando las visitas de control y seguimiento a los generadores de aceites usados, principalmente a estaciones de servicio, cambiaderos de aceite, Industrias, talleres de mecánica, cargue y descargue de hidrocarburos; exigiendo la presentación de los Planes de Manejo Ambiental, para las estaciones de servicios y controlando el vertimiento y recolección ilícita de aceite usado.

Como resultado de la gestión se tienen identificados 197 generadores en todo el Departamento del Tolima, correspondientes a (11) municipios: Ibagué, Alvarado, Espinal, Piedras, Cajamarca, Alvarado, Herveo, Fresno, Mariquita, Ortega y Saldaña para una cobertura 23.4 % del departamento del Tolima. (CORTOLIMA, 2008).

Se realizó la recolección de 129.334 Litros de aceite usado en el año, correspondiente a 628.75 tambores de 55 galones por parte de las empresas receptoras de aceites usados e igualmente se expidieron la autorización ambiental para (5) receptores de aceites usados como fueron: Transporte Juanchito, Activos ambientales, Aceites Giraldo, ATP Ingeniería y Proyectos Ambientales Hernández Asociados. (CORTOLIMA, 2006).

En el año 2010 se realizaron visitas a RESPEL aceitosos – generadores de aceites usados en la ciudad de Ibagué, los cuales generan 7.285 galones.

- **Evaluación ambiental**

El propósito de la evaluación ambiental es asegurar, al planificador, que las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en cuenta para el diseño del mismo. Es de vital importancia que el planificador tenga en cuenta el conjunto de elementos del sistema ambiental, que le permitan un análisis holístico de la situación a evaluar, tomando en cuenta las potencialidades y oportunidades con que cuenta.. (CORTOLIMA, 2006).

La evaluación ambiental identifica maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos. Alertan pronto a los diseñadores del proyecto, las agencias ejecutoras, y su personal, sobre la existencia de problemas, por lo que las evaluaciones ambientales:

- Posibilitan tratar los problemas ambientales de manera oportuna y práctica;
- Reducen la necesidad de imponer limitaciones al proyecto, porque se puede tomar los pasos apropiados con anticipación o incorporarlos dentro del diseño del proyecto; y,
- Ayudan a evitar costos y demoras en la implementación producidos por problemas ambientales no anticipados.

Así mismo la evaluación ambiental permite ponderar las oportunidades de mejoramiento en la calidad y equilibrio de un sistema en función del factor antrópico que se ve afectado positiva o negativamente pero de manera directa.

Las evaluaciones ambientales también proporcionan un mecanismo formal para la coordinación interinstitucional, y para tratar las preocupaciones de los grupos afectados y organizaciones no gubernamentales locales. Además, pueden desempeñar un papel central en el fortalecimiento de la capacidad ambiental del país, de este modo el proceso que se lleva a cabo en la evaluación ambiental y en las evaluaciones ambientales permiten identificar las potencialidades del país no solo en términos ecológicos, sino también en relación con la capacidad de transformación que tienen las mismas comunidades o grupos humanos (Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, 2013).

Al igual que los análisis económicos, financieros, institucionales y de ingeniería, la evaluación ambiental forma parte de la preparación de un proyecto, y por tanto es responsabilidad del prestatario. La evaluación ambiental se encuentra íntimamente ligada a otros aspectos de la preparación del proyecto, lo cual garantiza que:

Las consideraciones ambientales cobren su debida importancia durante la toma de decisiones referentes a la selección, ubicación y diseño del proyecto; y, su realización no retrase indebidamente el procesamiento del proyecto. Así mismo es importante que no todos los desequilibrios de un sistema ecológico puede considerarse una problemática ambiental, pues dicho desequilibrio puede devenir precisamente de alguna alteración natural en las cadenas tróficas de los organismos que se encuentran involucrados. (Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, 2013).

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental. La EIA se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa. El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo después a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en 1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de

mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc. (Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, 2014).

- **Diagnostico RESPEL**

Para la elaboración de un diagnóstico es necesaria la implementación de un inventario; un inventario de RESPEL es el punto de partida para definir y planear las estrategias de gestión a desarrollar en una instalación, una región o un país. Para las autoridades ambientales es de vital importancia impulsar un inventario de RESPEL que les permita identificar y conocer la realidad cualitativa y cuantitativa de la problemática en el área de su jurisdicción.

En general un inventario de RESPEL permite:

- Identificar los sitios y/o sectores de generación, el tipo y la cantidad de RESPEL generados.
- Definir prioridades de acción, teniendo en cuenta la particularidad de una región o un sector.
- Establecer necesidades de infraestructura.
- Sensibilizar y hacer que los diferentes actores tomen conciencia de la problemática.

Los inventarios permiten generar datos de gestión, los cuales retroalimentan las líneas de acción y también facilitan el establecimiento de indicadores de generación, que apoyan la implementación de las estrategias de gestión. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2012).

4. METODOLOGÍA

El estudio se inició observando la generación y el manejo de los RESPEL en los centros especializados en mantenimiento de motocicletas de la ciudad de Ibagué, específicamente en el barrio El Carmen, lo anterior con el fin de identificar de una manera detallada los generadores y el manejo real que tienen estos residuos.

La metodología que se utilizó para la realización del estudio comprende las siguientes actividades:

5.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

- **Visita de Campo**

Previo a la realización de las encuestas se designaron talleres en puntos estratégicos, para recopilar unas muestras de RESPEL con autorización de sus respectivos propietarios o administradores; se realizaron visitas periódicas en sectores previamente definidos en el proyecto con el objeto de recolectar información, verificar las fuentes de datos y obtener resultados cuantitativos de los RESPEL generados en el sector y obtener un promedio que servirá como dato de línea base para estudios futuros.

Además se georeferenciaron los sectores que afectan de manera directa a la comunidad con el objetivo de obtener un mapa en el cual se logre identificar los sectores en los que concentran la acumulación de RESPEL.

Figura 1. Mapalbagué-Tolima



Fuente:Google Maps, 2014

- **Encuesta**

Se preparó una encuesta descriptiva de acuerdo al objetivo, con preguntas cerradas y de forma personalizada, que contenía cinco preguntas; estas permitieron hacer un sondeo general sobre el grado de conocimiento acerca de los RESPEL y su adecuado manejo en el sector motociclista con el fin de conocer la realidad sobre el manejo de los RESPEL.

