

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES  
LUBRICANTES USADOS DE AUTOMÓVILES  
PARA EL ESTADO CARABOBO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES  
USADOS DE AUTOMÓVILES PARA EL ESTADO CARABOBO

Autora: Cristina González

C.I. 17.526.270

Tutor: Edgard Mujica

C.I. 7.164.235

Bárbula, Octubre de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES  
USADOS DE AUTOMÓVILES PARA EL ESTADO CARABOBO

Autora: Cristina González

Trabajo presentado ante el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo para optar al Título de Magister en Ingeniería Ambiental.

Bárbula, Octubre de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES  
USADOS DE AUTOMÓVILES PARA EL ESTADO CARABOBO

Autora: Cristina González

Aprobado en el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo por miembros de la Comisión Coordinadora del Programa:

---

---

---

Bárbula, Octubre de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DE AUTOMÓVILES PARA EL ESTADO CARABOBO presentado por: Cristina Elizabeth González Barranco para optar al Título de Magister en Ingeniería Ambiental estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: APROBADO

Nombre, Apellido, C.I., Firma del Jurado

---

---

---

Bárbula, Octubre de 2014

**DEDICATORIA**

A Pa por luchar y a Ma por vencer.

## AGRADECIMIENTOS

Un cálido y profundo agradecimiento a:

- A mi Mamá, Iraima Barranco de González, por apoyarme en todas mis decisiones y hacerme coaching todos los días.
- A mi Papá, José González, por el apoyo técnico prestado a las múltiples revisiones que llevaron a este producto final, desde los avances hasta la encuesta.
- A Víctor: por saber manejar mi intensidad y hacerme reír en cada obstáculo que este trabajo ha tenido. Gracias por ayudarme con las encuestas, sin ti no hubiese podido contar con 73% de participación.
- A mi Tía Elsi: por quedarse afuera en mi acto de Ingeniero. Me he motivado en sacar otro título para que esta vez sí puedas verme.
- A mis viejitas Elena, Carmita, Nico, Carlota y Virginia, por ser mis ángeles de protección e inculcarme constantemente valores de superación personal y trabajo duro.
- A Juancho, independientemente de tus decisiones, siempre me ayudaste y apoyaste durante la maestría.
- Al Dr. Ricardo Barreto: por incluirme en su sueño de la recuperación del aceite lubricante usado.

Un agradecimiento especial para:

- Profesor Edgard Mujica, por la guía, el apoyo, el tiempo y la asesoría prestada.
- Profesor Edilberto Guevara, por creer en mi tesis y la constante disponibilidad.
- Industrias Venoco, C.A. En especial: Juan Carlos Juárez, Enrique Cossé, Carlos Guardia, Edgar Moran, Elisabeth Betancourt, Carmen Coello, Gloria Borrás y Oscar Vita. Muchas gracias por los contactos y los permisos otorgados para poder hacer las entrevistas.

Esta Tesis no habría sido posible sin la colaboración de:

Seramcor, Industrias Venoco, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo, Alcaldías de: Bejuma, Carlos Arvelo, Diego Ibarra, Guacara, Juan José Mora, Libertador, Los Guayos, Miranda, Naguanagua, Puerto Cabello, San Joaquín y Valencia. También a: Lubricantes PDV, Lubpven e Ingelub.

A todos mil gracias,

Cristina



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



## **PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DE AUTOMÓVILES PARA EL ESTADO CARABOBO**

**AUTORA:** CRISTINA E. GONZALEZ B.

### **RESUMEN**

El presente trabajo consistió en la elaboración de una propuesta de plan de manejo de aceites lubricantes usados de automóviles para el Estado Carabobo. Los aceites lubricantes usados producen efectos tóxicos y persistentes en el medio ambiente y la salud humana. Sin embargo, tienen un gran potencial energético y sirven como materia prima para la obtención de bases lubricantes vírgenes.

Se realizó diagnóstico de los procesos actuales de recolección, acopio y recuperación de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo. Así mismo, se evaluaron comparativamente planes de gestión internacionales. Los aspectos comunes encontrados en dicha evaluación fueron analizados dentro de la normativa legal vigente en Venezuela, encontrando que la propuesta es legalmente factible. Dichos aspectos fueron consultados a las organizaciones participantes en la gestión del aceite lubricante usado a través de una encuesta en campo.

Analizando los datos recolectados, y tomando en cuenta las opiniones de los entes involucrados, se elaboró la propuesta de un plan de manejo basado, principalmente, en la creación de un ente que se encargue exclusivamente de coordinar, administrar y asegurar las actividades necesarias para la recolección y recuperación de los aceites lubricantes usados generados en el Estado Carabobo.

Durante el diagnóstico se obtuvo setenta y tres por ciento de participación. Se verificó que el setenta y tres por ciento de los participantes están de acuerdo con el desarrollo de un plan de manejo, mientras que el sesenta y nueve por ciento está de acuerdo en la creación de un ente encargado de la gestión. Se requiere de 2 años de trabajo y una inversión de 7.747.876 BsF para evaluar técnico económicamente los productos físicos de la propuesta.

