

Gestión socio-ambiental

FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA LA EMPRESA NISSMOTOR S.A.S DE LA CIUDAD DE  
BOGOTÁ.

**MABEL ADRIANA NIVIAYO MOSQUERA 064091074**

**DEISSY ANDREA CASTRO ARISMENDY 064102031**

Propuesta de Trabajo de Grado para optar al título de ingeniero ambiental.

**Director: Ing. Oscar Leonardo Ortiz Medina**

Universidad libre

Facultad de Ingeniería

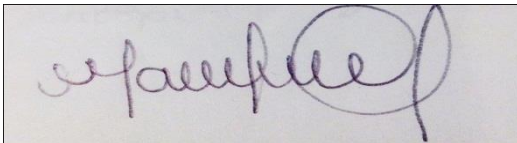
Departamento de ingeniería ambiental

Bogotá, 25 de julio de 2019

**Declaratoria de originalidad:**

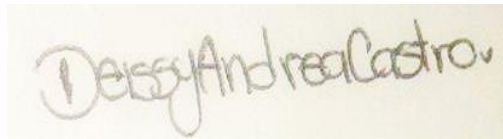
*“La presente propuesta de trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Ambiental de la Universidad Libre no ha sido aceptado o empleado para el Otorgamiento de calificación alguna, ni de título, o grado diferente o adicional al Actual. La propuesta de tesis es resultado de las investigaciones del autor (es), Excepto donde se indican las fuentes de Información consultadas”.*

**Mabel Adriana Niviayo Mosquera**



**064091074**

**Deissy Andrea Castro Arismendy**



**064102031**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>17</b>
<b>5. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
5.1.1. Gestión integral de residuos sólidos. ....	18
5.1.1.1. Gestión de residuos a nivel mundial. ....	19
5.1.2. Manejo integral de residuos sólidos. ....	21
5.1.3. Manejo integral de residuos peligrosos. ....	22
5.1.3.1. Herramientas de ayuda para la clasificación. ....	23
5.1.3.1.1. Listas de residuos o desechos peligrosos. ....	23
5.1.3.1.2. Información técnica. ....	24
5.1.3.1.3. Caracterización analítica. ....	26
5.1.4. Plan de gestión de residuos peligrosos. ....	27
5.1.4.1. Componente plan de gestión de residuos peligrosos. ....	27
5.1.5. Método de análisis de residuos sólidos: metodología del cuarteo. ....	29
5.1.5.1. Toma de muestras. ....	30
5.1.5.2. Prueba de densidad. ....	30
5.1.5.3. Prueba de composición física. ....	30
5.1.6. Programas de manejo ambiental. ....	32
5.1.7. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. ....	33
5.1.7.1. Identificación de aspectos e impactos ambientales ....	33
5.1.7.2. Valoración del impacto ambiental ....	35
5.1.8. Encuesta ....	37
<b>5.2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>37</b>
5.2.1. Gestión ambiental. ....	37
5.2.2. Política ambiental. ....	38
5.2.3. Producción más limpia. ....	39
5.2.4. Residuo. ....	39
5.2.5. Residuos sólidos. ....	40
5.2.5.1. Clasificación de los residuos. ....	40

5.2.6.	Residuos peligrosos. ....	41
5.2.7.	Aceite usado.....	42
5.2.8.	Residuo aceitoso.....	42
5.2.9.	Disposición final.....	43
<b>5.3.</b>	<b>MARCO LEGAL.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>DIAGNOSTICO GENERAL Y AMBIENTAL DE LA EMPRESA NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>49</b>
<b>7.1.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL, PROCESOS Y ÁREAS DE LAS SEDES.....</b>	<b>49</b>
7.1.1.	Sede principal NISSMOTOR SAS.....	50
7.1.2.	Sede Express NISSMOTOR SAS.....	52
<b>7.2.</b>	<b>DIAGRAMAS DE PROCESOS PRODUCTIVOS Y RESIDUOS DE NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>53</b>
<b>7.3.</b>	<b>PROCESOS PRODUCTIVOS DE NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>55</b>
7.3.1.	Descripción procesos automotrices.....	55
7.3.1.1.	Revisión de frenos.....	55
7.3.1.2.	Mantenimiento del motor.....	57
7.3.1.3.	Suspensión y dirección.....	60
7.3.2.	Descripción proceso revisión de sistema eléctrico.....	61
7.3.2.1.	Revisión sistema de carga.....	61
7.3.2.2.	Mantenimiento a Instalaciones eléctricas.....	62
7.3.3.	Descripción proceso de transmisiones y diferenciales.....	63
7.3.3.1.	Cambio de aceite transmisión.....	63
7.3.3.2.	Corrección de fugas de aceite.....	63
7.3.3.3.	Corrección de daños internos las transmisiones y diferenciales.....	63
7.3.4.	Descripción proceso de latonería y pintura.....	64
7.3.4.1.	Latonera y soldadura.....	64
7.3.4.2.	Masillado y lijado.....	65
7.3.4.3.	Empapelado.....	66
7.3.4.4.	Pintura.....	66
7.3.4.5.	Brillado.....	67
7.3.4.6.	Lavado de pistolas de alta.....	68
<b>7.4.</b>	<b>ENCUESTAS A LOS TRABAJADORES DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL DE NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>68</b>
7.4.1.	Variables dependientes en el ejercicio de encuesta.....	72
<b>7.5.</b>	<b>CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>73</b>
7.5.1.	METODO CUARTEO NISSMOTOR SAS.....	76

<b>7.6. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE NISSMOTOR SAS .....</b>	<b>82</b>
7.6.1. Impactos ambientales significativos.....	82
<b>7.7. FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA NISSMOTOR SAS.....</b>	<b>83</b>
<b>7.8. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EMPRESA NISSMOTOR SAS .....</b>	<b>91</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>102</b>
<b>11. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>104</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Componentes generales a contemplar dentro del plan de gestión integral de residuos peligrosos.....	28
Tabla 2. Normas que aplican para el desarrollo del proyecto.....	43
Tabla 3. Descripción metodológica. ....	47
Tabla 4. Fachada de Nissmotor S.A.S., y Nissmotor Express.....	50
Tabla 5. Cambio de pastillas. ....	56
Tabla 6. Cambio de líquido de frenos.....	56
Tabla 7. Cambio de aceite móvil. ....	57
Tabla 8. Filtros de aire.....	58
Tabla 9. Filtros de combustible.....	58
Tabla 10. Sincronización del motor. ....	59
Tabla 11. Reparación de motor. ....	60
Tabla 12. Revisión y reemplazo de piezas. ....	61
Tabla 13. Revisión sistema de carga. ....	62
Tabla 14. Mantenimiento a instalaciones eléctricas. ....	62
Tabla 15. Corrección de daños internos transmisiones y diferenciales.....	63
Tabla 16. Latonería y soldadura.....	64
Tabla 17. Masillado y lijado. ....	65
Tabla 18. Empapelado. ....	66
Tabla 19. Pintura. ....	67
Tabla 20. Brillado. ....	67
Tabla 21. Lavado de pistolas de alta.....	68
Tabla 22. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (principal) A. ....	74
Tabla 23. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (principal) B. ....	74
Tabla 24. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (Sede Express) A. ....	75
Tabla 25. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (Sede Express) B. ....	76
Tabla 26. Cuantificación de residuos no peligrosos. ....	77
Tabla 27. Generación de residuos por dos días, sede principal.....	77
Tabla 28. Generación de residuos por dos días, sede express. ....	79
Tabla 29. Impactos ambientales significativos. ....	83
Tabla 30. Ficha de caracterización – Aceite usado.....	85
Tabla 31. Ficha de caracterización – Gasolina.....	86
Tabla 32. Ficha de caracterización – Papel y cartón aprovechable. ....	86
Tabla 33. Ficha de caracterización – Papel y cartón contaminado. ....	88
Tabla 34. Ficha de caracterización – Plástico contaminado.....	89
Tabla 35. Ficha de caracterización – Chatarra.....	90
Tabla 36. Programa manejo ambiental – Aceite lubricante usado. ....	92
Tabla 37. Programa manejo ambiental – Gasolina. ....	94
Tabla 38. Programa manejo ambiental – Residuos sólidos. ....	95
Tabla 39. Programa manejo ambiental – Papel y cartón.....	96
Tabla 40. Programa manejo ambiental – Chatarra.....	98
Tabla 41. Programa manejo ambiental – Capacitación ambiental. ....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Esquema ilustrativo de un balance de masa.....	24
Figura 2. Ejemplo de utilización de una hoja de seguridad, para la identificación de un RESPEL. ....	26
Figura 3. División de residuos. ....	31
Figura 4. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS. ....	51
Figura 5. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS. ....	52
Figura 6. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS. ....	53
Figura 7. Diagrama procesos y residuos Nissmotor SAS.....	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Pregunta No. 1. Nissmotor SAS. ....	69
Gráfico 2. Pregunta No. 5. Nissmotor SAS. ....	70
Gráfico 3. Pregunta No. 12. Nissmotor SAS.....	71
Gráfico 4. Pregunta No. 13. Nissmotor SAS.....	71
Gráfico 5. Generación de residuos por dos días, sede principal. ....	78
Gráfico 6. Generación de residuos por dos días, sede express. ....	80

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Entrevistas a trabajadores de Nissmotor SAS y análisis gráfico.**
- Anexo 2. Cuantificación diaria de los residuos sólidos Nissmotor SAS.**
- Anexo 3. Matriz de aspectos e impactos ambientales Nissmotor SAS.**
- Anexo 4. Cartilla ambiental.**
- Anexo 5. Plan de gestión integral de residuos sólidos de Nissmotor SAS.**

## 1. INTRODUCCIÓN

Los desechos son desperdicios de la actividad humana, pueden ser desperdicios sólidos, líquidos o gaseosos y se clasifican por su origen; residuos orgánicos e inorgánicos. El manejo adecuado de los residuos sólidos embarca diferentes componentes como el tipo de residuos generado, los métodos de recolección y procesamiento, los cuales ayudan en la optimización y aceptación de cualquier sistema de manejo para cualquier caso, (Medina, y otros, 2001).

A nivel mundial es evidente la producción de residuos sólidos y en algunas zonas no cuentan con la disposición para el uso y manejo de los desechos generados, especialmente porque no cuentan con las infraestructuras apropiadas, no hacen cumplimiento a los marcos normativos, carecen de programas educativos, la coordinación entre los entes gubernamentales e instituciones que regulan todo lo referenciado con la gestión de los residuos. De igual forma se desconoce el impacto ocasionado por los residuos sólidos en el medio ambiente, y los riesgos para la salud humana al exponerse incorrectamente a ellos. *Por esa razón, se han tomado medidas para realizar una gestión racional de los residuos sólidos y peligrosos, por medio de programas de sensibilización, educación y capacitación que abarquen todos los sectores de la sociedad, (ONU, 1992).*

Como se ha mencionado anteriormente, a nivel mundial se generan bastantes residuos; el sector industrial específicamente el automotriz no se desliga de esto; en varios países se han convertido uno de los sectores que ocupan las listas con más producción de residuos sólidos y peligrosos. Por ejemplo, en China durante las últimas décadas ha aumentado aceleradamente la



producción de residuos por los procesos de industrialización y desarrollo, superando a Estados Unidos en el año 2004 y generó el pasado 2015 190 millones de toneladas de residuos. Entre los años 2000 y 2013, los RSI aumentaron una media del 11,4% anual, mientras que los RSU lo hicieron en un 3,1% entre 2000 y 2012. Dado el gran peso de la industria en la economía china, los residuos sólidos industriales representan un porcentaje muy alto de los residuos sólidos generados en China: en 2016, éstos representaron un 94% del total de los residuos generados. Las principales industrias generadoras de RSI son la minería de carbón, la metalurgia, el sector químico y automotriz. En cuanto al porcentaje correspondiente a la electricidad, alrededor de un 70% de la generación de la misma proviene de la combustión de carbón, (Ramos, 2017).

Otro ejemplo se presenta en el Distrito Federal de México; allí se estima que, de los residuos peligrosos generados, la industria química aporta un 44% del total (586,879 ton/año), le sigue la industria metalúrgica con 14% y la automotriz con 7% (Jiménez, 2001); posicionado al sector automotriz como el tercer generador de residuos en este lugar. En el caso de Madrid, España, los residuos no urbanos se dividen en industriales, de construcción y demolición, aparatos eléctricos y electrónicos, PCBs, vehículos, neumáticos y lodos de depuradoras. La industria de la construcción tiene la mayor incidencia en cuanto a los residuos contando con el 55% de los residuos industriales, seguido de los no peligrosos con el 27%, lodos con el 7.5%, vehículos y neumáticos con el 4.8%, residuos peligrosos con 4.7% y eléctricos con menos del 1%, (Piñero, 2011).

Como podemos observar en todos los casos los residuos industriales en el sector automotriz presenta un porcentaje en cuanto a ser generadores de residuos en diferentes países del mundo.

En Colombia en los últimos años se ha cuadruplicado la producción de residuos sólidos en los hogares. La producción de desechos es inversamente proporcional al del desarrollo del país, al igual que en otros países, enfrenta problemas a la hora de controlar el uso inadecuado de los residuos y el manejo de estos, de igual modo se han reglamentado por medio de diversas normativas, que ha ayudado a regular el manejo de los residuos y su disposición final. En Colombia se producen diariamente cerca de 19,000 toneladas de residuos sólidos. La producción de residuos sólidos se incrementa a medida que aumenta el Ingreso per cápita. En las grandes ciudades para los estratos altos se reporta una producción de 0,70 a 1 kg/hab/día, en los estratos medios de 0,40 a 0,50 kg/hab./día y en los barrios marginales de 0,20 kg/hab/día. En el estudio adelantado por el Departamento Nacional de Planeación publicado en el libro Contaminación industrial en Colombia se realizó una estimación de los residuos sólidos industriales, tomando como base índice de generación por empleado. Según este estudio, la producción de residuos sólidos industriales a nivel nacional puede alcanzar alrededor de 6.300 ton/día. (Gómez, 2000).

La corriente que más se genera en cuanto a residuos peligrosos es la de mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua y desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, con el 42% de la generación total del país. Debido a la de la actividad de extracción de petróleo crudo y gas natural. Las que prosiguen son los desechos

derivados de la atención médica, reportados por los establecimientos de atención en salud como IPS, EPS, consultorios, clínicas, centro de atención médica, e incluyen también los centros de pigmentación, los servicios funerarios, las morgues y los centros de estética y belleza (por allí producirse desechos peligrosos de riesgo biológico).

La Política Ambiental para la Gestión integral de Residuos o Desechos Peligrosos del Ministerio de Ambiente, tiene como enfoque la gestión integral de los residuos peligrosos desde antes de su generación hasta su disposición final. Como objetivos específicos se plantea: La minimización y prevención de la generación, promover la gestión y el manejo de los respel generados y la implementación de los compromisos de los Convenios internacionales ratificados por el país relacionado con sustancias y residuos peligrosos, (Zapata, 2017). Uno de los tipos de sistemas de gestión, son los planes de gestión de residuos sólidos, estos se ejecutan con el fin de realizar correctamente el inventario de residuos de una organización, ésta debe analizar todos los equipos de que dispone y todos sus procesos productivos, en busca de posibles fuentes de generación de residuos, (Ferrando & Granero, 2007). Por todos los precedentes mostrados en cuanto al aumento de residuos que se estima en los próximos años a nivel mundial es necesario planes de gestión integral en las ciudades.

Por todo lo anterior en la siguiente investigación, se estudió el manejo de los residuos sólidos en un sector particular; la industria automotriz, desarrollando como objetivo principal la formulación del plan de gestión de residuos sólidos de la empresa Nissmotor SAS de Bogotá. El plan de gestión de residuos sólidos contiene aspectos de diagnóstico, planificación, diseño, operación que

permite definir los lineamientos para la gestión integral de los residuos con estrategias que proveen reducir y disponer adecuadamente los residuos sólidos y peligrosos y una serie de programas de manejo, (Gómez, 2000) para hacer efectiva la formulación, verificación y seguimiento al plan.

## 2. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA

Actualmente, los procesos de producción y el consumismo; son algunos de los motivos por los cuales se ha generado un gran porcentaje de residuos sólidos y peligrosos. El inadecuado manejo de estos residuos ha provocado la contaminación de los recursos naturales, los suelos, el agua, el deterioro del paisaje natural, de igual manera ha perjudicado la salud pública, (Gómez, 2000)

“La Organización de las Naciones Unidas – ONU define los desechos o residuos tóxicos como factores (substancias o materia física, química, biológica o radiológica) que generan contaminación. Son materiales contaminantes del ambiente que pueden causar en organismos que lo ingesta o los absorben, enfermedades, defectos al nacimiento y hasta la muerte. Los efectos pueden variar de acuerdo con las cantidades y la prolongación de la exposición”, (DANE, 2011).

El manejo integral de los residuos sólidos en algunas de las empresas y talleres de técnico-mecánica automotriz ha sido precario por la falta de control y desconocimiento de la regulación y normatividad de estos residuos, lo cual convierte a estas empresas y talleres en generadores de residuos sólidos y peligrosos; especialmente de los aceites que se usan en dichos procesos. Según el resultado de la encuesta mensual manufacturera realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane), la producción real de la industria en Colombia, presentó una variación de 4,7% que estuvo sostenida principalmente por el desempeño del sector automotor. Tres de las actividades relacionadas con esta industria estuvieron entre los mejores

desempeños. Con un crecimiento de 45,1%, la fabricación de carrocerías para vehículos y remolques fue la actividad con la variación más significativa de las 39 ramas que mide la EMM. Le siguió la fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos que creció 14,5%, mientras que la producción de vehículos automotores y sus motores aumentó 12,6%, es decir que los talleres de mecánica automotriz tienen la oportunidad de un crecimiento económico y realizar actividades productivas, por tal motivo se seguirían constituyendo como empresas generadoras de residuos sólidos, (DANE, 2017)

La empresa NISSMOTOR S.A.S, se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, en el barrio San Felipe, cuenta con dos sedes en la ciudad, las cuales ofrecen asistencia automotriz y procesos de latonería, principalmente a vehículos de la marca NISSAN, entre otros. Cuentan con procesos mecánicos para motor, frenos, suspensión, dirección y sistema eléctrico; en los cuales se originan residuos sólidos y peligrosos como aceites usados, aceites quemados, gasolina, ACPM, metales; y demás, de igual forma en los procesos de latonería se generan residuos peligrosos. La empresa no cuenta con el manejo adecuado de algunos residuos sólidos y peligrosos generados a partir los procedimientos que realizan diariamente de reparación, mantenimiento, alineaciones, balanceo, latonería y pintura; además de otras actividades dentro de la empresa.

A pesar de que la empresa no es ajena a la gestión de algunos de los residuos generados, es necesario identificar cuáles son las estrategias para la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos esenciales para formular el plan de gestión de residuos, con el fin de que sea implementado por la empresa y mejoren sus prácticas y manejo integral de los mismos.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La generación de residuos y la composición de los mismos ha incrementado los niveles de riesgo en el entorno, la industria es uno de las causantes del aumento de la peligrosidad de los residuos. Realizar estudios donde se diagnostiquen los problemas vinculados con la caracterización de los residuos peligrosos, la valoración de los riesgos que estos producen y la formulación de estrategias adecuadas para la gestión integral de los residuos, es parte fundamental en las investigaciones en el tema de medio ambiente en los países más desarrollados, (Rodríguez & Irabien, 2013).

Formular un plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa NISSMOTOR S.A.S posibilita seleccionar determinadas técnicas y actividades adecuadas para clasificar los residuos sólidos y peligrosos producidos en los diferentes procesos, adaptando diferentes programas de manejo ambiental que consigan optimizar el manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.