Se indago en las diferentes entidades existentes en el Municipio como la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, Interaseo y la administración Municipal; con el objetivo de reconocer un estudio que ayudara a agilizar la investigación, sin encontrar ningún tipo de antecedentes específicos sobre el trabajo acerca de RESPEL en el sector motociclista de Ibagué.

Se realizó la socialización del proyecto con los comerciantes del sector escogido para realizar el presente proyecto – Barrio el Carmen; la socialización se realizó local a local debido a que fue muy difícil reunir y/o agrupar a la comunidad, se investigó y recopiló la información para lo cual se consultó directamente con los generadores de RESPEL en el sector motociclista en cada uno de los puntos de trabajo. (Ver cuadro 5).

La encuesta fue una herramienta que permitió determinar la producción estimada de RESPEL por cada uno de los generadores, en cuanto a la participación de la

comunidad, algunos fueron muy receptivos ante este proceso como también obtuvimos respuestas negativas por parte de algunos ciudadanos.

5.2. DIAGNÓSTICOTÉCNICO

Identificación de las principales corrientes de residuo o desechos peligrosos. Para lo cual se realizó un análisis de información teniendo en cuenta las tres fuentes: CORTOLIMA, Interaseo, Administración Municipal y receptores; de los resultados obtenidos se realizó una evaluación ambiental (ver cuadro 4); Además se realizó un muestreo mediante encuestas a los generadores reconocidos en el registro RESPEL y toma de muestras de los residuos en el caso de las baterías se realizó la recolección de las baterías durante una semana, se pesaron y se sacó un promedio (ver figura 2); para tomar la prueba de los aceites se hizo la recolección en litros por semana y se midió con un picnómetro para calcular la densidad (ver figura 3). Con la finalidad de evidenciar el cumplimiento y las falencias en la gestión de los residuos o desechos peligrosos. (Ver figura 4); con la información obtenida y/o recopilada se desarrolló un diagnóstico de la gestión frente al manejo de los residuos peligrosos en diferentes etapas. (Ver cuadro 1).

Tabla 1. Componente de identificación de los RESPEL generados.

ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR
Identificación de fuentes de generación.	Se identificaron procesos y actividades donde se generan los RESPEL.	N. de fuentes identificadas
Clasificación e identificación por características de peligrosidad de los RESPEL	Se identificaron los residuos peligrosos generados y la zona de mayor producción en la ciudad.	Identificación de zona, toma de muestras de los RESPEL objetos del proyecto.

Fuente: Los Autores.

Figura 2. Peso de baterías en promedio



Fuente: LosAutores

Se tomaron muestras de baterías usadas con el propósito de definir una medida promedio y medir la cantidad en kg de este residuo, esta medición se realizó local por local con una balanza convencional (Ver figura 2)

Figura 3. Muestras de lubricantes



Fuente: Los Autores

Se hizo una muestra local por local de lubricantes y filtros de aceites medidas en tubos de ensayo de 15 mm y mediante el uso de un picnómetro en los laboratorios de la

universidad del Tolima que se usaron para determinar la densidad de estos productos especiales; usando una fórmula para hallar la masa y así poder obtener el peso de este residuo igualando la información a analizar.

Fórmula para hallar masa de un fluido:

$$M = (D) (V)$$

Con respecto a los filtros de aceite se procedió a pesar un filtro seco, previo a esto se pesó un filtro que estuvo en contacto con el lubricante y así obtener una medida para estimar la cantidad de aceite generado en la realidad por este residuo.

Figura 4. Recipiente de recolección para lubricante usado



Fuente: Los Autores

Estos son los recipientes usados para realizar la recolección del aceite y proceder a la toma de muestras.

6. MARCO LEGAL

Tabla 2. MARCO TEÓRICO

REFERENTE	DETERMINANTE	IMPLICACIONES
CONSTITUCION POLÍTICA NACIONAL	Artículo 79, 80, 81	Revela el derecho a un ambiente sano, y prohíbe la entrada de residuos tóxicos al país, por lo cual se convierte en un factor primordial a tratar, por eso se debe realizar un manejo y disposición adecuada de estos residuos peligrosos como su nombre lo indica requiere que sean tratados especialmente.
POLÍTICAS AMBIENTALES	Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, MAVDT/05.	Se adopta para prevenir la generación de residuos peligrosos (RESPEL) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente.
CONVENIOS INTERNACIONALES	Convenio de Basilea 5 de mayo de 1992	Hace referencia al control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, su eliminación y los efectos nocivos que se pueden derivar de la generación, transporte y manejo

		de residuos peligrosos y otros residuo, con el fin de lograr un manejo ambientalmente adecuado de dichos residuos.
	Convenio de Estocolmo Mayo 2004	Establecen medidas para la eliminación de la producción y uso de sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables en los organismos, que causan diversos efectos negativos en la salud humana y en el ambiente. Como mezclas y compuestos químicos a base de carbono, entre los que se incluyen compuestos industriales como los PCBs, plaguicidas como el DDT y sustancias tóxicas como las dioxinas. Los COPs son principalmente productos y subproductos de la actividad industrial, de origen relativamente reciente.
	Convenio de Róterdam Febrero 2004	Instaura el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional. Tiene como objetivo promover la responsabilidad compartida

		entre los países exportadores e importadores para el manejo de los productos químicos que generan riesgos y de esa manera proteger la salud humana y el medio ambiente.
	Convenio de Bruselas de 29 de noviembre de 1969	Se aplicará exclusivamente a los daños por contaminación de hidrocarburos causados en el territorio, inclusive el mar territorial, de un Estado Contratante y a las medidas preventivas tomadas para prevenir o minimizar esos daños.
	Convenio de Ginebra del 10 de octubre de 1989	Manifiesta la Responsabilidad Civil por Daños causados con ocasión del Transporte Interior de Mercancías Peligrosas por Carretera, Ferrocarril y Barcos de Navegación Interior, diferencia entre daño por contaminación al medio ambiente causado por mercancías peligrosas, de daños como muerte o lesión corporal, o daños en los bienes como consecuencia precisamente de la actividad de transporte de dichas mercancías peligrosas.
	Convenio de Viena – Protocolo de Montreal	Eliminación del uso de las Sustancias Agotadoras de la

		Capa de Ozono (SAO). En su desarrollo se han definido los cronogramas de eliminación del consumo, por grupo de sustancias, los cuales en su mayoría terminan en el año 2010.
	Cumbre de la tierra de Rio de Janeiro, 1992.	Convención para la biodiversidad biológica y el acuerdo sobre la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, que más tarde llevaría al protocolo de Kioto sobre el cambio climático.
	Convenio de Lugano de 1993.	Permite garantizar una indemnización adecuada por daños resultantes de actividades peligrosas para el medio ambiente y proporciona también los medios de prevención y restablecimiento.
LEYES (ORGÁNICAS-ESTATUTARIAS-GENERALES), DECRETOS (LEY-REGLAMENTARIOS) Y RESOLUCIONES	Ley 99 de 1993, Artículo 31	Establece las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones O

		<p>por el Ministerio del Medio Ambiente, dentro del ámbito de su jurisdicción.</p> <p>Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental sobre “proyectos que puedan generar deterioro ambiental”.</p> <p>La Autoridad Ambiental tendrá la responsabilidad de efectuar el control de vertimientos y emisiones contaminantes, disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos y peligrosos, dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelantar proyectos de saneamiento y descontaminación.</p>
	<p>Ley 09 de 1979, Art 31</p>	<p>Establece que ninguna entidad puede disponer sus residuos al aire libre, por lo cual se adopta esta ley o código Sanitario Nacional, que dictan medidas sanitarias, contemplando las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos, en su artículo 31 establece la responsabilidad en el manejo de</p>

		los residuos especiales, en donde se tiene en cuenta que el productor de estos es el responsable de su recolección, transporte y disposición final.
	Ley 253 de 1996.	Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
	Ley 430 de 1998	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a la introducción de los desechos peligrosos al país.
	Ley 1252 del 27 de noviembre de 2.008 Congreso de la República	Por medio de la cual se regula, dentro del marco de la gestión integral y se vela por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos

		<p>peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país.</p> <p>Por medio de esta Ley, se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, en cuanto objeto, principios, prohibición, tráfico e infraestructura.</p>
	Ley 1259 de diciembre de 2008.	<p>Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas aseo, limpieza y recolección de escombros; se dictan otras disposiciones.</p>
	Decreto 2104 de 1983 por el cual se reglamenta parcialmente el (Título III de la parte cuarta del libro I Decreto-Ley 2811 de 1974.	<p>Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.</p>
	Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte	<p>Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. y se</p>

		<p>establecen los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas.</p>
	<p>Decreto 1713 de 2002, Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001.</p>	<p>Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos.</p>
	<p>Decreto 4741 de 2005 Capítulo V Artículo 24, numeral d.</p>	<p>Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, de igual manera se señala que las autoridades ambientales deben formular e implementar en el área de jurisdicción un plan para promover la gestión integral de</p>

		residuos o desechos peligrosos pendientes a prevenir su generación y reducción en la fuente así como minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos.
	Decreto 0283 de 1990	Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del Petróleo y el transporte por carro tanques de Petróleo Crudo.
	Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
	Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
	Decreto 321 de 1999	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia para atender eventos de derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas
	Decreto 2061 de 1999	Por el cual se promulgan unos tratados internacionales. El Instrumento de Ratificación del "Convenio de Basilea sobre el

		Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación", celebrado en Basilea el 22 de marzo de 1989, instrumento internacional que entró en vigor para Colombia el 31 de marzo de 1997.
	Resolución 1446 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma".
	Resolución 2309 de 1986.	Define la connotación de residuos especiales, esta es utilizada como una medida remedial más no preventiva, ya que se concentra en el manejo de los residuos especiales que se han producido.
	Resolución 189 de 1994.	Dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos, ya establecido en la carta política nacional en su Art: 81 prohíbe la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxico.

	Resolución 1045 de 2003.	Por la cual se define la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
	Resolución 1362 2007.	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hace referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005.
	Resolución 0062 de 2007	Por medio de la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización físico-química de los residuos o desechos peligrosos en el país, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 8 del Decreto 4741 de 2005.

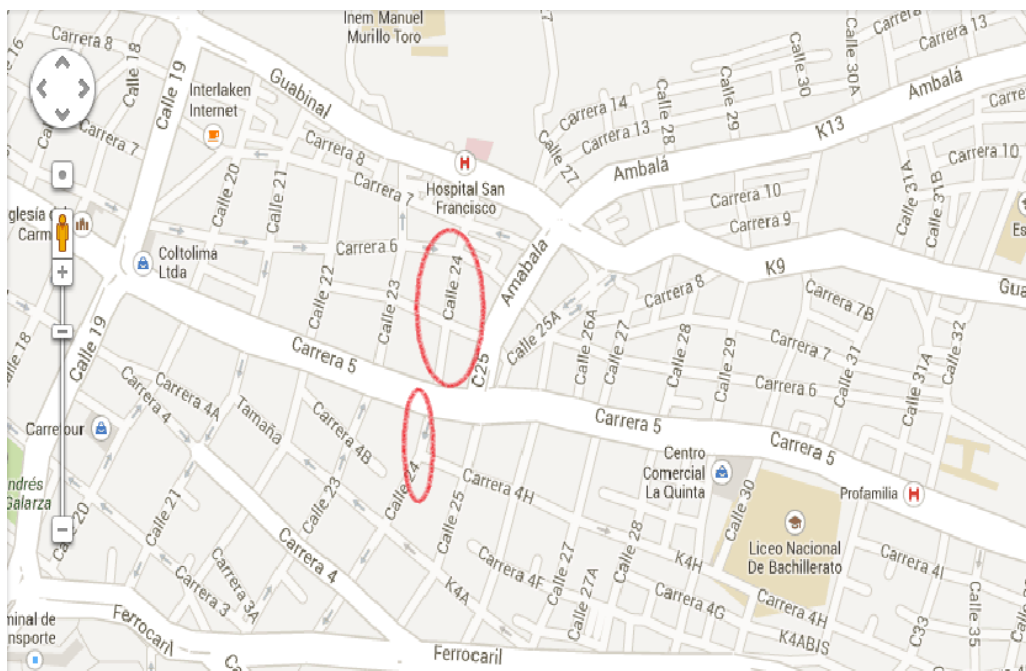
Fuente: Los Autores.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE RESPEL