De igual forma, este plan de gestión integral residuos sólidos, conlleva a la empresa NISSMOTOR S.A.S al cumplimiento de la normatividad, especialmente al seguimiento de los lineamientos del manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados, expedido por el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, debido a que los aceites en mención son uno de los residuos que más se genera dentro la empresa NISSMOTOR S.A.S. Se tendrá en cuenta principalmente seguir los lineamientos en los procedimientos de manejo de los aceites lubricantes usados en la etapa de acopia y en los procedimientos para el manejo de aceites

lubricantes usados en el almacenamiento, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

Así mismo con el fin de dar cumplimiento del decreto 1076 del 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” en su Título 6. de Residuos peligrosos, artículo 2.2.6.1.3.1. en el cual se establecen las obligaciones del generador, dentro de estas se incluye la elaboración de un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que ayude a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), y el decreto 2981 de 2013 el cual regula la gestión integral de residuos sólidos (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2013) se hará la formulación de este plan de gestión de integral de los residuos, teniendo en cuenta todas las actividades generadoras de residuos que realiza la empresa.



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Formular el plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa NISSMOTOR S.A.S en la ciudad de Bogotá.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico ambiental de los procesos productivos desarrollados en la empresa NISSMOTOR S.A.S
- Caracterizar los residuos sólidos y peligrosos generados para establecer el manejo adecuado de cada uno de ellos.
- Elaborar los programas de manejo ambiental para la empresa NISSMOTOR S.A.S. que apoyen en la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados en los procesos de producción.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1. MARCO TEÓRICO**

Los planes de gestión de residuos sólidos son instrumentos que promueven la adecuada gestión y manejo de los residuos. Los PMRS se deben desarrollar de manera concertada entre autoridades y funcionarios municipales, y así garantizar los procesos apropiados que se llevaran a cabo desde su generación hasta su disposición final. Para el desarrollo de este trabajo de grado se realiza el siguiente marco teórico.

#### **5.1.1. Gestión integral de residuos sólidos.**

Según Tchobanoglous (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1994), *La gestión de residuos sólidos* puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas.

La gestión de los residuos sólidos ha alcanzado en muchos países un alto rango de importancia, respondiendo a los llamados mundiales por alcanzar la sustentabilidad del medio ambiente y proteger la salud pública, desde un enfoque de la economía de los recursos naturales, (Rebolledo, 2012).

Por tanto, es de gran importancia desarrollar estrategias que obedezcan a la definición de gestión de residuos mencionada con anterioridad, para así mitigar la inadecuada disposición y tratamiento de los residuos.

#### **5.1.1.1. Gestión de residuos a nivel mundial.**

En el caso de Europa la gestión de los residuos sólidos se ha basado en los principios generales de la eco-eficiencia; la preservación, recuperación y disposición final. La industria es una de las que ha salido adelante con los esquemas de reducción de residuos, (Rebolledo, 2012).

- Alemania: Se fomenta la Ley de ciclo integral, 1996; la cual regula todos los procesos para la gestión de los residuos y especifica los requisitos que se deben cumplir para evitar la generación de residuos, lo cual asegura el reciclado y la recuperación del material de los recursos generados y la eliminación de los residuos no recuperados. Ésta norma equilibra el principio de contaminador-pagador, lo cual responsabiliza el tipo y cantidad de residuos que se genera en los productos. Igualmente, la ley establece la obligación de presentar planes y balances de gestión de residuos, por tanto, Alemania ha ido reforzando el principio de responsabilidad respecto a los productos, (Góngora, 2003).

A continuación, se presenta otros países de ejemplo en cuanto a la gestión de residuos.

- Japón: En Japón la separación de residuos combustibles y no combustibles es un aspecto muy particular. Esto se efectúa desde la Ley de gestión de residuos de 1997 y reformada en el año 2000, la cual regula los métodos de eliminación de ciertos tipos de residuos producidos por factorías y otras instalaciones industriales, tales como hollín, lodos, residuos de aceite, plásticos de deshecho y otros residuos. Así mismo la ley sanciona al vertido ilegal de residuos, (Japan Fact Sheet, s.f.).

- China: Es uno de los países que más presenta problemas ambientales por el aumento en la producción de residuos. Para el año 1995 los residuos industriales aumentaron al 86% y los residuos urbanos al 45%. El manejo de residuos urbanos es complicado ya que un porcentaje de la basura urbana no es recogida, y otro porcentaje es depositado en lugares incontrolados, (Musu, 2012). A pesar de que el ritmo de mejoramiento de la gestión de los residuos en china es considerable, el país no ha podido compensar la creciente demanda de residuos.
- Estados Unidos: En Estados Unidos el manejo de los residuos sólidos y peligrosos se rige de la Ley de conservación y recuperación de recursos RCRA 1990. La cual fomenta métodos apropiados para el medio ambiente para el manejo de los residuos industriales, comerciales, domésticos y municipales. La RCRA reglamenta las plantas que generan, transportan, tratan, almacenan o eliminan residuos peligrosos, (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1998).
- México: México tiene como objetivo principal la proyección del medio ambiente, (Estados Unidos Mexicanos - Presidencia de la República., 1988). Su normatividad establece acciones que guían a los generadores en la gestión de los residuos; tales como la caracterización de la peligrosidad de los residuos y procedimientos para una adecuada gestión, condiciones de envasado y almacenamiento, transporte y disposición final. La generación de residuos peligrosos debe tener una autorización ante las entidades reguladoras de estos, (Góngora, 2003).
- América latina y el Caribe: La generación es la primera etapa del manejo de los residuos sólidos y está claramente relacionada con las

actividades que realiza el ser humano, el crecimiento de la población, el consumismo, las actividades industriales, las condiciones climáticas; entre otras causas. En 1992 se realizó por la ONU la Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro, se proyectaron cuatro programas relacionados con los residuos:

- Reducción al mínimo de los residuos
- Aumento al máximo de la reutilización y reciclado ecológico de los residuos.
- Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racional de los residuos.
- Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible y ecológicamente racional para el siglo XXI en todos los países (ONU, 1992).

Luego de una revisión en el 2002 en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, la propuesta sigue vigente a nivel mundial, pero se le añade como meta el acceso al saneamiento básico para todos, (Sáez & Urdaneta, 2014).

### **5.1.2. Manejo integral de residuos sólidos.**

En Colombia al igual que en otros países también se generan residuos por la actividad de los procesos de producción económica y las actividades diarias de la población.

Para la gestión de los residuos sólidos se ha reglamentado con diversas normas para el control de la contaminación causada por los residuos sólidos. Se han producido por parte del Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo

sostenible guías para la gestión integral de residuos sólidos y peligrosos. Así mismo se han creado diferentes alternativas para mejorar la gestión de residuos sólidos y peligrosos; por ejemplo, para la gestión de residuos sólidos ordinarios se ha reglamentado por medio de diferentes normas que están estrictamente relacionados con el servicio público de aseo y los procesos de recolección, transporte, barrido y limpieza de vías públicas, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos ordinarios.

### **5.1.3. Manejo integral de residuos peligrosos.**

El manejo de los residuos peligrosos está reglamentado por el decreto 1076 de 2015 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.

En las estrategias que plantea la Política para prevenir y minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos RESPEL, se establece la reducción de la generación en la fuente, mediante la formulación e implementación de planes de gestión integral del Respel, esto busca el desarrollo acciones por parte de los generadores que deben gestionar este tipo de residuos y el acogimiento de compromisos dirigidos a la prevención de la generación y reducción de la cantidad y peligrosidad de los mismos. Los generadores tienen como fin formular e implementar planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos.

Para promover el cumplimiento de esta estrategia, del Decreto 1076 de 2016 en su Título. 6 residuos Peligrosos, 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, establece que los generadores, deben elaborar un

plan de gestión de los Respel que genere, tendiente a prevenir su generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan debe documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los Respel (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

#### **5.1.3.1. Herramientas de ayuda para la clasificación.**

A la hora de clasificar los residuos o desechos peligrosos, uno de los problemas que tienen los generadores es determinar si los residuos son peligrosos o no. Es de gran importancia para los todos los generadores, tener adecuadamente clasificados los residuos, para dar cumplimiento con la norma. La clasificación de los residuos peligrosos es un proceso complejo, se debe tener claro cuáles son las materias primas e insumos que requieren los generadores en cada uno de sus procesos, en muchos casos esta información no se encuentra o es de totalmente desconocimiento.

Hay diferentes herramientas que pueden ser usadas para poder identificar y clasificar un residuo como residuo peligroso, depende de lo complicado que sea de tratar el residuo y de la información que tiene de los procesos del generador, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

Éstas son algunas de las herramientas que se pueden utilizar para ayudar a la identificación y clasificación de los residuos peligrosos:

##### **5.1.3.1.1. Listas de residuos o desechos peligrosos.**

Las listas nacionales de residuos peligrosos, corresponden al Convenio de Basilea, el objetivo de estas es colaborar en la clasificación de los residuos según su origen y naturaleza, sin la necesidad de realizar ensayos. Cuando se

conoce el origen del residuo o desecho, o se conocen sus constituyentes, es posible identificar si se encuentra incluido dentro de las listas nacionales de RESPEL, y así, establecer si es o no un RESPEL. Además, cada corriente de residuos tiene un código que permite identificar el residuo.

#### 5.1.3.1.2. Información técnica.

Se pueden utilizar las siguientes herramientas para la identificación y clasificación del RESPEL:

- Balance de masa: es una herramienta que permite establecer cualitativa y cuantitativamente, para un proceso o servicio, los insumos utilizados (materias primas, agua, energía, etc.), así como los productos, subproductos y residuos o desechos generados. El principio fundamental de un balance de masa se basa en que todos los insumos que entran a un proceso u operación, salen como productos y como residuos, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Esquema ilustrativo de un balance de masa.





Fuente. (Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, 2003).



- Hojas de seguridad: Es un documento muy útil a la hora de caracterizar un residuo. La información que proporciona puede ser determinante a la hora de clasificar un residuo, evitando tener que recurrir a otros medios más costosos desde el punto de vista económico, tales como la realización de análisis de laboratorio. La Hoja de seguridad aporta información referente a la peligrosidad de una determinada sustancia o preparado (producto). Esta información es muy importante en todo proceso, para identificar la tipología de un residuo. Por ello, el primer paso a seguir será consultar las Hojas de seguridad de las sustancias o de los productos que han intervenido en el proceso que ha generado ese residuo, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

Figura 2. Ejemplo de utilización de una hoja de seguridad, para la identificación de un RESPEL.

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>	
<b>ACEITES USADOS</b> <b>(Desecho de aceites lubricantes)</b>	
<b>SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO</b>	  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">3082</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto; font-size: small;">Sustancia líquida potencialmente peligrosa para el medio ambiente N.E.P. Contiene Aceite Lubricante usado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto; font-size: x-small;">Tipo de Residuo según Convenio de Basilea Y8 - Desechos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados</div>
<b>SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b>	
<b>SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE COMPONENTES</b>	
<b>SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	
<p><b>Inhalación:</b> retire la fuente de contaminación o mueva la víctima al aire fresco. Personal capacitado debe suministrar respiración artificial si la víctima no respira, o aplicar oxígeno si respira con dificultad. No mueva la víctima si no es necesario. Obtenga atención médica de inmediato.</p> <p><b>Contacto con la piel:</b> Lave por completo el área contaminada con abundante agua y jabón durante por lo menos 20 minutos o hasta que el producto sea removido. Debajo de la corriente de agua y jabón (detergente) retire la ropa contaminada, zapatos y artículos de cuero. Obtenga atención médica de inmediato.</p> <p><b>Ingestión:</b> Si la víctima está consciente y no convulsiona dele a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estómago. <b>NO INDUZCA AL VOMITO;</b> si éste ocurre naturalmente, mantenga la víctima inclinada hacia adelante para reducir el riesgo de aspiración. Repita la administración mayúscula de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.</p> <p><b>Contacto con los ojos:</b> Rápidamente absorba o retire el exceso del producto. Lave de inmediato con abundante agua mínimo por 15 minutos o hasta que el producto sea removido, separando los párpados. Obtenga ayuda médica.</p>	
<b>SECCIÓN 5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>	
<p><b>Consideraciones especiales:</b> Líquido combustible. Libera vapores inflamables a temperaturas superiores a su punto de inflamación.</p> <p><b>Procedimiento:</b> Use ropa de protección total incluyendo equipo de respiración autocontenido. Evacúe y aisle el área en 50 a 100 metros en todas direcciones. Aproxímese al fuego en la misma dirección que el viento. Suspended el flujo eléctrico. Si existe fuga, deténgala antes de intentar extinguir el fuego si puede hacerlo en forma segura; de lo contrario, permita que el fuego se apague por sí solo si no hay riesgo para los alrededores.</p> <p><b>Medios de extinción apropiados:</b> Extintores para fuego Clase K; Polvo químico seco o químico húmedo (sales en solución).</p> <p><b>NFPA:</b> Salud 1; Inflamabilidad 1; Inestabilidad; 0 (según propiedades. No está clasificado oficialmente)</p>	
<b>SECCIÓN 6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL</b>	
<p>Utilice los elementos de protección personal. Ubíquese en la misma dirección desde donde sopla el viento. Evite zonas bajas. Evacúe y señalice el área del derrame. Elimine toda fuente de ignición, calor, chispas o llamas.</p> <p>Detenga la fuga si puede hacerlo sin riesgo. Ventile la zona. No use palas metálicas. Controle las fuentes de ignición.</p> <p><b>Pequeños:</b> Contenga el derrame con diques de poliuretano o calcetines especiales. Absorba con absorbentes oleofílicos como calcetines, almohadillas, chemizorb o vermiculita. Introduzca en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua.</p> <p><b>Grandes:</b> Evacúe y aisle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice rocío de agua para enfriar y dispersar los vapores. Contenga con diques de poliuretano para evitar que el material caiga en fuentes de agua, desagües o áreas confinadas.</p> <p><b>Absorbentes Recomendados:</b> Vermiculita, Chemizorb®, calcetines, almohadas, tapetes.</p>	
<b>SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO</b>	

Fuente. (Ridso, 2013).

### 5.1.3.1.3. Caracterización analítica.

La caracterización analítica de un residuo o desecho es el último paso para identificar y clasificar un residuo como peligroso. Previamente, se habrá buscado esta información en las listas nacionales de residuos o desechos peligrosos y en la Hoja de seguridad de los productos componentes del residuo. Esto, debido al alto costo que representa para el generador lo cual, sin embargo, no lo exime de realizarlo cuando así se requiera. Una vez decidida la realización de una caracterización analítica, conviene saber y conocer una

serie de puntos, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

#### **5.1.4. Plan de gestión de residuos peligrosos.**

Los planes de gestión de residuos peligrosos son instrumentos de gestión que permiten a los generadores y a la autoridad diseñar e inspeccionar de una manera flexible el manejo integral de los residuos peligrosos, mediante propuestas de manejo eficientes que minimicen la generación de los residuos y prioricen la valorización de los mismos, (Carbajal, 2013).

Para Bogotá los planes de gestión integral de residuos peligrosos son articulados con la política nacional y la situación actual de la ciudad, en los cuales se plantean estrategias que orienten a prevenir la generación de residuos y así mismo fomentar el manejo adecuado de estos; con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente y el peligro de la salud humana, (Secretaria Distrital de Ambiente, 2011)

##### **5.1.4.1. Componente plan de gestión de residuos peligrosos.**

Para el siguiente trabajo de grado se tendrán en cuenta los lineamientos generales para la formulación de planes de gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos; propuestos por la secretaria distrital de medio ambiente.

**Tabla 1. Componentes generales a contemplar dentro del plan de gestión integral de residuos peligrosos.**

<b>Componente 1</b>	Prevención y Minimización	<p>Aspectos básicos a llevar a cabo en el componente 1 son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivos y metas</li> <li>2. Identificación de fuentes</li> <li>3. Clasificación e identificación de características de peligrosidad</li> <li>4. Cuantificación de la generación</li> <li>5. Alternativas de prevención y minimización</li> </ol>
<b>Componente 2</b>	Manejo interno ambientalmente seguro	<p>Aspectos básicos a desarrollar en el componente 2 son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivos y metas</li> <li>2. Manejo interno de residuos peligrosos y no peligrosos</li> <li>3. Medidas de contingencia</li> <li>4. Medidas de entrega al transportador</li> </ol>
<b>Componente 3</b>	Manejo externo ambientalmente seguro	<p>Aspectos básicos a desarrollar en el componente 3 son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivos y metas</li> <li>2. Identificación y/o descripción de los procedimientos de manejo externo de los residuos fuera de la instalación generadora.</li> </ol>
<b>Componente 4</b>	Ejecución, seguimiento y evaluación al plan	<p>Aspectos básicos a incluir en el componente 4 son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal responsable de la coordinación y operación del plan</li> <li>2. Capacitación</li> <li>3. Seguimiento y evaluación</li> </ol>

Fuente. (SDA, 2005)

- *Componente 1:* Teniendo en cuenta que el Decreto 1076 de 2015, establece que el Plan que deben formular los generadores de RESPEL se oriente principalmente a prevenir la generación y reducir en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos; es recomendable que el generador contemple en su Plan un componente orientado a la Prevención y Minimización de RESPEL, que puede ser desarrollado según su capacidad de gestión y conforme a las alternativas que se adecúen a sus condiciones particulares.

- *Componente 2:* Este componente estará orientado a garantizar la gestión y el manejo ambientalmente seguro de los RESPEL en las instalaciones del generador.
- *Componente 3:* En este componente se recomienda que el generador presente la información relacionada con el manejo que da a los RESPEL que genera, fuera de sus instalaciones. Por lo anterior, este componente estará orientado a garantizar que la gestión y el manejo de los RESPEL fuera de las instalaciones del generador se realice conforme la normatividad vigente.
- *Componente 4:* La implementación del Plan de Gestión deberá estar acompañada necesariamente de una evaluación permanente, que permita verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas, así como, detectar posibles oportunidades de mejora, irregularidades o desviaciones, con el fin de hacer los ajustes pertinentes.

#### **5.1.5. Método de análisis de residuos sólidos: metodología del cuarteo.**

Algunos métodos de análisis de residuos sólidos desarrollados en los países industrializados son complejos y pueden llegar a estar fuera del alcance para ciudades pequeñas que pertenecen a América Latina. Es por esto que el autor Kunitoshi Sakurai propone la metodología de cuarteo, en la guía “Manual de instrucción- Método sencillo del Análisis de Residuos Sólidos”, el cual tiene como objetivo dar un método sencillo para el análisis de residuos sólidos en este tipo de ciudades, (Sakurai, 1981).

#### **5.1.5.1. Toma de muestras.**

Generalmente, la cantidad, la composición y la densidad de la basura llevada al relleno son bastante diferentes que las de la basura generada debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas y metales, y a la compactación y esponjamiento que se realizan en el transcurso del manejo de basura. Es por esto que se debe seleccionar un lugar más apropiado para la toma de muestras.

#### **5.1.5.2. Prueba de densidad.**

- a. Se prepara un tambor de alrededor de 100 litros que servirá para el muestreo y una balanza de pie
- b. Se pesa el tambor y se mide su volumen
- c. Se pone la basura en el tambor sin hacer presión y se remece de manera que se llene los espacios vacíos en el mismo.
- d. Se pesa una vez lleno y por diferencia se obtiene el peso de la basura.
- e. Se obtiene la densidad de la basura al dividir su peso en kilogramos entre el volumen del tambor en metros cúbicos.

$$\text{Densidad de la basura } D \left( \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Peso de la basura en Kg}}{\text{Volumen del tambor en m}^3}$$

- f. El número de muestras debe ser tan grande como sea posible para reducir errores.