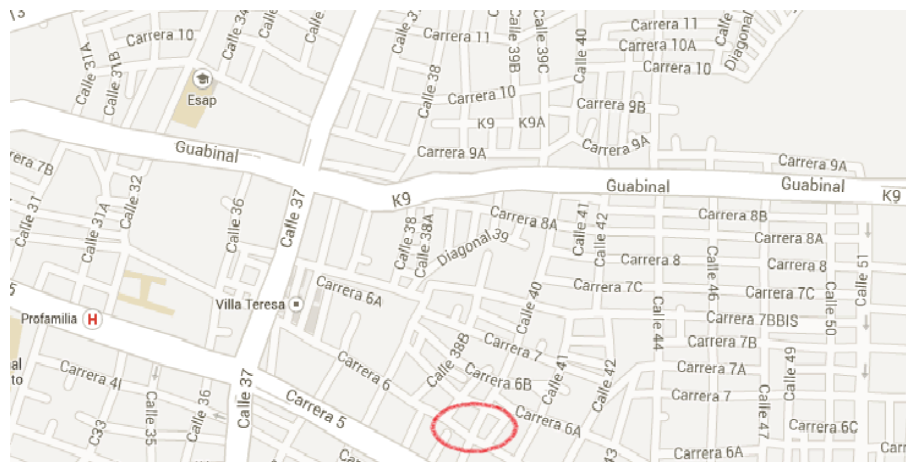
Una vez analizada la información se procedió a definir las áreas de influencia del proyecto e igualmente se realizó el diagnóstico de acuerdo a la generación y manejo de los RESPEL en sector motociclista, que incluye indicadores que nos permitirán caracterizar los residuos generados en los establecimientos muestreados. (Ver figuras 5 y 6).

Figura 5. Localización geográfica de los sectores identificados en Ibagué.



Fuente: Google maps.

Figura6. Identificación de sectores representativos generadores en Ibagué – Tolima

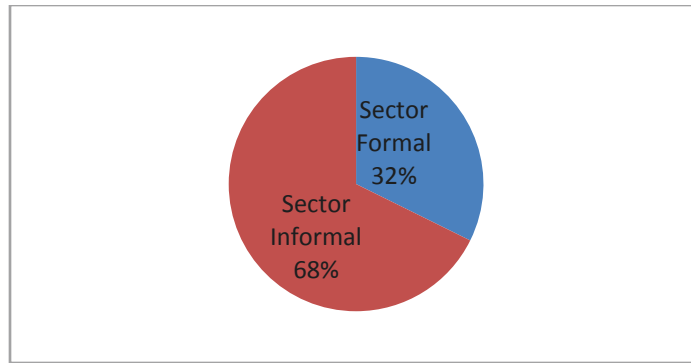


Fuente: Google maps.

En las figuras 5 y 6 se muestra que en Ibagué existe 3 puntos neurálgicos en el Barrio el Carmen y centro del Municipio, en lo que se concentra y genera la mayor cantidad de RESPEL, no obstante dejan de ser identificados muchos puntos de servicio motociclístico ya que se encuentran en sectores alejados del perímetro urbano, en sitios de difícil acceso o no se encuentran registrados ante la cámara de comercio de Ibagué.

Fueron encuestadas un total de 65 personas que hacen parte del sector comercial motociclista, de estos tan solo 21 personas de las encuestadas están registradas en la cámara de comercio de Ibagué y representan el 32% de la comunidad del sector, el 68% restante está representado por mecánicos callejeros y talleres que no están registrados ante la cámara de comercio siendo la fracción informal, así mismo es la fracción que genera mayor cantidad de RESPEL en relación con la comunidad formal.

Figura7. Distribución de la población generadora de RESPEL en el sector motociclista.



Fuente: Los Autores

Sin embargo en la figura 7 no se encuentra cuantificados los habitantes de la calle que aunque no son generadores directos del residuo, pero debido al manejo inadecuado que le dan producen contaminación ambiental, ya que el acercamiento con ellos se vuelve difícil por seguridad de los investigadores, además de su comportamiento errante situación que hace difícil su localización, así mismo son una fuente importante en el manejo de RESPEL, estas personas utilizan estos residuos para su sustento diario vendiéndolo a bodegas de reciclaje o recogiendo estos residuos para votarlos en alcantarillas o ríos a cambio de dinero, acto con que se libra de cualquier responsabilidad el generador de este tipo de residuos.

Figura 8. Habitante de la calle manipulando RESPEL



Fuente: Los Autores

Por otro lado, en las figuras 8 y 9 se muestra cómo se presenta el flagelo de los trabajadores informales que constituyen una gran parte de la población en el sector

motociclista; aunque algunos desarrollan sus actividades en un local específico muchas de estas personas desarrollan su labor de sustento en la calle o en las aceras de los almacenes. La problemática radica generalmente en que muchos de los residuos algunos peligrosos que salen de esta labor terminan en las calles o en el relleno sanitario de la región a causa del mal manejo y la poca restricción por las autoridades locales.

Figura9.Trabajador informal del sector motociclista



Fuente: Los Autores

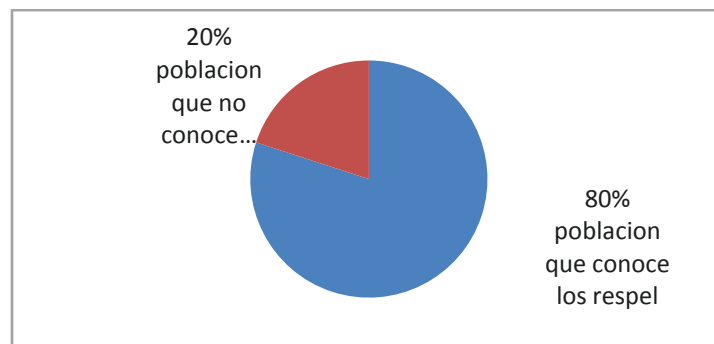
Además se logró identificar un elemento a favor en la gestión de RESPEL y es la recolección de los lubricantes usados cada 45 días por la compañía JUANCHITO ESP perteneciente a el departamento del Valle del Cauca, especializada en el manejo de lubricantes usados, la cual recolecta directamente este residuo en los talleres que acumulan lubricante a cambio de un incentivo económico para los mismo propietarios de los talleres; dando así un mejor destino final a los residuos que son altamente contaminantes para el medio; las personas entrevistadas manifestaron no tener conocimiento del producto final o tratamiento que se le da a este producto por parte de la compañía.(ver figura 10).