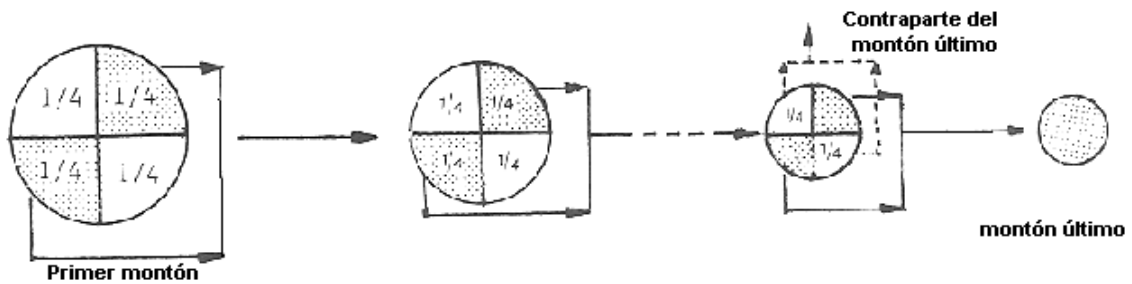
#### **5.1.5.3. Prueba de composición física.**

- a. Se toma la muestra del alrededor  $1\text{m}^3$  llevándola a un lugar pavimentado de preferencia en donde se vierte formado un montón.
- b. Se rompen bolsas y se cortan cartones y maderas contenidas en la basura hasta conseguir un tamaño de 15 cm por 15 cm o menos.

c. Se homogeniza la muestra mezclándola toda.

d. El montón se divide en cuatro partes y se escoge dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes, luego se escoge dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña.

**Figura 3. División de residuos.**



Fuente. (Sakurai, 1981).

e. Se separan los componentes del montón último y se clasifican de acuerdo a las siguientes características:

- Papel y cartón
- Trapos
- Madera y follaje
- Restos de alimentos
- Plástico, caucho y cuero
- Metales
- Vidrios
- Suelo y otros

f. Los componentes se van clasificando en cilindros pequeños que pueden ser de 50 litros.

g. Se debe pesar los cilindros antes de empezar la clasificación usando la balanza de pie.

h. Una vez terminada la clasificación se pesan los cilindros con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de los componentes.

i. Se saca un porcentaje de los componentes teniendo los datos del peso total y el peso de cada clase.

j. Se necesita realizar este análisis con la mayor rapidez posible para evitar demasiada evaporización de agua.

#### **5.1.6. Programas de manejo ambiental.**

El Programa de Manejo Ambiental es un instrumento del proceso de evaluación ambiental, el cual es parte del Estudio de Impacto Ambiental en el que se establecen las acciones de prevención, atenuación o compensación que se realizarán en una actividad, obra o proyecto, (Gobierno de El Salvador, 2014).

Los Programas de Manejo Ambiental constituyen la filosofía de prevención y mitigación de impactos ambientales del Proyecto, y consisten en la adopción de una serie de medidas que, de acuerdo a su naturaleza, se pueden dividir en:

- Los Planes Operativos, que abarcan desde la fase de diseño hasta la fase de operación de la línea. Introducen los criterios ambientales necesarios para minimizar los impactos ambientales
- Plan de Seguridad, encaminado a identificar los peligros a los que pueden exponerse los trabajadores y a establecer las medidas de protección que deben adoptarse durante los trabajos, dentro del ámbito del proyecto.



- Plan de Contingencia, encaminado a minimizar los impactos ambientales y la salud en condiciones de emergencia o riesgo natural.
- Plan de Capacitación Técnico Ambiental, encaminado a definir las áreas y contenidos básicos en las que es necesario realizar acciones formativas en materia ambiental en el ámbito del Proyecto.
- Plan de Monitoreo Ambiental, encaminado al seguimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, para minimizar los impactos ambientales identificados (plan de vigilancia ambiental).

#### **5.1.7. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales.**

“Herramienta que permite identificar los elementos de una actividad o producto (bien y/o servicio) que realiza la entidad u organismo distrital en diferentes escenarios, relacionadas a la interacción con el ambiente, permitiendo valorar el daño que potencialmente se deriva de dicha actividad o producto y la identificación apropiada del control operacional,” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013).

##### **5.1.7.1. Identificación de aspectos e impactos ambientales**

Para la identificación de los aspectos ambientales se debe realizar la interpretación del estado actual ambiental asociados a los procesos realizados en la entidad, de igual modo se deben identificar las actividades y productos que interfieran con el ambiente. Para esta identificación se debe describir las actividades productivas realizadas por la empresa o entidad, posterior a esto se definirá la “REGULARIDAD”. Refiriéndose a la frecuencia de ocurrencia con

que se presenta la actividad o producto (bien y/o servicio (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013), con la siguiente clasificación:

Normal: Recurrente o frecuente

Anormal: Poco frecuente

Emergencia: De forma impredecible

“La Secretaría Distrital de Ambiente ha identificado los aspectos ambientales que pueden presentar las entidades u organismos distritales en el desarrollo de sus actividades administrativas y de operación, así como sus productos (bienes y/o servicios) en diferentes escenarios, como son:

- Generación de residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, metal, vidrio, orgánicos)
- Generación de residuos no aprovechables (empaques con trazas de comida, mugre de barrido, bandejas de icopor, cartón y papel contaminado, envases y objetos metálicos contaminados, plástico contaminado)
- Generación de residuos peligrosos (diferentes a aceites usados y hospitalarios)
- Generación de residuos de manejo especial (escombros)
- Generación de residuos de manejo especial (llantas)
- Generación de residuos de manejo especial (colchones)
- Generación de emisiones atmosféricas por fuentes de combustión externa (fuentes fijas)
- Generación de emisiones atmosféricas por plantas eléctricas (fuentes fijas)
- Consumo de combustibles
- Generación de ruido por fuentes de combustión externa
- Generación de ruido por fuentes de combustión interna
- Generación de ruido por alarmas, perifoneos o alto parlantes
- Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles

- Uso de Publicidad exterior visual
- Consumos de agua
- Implementación de sistemas ahorradores de agua
- Consumo de energía eléctrica
- Implementación de sistemas ahorradores de energía
- Vertimientos domésticos con descargas en el alcantarillado
- Vertimientos domésticos con descargas en fuentes hídricas superficiales o el suelo
- Vertimientos no domésticos con descarga al alcantarillado o el suelo.
- Generación de ruido en el área rural por fuentes de combustión externas.
- Generación de residuos peligrosos (Aceites usados)
- Generación de residuos peligrosos (Hospitalarios)

#### **5.1.7.2. Valoración del impacto ambiental**

“Procedimiento técnico que permite interpretar cuantitativamente a través de variables, como escalas de valor fijas los atributos mismos del impacto ambiental, así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto ambiental. Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales generados por el desarrollo de las actividades o servicios (bienes y/o productos) de la entidad u organismo distrital, se priorizarán los impactos ambientales como sigue:

- Identificación del recurso: El recurso se entiende como el elemento o componente ambiental (suelo, agua, aire, social, flora y fauna) que interactúa con el aspecto ambiental generado por la entidad u organismo distrital y que puede presentar mejora o deterioro de acuerdo al impacto ambiental. En el formato de la Matriz la entidad u organismo distrital podrá seleccionar de la lista desplegable, el recurso ambiental afectado

o beneficiado por el impacto identificado como sigue: AIRE, AGUA, SUELO, FLORA Y FAUNA, AGUA Y SUELO, TODOS.

- **Importancia del Impacto** La entidad u organismo distrital interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental, así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental. Con la metodología definida por la Secretaría Distrital de Ambiente la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica. La importancia del impacto se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

( $I = A * P * D * R * C * N$ ) Donde:

I = Importancia  
A = Alcance P = Probabilidad  
D = Duración  
R = Recuperabilidad  
C = Cantidad  
N = Normatividad

- **Rango de Importancia ALTA:** > 125.000 a 1.000.000 Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento. **MODERADA:** > 25000 a 125000 Se debe revisar el control operacional **BAJA:** 1 a 25.000 Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.
- **Significancia del Impacto ambiental:**  
Significativo: Cuando la importancia resulta moderada, alta o no cumple con la normatividad

No significativo: Cuando la importancia es baja” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013).

#### **5.1.8. Encuesta**

Es una herramienta diseñada para buscar información sobre diversos temas, en donde se pueden aplicar estrategias para recolectar información objetiva utilizando preguntas abiertas con la capacidad indagar a gran cabalidad cualquier tema de interés. La encuesta se caracteriza por ser un instrumento que está compuesto por el diseño de las preguntas, selección del personal a quienes se les va a aplicar la encuesta, llevar a cabo la práctica en campo o aplicación de la encuesta y por último realizar el análisis de la información recolectada. Es esencial aplicar parafraseo antes de aplicar la encuesta, para lograr mejores resultados y precisión en las respuestas (Martín, 2011).

### **5.2. MARCO CONCEPTUAL**

Dado que el proyecto de grado está enfocado en el área de gestión ambiental se definen algunos temas relevantes para el entendimiento y desarrollo de éste. La descripción de los títulos expuestos a continuación se realiza inicialmente de forma general como se observa en la definición de Gestión ambiental, buscando llegar a títulos más específicos y enfocados al tema desarrollado, como la definición de Residuos, tipos de residuos y clasificación de los mismos. Estos temas fueron escogidos con el fin de contextualizar al lector sobre el contenido del proyecto.

#### **5.2.1. Gestión ambiental.**

La gestión ambiental nace en los años 70 del siglo XX, en sentido estricto, como reorientación de parte del pensamiento ambiental (eco desarrollo y

desarrollo sostenible) y como instrumento de diagnóstico y planificación (planes, programas y proyectos) para la resolución de los problemas ambientales, cada vez más agudos en los países industrializados, (Muriel, 2006).

Se entiende como gestión ambiental a las acciones conjuntas con la sociedad que tienen como propósito mejorar y proteger el medio ambiente, por este motivo se toma en cuenta para aplicarla y desarrollarla en la aplicación del proyecto.

Entendemos como gestión ambiental al conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente.

La gestión ambiental parte de la necesidad de la sociedad de conservar y mejorar la “oferta y calidad ambiental”, es decir, de los recursos que sirven para satisfacer las necesidades de los seres humanos, y que son fundamentales como soporte de la vida en la tierra. Ello conlleva el reto de detener y revertir el deterioro del medio ambiente con el fin de preservar y mejorar su calidad para las futuras generaciones, (Rodríguez & Espinosa, 2002).

Es importante educar a la comunidad, y orientarla sobre cómo ayudar a mejorar la calidad ambiental con acciones mínimas y cotidianas que realizan en el diario vivir.

### **5.2.2. Política ambiental.**

Las políticas son el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del medio ambiente de una sociedad particular. Esas políticas se ponen en marcha mediante una amplia variedad de instrumentos y planes. Distinguir entre políticas, instrumentos y planes es necesario para efectos analíticos y prescriptivos pero estas tres dimensiones se

encuentran con frecuencia fundidas en la práctica y diferenciarlas no resulta una tarea fácil, (Rodríguez & Espinosa, 2002).

Se tendrá en cuenta la definición de política ambiental en el desarrollo del proyecto ya que es un factor muy influyente, que nos plasma una directriz de cómo lograr un desarrollo sustentable.

### **5.2.3. Producción más limpia.**

La Producción Más Limpia consiste en la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia general y para reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente, (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2006).

Hoy por hoy es de vital importancia vincular conceptos como PML, desde las generaciones más pequeñas hasta las de edad avanzada, pues nos permite crear una nueva cultura en la sociedad la cual poco a poco nos permitirá lograr cambios en el pensamiento y acciones de las personas; en el proyecto se trabajará sobre el concepto de PML, porque en la empresa NISSMOTOR S.A.S se siente el compromiso y entusiasmo de sus fundadores y trabajadores, por conocer y aplicar nuevas acciones que les permitan crecer como empresa sin dejar de lado el ser amigable con el medio ambiente.

### **5.2.4. Residuo.**

Se entiende por residuo cualquier objeto, sustancia o elemento en forma sólida, semisólida, líquida o gaseosa, que no tiene valor de uso directo y que es descartado por quien lo genera. Siendo un desecho cualquier residuo que tiene un valor por su uso potencial de reusó y basura aquel que no lo tiene, (DAMA, 2003).

Los residuos son el principal factor a estudiar en la empresa NISSMOTOR S.A.S, dar un adecuado manejo y enseñar a los integrantes de la empresa la importancia y necesidad de hacer un buen uso de ellos, con seguridad va a generar un impacto positivo tanto en las instalaciones de la empresa como en el conocimiento adquirido por cada miembro perteneciente a la misma.

#### **5.2.5. Residuos sólidos.**

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables sólidos (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2013).

Se busca con la aplicabilidad de este proyecto en la empresa NISSMOTOR S.A.S, guiar un aprendizaje de consumo responsable, en donde se recalque el compromiso por dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados.

##### **5.2.5.1. Clasificación de los residuos.**

Hay variedad en la clasificación de los residuos, estos residuos se pueden clasificar según su origen, algunos de los ejemplos son los siguientes:

- Residuos domiciliarios: son los residuos originados en los hogares y comunidades.



- Residuos industriales: la procedencia de estos residuos se debe a la manufactura o procesos de transformación de la materia prima, igualmente de las propiedades físicas y químicas en las materias auxiliares empleadas, combustibles usados y embalajes en los procesos.
- Residuos hospitalarios: estos desechos se pueden clasificar generalmente como residuos peligrosos; pueden ser orgánicos e inorgánicos.
- Residuos comerciales: son todos aquellos residuos que se generan en ferias, oficinas, tiendas, entre otros y cuya composición es orgánica; como los desechos de frutas, verduras, cartones, papeles y otros.
- Residuos urbanos: corresponden a todos aquellos residuos generados por las poblaciones, como en las urbanizaciones, en parques y jardines, entre otros.

Para el desarrollo de este trabajo de grado, se tendrá en cuenta la generación de varios tipos de residuos, especialmente los residuos industriales peligrosos y la generación de aceites usados; ya que es el residuo principal que se genera en la empresa.

#### **5.2.6. Residuos peligrosos.**

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 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

- Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos, (ICONTEC, 2009).
- Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques, (ICONTEC, 2009).

El enfoque de este proyecto está en los RESPEL generados en cada uno de los procesos que realiza la empresa, ya que por ser un taller automotriz la mayoría de los residuos que genera son peligrosos tales como aceites quemados, grasas, gasolina, estopas con grasa, aserrín entre otros.

#### **5.2.7. Aceite usado.**

Se refiere a cualquier aceite de origen natural o sintético que, como resultado de su uso en equipos de transporte o maquinaria industrial, se contamina con impurezas físicas y químicas, (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

El aceite usado es uno de los residuos que mayor impacto genera en la empresa por su continuo uso, por tal motivo es necesario hacer un completo seguimiento a este residuo y al mismo tiempo educar a los dueños y trabajadores de la empresa sobre los impactos que este puede generar. Por otra parte, también es importante identificar el manejo que actualmente le están dando a este tipo de residuos, y desde este punto de partida buscar el mejor camino de mejora.

#### **5.2.8. Residuo aceitoso.**

Cualquier residuo sólido, semisólido o líquido contaminado con aceite que por sus características físicas y/o químicas es inapropiado para su uso posterior, (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

El residuo aceitoso en la empresa NISSMOTOR SAS se encuentra en el agua, la cual va directo al alcantarillado cargada de contaminantes, debido al arrastre continuo de aceites y grasas debido a actividades cotidianas que se realizan en la empresa como: lavado de tornillos, lavado de filtros, lavado de estructuras, lavado de la planta física, entre otros.

### 5.2.9. Disposición final

Persona natural o jurídica que debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente, recibe aceites usados de un transportador para su disposición final, de acuerdo con las normas establecidas en el presente Manual de Normas Técnicas y Procedimientos para la gestión de Aceites Usados, (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Legalmente se exige que los RESPEL sean tratados de manera especial, debido al alto índice de peligrosidad que estos representan.

### 5.3. MARCO LEGAL

A continuación, en la siguiente tabla, se encuentra el marco legal del proyecto en el cual se nombra de manera general las normas que se tendrán en cuenta para llevar a cabo la elaboración del plan de gestión de residuos sólidos, en la empresa NISSMOTOR S.A.S.

**Tabla 2. Normas que aplican para el desarrollo del proyecto.**

<b>NORMA</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>APLICABILIDAD</b>
<b>Decreto 1076 DE 2015</b>	La Prevención y el Manejo de Los Residuos.	Elaboración de un Plan de gestión ambiental para los residuos sólidos y peligrosos de la empresa NISSMOTOR S.A.S
<b>Decreto 3930 De 2010</b>	Usos del agua y residuos líquido.	Evaluar los vertimientos del recurso hídrico al

NORMA	GENERALIDADES	APLICABILIDAD
		suelo y alcantarillados.
<b>Decreto 2891 de 2013</b>	Relación con la prestación del servicio público de aseo, en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Crear una educación ambiental enfocada a la reutilización, el reciclaje o cualquier otra opción que traiga consigo beneficios ambientales, sociales y económicos.
<b>Resolución 1446 de 2005</b>	Casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma	Dar a conocer a los integrantes de la empresa, técnicas que se pueden emplear para los residuos líquidos peligrosos después de haberlos usado.
<b>Ley 1252 de 2008</b>	Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos	Inculcar la responsabilidad de minimizar la producción de residuos peligrosos.
<b>Resolución 754 de 2014</b>	Metodología para la elaboración de los PGIRS.	Tener en cuenta los parámetros establecidos por esta ley para la elaboración del Plan de gestión ambiental para los residuos sólidos y peligrosos de la empresa NISSMOTOR S.A.S.
<b>Resolución 1188 de 2003</b>	Gestión de Aceites Usados.	Buscar estrategias y capacitar al personal en caso de fugas o derrames de los residuos, buscando minimizar los riesgos de salud en los trabajadores de la empresa NISSMOTOR S.A.S.
<b>Decreto 838 de 2005</b>	Disposición final de residuos sólidos	Caracterización de los residuos sólidos generados en la empresa NISSMOTOR S.A.S.

NORMA	GENERALIDADES	APLICABILIDAD
<b>Resolución 1111 de 2013</b>	Niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres	Prevenir y controlar los impactos que provocan deterioro ambiental.
<b>Decreto 2981 de 2013</b>	Prestación del Servicio Público de Aseo	Garantizar que se realice de manera adecuada la recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en la empresa NISSMOTOR S.A.S.
<b>Ley 1333 de 2009</b>	Procedimiento sancionatorio ambiental	Estudiar y tener claro los procesos sancionatorios que pueden afectar a la empresa.
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	Protección y control de la calidad del aire	Tomar acciones sobre el control de la emisión de gases y otros contaminantes
<b>Resolución 2254 de 2017</b>	Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión	Informar a la empresa sobre los niveles permisibles de emisión de gases contaminantes y posibles afectaciones
<b>Resolución 754 de 2014</b>	Metodología Para La Elaboración de Los Planes de GIRS	Adoptar lineamientos para la construcción del Plan de gestión de residuos sólidos.
<b>Decreto Nacional 2981 de 2013</b>	Planes de Gestión Integral.	Elaborar y adoptar lineamientos para la construcción del Plan de gestión de residuos sólidos.
<b>Decreto 351 de 2014</b>	Gestión Integral De Los Residuos	Promover el adecuado manejo y clasificación de los residuos sólidos generados en la empresa NISSMOTOR S.A.S.
<b>Resolución 1508 de 2010</b>	Promover el uso eficiente y ahorro del agua potable	Disminuir el uso excesivo e

NORMA	GENERALIDADES	APLICABILIDAD
		innecesario de agua potable y estimular las opciones de reutilización del recurso hídrico.

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

## 6. METODOLOGÍA

Para la ejecución del proyecto, se establecieron actividades para cada objetivo con el fin de dar cumplimiento de los mismos. Se realizó la evaluación del estado actual ambiental y el manejo de los residuos sólidos en la empresa NISSMOTOR S.A.S, para así poder especificar los programas de manejo y la adecuada gestión de estos.

Se realizó la caracterización de los residuos generados y análisis estadísticos para obtener datos precisos y cuantificables que nos permitan informar el nivel de generación de residuos en la empresa NISSMOTOR S.A.S en sus procesos de producción.

Tabla 3. Descripción metodológica.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Realizar el diagnóstico general y ambiental de los procesos productivos desarrollados en la empresa NISSMOTOR S.A.S	Se realizó el diagnóstico general y ambiental de los procesos productivos desarrollados en la empresa NISSMOTOR S.A.S por medio de: <ul style="list-style-type: none"><li>● Visitas</li><li>● Evaluación visual</li><li>● Levantar un croquis de las instalaciones del taller</li><li>● Análisis de entradas y salidas de procesos. (Gráfico y registro fotográfico)<ul style="list-style-type: none"><li>● Encuestas</li></ul></li><li>● Matriz de aspectos e impactos ambientales (SDA)</li></ul>	-Diagnóstico general de la empresa.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
<p>Caracterizar los residuos sólidos generados para establecer el manejo adecuado de cada uno de ellos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identificaron los residuos sólidos y RESPEL generados.</li> <li>- Clasificación de los residuos con base a la guía de gestión de integral de residuos o desechos peligrosos del ministerio de medio ambiente y el Decreto 1076 de 2015</li> <li>- Cuantificación de los residuos peligrosos.</li> <li>- Método cuarteo</li> <li>- Se realizaron fichas de caracterización para cada uno de los residuos significativos generados</li> </ul>	<p>-Fichas de caracterización</p>
<p>Formular los programas de manejo de los residuos sólidos para la empresa NISSMOTOR S.A.S.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecieron programas de manejo de residuos sólidos, que incluyen indicadores de gestión.</li> </ul>	<p>-Programas de manejo de residuos sólidos.</p>

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.



## **7. DIAGNOSTICO GENERAL Y AMBIENTAL DE LA EMPRESA NISSMOTOR SAS**

Para realizar el diagnóstico de la condición actual de la empresa NISSMOTOR SAS, en cuanto a la generación de residuos; fue necesario conocer los procesos productivos que allí realizan, además de describir uno por uno cada uno de ellos, igualmente reconocer las características generales de la empresa, y el manejo, identificación y caracterización presente en las instalaciones.

### **7.1. INFORMACIÓN GENERAL, PROCESOS Y ÁREAS DE LAS SEDES**

La empresa NISSMOTOR SAS, se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, en la localidad de chapinero, la empresa cuenta con dos sedes, la sede principal se encuentra ubicada en la dirección Carrera 20a # 73 83 y la sede Express en la dirección calle 68 no 22-31. Las dos sedes de la empresa están dedicadas a realizar el mantenimiento, revisión, sincronización y alineación de automóviles, además de entregar servicios especializados para automóviles de la marca Nissan. Adicionalmente la sede de Nissmotor express entrega el servicio de latonería y pintura para carros.

**Tabla 4. Fachada de Nissmotor S.A.S., y Nissmotor Express.**



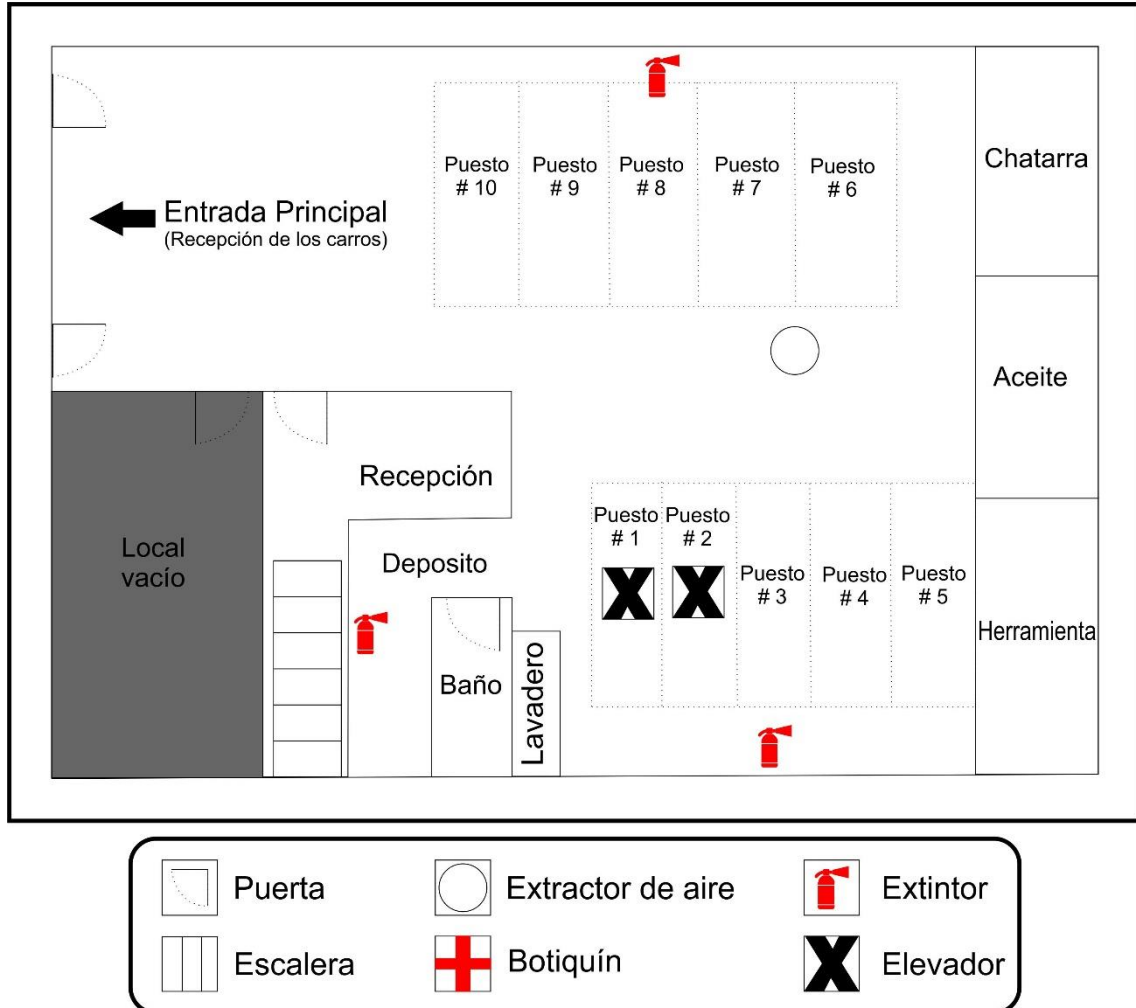
**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### **7.1.1. Sede principal NISSMOTOR SAS.**

La sede principal de Nissmotor SAS, cuenta con el servicio en cuanto a todo lo de mecánica automotriz, la sede consta de dos plantas; en el primer piso se encuentra la recepción, el patio donde se reciben todos los carros para los servicios y un baño. En el segundo piso se encuentra el área administrativa, donde está ubicada en la oficina principal, cuenta con un cuarto para los lockers de los trabajadores y una bodega.

Figura 4. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS.

### PRIMER PISO



Fuente. Autores del proyecto, 2019.

Figura 5. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS.

## SEGUNDO PISO

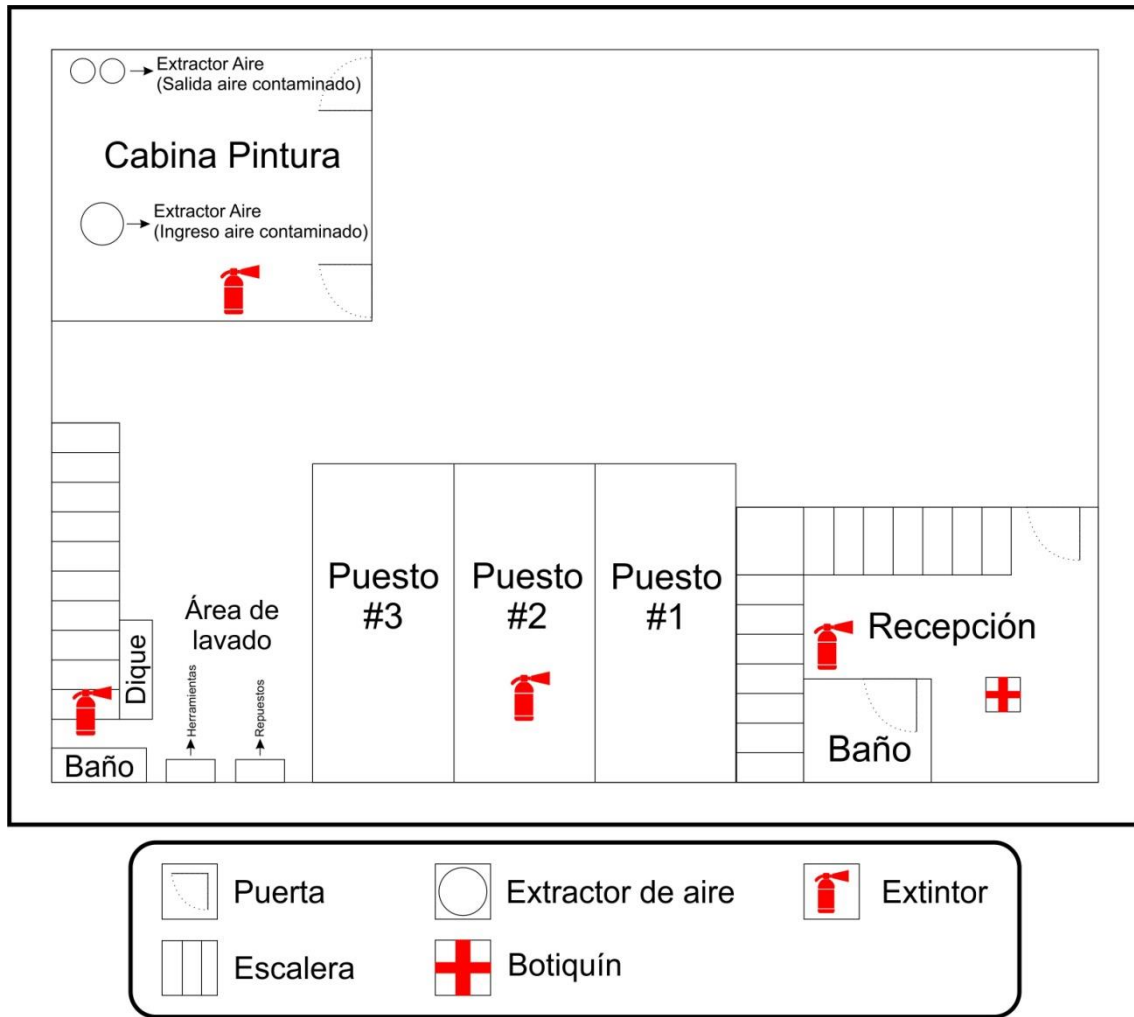


Fuente. Autores del proyecto, 2019.

### 7.1.2. Sede Express NISSMOTOR SAS.

La sede express de Nissmotor SAS, cuenta con un solo piso y dos altillos para bodega. En el primer piso se encuentra la recepción de la empresa, un cuarto para los trabajadores y dos baños, el patio para recibir los carros que consta de tres puestos, además de un área de lavado, cuenta con una cabina de pintura para los procesos de latonería y pintura; con sus respectivos extractores, y un cuarto donde se guardan desechos.

Figura 6. Plano, croquis de las instalaciones de Nissmotor SAS.

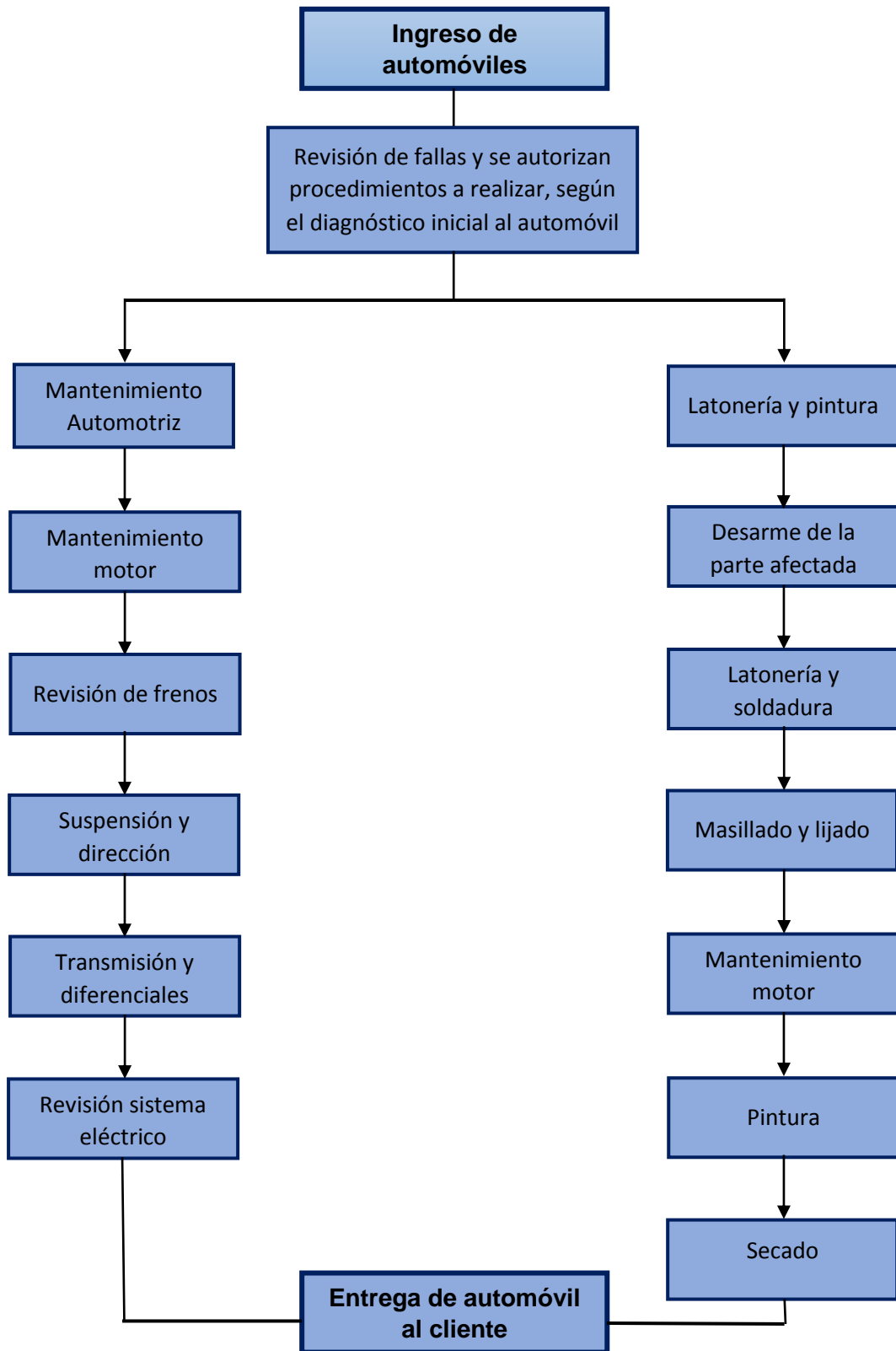


Fuente. Ajustado del plano de evacuación de la empresa Nissmotor S.A.S., Autores del proyecto, 2019.

## 7.2. DIAGRAMAS DE PROCESOS PRODUCTIVOS Y RESIDUOS DE NISSMOTOR SAS

El siguiente diagrama señala los procesos que se realizan dentro de la empresa automotriz, los cuales son puntos de generación de residuos de la empresa.

Figura 7. Diagrama procesos y residuos Nissmotor SAS.



Fuente. Autores del proyecto, 2019.

### **7.3. PROCESOS PRODUCTIVOS DE NISSMOTOR SAS**

A continuación, se hará una la descripción de cada uno de los procesos de la empresa Nissmotor SAS, especificando los subprocesos que contiene y qué se hace en cada uno de ellos; así mismo se mencionan los residuos que se generan.

#### **7.3.1. Descripción procesos automotrices.**

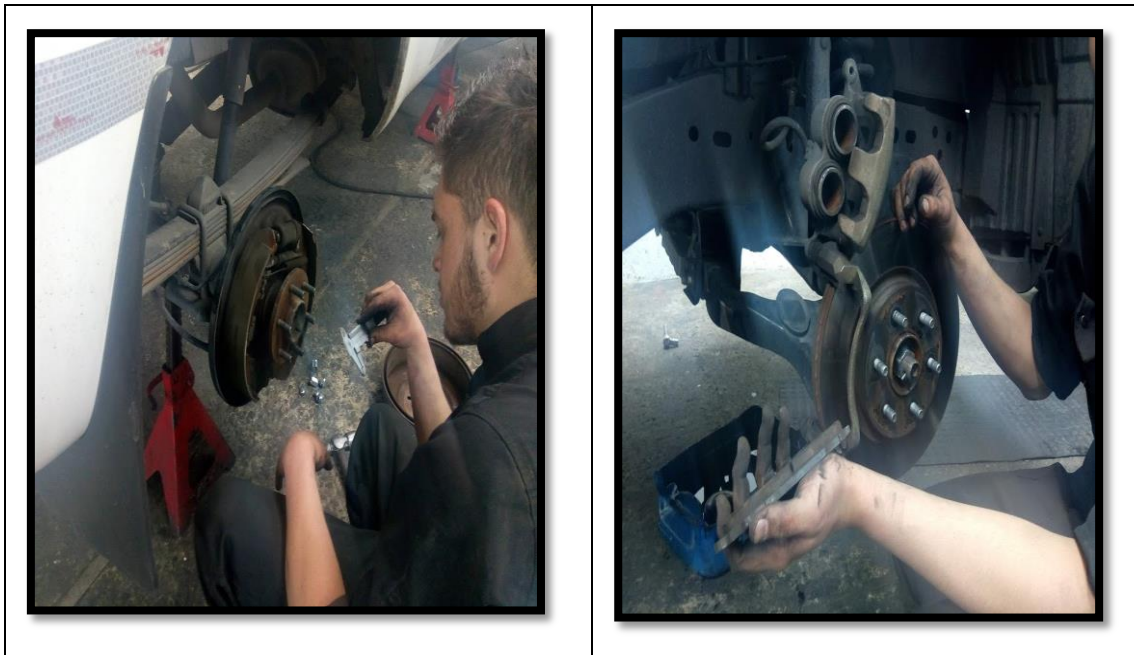
La mayor parte de la actividad productiva de la empresa Nissmotor SAS y Express, se centra en los procesos de mantenimiento automotriz. Donde se realizan procesos de cambio de frenos, mantenimiento general del motor, suspensión y dirección para automóviles. En los cuales generan residuos sólidos de manera continua.

##### **7.3.1.1. Revisión de frenos.**

En este proceso se revisa los frenos de los automóviles, luego se define que procedimientos se van a realizar, entre los cuales se realizan dos subprocesos:

- *Cambio de pastillas:* Se cambian las pastillas antiguas del vehículo, y se reemplazan por pastillas nuevas originales de la marca Nissan. En este proceso se generan resinas sintéticas y materiales metálicos de las pastillas de las viejas. Estos residuos generados por el cambio de pastillas son depositados en una caneca, en cual se encuentra toda la chatarra, posteriormente es recogida por recicladores del sector.

**Tabla 5. Cambio de pastillas.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

- *Cambio de líquido de frenos:* Se hace el cambio del líquido de frenos por uno nuevo que se encuentre envasado. En el cambio, se produce líquido de frenos utilizado, este líquido de frenos es almacenado en un solo tanque donde van mezclada varias soluciones que salen de otros procesos.

**Tabla 6. Cambio de líquido de frenos.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.



### 7.3.1.2. Mantenimiento del motor.

Para el mantenimiento del motor, es necesario hacer la revisión inicial por parte de los operarios para encontrar las fallas que presenta, después de ello, se direcciona a realizar los mantenimientos que; entre los cuales encontramos los siguientes subprocesos:

- *Cambio de aceite móvil:* Se revisa y se cambia el aceite quemado que contiene el automóvil, Posteriormente se hace el cambio del nuevo Aceite. El aceite quemado que se recolecta es almacenado en un tanque de 55 galones de aceites usados, finalmente el aceite es recogido mensualmente por la empresa ECOFUEL S.A la cual es avalada por la alcaldía para realizar esta actividad.

Tabla 7. Cambio de aceite móvil.