Figura10.Carrorecolector de lubricantes usados



Fuente: Los Autores

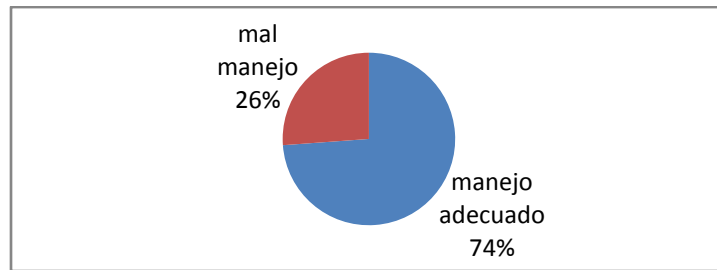
Figura11. Distribución de la población que conoce los RESPEL



Fuente: Los Autores

Según la figura 11, el 80% de la población encuestada conoce los RESPEL y el impacto negativo que tiene sobre el medio, sin embargo el manejo que ellos le dan a estos residuos no es el apropiado debido a la poca educación y a la falta de restricción y apoyo por parte de las autoridades locales y nacionales, además existe un 20% de la población que no conoce nada sobre este tipo de residuos siendo un factor que impacta en mayor medida pues no poseen herramientas para disminuir el impacto negativo.

Figura12.Distribución de la población según el manejo de los RESPEL

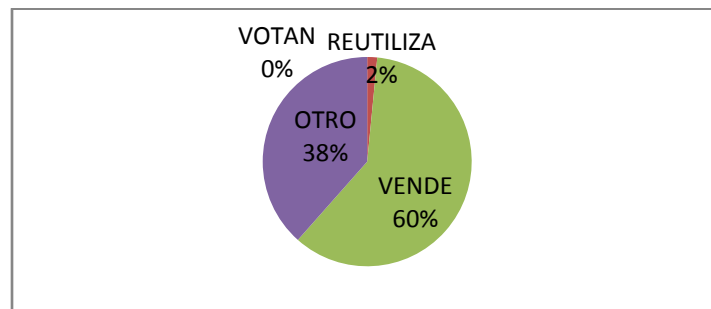


Fuente: Los Autores

Como se puede apreciar en la figura 12, el 74% de la población da un manejo adecuado a los RESPEL, teniendo como única forma de manejo acopiarlos para cuando pase el carro recolector de basura o venderlos, el 26% de la población restante solo deja los residuos a la intemperie provocando un impacto negativo aun mayor del que puede provocar arrojarlos al relleno sanitario del municipio.

Teniendo en cuenta lo anterior se hizo importante para el estudio conocer el manejo real de los residuos, que se hacía en realidad con los mismos donde iban a parar tal cantidad de desechos peligrosos.

Figura13.Distribución de la población según el manejo de lubricantes usados.

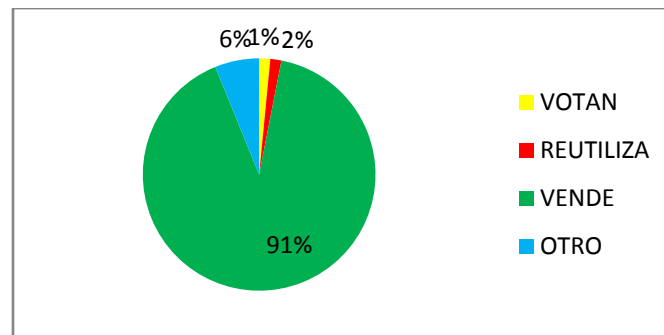


Fuente: Los Autores

En la figura 13 se puede distinguir que el manejo de los aceites usados es moderado ya que el 60% de la población venden este residuo a compañías como Combustibles Juanchitos E.S.P empresa ubicada en Candelaria Valle del Cauca que se encarga de la

recolección, transportes, tratamiento y aprovechamiento de estos aceites, el 38% de la población le da otro uso al residuo generalmente lo regalan, por otro lado se identifica un 2% que reutiliza los aceites usados, generalmente es trasladado a los campos donde es usado como repelente de insectos para el ganado o lo usan para sellar inmunizar madera.

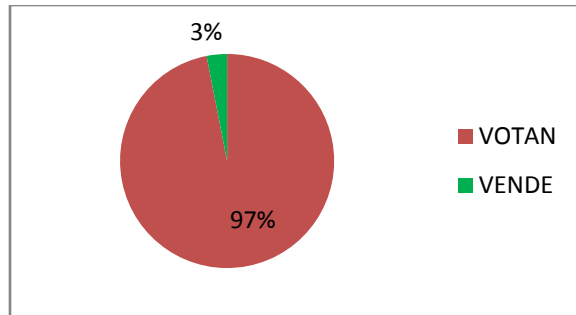
Figura14. Distribución de la población según el manejo de las baterías usadas.



Fuente: Los Autores

En la figura 14 se muestra que el 91% de la población venden a las bodegas de reciclaje los baterías usadas siendo este residuo una importante entrada económica mensual para los generadores, por otro lado existe un 2% de la población que reutiliza las baterías pues algunas de ellas mantienen un poco de carga que si bien no es la indicada para motocicletas si dan energía para elementos de menor voltaje como radios entre otros, 6% de la población le da otro uso extrayendo el plomo que contienen las baterías en su interior (en algunos casos utilizado para la fabricación de material explosivo), creando otro problema de contaminación directa que la emisión de gases y ácidos nocivos para la salud y negativos para el ambiente, sin embargo existe un 1% de la población que no hace ningún tipo de manejo a este residuo arrojándolos directamente al relleno sanitario del municipio desarrollando problemas ambientales de mayor impacto.