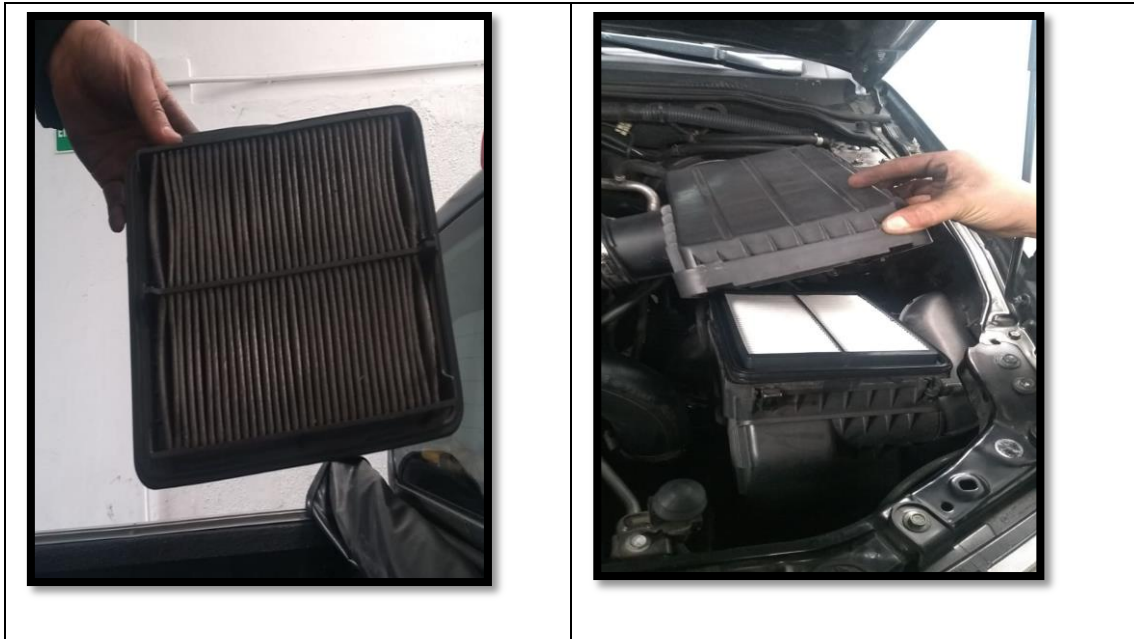


Fuente. Autores del proyecto, 2019.

- *Cambio de filtros de motor:* En este proceso se hace el cambio de tres tipos de filtros; de aire, aceite y combustible, los cuales son

anteriormente revisados para aprobar su cambio. En el caso de los filtros de aire, aceite y combustible se genera residuos de cartón que es depositado en la basura y chatarra que es depositada en el tanque de chatarra, los cuales son recogidos por los recicladores.

**Tabla 8. Filtros de aire.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

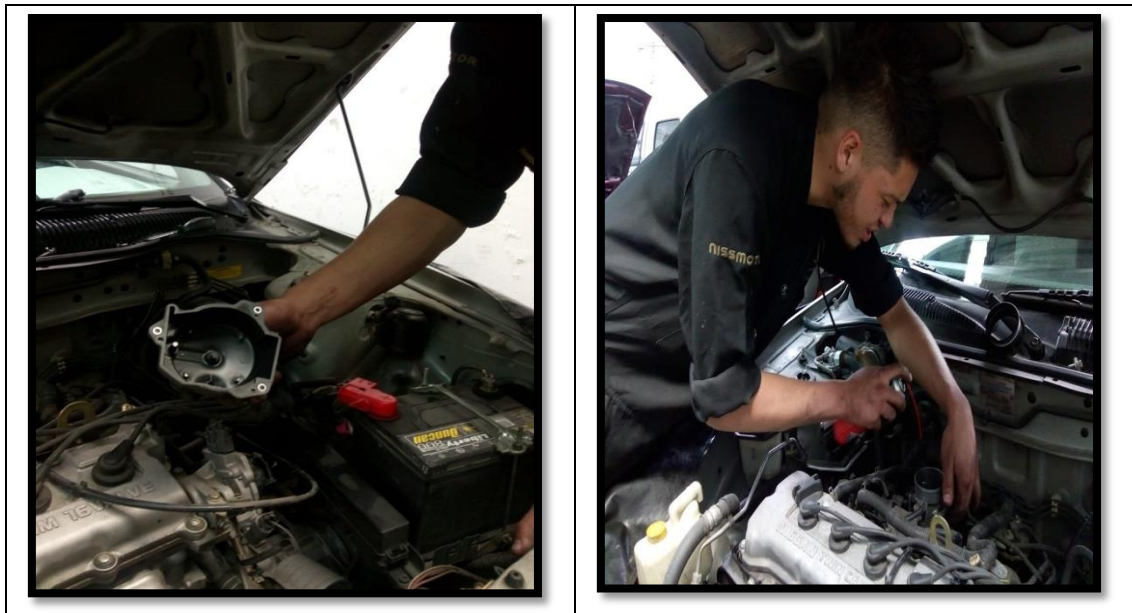
**Tabla 9. Filtros de combustible.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

- *Sincronización del motor:* En este proceso se desmonta el cuerpo de aceleración y se lava para quitar residuos de hollín, se instala nuevamente, se reemplaza el filtro de aire, se enciende el vehículo y se realiza la programación del cuerpo de aceleración. Cuando el vehículo llega con un kilometraje de 100,000 km, se reemplaza las bujías. Se generan residuos de químicos de aerosoles, papel, plástico y chatarra (bujías, tarros de aerosol, escobillas).

**Tabla 10. Sincronización del motor.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

- *Reparación de motor:* Se realiza el diagnóstico, se desmonta y desarma el motor. Se envía a rectificadora y cuando devuelven el motor se hace el procedimiento de lavado de las piezas del motor con gasolina y armado del motor. Se generan residuos de los repuestos reemplazados, chatarra (pistón, anillos, casquetes, válvulas, cadenas de repartición y piñones de repartición, tensor de cadena, bomba de aceite, termostato, tapa de radiador. Y caucha de válvulas.

**Tabla 11. Reparación de motor.**

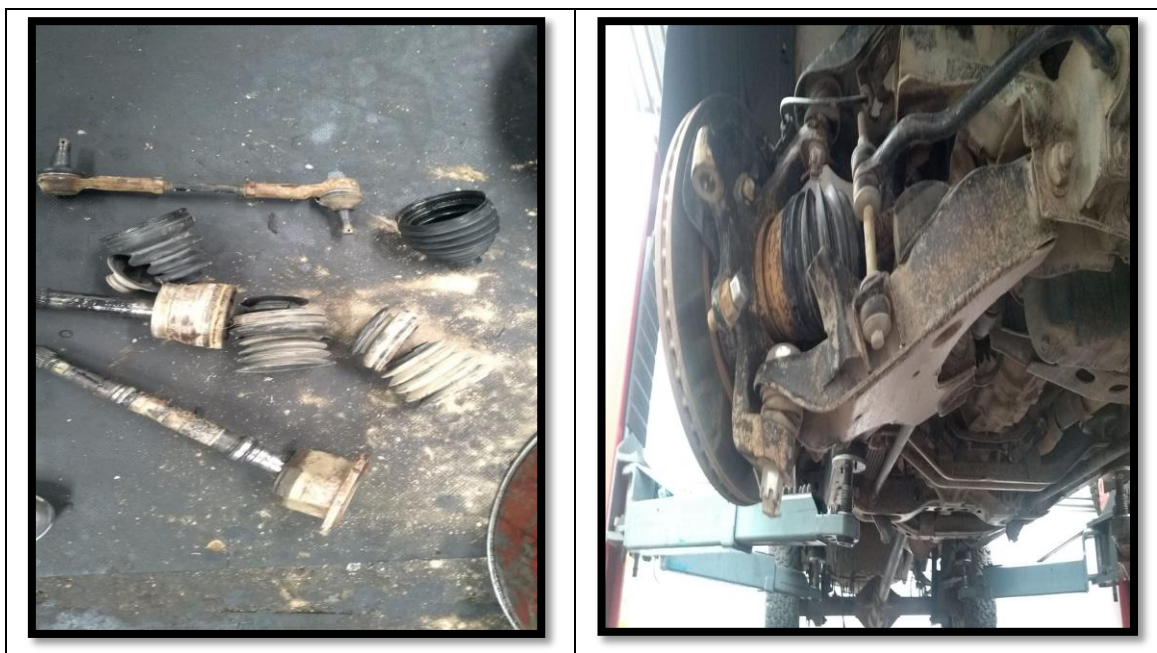


**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### **7.3.1.3. Suspensión y dirección.**

Revisión y reemplazo de piezas: En este proceso se hace la respectiva revisión de las piezas de suspensión y dirección, dependiendo del resultado de la revisión, se hace el cambio de las partes defectuosas. Se generan residuos de chatarra (tijeras, amortiguadores, terminales de dirección, brazos axiales, varillas centrales de dirección, templetes de estabilizadora, barras de torsión). Luego Se deposita en el lugar de chatarra. Recicladores avalados por la alcaldía. Si las piezas reemplazadas son del sistema de dirección obligatoriamente se debe alinear el vehículo.

**Tabla 12. Revisión y reemplazo de piezas.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### **7.3.2. Descripción proceso revisión de sistema eléctrico.**

Igualmente, la empresa Nissmotor SAS ofrece el servicio de revisión del sistema eléctrico de los automóviles, en este proceso se realiza el cambio de batería del automóvil y el mantenimiento de instalaciones eléctricas, así mismo se generan otros residuos.

#### **7.3.2.1. Revisión sistema de carga**

Se revisa la con multímetro el voltaje que genera la batería, con el vehículo apagado (12 v) y con el vehículo encendido (14v), en el caso que el vehículo no de 12 v el problema es de batería, en el caso que no de 14 voltios el problema es del alternador. Si es batería se procede a hacer el cambio de batería, si es el alternador, se desmonta y se manda a reparar por un tercero. Si se hace cambio de batería se generan residuos de batería.

**Tabla 13. Revisión sistema de carga.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### **7.3.2.2. Mantenimiento a Instalaciones eléctricas**

Aquí se realiza el mantenimiento de bombillería, cableado y terminales de acoples del automóvil, se generan residuos de cobre, plástico y vidrio.

**Tabla 14. Mantenimiento a instalaciones eléctricas.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### **7.3.3. Descripción proceso de transmisiones y diferenciales.**

En el proceso para cambio de transmisiones y diferenciales podemos encontrar los siguientes subprocesos.

#### **7.3.3.1. Cambio de aceite transmisión.**

Se revisa si es necesario hacer cambio de aceite, si es necesario, se generan residuos de aceite degenerado. En ocasiones si el aceite de las transmisiones y diferenciales está en buen estado, se reutiliza el mismo aceite que trae las transmisiones.

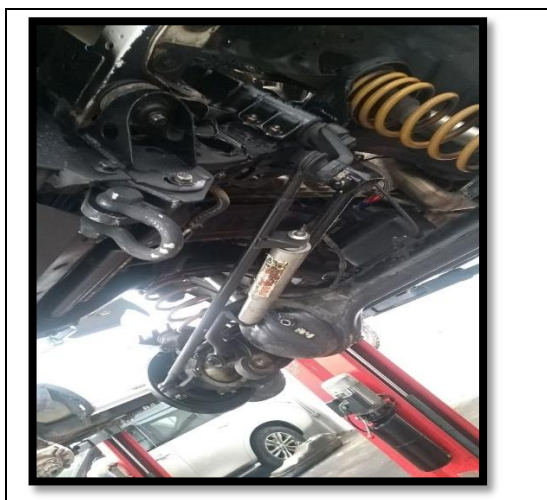
#### **7.3.3.2. Corrección de fugas de aceite**

Se hace cambio de retenes, se genera caucho y gasolina, ya se realizada el lavado de la parte de la fuga de aceite con gasolina.

#### **7.3.3.3. Corrección de daños internos las transmisiones y diferenciales**

Revisión del funcionamiento de transmisiones y diferenciales, si es necesario hacer el reemplazo de piezas del funcionamiento interno. Se hace cambio de piñones, rodamientos, retenes y se generan residuos de caucho de retenes, chatarra por rodamientos y piñones y gasolina por limpieza de piezas.

**Tabla 15. Corrección de daños internos transmisiones y diferenciales.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### 7.3.4. Descripción proceso de latonería y pintura.

Adicionalmente la empresa Nissmotor SAS, en su sede Express, presta el servicio de latonería y pintura, procesos de soldadura, masillado, lijado, brillado y sacado de los automóviles, donde también se evidencia producción de residuos.

#### 7.3.4.1. Latonera y soldadura.

Llega el vehículo, el latonero lo observa, marca los sumidos que se van a arreglar, después de marcados, se remueve la pintura con un disco de la parte a arreglar. Después se empieza a escofinar y con el martillo de inercia se empieza a sacar los golpes. En el caso en que la pieza se encuentre rota, se hace proceso de soldadura.

Tabla 16. Latonería y soldadura.



Fuente. Autores del proyecto, 2019.



### 7.3.4.2. Masillado y lijado.

Inicialmente se lija la pieza afectada con lija número 80 para daños fuertes, y para daños leves lija 220, después se desengrasa la pieza con desengrasante para lámina, luego cuando la pieza afectada esta nivelada se mezcla la cantidad necesaria de masilla con el catalizador y se aplica la masilla en la parte afectada. Se deja secar una hora y se realiza nuevamente lijado con lija 150, 220 y 320. Se vuelve aplicar desengrasante de lámina, para aplicar el fondo (anticorrosivo) y se deja secar en temperatura ambiente o con lámpara infrarroja de secado. Luego nuevamente se hace proceso de lijado con taco blando y se comienza con lija 320 de taco, luego se lija con una 400,600 y 800 de disco. Se desengrasa la pieza a trata.

Tabla 17. Masillado y lijado.



Fuente. Autores del proyecto, 2019.

#### 7.3.4.3. Empapelado.

Se realiza el proceso de empapelado con plástico, para poder cubrir las piezas adyacentes a las cuales no se les van a hacer proceso de pintura. Luego que quita el plástico para poder pintar. Se genera el residuo de plástico.

Tabla 18. Empapelado.



Fuente. Autores del proyecto, 2019.

#### 7.3.4.4. Pintura.

Se procede a pintar las partes afectadas, se utiliza un tarrat" para limpiar la pieza antes de aplicar pintura. Se disuelve la pintura con un reductor dependiendo la cantidad que se necesite, Se aplica pintura con pistola de alta. Se deja secar de 5 a 10 minutos y se procede a aplicar el barniz. Finalmente se deja secar en temperatura ambiente durante 10 a 11 horas. (se generan plásticos de los tarros de pintura).

**Tabla 19. Pintura.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

#### **7.3.4.5. Brillado.**

Después de pintar se vuelve a lijar con lija 1200 y 3000 para quitar mugres del entorno. Y se procede a aplicar Rubi (pomo de felpa) con la máquina de brillar (polichadora).

**Tabla 20. Brillado.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

#### 7.3.4.6. Lavado de pistolas de alta

Finalmente se lavan las pistolas con thinner, se deposita el residuo de thinner en un tarro de almacenamiento.

Tabla 21. Lavado de pistolas de alta.



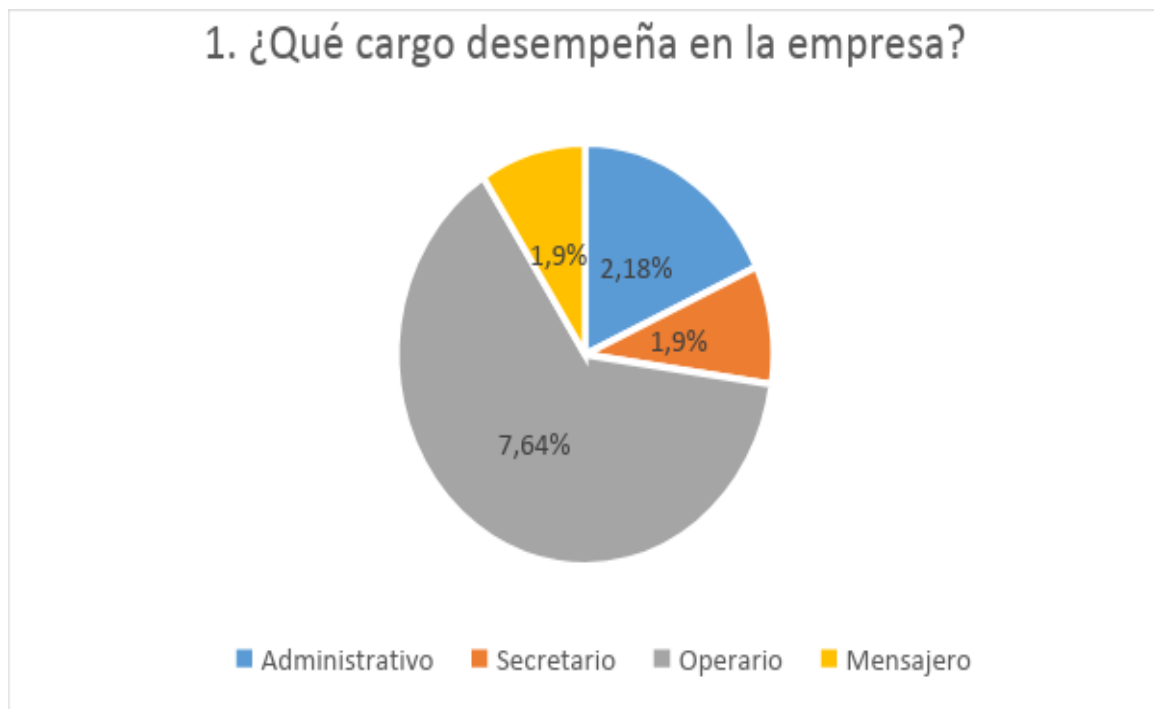
Fuente. Autores del proyecto, 2019.

#### 7.4. ENCUESTAS A LOS TRABAJADORES DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL DE NISSMOTOR SAS

Se formularon 17 preguntas tipo encuesta las cuales fueron aplicadas a los once trabajadores de la empresa Nissmotor SAS y Nissmotor Express, sin embargo, en el documento actual se presentan las 4 preguntas más relevantes por la información obtenida, de igual manera en el (anexo 1) se encuentra la encuesta totalmente diligenciada y los resultados tabulados de la misma. Estas encuestas se realizaron con el fin de tener una percepción de los trabajadores frente a el trabajo que realizan a diario y estuvieron enfocadas en el conocimiento de los procesos que realiza la empresa y alterno a esto los residuos que se producen en cada uno de estos procedimientos, a continuación, se relacionan las preguntas más significativas del ejercicio

realizado, en ellas se evidencian muchas falencias en los conceptos que ellos tienen sobre temas ambientales; a continuación, se observan unas de las preguntas más relevantes de la encuesta aplicada.

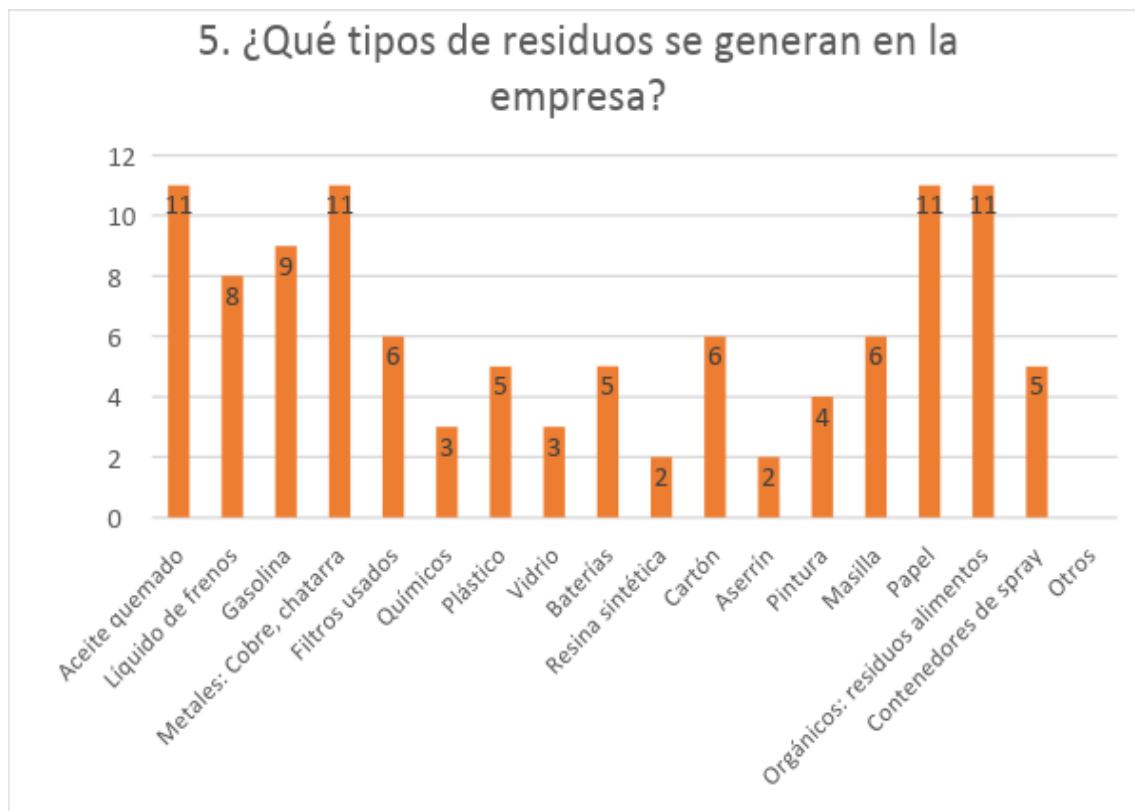
**Gráfico 1. Pregunta No. 1. Nissmotor SAS.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

En la empresa NISSMOTOR SAS se desempeñan diferentes cargos como los que se mencionan a continuación: en el área administrativa se encuentran dos personas encargadas del correcto funcionamiento de la empresa sin descuidar ninguna de las áreas de la misma en cada una de las sedes; una secretaria para toda la empresa, encargada de la documentación, archivo y atención al cliente; un mensajero para las dos sedes de la empresa encargado de comprar repuestos en almacenes aledaños; el restante de los integrantes son operarios quienes además de prestar un excelente servicio cumplen con las actividades que requieren los clientes en sus automóviles.

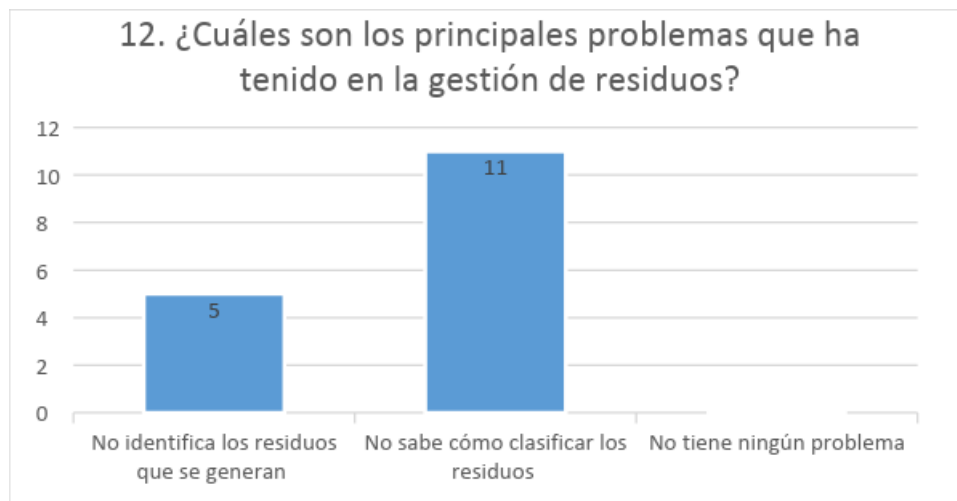
**Gráfico 2. Pregunta No. 5. Nissmotor SAS.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

En la verificación en la empresa se encontró que todos los residuos mencionados por los trabajadores en la encuesta se encuentran contaminados de gasolina, aceite y otros, lo cual apunta a que la mayoría de los residuos pasan a ser RESPEL, aunque no sean en gran volumen o peso pero son residuos contaminados, esto se debe a que los trabajadores no han recibido capacitaciones ni charlas informativas en donde se les dé a conocer lo importante de no contaminar los residuos que pueden llegar a ser separados y reciclados.

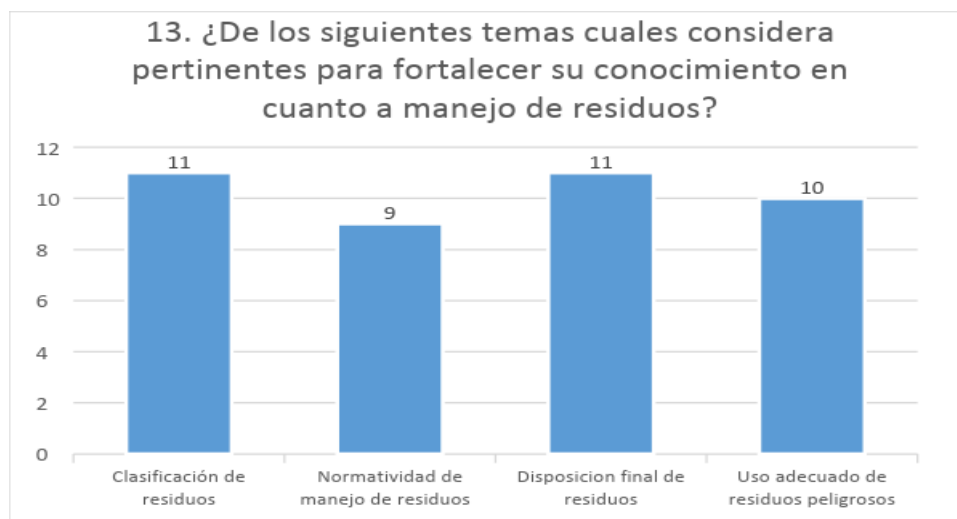
**Gráfico 3. Pregunta No. 12. Nissmotor SAS.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

En la gráfica se identifica que el personal de la empresa NISSMOTOR no se encuentra capacitado sobre los materiales que está utilizando en los procesos que realiza y así mismo los residuos que están generando, se indagó con los empleados de la empresa incluyendo al área administrativa y todos son conscientes que no saben poner en práctica un sistema de reciclaje porque no han tenido las medidas y medios necesarios para hacerlo.

**Gráfico 4. Pregunta No. 13. Nissmotor SAS.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

Todos los integrantes de la empresa NISSMOTOR SAS demuestran gran interés y disposición para adquirir conocimientos en cuanto a temas ambientales, por tal motivo es importante establecer un orden jerárquico para realizar las capacitaciones según los resultados obtenidos. Las respuestas de los encuestados apuntan que el primer tema a tratar es clasificación y disposición final de residuos, posteriormente cuando ya tengan mayor claridad sobre el tema se debe realizar capacitación sobre residuos peligroso y finalmente normatividad de manejo de residuos.

#### **7.4.1. Variables dependientes en el ejercicio de encuesta.**

- Nivel de educación de los integrantes de la empresa: El nivel de educación que se observa en NISSMOTOR es medio ya que la mayoría de sus integrantes se encuentra en proceso de formación universitaria y solo unos pocos trabajadores cuentan con cursos adicionales.
- Capacitaciones por parte de la empresa: La empresa no toma la opción de brindar capacitaciones de ningún tipo a los operarios.
- Infraestructura de la empresa: Las bodegas en donde se encuentran ubicadas las dos sedes de NISSMOTOR quedan un poco estrechas en épocas donde el volumen de vehículos que ingresan al taller a diario es demasiado alto esto hace que los puestos de trabajo sean demasiado reducidos y estrechos.
- Herramientas utilizadas por los operarios: Los repuestos, herramientas e implementos que les proporciona la empresa a los operarios para trabajar son buenas y están en buen estado, los repuestos que manejan son de buena calidad al igual que el estado de las instalaciones en donde trabajan.



- Tiempo de antigüedad en la empresa: Se evidencia que las respuestas de los operarios varían dependiendo del tiempo que llevan trabajando en la empresa, pues las personas más antiguas tienen mayor afinidad y seguridad de las respuestas que dieron, mientras que los operarios nuevos dudan un poco en ciertas preguntas y aseguran no tener conocimiento sobre ciertos temas de la empresa.

## **7.5. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS NISSMOTOR SAS**

Se realizó la identificación, clasificación y cuantificación de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por la empresa Nissmotor SAS en sus dos sedes, de la siguiente manera: los residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos fueron pesados y medidos diariamente durante cuatro meses; para los residuos sólidos se utilizó una báscula como herramientas de medición y planillas en las cuales se registraron los pesos diarios de los residuos generados. Para la medición de los residuos líquidos se utilizó un recipiente que está dividido por cuartos de galón y una planilla en la cual se registraron las cantidades de los residuos peligrosos líquidos que se generaba en cada procedimiento, con el fin de llevar un control diario de la cantidad de RESPEL que se depositaba en el contenedor. Estos datos se pueden evidenciar en el (Anexo 2. Cuantificación diaria de los Residuos sólidos Nissmotor SAS).

A continuación, se presenta el consolidado mensual de los residuos en las dos sedes de la empresa.

**Tabla 22. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (principal) A.**

RESPEL LIQUIDO NISSMOTOR SAS (PRINCIPAL)							
Residuo	Mes 1 L	Mes 2 L	Mes 3 L	Mes 4 L	Total	Clasificación	Según decreto 1076 de 2015
Aceite usado	113,56	79,49	85,17	73,82	352,04	Peligroso	Y9
Líquido de frenos	12,61	7,93	12,15	14,00	46,69	Peligroso	Y9
Gasolina	64,35	53,00	62,46	79,49	259,3	Peligroso	Y9
Refrigerante	18,60	17,00	23,66	26,50	85,76	Peligroso	Y9
Total	209,12	157,42	183,44	193,81	743,79		

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 23. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (principal) B.**

RESIDUOS SOLIDOS NISSMOTOR SAS (PRINCIPAL)							
Residuo	Mes 1 Kg	Mes 2 Kg	Mes 3 Kg	Mes 4 Kg	Total	Clasificación	Según decreto 1076 de 2015
Metálicos (Chatarra)	14,44	8,53	11,12	7,08	41,17	Peligroso	Y18
Latas y empaques metálicos	3,70	1,61	1,57	2,49	9,37	Peligroso	Y18
Plástico	12,94	7,91	9,86	7,37	38,08	Peligroso	Y18
Vidrio	4,77	1,47	1,33	2,15	9,72	No peligroso	NA
Cartón	14,58	5,92	10,46	6,36	37,32	Peligroso	Y18
Aserrín	5,72	0,97	2,85	3,25	12,79	Peligroso	Y18
Papel	6,88	2,50	3,68	4,90	17,96	Peligroso	Y18
Ordinarios	3,68	0,6	1,63	3,47	9,38	Ordinarios	NA
Baterías (Und)	7	6	3	5	21	Especiales	Y18

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 24. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (Sede Express) A.**

<b>RESPEL LIQUIDO NISSMOTOR SAS (EXPRESS)</b>							
<b>Residuo</b>	<b>Mes 1 L</b>	<b>Mes 2 L</b>	<b>Mes 3 L</b>	<b>Mes 4 L</b>	<b>Total</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Según decreto 1076 de 2015</b>
Aceite usado	105,99	68,14	83,28	64,35	321,76	Peligroso	Y9
Líquido de frenos	6,15	4,88	7,00	2,89	20,92	Peligroso	Y9
Gasolina	56,78	38,85	41,65	49,21	186,49	Peligroso	Y9
Refrigerante	16,00	8,21	13,25	9,52	46,98	Peligroso	Y9
Thiner	4,38	2,83	5,69	3,42	16,32	Peligroso	Y12
<b>Total</b>	<b>189,3</b>	<b>121,91</b>	<b>150,87</b>	<b>129,39</b>	<b>591,47</b>		

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 25. Cuantificación mensual Nissmotor SAS (Sede Express) B.**

RESIDUOS SOLIDOS NISSMOTOR SAS (EXPRESS)							
Residuo	Mes 1 Kg	Mes 2 Kg	Mes 3 Kg	Mes 4 Kg	Total	Clasificación	Según Decreto 1076 de 2015
Metales (Chatarra)	15,51	7,48	12,96	11,62	47,57	Peligroso	Y18
Plástico	12,63	8,29	10,81	11,16	42,89	Peligroso	Y18
Vidrio	4,01	0,94	1,26	2,69	8,9	Peligroso	NA
Cartón	11,93	5,18	9,47	5,55	32,13	Peligroso	Y18
Aserrín	6,39	1,41	3,37	2,96	14,13	Peligroso	Y18
Papel	2,62	0,08	1,22	1,65	5,57	Peligroso	Y18
Ordinario s	4,14	1,02	2,82	1,05	9,03	Ordinario	NA
Baterías (und)	8	5	4	2	19	Peligroso	Y18

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### 7.5.1. METODO CUARTEO NISSMOTOR SAS

Dado que durante los cuatro meses se pesaron todos los residuos que se encontraban en bolsas y estos se encontraban mezclados se optó por realizar un muestro con la metodología de cuarteo con el fin de identificar la cantidad de residuos que podrían ser aprovechables.

Esta cuantificación se desarrolló durante dos días por cada una de las sedes en donde había mayor cantidad de basura, con el objetivo de caracterizar y cuantificar la generación total de cada uno de los residuos encontrados en las bolsas de basura. (Anexo 6. Informe método cuarteo)

**Tabla 26. Cuantificación de residuos no peligrosos.**



Fuente. Autores del proyecto, 2019.

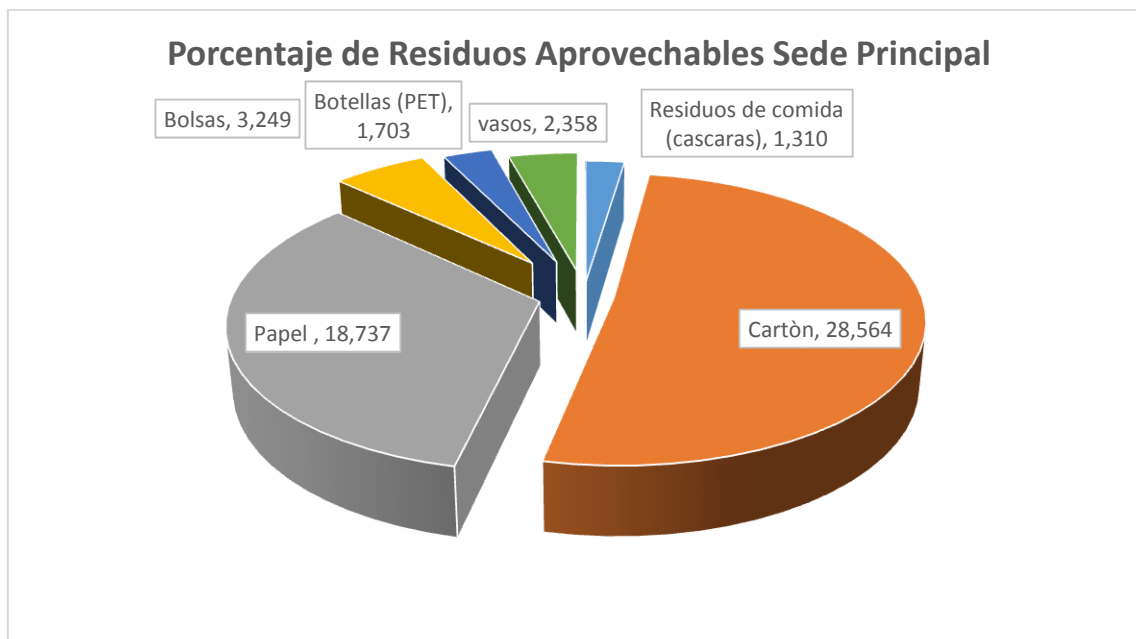
Del procedimiento realizado en las dos sedes de NISSMOTOR SAS se obtuvieron los datos reflejados en las tablas y gráficas presentadas a continuación:

**Tabla 27. Generación de residuos por dos días, sede principal.**

Sede Principal								
Cuarteo								
Número de bolsas utilizadas		Día 1		Día 2		Sumatoria (día1 + día2)	Residuos aprovecha bles (%)	
		1		2				
Peso total (kg)		3,876		3,782				
Peso de la muestra (kg)		1,930		1,886				
		Peso (kg)	Peso equivalente de la muestra (%)	Peso (kg)	Peso equivalente de la muestra (%)			
Tipo de residuos	Empaques de comida	0,011	0,570	0,054	2,863	0,065	0	
	Vidrio	0	0	0	0	0	0	
	Residuos de comida (cascaras)	0,050	2,591	0	0	0,050	1,310	
	Barrido	0	0,00	0,259	13,733	0,259	0	
	Cartón	0,312	16,166	0,778	41,251	1,09	28,564	
	Papel	0,583	30,207	0,132	6,999	0,715	18,737	
	Material impregnado	0,242	12,539	0,217	11,506	0,459	0	
	Plastico	Bolsas	0,010	0,518	0,114	6,045	0,124	3,249
		Botellas (PET)	0,030	1,554	0,035	1,856	0,065	1,703
		vasos	0,066	3,420	0,024	1,273	0,09	2,358
Envase de sustancias		0,626	32,44	0,273	14,475	0,899	0	
<b>Total</b>		<b>1,930</b>	<b>100,000</b>	<b>1,886</b>	<b>100,000</b>	<b>3,816</b>	<b>55,922</b>	

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

**Gráfico 5. Generación de residuos por dos días, sede principal.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

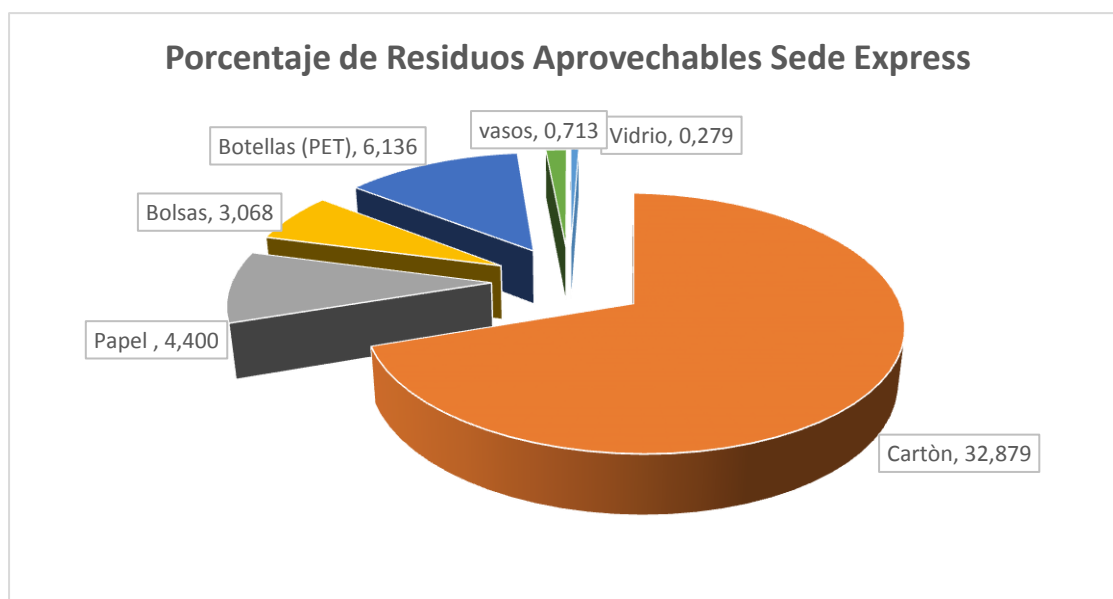
Según el estudio realizado en la empresa NISSMOTOR SAS sede principal se evidencio que en los dos días de muestreo se produjo un total 3,816 kg de residuos sólidos peligrosos encontrados en las bolsas, de los cuales podrían ser aprovechables 55,92% (papel, vidrio, cartón, plásticos como botellas PET, bolsas y vasos), el 8,49% de la muestra analizada corresponde a los residuos comunes (barrido y empaques de comida), los residuos biodegradables ocuparon el 1,31% y 35,58% restante corresponde a los RESPEL (material impregnado de aceite y embaces de sustancias).