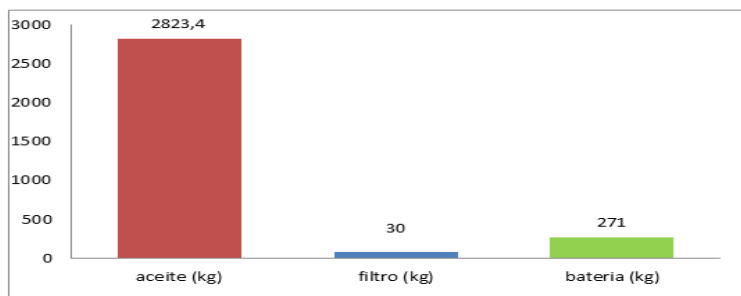
Figura15. Distribución de la población según el manejo de los filtros usados.



Fuente: Los Autores

En la figura 15, en cuanto al manejo que se le da a los filtros usados en sector motociclista es de resaltar que no se le da ningún manejo, estos residuos van casi que directamente al relleno sanitario o tiene otro tipo de destino como las calle de la ciudad entre otros. En la presente figura se observa que el 97% de la población tienen la tendencia de arrojar este residuo directamente el relleno de la ciudad o a la calle desarrollándose un importante problema ambiental ya que estos filtro aportan una importante cantidad de lubricante usado que por sus características físico químicas impactan de manera negativa al medio; el 3% restante afirma vender estos residuos, sin ser una entrada importante de dinero es una práctica que se perderá con el tiempo.

Figura 16. Cantidadde RESPEL por semana, reportadas por generadores

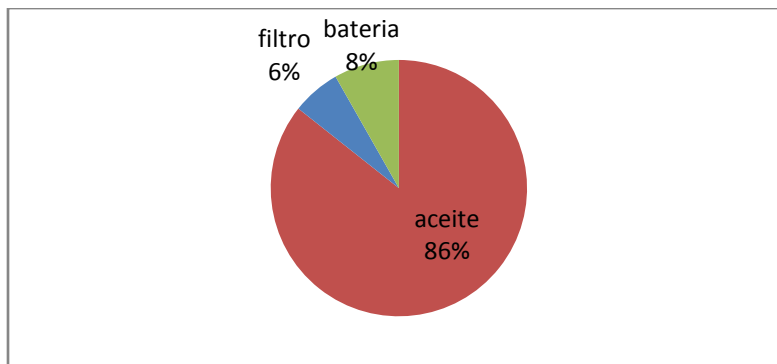


Fuente: Los Autores

Los lubricantes usados son uno de los residuos generados en mayor cantidad según la población, produciéndose 2823,4 kg semanalmente; por tal razón es trascendental conocer la real cantidad y manejo de estos, se hace importante ya que son uno de los elementos más impactantes negativamente en el ambiente debido a la cantidad de

químicos y aditivos de bajo nivel de descomposición. No obstante, los 271 Kg de baterías usadas y los 30 Kg de filtros usados son números considerables que no se pueden dejar de lado ya que ambos residuos poseen características contaminantes. (Ver figura 16).

Figura17. Distribución de los RESPEL producidos por semana reportada por los generadores



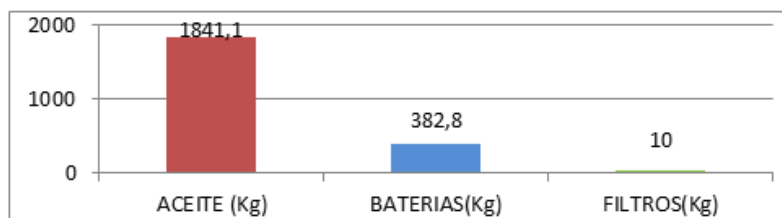
Fuente: Los Autores

De acuerdo a la figura 17, se considera que la producción de aceite es la más alta ya que representa el 86% de todos los residuos producidos en un mes, siguiéndolo la generación de baterías usadas con un 8% y finalmente la producción de filtros usados representa un 6% del total de los residuos producidos. Toda esta información basada en la encuesta suministrada por los propios generadores de residuos peligrosos.

Luego de desarrollar una exhaustiva investigación se pudo identificar los sectores y la cantidad de RESPEL generados además de definir prioridades de acción teniendo en cuenta la particularidad del sector.

Luego de un mes de recolectar, separar y cuantificar los residuos peligrosos en la fuente se logró registrar la siguiente información:

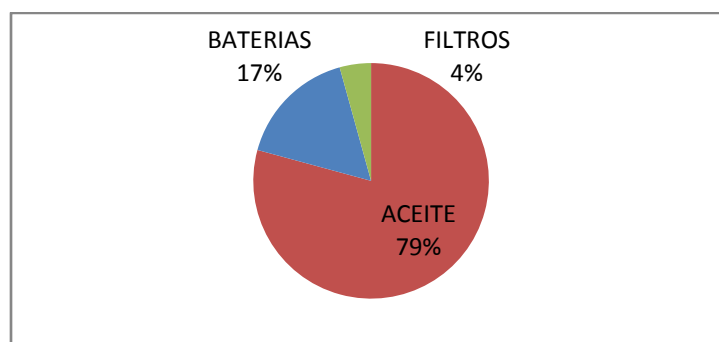
Figura18. RESPEL acopiados en la fuente Kg/mes.



Fuente: Los Autores

La figura 18, se demuestra que en promedio en Ibagué, solo en el sector motociclista se están produciendo 1841,1 Kg de lubricantes usados, 382,8 Kg de baterías usadas y 10 Kg de filtros usados siendo el primero uno de los más impactantes negativamente para el medio. Este es un antecedente que puede alarmar ya que todos estos pequeños generadores de residuos producen más de 10.000kg de lubricante usados en el año.

Figura19.Distribución de los RESPEL recopilados durante un mes.



Fuente: Los Autores

De acuerdo a la figura 19, los aceites usados se posicionan en primer lugar con un 79% en cuanto a la mayor producción de RESPEL, este es un dato que preocupa ya que los aceites usados son unos de los residuos que más impacta al medio deteriorando la calidad del agua, el suelo y el aire, baterías con un 17% y 4% para los filtros de aceites que no los hace menos importantes ya que este residuo produce una cantidad considerable de aceite usado que es catalogado como RESPEL.

En cuanto al manejo de estos residuos, es preocupante saber que gran parte de la administración de los RESPEL en la población del sector motociclista consiste en arrojar los residuos al relleno sanitario o los depositan en la calle.