**Tabla 28. Generación de residuos por dos días, sede express.**

Sede Express								
Cuarteo								
Número de bolsas utilizadas		Dia 1		Dia 2		Sumatoria (día1 + día2)	Residuos aprovecha bles (%)	
		1		1				
Peso total (kg)		3,620		2,812				
Peso de la muestra (kg)		1,820		1,405				
		Peso (kg)	Peso equivalente de la muestra (%)	Peso (kg)	Peso equivalente de la muestra (%)			
Tipo de residuos	Empaques de comida	0,250	13,736	0	0	0,250	0	
	Vidrio	0,009	0,495	0	0	0,009	0,279	
	Residuos de comida (cascaras)	0	0	0	0	0	0	
	Barrido	0,098	5,385	0,239	17,011	0,337	0	
	Cartón	0,448	24,615	0,613	43,63	1,061	32,879	
	Papel	0,127	6,978	0,015	1,068	0,142	4,400	
	Material impregnado	0,127	6,978	0	0	0,127	0	
	Plásticos	Bolsas	0,010	0,549	0,089	6,335	0,099	3,068
		Botellas (PET)	0,198	10,879	0	0	0,198	6,136
		vasos	0,014	0,769	0,009	0,641	0,023	0,713
Envase de sustancias		0,54	29,670	0,441	31,388	0,981	0	
<b>Total</b>		<b>1,821</b>	<b>100</b>	<b>1,406</b>	<b>100</b>	<b>3,227</b>	<b>47,474</b>	

**Fuete.** Autores del proyecto, 2019.

**Gráfico 6. Generación de residuos por dos días, sede express.**



**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

Para NISSMOTOR SAS sede Express se evidenció que en los dos días de muestreo se produjo un total 3,227 kg de residuos sólidos peligrosos encontrados en las bolsas, de los cuales podrían ser aprovechables 47,47% que corresponde a papel, vidrio, cartón y plásticos (botellas PET, bolsas y vasos), el 18,19% de la muestra corresponde a residuos comunes como barrido y empaques de comida y 34,33% restante corresponde a los RESPEL (material impregnado de aceite y embaces de sustancias).

#### **7.5.1.1. Producción per cápita**

Se halló la producción per cápita basado en el estudio realizado por dos días del método cuarteo en la empresa Nissmotor SAS, con el fin dimensionar la cantidad de residuos sólidos que produce cada proceso dependiendo de la cantidad de vehículos que ingresan a diario. De la siguiente manera:

$$GPC = \frac{Pw}{Na}$$



Donde:

GPC = Generación per cápita de residuos sólidos Kg/hab\*día

Pw = Peso generado de residuos sólidos en un día en Kg

Na = Número de automóviles que ingresan por día

- Sede Nissmotor SAS principal

*Día 1*

$$GPC = \frac{1,930 \text{ Kg}}{7 \text{ automovil} * \text{ día}} = 0,275 \frac{\text{Kg}}{\text{automovil} * \text{ día}}$$

*Día 2*

$$GPC = \frac{1,886 \text{ Kg}}{5 \text{ automovil} * \text{ día}} = 0,377 \frac{\text{Kg}}{\text{automovil} * \text{ día}}$$

- Sede Nissmotor SAS Express

*Día 1*

$$GPC = \frac{1,821 \text{ Kg}}{3 \text{ hab} * \text{ día}} = 0,607 \frac{\text{Kg}}{\text{automovil} * \text{ día}}$$

*Día 2*

$$GPC = \frac{1,406 \text{ Kg}}{3 \text{ hab} * \text{ día}} = 0,468 \frac{\text{Kg}}{\text{automovil} * \text{ día}}$$

## **7.6. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE NISSMOTOR SAS**

Para la identificación de los aspectos e impactos ambientales de la empresa se tomó en cuenta por aparte cada una de las sedes, se identificaron en el área productiva y administrativa. Para esta identificación se usó la metodología propuesta por la Secretaria Distrital de Ambiente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2013).

En resultado de la identificación se determinaron los impactos y se evidencia los impactos con importancia significativa, no significativa, bajo, medio o alto, los cuales se pueden consultar de manera completa en el (Anexo 3. Matriz de aspectos e impactos ambientales Nissmotor SAS.

### **7.6.1. Impactos ambientales significativos.**

Posteriormente de realizar la matriz de aspectos e impactos ambientales, como resultado se determinó que los impactos más altos y con importancia significativa, se presentan en los procesos donde se realizan cambios de aceite, mantenimiento general del motor y latonería en pintura.

**Tabla 29. Impactos ambientales significativos.**

Evaluación		Actividades					Significancia		
		Revisión de frenos	Mantenimiento a instalaciones	Cambio de aceite	Mantenimiento del motor	Latonería y pintura			
Aspectos	Impactos	Importancia	Medio	express	express			Significativo	
				principal	principal				
			Alto			express	express	Express	Significativo
						principal	principal		
Generación de residuos peligrosos	Agotamiento de los recursos naturales								
Manejo de los recursos	Descope, poda o corte de arboles								
Manejo de sustancias químicas.	Incumplimiento de la normatividad, en cuanto a las condiciones de almacenamiento estipuladas.								
Deposito de almacenamiento temporal de Residuos peligrosos.	Contaminación del suelo.								
Uso de agua	Contaminación del agua								
Emissiones	Riesgo de afectación de la salud humana.								
Modificación del Entorno	Modificación del paisaje y de la morfología								
Vertimiento de aguas contaminadas	Contaminación del agua								

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

### 7.7. FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA NISSMOTOR SAS.

En esta fase del proyecto se evalúan diferentes aspectos y procesos a resaltar de la empresa NISSMOTOR SAS, los cuales son relevantes para recolectar información sobre las principales problemáticas que actualmente se presentan en la empresa.

Como se muestra anteriormente se tomaron los registros del peso diario y consolidado mensual de los residuos generados en los procesos de Nissmotor SAS; debido a eso se pudo identificar que los residuos que más se producen son el aceite usado, la gasolina, papel, plástico, cartón y chatarra, lo cual los vuelve significativos debido a la cantidad de generación de éstos en los




procesos de la empresa, así mismo se evidencia que son residuos de carácter peligroso y que tienen riesgos significativos para salud y el ambiente. Por tal motivo a continuación se muestran las fichas de caracterización que se realizaron para estos residuos más significativos.

Tabla 30. Ficha de caracterización – Aceite usado.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS						
TIPO DE RESIDUO		ACEITE USADO						
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	Residuo líquido y peligroso, el cual es usado en motores, los cuales contienen aditivos, impurezas y otros residuos generados en la combustión, lo que los convierte en uno de los residuos con un potencial alto de peligrosidad y de contaminación.							
	ESTADO FÍSICO		Líquido					
CARACTERÍSTICAS F.Q.B.	C	R	E	T	I	B	E	
				X	X			
CUANTIFICACIÓN MENSUAL (LITROS)		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Total		
	Sede principal	113,56	79,49	85,17	73,82	352,04		
	Sede Express	105,99	68,14	83,28	64,35	321,76		
EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO	Los residuos de aceite usado son empacados en tanques de una capacidad de 55 toneladas y es almacenado en un cuarto de almacenamiento.							
	<b>DISPOSICION TEMPORAL INTERNA</b>				<b>DISPOSICION FINAL</b>			
Los residuos de aceite que fueron anteriormente almacenados en los tanques de 55 galones son recogidos aproximadamente cada dos o tres meses por la empresa, Ecofuel SAS				Los aceites usados son trasladados a las instalaciones de Industria Ambiental (Ecofuel sa) ubicada en Mosquera-Cundinamarca, en esta los aceites son procesados en la planta de re-finación de aceites usados y sometidos a un proceso de centrifugación y tratamiento térmico, con el fin de generar un nuevo lubricante.				




Fuente. Autores del proyecto, 2019.

Tabla 31. Ficha de caracterización – Gasolina.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS						
<b>TIPO DE RESIDUO</b>		<i>GASOLINA</i>						
<b>DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO</b>		Mezcla de hidrocarburos obtenida del petróleo por destilación fraccionado, la cual tiene diferentes usos, principalmente como combustible.						
<b>ESTADO FÍSICO</b>		Líquido						
<b>CARACTERÍSTICAS F.Q.B.</b>		C	R	E	T	I	B	E
					X	X		
<b>CUANTIFICACIÓN MENSUAL (LITROS)</b>			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Total	
Sede principal			64,35	53,00	62,46	79,49	259,3	
Sede Express			56,78	38,85	41,65	49,21	186,49	
<b>EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO</b>		La gasolina que se emplea en los procesos viene inicialmente empacada en envases de 4 galones. Posteriormente de ser usada en los procesos, los residuos de ésta son almacenadas en el mismo tanque donde se encuentra almacenado el aceite y otro tipo de soluciones.						
<b>DISPOSICIÓN TEMPORAL INTERNA</b>				<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>				
Igualmente, que los residuos de aceite, los residuos de gasolina son recogidos por la empresa Ecofuel SAS, al mismo tiempo en el tanque de 55 toneladas donde van mezclados.				Los aceites usados son trasladados a las instalaciones de Industria Ambiental (Ecofuel sa) ubicada en Mosquera-Cundinamarca, en esta los aceites son procesados en la planta de re-finación de aceites usados y sometidos a un proceso de centrifugación y tratamiento térmico, con el fin de generar un nuevo lubricante.				




Fuente. Autores del proyecto, 2019.

Tabla 32. Ficha de caracterización – Papel y cartón aprovechable.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS				
<b>TIPO DE RESIDUO</b>		<i>PAPEL Y CARTÓN APROVECHABLE</i>				
<b>DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO</b>		Residuos de papel y cartón generados de envolturas de repuestos y papelería administrativa. Es importante resaltar que este residuo no debe estar contaminado por aceites, gasolina o cualquier otro elemento que lo convierta en un residuo peligroso y/o ordinario.				
<b>ESTADO FÍSICO</b>		Solido				
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		Reciclable	No reciclable	Peligroso	No peligroso	
		X			X	
<b>CUANTIFICACIÓN DIARIA (KILOGRAMOS)</b>		(kg)	Día 1	Día 2	Total	
		Sede principal	Papel	0,583	0,132	1,090
			Cartón	0,312	0,778	0,715
		Sede Express	Papel	0,127	0,015	0,142
Cartón	0,448		0,613	1,061		
<b>EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO</b>		El cartón y papel recolectado en buen estado se enzuncha y se recolecta hasta tener una cantidad optima y se entrega a los recicladores.				
<b>DISPOCION TEMPORAL INTERNA</b>			<b>DISPOCION FINAL</b>			
Se dejan en un sitio de almacenamiento temporal dentro de cajas de cartón.			El papel y cartón pasa por un proceso de lavado, desinfección, triturado y por último se obtiene un nuevo producto ya sea papel reciclado y cubetas de cartón o carpetas de cartón.			

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

Tabla 33. Ficha de caracterización – Papel y cartón contaminado.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS						
TIPO DE RESIDUO		PAPEL Y CARTÓN CONTAMINADO						
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO		Residuos de papel y cartón generados de envolturas de repuestos los cuales se contaminan en el ambiente laboral y la papelería administrativa la cual por alguna razón se convierte en peligrosa, porque tiene contacto con grasa, gasolina, suciedad del piso o en algunos casos porque el operador la manipula con las manos contaminadas.						
ESTADO FÍSICO		Solido						
CARACTERÍSTICAS		Reciclable		No reciclable		Peligroso		No peligroso
				X		X		
CUANTIFICACIÓN DIARIA (KILOGRAMOS)				Mes 1	Mes 1	Mes 3	Mes 4	Total
		Sede principal	Papel	6,88	2,50	3,68	4,90	17,96
			Cartón	14,58	5,92	10,46	6,36	37,32
		Sede Express	Papel	2,62	0,08	1,22	1,65	5,57
Cartón	11,93		5,18	9,47	5,55	32,13		
EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO		El cartón y papel contaminado se convierte en un residuo peligroso por tal motivo es necesario almacenarlo en una bolsa distintiva, preferiblemente roja con la cual se sobreentiende que es un RESPEL.						
DISPOSICIÓN TEMPORAL INTERNA				DISPOSICIÓN FINAL				
Se deposita en bolsas de basura, hasta que pasa la persona autorizada de la alcaldía a realizar la recolección correspondiente.				Dependiendo de la cantidad de residuo recolectado al mes pasa un reciclador autorizado por la Alcaldía Mayor de Bogotá y realiza la respectiva recolección de estos residuos. Los residuos solidos contaminados de papel y cartón se les hace la disposicion final ya sea por incineracion o celda de seguridad.				

Fuente. Autores del proyecto, 2019



Tabla 34. Ficha de caracterización – Plástico contaminado.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS					
TIPO DE RESIDUO		PLÁSTICO CONTAMINADO					
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	Residuo generado principalmente en la sede Nissmotor Express, debido al servicio de latonería y pintura que esta sede ofrece. El plástico es utilizado para cubrir los vehículos o las piezas del vehículo que no están expuestas a cambios solicitados por el cliente.						
	ESTADO FÍSICO		Sólido				
CARACTERÍSTICAS	Reciclable	No reciclable		Peligroso		No peligroso	
		X		X			
CUANTIFICACIÓN DIARIA (KILOGRAMOS)	(kg)	Mes 1	Mes 1	Mes 3	Mes 4	Total	
	Sede principal	12,94	7,91	9,86	7,37	38,08	
	Sede Express	9,86	8,29	10,81	11,16	42,89	
EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO	El plástico es almacenado en bolsas plásticas separados de otros residuos porque están contaminados ya sea por pintura, grasa, aceite u otros.						
	DISPOSICION TEMPORAL INTERNA		DISPOSICIÓN FINAL				
El plástico contaminado es depositado en bolsas de basura mezclado junto con otros residuos.		Es recogida por la empresa recolectora de residuos autorizada por la Alcaldía Mayor de Bogotá y es transportada al relleno sanitario de Doña Juana.					

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

Tabla 35. Ficha de caracterización – Chatarra.

		Fichas de caracterización Nissmotor SAS							
<b>TIPO DE RESIDUO</b>		<i>CHATARRA</i>							
<b>DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO</b>		<p>La chatarra son los residuos que se producen de algunos de los procesos que se realizan en la empresa, tales como: filtros de combustible, filtros de aire, tornillos, latas metálicas, repuestos usados, entre otros.</p>							
<b>ESTADO FÍSICO</b>		Sólido							
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		Reciclable		No reciclable		Peligroso		No peligroso	
		X				X			
<b>CUANTIFICACIÓN DIARIA (KILOGRAMOS)</b>				Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Total	
		Sede principal		18,14	10,14	12,69	9,57	50,54	
		Sede Express		15,51	7,48	12,96	11,62	47,57	
<b>EMPAQUES Y ALMACENAMIENTO</b>		<p>La chatarra es almacenada en canecas metálicas en las cuales se recopilan todos estos residuos para que escurran los residuos de aceite, gasolina, grasas, etc.</p>							
<b>DISPOSICIÓN TEMPORAL INTERNA</b>				<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>					
<p>Los residuos de chatarra son almacenados temporalmente en un centro de acopio, hasta que pase la persona autorizada de la alcaldía a recolectar estos residuos.</p>				<p>La disposición final de este residuo es llevada a una planta de reciclaje ubicada en el barrio Carvajal, por personal autorizado de la alcaldía mayor de Bogotá.</p> <p>La chatarra es clasificada según el material, se aplica un solvente para recuperarla, posteriormente se funde para sacar placas nuevas y construir piezas nuevas.</p>					

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

## **7.8. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EMPRESA NISSMOTOR SAS**

En los procesos que se realizan en la empresa NISSMOTOR SAS se generan gran cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos los cuales deben ser tratados de una manera correcta con el fin de evitar que los impactos que estos producen, aumenten. Los programas de manejo ambiental registrados a continuación plasman las actividades a realizar en la empresa NISSMOTOR SAS con el fin de prevenir y controlar los aspectos e impactos ambientales que allí generan, igualmente consta de unos objetivos y metas a cumplir.

Se creó un programa de manejo ambiental enfocado a la educación ambiental, ya que los trabajadores manifestaron que requerían capacitarse en estos temas, además se crearon programas para los residuos con mayor significancia, tomando como base el resultado del diagnóstico inicial, por lo cual se establecieron y realizaron los siguientes programas: programa de manejo ambiental de aceite usado, programa de manejo ambiental para la gasolina, programa de manejo ambiental para los residuos sólidos, programa de manejo ambiental para el papel y cartón, programa de manejo ambiental para residuos metálicos (chatarra) y programa de manejo ambiental de capacitación ambiental del personal , éste último programa viene acompañado de una cartilla de temas ambientales para apoyar dicha capacitación dirigida a los trabajadores de la empresa Nissmotor SAS (ANEXO 4. Cartilla ambiental).

**Tabla 36. Programa manejo ambiental – Aceite lubricante usado.**

Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS	Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS		
	Programa de manejo ambiental del aceite usado en la etapa de acopio temporal		
<i>Tipo de residuo a manejar</i>	Residuo peligroso	<i>Empresa recolectora</i>	ECOFUEL
<i>Empresa encargada</i>	Nissmotor SAS, la empresa deberá acondicionar un espacio que tenga las adecuadas condiciones para colocar los residuos peligrosos generados (aceites usados) dentro de las instalaciones de la empresa, que este claramente identificado y que cumpla con las condiciones establecidas para el manejo de éstos.		
<b>1. Objetivos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y/o mejorar el espacio de acopio y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos (aceites usados)</li> <li>• Disponer de manera adecuado los residuos peligros (aceites usados)</li> <li>• Evitar derrames de aceites usados en el suelo.</li> <li>• Reducir riesgos a la salud humana y al ambiente</li> </ul>			
<b>2. Metas.</b>			
➤ Asegurar al 100% que el manejo del residuo aceite usado y los sitios de almacenamiento de estos residuos cumplan con las medidas de manejo ambiental estipuladas por los entes ambientales reguladores.			
<b>3. Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe garantizar el traslado seguro del residuo, cuando se haga el cambio de aceite desde el motor o equipo, hasta el recipiente que se encuentra en la zona de almacenamiento temporal.</li> <li>✓ Los trabajadores deben contar con los elementos de protección personal a la hora de hacer el cambio del aceite usado por el nuevo.</li> <li>✓ Se debe contar con los tanques o contenedores de almacenamiento del residuo que sean elaborados con materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y corrosión; así mismo que cuenten con un sistema de filtración en la boca de los tanques.</li> <li>✓ Se debe contar con un material oleofílico para controlar los goteos o derrames del aceite usado.</li> <li>✓ Adicionalmente se debe registrar los datos en el formato de recolección.</li> </ul>			
<b>4. Almacenamiento temporal interno</b>			
<p>Los tanques de almacenamiento del residuo deben garantizar la confinación del aceite usado, además deberán estar rotulados con las palabras “ACEITE LUBRICADO USADO” y etiquetados correspondientemente.</p> <p>El lugar de almacenamiento debe contar con una zona dotada de un dique o muro de contención, también debe contar con señalización tales como “PROHIBIDO FUMAR” e igualmente contar con los extintores en las áreas que correspondan.</p>			
<b>6. Indicador para la gestión de los residuos de aceite usado</b>			

$$\% \text{ de gestión de residuos de aceite usado} = \frac{\text{Residuo de aceite usado tratado}}{\text{Residuo de aceite usado generado}}$$

### 7. Obtención de datos para indicador

Planillas con registro del peso diario del aceite usado generado diaria o mensualmente.  
Formato de registro de aceite tratado.

8. Recursos	9. Responsables
Personal: operarios	Líder de operarios de la planta de Nissmotor SAS
Físico: señalización, adecuación dique	
Tecnológico: embudo y/o sistema de drenaje.	
Financiero: \$4.000.000	

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 37. Programa manejo ambiental – Gasolina.**

Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS	Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS		
	Programa de manejo ambiental para el manejo de Gasolina		
<i>Tipo de residuo a manejar</i>	Residuo peligroso	<i>Empresa recolectora</i>	ECOFUEL SAS
<i>Empresa encargada</i>	Nissmotor SAS, deberá realizar el manejo de los residuos de gasolina, ya que es otro de los residuos peligrosos que más se genera en las actividades productivas de la empresa.		
<b>1. Objetivos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar que los residuos generados de gasolina sean mezclados con otros tipos de residuos o/y arrojados en otro lugar erróneo como los sifones o cañerías.</li> <li>• Disponer de manera adecuado del residuo peligroso (gasolina)</li> <li>• Evitar derrames de gasolina en el suelo.</li> <li>• Reducir riesgos a la salud humana y al ambiente</li> </ul>			
<b>2. Metas</b>			
➤ Asegurar al 100% que el manejo del residuo gasolina y los sitios de almacenamiento de este residuo cumpla con las medidas de manejo ambiental estipuladas por los entes ambientales reguladores.			
<b>3. Actividades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe contar con un envase diferente a los contenedores o tanques en el centro de acopio para disponer de los residuos de gasolina temporalmente y así evitar ser mezclados con otros residuos.</li> <li>✓ Registrar los datos en los formatos de recolección.</li> <li>✓ Rotular y etiquetar adecuadamente los envases donde se almacenará temporalmente la gasolina.</li> </ul>			
<b>4. Almacenamiento temporal interno</b>			
<p>Los envases de almacenamiento temporal de gasolina se deberán encontrar ubicados en el centro de acopio, los rotulados y etiquetados deben ser visibles</p> <p>Se debe contar con dispositivos o medios de protecciones tales como los extintores en estas zonas.</p>			
<b>6. Indicador para la gestión de los residuos de gasolina.</b>			
$\% \text{ de gestión para residuos de gasolina} = \frac{\text{Residuo de gasolina tratado}}{\text{Residuo de gasolina generado}}$			
<b>7. Obtención de datos del indicador</b>			
Planillas con registro del peso diario de la gasolina generada diaria o mensualmente. Formato de registro de gasolina tratada.			

8. Recursos	9. Responsables
Personal: operarios	Líder de operarios de la planta de Nissmotor SAS
Físico: señalización, adecuación dique	
Tecnológico: embudo y/o sistema de drenaje	
Financiero:	

Fuente. Autores del proyecto, 2019.

Tabla 38. Programa manejo ambiental – Residuos sólidos.

Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS	Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS
	Programa de manejo ambiental de Residuos Sólidos
<i>Tipo de residuo a manejar</i>	Residuos Sólidos
<i>Empresa encargada</i>	Empresa de aseo- Alcaldía Mayor de Bogotá
<b>1. Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los lineamientos básicos para implementar una adecuada gestión de residuos sólidos en la empresa NISSMOTOR SAS</li> <li>• Disminuir la cantidad de residuos sólidos generados en la empresa NISSMOTOR SAS, utilizando estrategias de reciclaje.</li> </ul>	
<b>2. Metas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el año 2020 la empresa NISSMOTOR SAS tendrá seis puntos ecológicos distribuidos en las dos sedes de la empresa con el fin de clasificar el 80% de los residuos generados.</li> <li>➤ Para el año 2020 se tendrá la bodega de disposición temporal de residuos sólidos la cual reciclará el 80% de residuos generados.</li> </ul>	
<b>3. Actividades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar convenios o firmar contratos con empresas recicladoras que permitan darle una adecuada disposición final a los residuos</li> <li>✓ Hacer la respectiva recolección y separación de residuos sólidos para ser entregados a los colaboradores externos de manera adecuada.</li> <li>✓ Adquirir las herramientas necesarias para llevar el control diario del pesaje de residuos</li> <li>✓ Gestionar la construcción y/o adecuación de las áreas destinadas a el almacenamiento temporal de los residuos (diques, puntos ecológicos, cuarto de residuos)</li> <li>✓ Capacitar al personal de la empresa</li> </ul>	
<b>4. Almacenamiento interno</b>	
Ubicar de manera estratégica los contenedores de almacenamiento temporal al igual que los	

puntos ecológicos, debidamente señalizados y rotulados	
Contar con los elementos que permitan el buen funcionamiento de los puntos ecológicos y contenedores (bolsas y canecas en buen estado)	
<b>6. Indicador de gestión para los residuos sólidos</b>	
$\% \text{ de gestión para residuos sólidos} = \frac{\text{Residuos sólidos tratados}}{\text{Total de residuos sólidos}} * 100$	
<b>7. Obtención de datos para indicador</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar registro del peso de residuos, en planillas diarias</li> <li>- Clasificar residuos en bolsas o contenedores diferentes</li> </ul>	
<b>8. Recursos</b>	<b>9. Responsables</b>
Personal: operarios	Operarios de NISSMOTOR SAS
Físico: contenedores, bolsas, fichas de registro	
Tecnológico: bascula	
Financiero: \$ 1.300.000	

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 39. Programa manejo ambiental – Papel y cartón.**

<b>Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS</b>	<b>Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS</b>
	<b>Programa de manejo ambiental del papel y cartón aprovechables</b>
<i>Tipo de residuo a manejar</i>	Papel y Cartón
<i>Empresa encargada</i>	Reciclador- Autorizado por La Alcaldía Mayor de Bogotá
<b>1. Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear estrategias de aprovechamiento de los residuos papel y cartón, producidos en el proceso administrativo y automotriz de la empresa NISSMOTOR SAS</li> <li>• Evitar que el papel y cartón sean mezclados y/o contaminados con otros elementos como lo son aceite, grasa, derrame de sustancias, entre otros.</li> </ul>	
<b>2. Metas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Para el año 2020 Clasificar el 70 % de papel y cartón en buen estado para que pueda ser reutilizado.</li> <li>➤ Crear un punto de disposición temporal para residuos aprovechables en cada sede de la empresa en donde se almacene el 100 % de estos residuos.</li> </ul>	
<b>3. Actividades</b>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar la cantidad de papel reciclado que se genera</li> <li>✓ Reutilizar la mayor cantidad de papel y cartón en la empresa NISSMOTOR SAS</li> <li>✓ Realizar inventario de los productos que generan residuos de cartón</li> <li>✓ Crear estrategias que minimicen la cantidad de papel reciclado producido en la empresa</li> <li>✓ Elaborar un cronograma para realizar conteo mensual de papel que ingresa nuevo, papel usado y papel reciclado</li> </ul>	
<b>4. Almacenamiento interno</b>	
<p>Después de cada procedimiento en donde se genere el papel y el cartón como residuos, deben ser recolectados, debidamente organizados y en buen estado (sin estar contaminado) se entrega a los recicladores de la zona cada que sea necesario.</p>	
<b>6. Indicador de gestión</b>	
$\% \text{ de gestión para residuos papel y cartón} = \frac{\text{Residuos papel y cartón}}{\text{Total de residuos}} * 100$	
<b>7. Obtención de datos para indicador</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar registro del peso de residuos aprovechables, en planillas diarias</li> <li>- Clasificar residuos en bolsas o contenedores diferentes</li> </ul>	
<b>8. Recursos</b>	<b>9. Responsables</b>
Personal: operarios	Administrativos y operarios de NISSMOTOR SAS
Físico: papelería	
Tecnológico: balanza	
Financiero: \$ 100.000	

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

<b>Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS</b>	<b>Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS</b>
---	--

**Tabla 40. Programa manejo ambiental – Chatarra.**

Programa de manejo ambiental de la chatarra	
<i>Tipo de residuo a manejar</i>	Chatarra
<i>Empresa encargada</i>	Nissmotor SAS
<b>1. Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar claramente los residuos de chatarra</li> <li>• Establecer acciones para atender situaciones de emergencia</li> <li>• Tener claridad sobre las pautas de seguridad el momento de manipular los residuos de chatarra</li> </ul>	
<b>2. Metas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crear un acopio para almacenamiento temporal del 100% de la chatarra para el año 2020</li> <li>➤ Clasificar el 100 % de los residuos contaminados y no contaminados de chatarra que se producen, para evitar que toda la chatarra se convierta en residuos peligrosos. Para el año 2020</li> </ul>	
<b>3. Actividades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar de manera adecuada los implementos de seguridad para manipular la chatarra</li> <li>✓ Mantener limpio y ordenado el sitio</li> <li>✓ Realizar inventario de los productos que se pueden convertir en chatarra</li> <li>✓ Elaborar un cronograma para realizar conteo mensual de la cantidad de chatarra que ingresa al acopio.</li> </ul>	
<b>4. Almacenamiento interno</b>	
<p>Los residuos deben ser clasificados en el centro de acopio preferiblemente en canecas diferentes, los que no están contaminados y los que están contaminados para evitar derrames por escurrimiento de aceite, gasolina o grasas.</p>	
<b>6. Indicadores</b>	
$\% \text{ de gestión para chatarra} = \frac{\text{Chatarra no contaminada} + \text{Chatarra contaminada}}{\text{Total de residuos}} * 100$	
<b>7. Obtención de datos para indicador</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar registro del peso de residuos, en planillas diarias</li> <li>- Clasificar residuos en contenedores diferentes</li> </ul>	
<b>8. Recursos</b>	<b>9. Responsables</b>
Personal: operarios	Operarios NISSMOTOR SAS
Físico: deposito, contenedores	
Tecnológico: bascula	
Financiero: \$ 700.000	

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

**Tabla 41. Programa manejo ambiental – Capacitación ambiental.**

<b>Lugar de aplicación: NISSMOTOR SAS</b>	<b>Plan de gestión de residuos sólidos Nissmotor SAS</b>
	<b>Programa de manejo ambiental de Capacitación ambiental al personal de Nissmotor SAS</b>
<i>Empresa encargada</i>	Nissmotor SAS
<b>1. Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer talleres de capacitación ambiental a los trabajadores de la empresa Nissmotor SAS</li> <li>• Fomentar las buenas prácticas ambiental en Nissmotor SAS</li> <li>• Fortalecer el conocimiento ambiental del personal de Nissmotor SAS</li> </ul>	
<b>2. Metas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al 100% a los trabajadores de la empresa Nissmotor SAS en temas relacionados con el componente ambiental.</li> </ul>	
<b>3. Actividades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para el desarrollo de las capacitaciones a los trabajadores de la empresa Nissmotor SAS se sugiere realizar jornadas de capacitación por parte del gerente y/o administrador de la empresa o a quién él delegue para esta función, quienes tendrán a cargo la responsabilidad de coordinar e implementar las sesiones de capacitación, podrá apoyarse de la de la cartilla ambiental propuesta.</li> <li>✓ Se propone desarrollar las capacitaciones de manera semestral.</li> <li>✓ Se propone verificar que los conocimientos adquiridos por os trabajadores se estén poniendo en práctica durante la producción.</li> <li>✓ Se propone realizar sesiones de evaluación con el fin de establecer cambios y/o mejoras que refuercen las capacitaciones.</li> </ul>	
<b>4. Plan temático para capacitación</b>	

Temas	Dirigido a	Responsable
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilización y concientización ambiental</li> <li>• Impactos ambientales</li> <li>• Planes de gestión integral de residuos peligrosos.</li> <li>• Manejo de los residuos sólidos.</li> <li>• Manejo de residuos peligrosos</li> <li>• Uso eficiente del agua y energía</li> <li>• Manejo de aceites usados.</li> <li>• Política ambiental</li> </ul>	Trabajadores de la empresa Nissmotor SAS	Gerencia, administrador y/o representante ambiental de los trabajadores.
<b>5. Indicador</b>		
$\frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabadores}} \times 100$		
<b>6. Obtención de datos del indicador</b>		
<p>Listas de asistencia de los trabajadores que participen de las capacitaciones de los temas establecidos.</p> <p>Bases de datos de los trabajadores que laboran actualmente en la empresa.</p>		
<b>7. Recursos</b>	<b>8. Responsables</b>	
Personal: profesional externo	Gerencia y/o administración	
Físico: Material de propagación de la información como folletos o la cartilla ambiental.		
Tecnológico: computador, videobeam		
Financiero: \$ 1.200.000		

**Fuente.** Autores del proyecto, 2019.

## 10. CONCLUSIONES

- En el diagnóstico realizado en la empresa NISSMOTOR SAS se evidenciaron falencias tanto en la parte operativa como en la disposición temporal de los residuos, los empleados de la empresa no tienen conocimiento sobre las consecuencias que genera el no separar los residuos de manera apropiada.
- En la caracterización de los residuos generados durante cuatro meses se identificó que en los procesos de mantenimiento de motor y cambio de transmisión y diferenciales se generó aceites lubricantes usados, siendo esto el 88,01% de los residuos líquidos peligrosos, en la sede principal y el 80,44% en la sede Express, por lo que el manejo de aceites lubricados usados se convierte en prioritario para el manejo adecuado por parte de la empresa.
- Al realizar la caracterización de los residuos generados se evidencio que los residuos ordinarios tales como papel, cartón, plástico, entre otros, se mezclaban con los residuos peligrosos generando un mayor problema para el manejo adecuado de estos.
- Los programas de manejo formulados de residuos sólidos, chatarra, aceites usados, gasolina, capacitación ambiental y papel y cartón aprovechable se convierten en estrategias necesarias para que la empresa Nissmotor SAS optimicen el manejo de los residuos buscando alternativas de reutilización y comercialización.

## 11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar y hacer seguimiento periódico el plan de gestión integral de residuos formulado, en la empresa Nissmotor SAS, con el fin de realizar el adecuado manejo de los residuos generados y disposición final.
- Realizar las capacitaciones de temas ambientales a todo el personal de la empresa Nissmotor SAS, se podrá tener en cuenta los propuestos en la cartilla de temas ambientales, para promover la conciencia del cuidado del medio ambiente.
- Hacer el pesaje permanente y caracterización de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en la empresa para tener el control cuantitativo, además de llevar el control de los residuos que son aprovechables.
- Se recomienda que la empresa Nissmotor SAS logre contactar o realizar base de datos de las empresas que puedan comprar los residuos sólidos generados y/o hacerles adecuada disposición.
- Seguir implementando acciones de manejo ambiental que fortalezcan la gestión ambiental de la organización, y que puedan apoyar al mejoramiento del plan de gestión integral de los residuos sólidos.
- Tener disponible e identificar la normatividad vigente que se relaciona al manejo adecuado de los residuos sólidos, ya que es la empresa Nissmotor SAS es generadora de éstos.
- Implementar la estrategia de puntos ecológicos en las dos sedes de la empresa Nissmotor SAS, y estipular la ubicación de los puntos ecológicos para tener una adecuada separación de los residuos.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (1998). *Residuos Sólidos y Respuesta a Emergencias*. Obtenido de <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/sp-prntg.pdf>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados*. Obtenido de [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=91cbcbbb-209f-4c10-8e2e-5479f9ea1a08&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=91cbcbbb-209f-4c10-8e2e-5479f9ea1a08&groupId=10157)
- Carbajal, R. (2013). *Planes de Manejo de Residuos Peligrosos*. Obtenido de Espoknews: <https://www.expoknews.com/6-preguntas-sobre-planos-de-manejo-de-residuos-peligrosos/>
- Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles. (2003). *Guía Técnica de producción más limpia para curtiembres Bolivia*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Cristobal\\_Birbuet/publication/291333001\\_Guia\\_Tecnica\\_de\\_Produccion\\_Mas\\_Limpia\\_para\\_Curtiembres/links/569fd21108ae2c638eb7c6e6/Guia-Tecnica-de-Produccion-Mas-Limpia-para-Curtiembres.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan_Cristobal_Birbuet/publication/291333001_Guia_Tecnica_de_Produccion_Mas_Limpia_para_Curtiembres/links/569fd21108ae2c638eb7c6e6/Guia-Tecnica-de-Produccion-Mas-Limpia-para-Curtiembres.pdf)
- DAMA. (2003). *RESOLUCIÓN 1188*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9846>
- DANE. (2011). *Caracterización temática residuos*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/planificacion/planificacion/Documentos/CR.pdf>
- DANE. (2017). *Encuesta anual manufacturera*. Colombia: DANE.
- Estados Unidos Mexicanos - Presidencia de la República. (1988). *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. Obtenido de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Ferrando, M., & Granero, J. (2007). *Gestión y minimización de residuos*. Madrid: FC Editorial.
- Gobierno de El Salvador. (2014). *Ministerio de medio ambiente y recursos naturales*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/programa-de-manejo-ambiental-pma/>
- Gómez, C. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *INNOVAR*, 41-52.
- Góngora, J. (2003). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de CEPAL: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5773/S0310688\\_es.pdf;jsessionid=1F9EEA3DDBF7E6F697997E73FF4E9E72?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5773/S0310688_es.pdf;jsessionid=1F9EEA3DDBF7E6F697997E73FF4E9E72?sequence=1)
- ICONTEC. (2009). *GTC 24*. Obtenido de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Japan Fact Sheet. (s.f.). *Cuestiones Medioambientales*. Obtenido de Web Japan: [http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es45\\_environment.pdf](http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es45_environment.pdf)
- Jiménez, B. (2001). *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*. México: LIMUSA S.A.



- Martín, F. A. (2011). *La Encuesta: Una Perspectiva General Metodológica*. Madrid, España: CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIOLOGICAS.
- Medina, J., Jiménez, I., Aguirre, I., Vallejo, S., Tobón, R., & Rocha, M. (2001). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. INE-SEMARNAT.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *Gestión integral de residuos o desechos peligrosos*. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_qu%C3%ADmicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/gestion\\_integral\\_respel\\_bases\\_conceptuales.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). *Decreto 2981*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>
- Muriel, R. (2006). *IDEASOSTENIBLE-UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA*. Obtenido de GESTIÓN AMBIENTAL: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1110/13\\_GestAmbientalRafaelMuriel\\_cast.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1110/13_GestAmbientalRafaelMuriel_cast.pdf)
- Musu, I. (2012). *China contemporánea*. Madrid: Ediciones RIALP, S.A.
- ONU. (1992). *Agenda 21*. Rio de Janeiro.
- Piñero, F. (2011). *La gestión de residuos sólidos en Tokio, Paris, Madrid y México*. Madrid: FASTER.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2006). *ACUERDOS AMBIENTALES Y PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA*. Obtenido de <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx0898xPA-EnvAgreementsES.pdf>
- Ramos, S. (2017). *El mercado de la gestión de residuos en China*. ICEX.
- Rebolledo, A. (2012). *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo*. Editorial Académica Española.
- Ridsso. (2013). *Hoja de seguridad*. Obtenido de <http://www.ridsso.com/documentos/muro/df0d71fe84fe7f4e0e680109b87e2933.pdf>
- Rodríguez, J., & Irabien, A. (2013). *Gestión sostenible de los residuos peligrosos*. Madrid: SÍNTESIS S.A.
- Rodríguez, M., & Espinosa, G. (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Ideam: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019857/GestionambientalenA.L.yelC/GestionAmb..pdf>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

- Sakurai, K. (Noviembre de 1981). *Programa regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan/011982.pdf>
- SDA. (2005). *Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos peligrosos a cargo de los generadores*. Obtenido de [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=36146c99-daa6-43a0-9bf2-1ffb8852ce77&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=36146c99-daa6-43a0-9bf2-1ffb8852ce77&groupId=10157)
- Secretaria Distrital de Ambiente. (25 de Marzo de 2011). *Resolución 1757*. Obtenido de Resolución 1757: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=42099&dt=S>
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2013). *Plan Institucional de gestión ambiental*. Obtenido de Instructivo Diligenciamiento de la Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales: [http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO\\_MATRIZ\\_EI\\_A.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EI_A.pdf)
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Zapata, A. (2017). *Residuos peligrosos en Colombia 2016: Caracterización y análisis normativo para su adecuado gestión*. Bogotá.