• Identificación de programas que inciden en la disminución de impactos de los residuos peligrosos.

Con el objeto de definir la situación real del manejo de RESPEL en el Municipio de Ibagué, se debe tener en cuenta a los actores directos e indirectos mediante un mapa de actores como se indica en el cuadro 3; se permite identificar a la población y organizaciones que tienen un impacto directo en el manejo de los RESPEL.

Se ha identificado en resumen la problemática ambiental que está generando la no caracterización de este sector como posible gran generador de residuos peligrosos (RESPEL) además de dar una visión más sintetizada del actual manejo de los RESPEL en el sector motociclista se puede evidenciar la clasificación de actores donde los que producen el residuo se llama generador, la empresa o entidad que recoge y proceso estos residuos son llamados gestores externos y la autoridad ambiental municipal se encuentra identificada la Corporación Autónoma del Tolima, Interaseo y la Administración Municipal. (Ver tabla 3).

Tabla3. Problemática Identificada

ACTOR	N°	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
GENERADORES	1	El 32% de los generadores visitados se encuentran registrados ante Cámara y Comercio frente el 68% restante no están registrados por lo tanto es difícil cuantificar la totalidad de los generadores entre formales e informales debido a que el diagnóstico se basa en los registros de este ente.
	2	Desconocimiento de la normatividad vigente
	3	Se encuentra que la generación de RESPEL es permanente en el sector.
	4	Desconocimiento de la composición y peligrosidad de los RESPEL, en un 20% de generadores del sector.
	5	El 100% de los generadores no tienen formulado ni implementado un plan de gestión integral de RESPEL.
	6	El 100% de los generadores formal e informal, no cuentan con un registro que permita conocer la generación periódica de RESPEL.
	7	El 26% de los generadores formales e informales no realiza ningún manejo adecuado en la fuente.
	8	El 100% de los generadores no utiliza para el almacenamiento la convención de colores.
	9	El 100% de los generadores formales e

		informales , no realizan un manejo externo adecuado
	10	El 100% de los generadores no cuentan con personal capacitado, ni equipo de seguridad adecuado, o es insuficiente, para manipular los RESPEL.
	11	El 100% de los generadores no reciben capacitación o información por parte de los proveedores de insumos o materias primas, a cerca de las características de peligrosidad de las materias primas que distribuyen.
	12	Falta de control y acompañamiento por parte de la autoridad ambiental a generadores.
	13	Dificultades económicas para la gestión.
	14	El 97% de los generadores depositan los filtros de aceite usados en el relleno sanitario La Miel, junto con el 1% de los generadores de baterías usadas.
GESTOR EXTERNO (Compradores de RESPEL)	15	Comunicación deficiente entre los gestores externos y los generadores.
	16	Falta de línea base o de claridad de las políticas de compra.
	17	Ignorancia de la oferta de generación existente de residuos.
AUTORIDAD AMBIENTAL Y MUNICIPAL	18	Desarticulación Institucional.
	19	Escasa socialización de la normatividad y de acciones de control dirigida a los pequeños y medianos generadores

	20	Falta de cohesión entre los procesos realizados por la autoridad ambiental y la Autoridad municipal, correspondientes al tema de RESPEL.
	21	Falta de personal capacitado sobre el tema RESPEL.
	22	Ausencia de alternativas innovadoras en la gestión integral de RESPEL.
	23	Falta de infraestructura adecuada para la gestión integral de RESPEL.
	24	Falta de mecanismos de gestión para la creación de gestores externos que sean del Municipio.

Fuente: Cortolima.

7.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Tabla 4. Evaluación Ambiental (matriz de indicadores de desempeño ambiental)

ASPECTO AMBIENTAL	PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	POSIBLE SOLUCION
Generador de residuos	Generación de desechos no aprovechables.	Cambio de filtros, desmontan las piezas desgastadas	Agotamiento de vida útil del relleno sanitario y contaminación de suelo, fuentes hídricas y riesgo en la salud humana.	<ul style="list-style-type: none"> • Separación de residuos en la fuente. • Sensibilización y educación ambiental a servidores sobre RESPEL.
Generador de residuos	Trapos impregnados de residuos de hidrocarburos, residuos de aceite, residuos de solventes.	En el cambio de filtros	Contaminación de suelo, fuentes hídricas y riesgo en la salud humana.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de material excedente. • Prevención a través de jornadas de educación ambiental.
Manejo de sustancias peligrosas	Transporte interno de residuos peligrosos.	Transportar los residuos a las empresas que aprovechas para transformar este tipo de residuo.	Contaminación de suelo y agua, potencial riesgo a la salud humana.	Planeación y gestión ambiental; Formulación e implementación de acciones de sensibilidad, educación y programas ambientales en

				todos los procesos
Consumo de Agua	Contaminación de fuentes hídricas.	Arrojar los RESPEL a las fuentes hídricas.	Agotamiento de recursos naturales	Implementación del compendio ambiental.
Vertimiento	Derrames de residuos	No almacenar los residuos para ser entregados a los gestores externos.	Contaminación de suelo y agua, potencial riesgo a la salud humana.	Tratamiento y disposición final controlada.

Fuente: Cortolima.

Tabla 5. Estadística de gestión de residuos peligrosos aceites periodo 2006-2010, para el departamento del Tolima.

AÑO	2006	2007	2008
No. Generadores identificados	150	197	190
Litros Recolectadas y Aprovechados adecuadamente	16.000	129.334	
Municipios con cobertura de recolección.	6	11	
Empresas receptoras.	5	5	

Fuente: Informes de gestión CORTOLIMA.

CORTOLIMA identifico los siguientes generadores de residuos o desechos peligrosos, así:

Tabla 6. Generadores de residuos

Tipo de residuos	Cantidad (generador unidad)
Residuos hospitalarios	1380

Residuos aceitosos	190
Residuos Industriales	6
Total	1576

Fuente: Informes de gestión CORTOLIMA.

Tabla 7. Relación de Empresas receptoras de residuos RESPEL. Año 2010

No	Año	BENEFICIARIO	PMA
1	2001	GEOAMBIENTAL LTDA	Permiso Ambiental para el transporte de residuos Aceitosos
2	2003	PETROLABIN LTDA	Plan de Manejo Ambiental para el transporte de residuos especiales
3	2005	SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P	Plan de Manejo Ambiental para el Transporte de Residuos Especiales
4	2005	COMBUSTIBLES JUANCHITO LTDA	PMA para la recolección y cargue de aceites usados.
5	2006	ECOFUEL S.A	Plan de Manejo Ambiental de Residuos Aceitosos
6	2007	Proyectos Ambientales LTDA	L.A - Recolección y Almacenamiento RESPEL
7	2008	ASEVICAL LTDA	Recolección Respel hospitalarios
8	2008	OMHNIUM LTDA	Recolección Líquidos Rayos X
9	2010	IMEC	Recolección de Residuos Peligrosos
10	2010	GIATOL SAS	Recolección Residuos Hospitalarios y Similares

Fuente: Oficina Jurídica de Cortolima

7.3. DIAGNÓSTICO

Tabla 8. Gestión frente al manejo de residuos Peligrosos en diferentes etapas.

Generación y separación	<p>En estos sectores donde se desarrolla estas actividades de reparación y mantenimiento motociclístico se generan residuos sólidos comunes, así como peligrosos.</p> <p>Los residuos sólidos no cuentan con ninguna separación y son entregados a la empresa de aseo para su disposición; los RESPEL carecen de una identificación y clasificación adecuada ya que en la actualidad se manejan como desechos, se separan pero en el momento de la disposición final es donde se le está dando un mal manejo debido a que en muchas ocasiones son arrojados a alcantarillas, se mezclan con los residuos sólidos, etc.; lo que ocasiona la contaminación ambiental. Falta capacitación a la comunidad generadora para evitar la mezcla de estos residuos, el desaprovechamiento y la mala manipulación.</p>
Acondicionamiento	<p>Los RESPEL a los que se le da manejo en la actualidad son empacados en envases plásticos o de aluminio, durante el periodo de almacenamiento temporal; a la hora de la disposición final si se le entregan a empresas recolectoras de este tipo de residuos se depositan en canecas pero carecen de rotulados, etiquetados y no se tienen medidas para embalar.</p>

<p>Tratamiento</p>	<p>En ninguna de estos sectores se cuenta con una planta de tratamiento para aguas industriales lo que demuestra que cuando se arrojan estos residuos por el alcantarillado se está ocasionando un impacto ambiental negativo de gran magnitud.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>El almacenamiento de los RESPEL se realiza en un espacio dentro del mismo local comercial, son lugares inadecuados para este tipo de actividad ya que carece de la ventilación adecuada, señalización, estribas, kit de emergencias, adecuaciones y espacio para el almacenamiento selectivo.</p>
<p>Transporte</p>	<p>Los comerciantes del sector le pagan a personas en situación de indigencia para que dispongan de estos, en otras ocasiones son transportados por los carros recolectores de la empresa de aseo (Interaseo); o en otras ocasiones son recogidos por otras empresas dedicadas a la transformación de estos; con cualquier de estos medios que se designen para transportar carecen de las medidas para realizar este tipo de entrega.</p>

Fuente: Los Autores

8. CONCLUSIONES

- Al realizar la cuantificación y la cualificación de los RESPEL producidos por las motocicletas en el Municipio de Ibagué se pudo determinar que existe un impacto ambiental creciente y que no se le ha dado la suficiente importancia por parte de las autoridades ambientales y demás entidades encargadas.
- La problemática de los RESPEL no es un manejo exclusivamente administrativo, se debe tener en cuenta que es una dificultad cultural que se puede erradicar bajo una constante supervisión y un lento proceso educativo.
- Se propone mayor esfuerzo para una adecuada gestión, en el manejo interno, ya que es allí donde se presentan mayores debilidades frente al cumplimiento de la norma.

RECOMENDACIONES

- Tener zonas de trabajo debidamente señalizadas y disponer de la señalización adecuada para todos aquellos aspectos que tengan que ver con la seguridad y salud ocupacional.
- Dar un manejo adecuado a los RESPEL debido a que a largo plazo se puede convertir en una grave problemática ambiental, afectando el ambiente y la comunidad del Departamento.
- Brindar capacitación y acompañamiento a la comunidad generadora de los residuos para que hagan una correcta separación y disposición final de estos residuos.

REFERENCIAS

- Benítez, L.(1992).Memorias del II curso anual fundamentos básicos de lubricación.Lubricación de engranajes reductores de velocidad P. 109 – 174, en curso de fundamentos básicos de lubricación (2do. 1992). Universidad Nacional – Texaco.Bogotá
- Clavijo, A. (1993). Fundamentos de lubricación en seminario de lubricación industrial y automotriz (1: 1993: Medellín). Memorias I seminario de lubricación industrial, Medellín.
- Cortez, R. José A. 201. Plan piloto de manejo de residuos peligrosos (RESPEL) para las estaciones de servicio (EDS) de los Departamentos del Valle del Cauca y el Cauca, Colombia. Santiago de Cali.
- Cortolima. (2006, 2007 y 2008). Informes de gestión, para el Departamento del Tolima. Ibagué.
- Departamento de medio ambiente del banco mundial. (2013). Procedimientos y problemas intersectoriales. Evaluación Ambiental.
- Departamento de medio ambiente del banco mundial. (2014). Procedimientos y problemas intersectoriales. Proyecto Ambiental Vol. I. II y III.
- Díaz, T. Nelson &Pérez G. José A. (1998). Clasificación de los aceites lubricantes, clasificación “SAE”. Medellín.
- Manual de Estilo de Publicaciones de la American PsychologicalAssociation. Ubicado en la Biblioteca de UNIMINUTO Sede Principal.

- Martínez Javier. (2005, 2006). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos tomo I; Centro coordinación del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Montevideo Uruguay.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2012). Decreto 4741 del 30 de 2005, “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”. Bogotá.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2006).Lineamientos para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Bogotá.
- Ministerio de transporte, Decreto 1609 de 2002, “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera”. Bogotá.
- Publiar Editores Ltda. (2014). N.d. Cuantas motos hay en Colombia. Recuperado de: <http://www.publimotos.com/cuantasmotoshayencolombia/?id=981>).
- Urquidi Víctor L & Alejandro Nadal Egea. (2007).Desarrollo Sustentable Y Cambio Global, MéxicoDF El Colegio De México.