**Palabras clave:** aceite lubricante usado, material peligroso recuperable.



UNIVERSITY OF CARABOBO  
FACULTY OF ENGINEERING  
POSTGRADE STUDY AREA  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
MAGISTER



## VEHICLES USED LUBRICATING OILS MANAGEMENT PROPOSAL FOR CARABOBO STATE

**AUTHOR:** CRISTINA E. GONZALEZ B.

### SUMMARY

The purpose of this work consisted in the development of a management proposal of the vehicles used lubricant oils in Carabobo State. Used lubricant oils have toxic and lingering effects in the environment and human health. Nevertheless, they possess a high energetic potential and are used as raw material for the production of virgin lubricant base oils.

A diagnosis of the existing collection, storage and recovery processes in the Carabobo State was performed. Additionally, foreign management plans were comparatively evaluated and their common aspects were analyzed in consideration of the legal Venezuelan normative, founding them realizable. Common aspects were consulted with the organizations involved in the used lubricant oil management through a field survey instrument.

Analyzing the collected data and taking into consideration the opinions of the organizations involved, a management proposal was developed based in the creation of an exclusively dedicated entity to coordinate, administrate and ensure the necessary activities for the collection and recovery of the used lubricant oils in Carabobo State.

Seventy three percent of participation was registered during the field survey. Seventy three percent of the participants agreed with the development of a management plan, whereas sixty nine percent agreed with the creation of a management entity. Two years of work are required to complete the proposal physical products technical and economical evaluation, investing 7.747.876 BsF.

**Key words:** used lubricating oils, recovery and dangerous materials.

---

---

**CONTENIDO**

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....   | 3  |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....   | 3  |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....   | 7  |
| 1.3. OBJETIVOS.....  | 7  |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....   | 7  |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....  | 8  |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN.....  | 8  |
| 1.5. ALCANCE.....  | 9  |
| 1.6. LIMITACIONES.....   | 9  |
| II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....  | 10 |
| 2.1. ANTECEDENTES.....   | 10 |
| 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....   | 14 |
| 2.2.1. ACEITE LUBRICANTE VIRGEN.....   | 14 |
| 2.2.2. ACEITES LUBRICANTES USADOS.....   | 16 |
| 2.2.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....   | 17 |
| 2.2.4. RIESGOS A LA SALUD.....   | 18 |
| 2.2.5. ALTERNATIVAS DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS<br>ACEITES USADOS.....                  | 18 |
| 2.2.6. SEGREGACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS.....                                      | 21 |
| 2.2.7. PLAN DE GESTIÓN.....  | 22 |
| 2.3. MARCO LEGAL.....  | 23 |
| III. METODOLOGÍA.....  | 29 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....  | 29 |
| 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....   | 30 |
| 3.3. FASE I: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....                                       | 30 |
| 3.4. FASE II: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE PLANES DE GESTIÓN<br>INTERNACIONALES.....          | 32 |
| 3.5. FASE III: DEFINICIÓN DE ACTORES DEL ÁMBITO<br>ORGANIZATIVO.....                       | 33 |
| 3.1. FASE IV: ACEPTACIÓN DE LOS ACTORES DEL ÁMBITO<br>ORGANIZATIVO.....                    | 34 |
| 3.1. FASE V: FACTIBILIDAD LEGAL DE LA PROPUESTA.....                                       | 35 |
| 3.2. FASE VI: DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN DE<br>GESTIÓN Y CORRESPONSABILIDAD..... | 36 |
| 3.2.1. MATRIZ DE RESPONSABILIDAD.....  | 36 |
| 3.2.2. MATRIZ DE PRIORIDAD.....  | 38 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....  | 40 |
| 4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....   | 40 |
| 4.2. PLANES DE GESTIÓN INTERNACIONALES.....  | 45 |
| 4.3. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....                                       | 56 |

---

---

|  |     |
|--|-----|
| 4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO .....       | 76  |
| 4.4.1. GENERALIDADES.....                    | 76  |
| 4.4.2. OBJETIVOS Y PRODUCTOS FÍSICOS.....    | 76  |
| 4.4.3. ESTRATEGIA .....                      | 81  |
| 4.4.4. ETAPA I: PLANIFICACIÓN .....          | 84  |
| 4.4.5. ETAPA II: EJECUCIÓN.....              | 88  |
| 4.4.6. ETAPA III: CONTROL Y SEGUIMIENTO..... | 107 |
| 4.4.7. IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA.....      | 111 |
| CONCLUSIONES .....                           | 112 |
| RECOMENDACIONES.....                         | 114 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....             | 115 |
| APÉNDICE A .....                             | 122 |
| APÉNDICE B .....                             | 124 |

---

---

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Resultados del estudio de la UNITEC 2005.....   | 5   |
| Tabla 2. Porcentaje de la disposición de aceite usado por sectores. ....                                   | 5   |
| Tabla 3. Composición media del aceite lubricante mineral. ....   | 14  |
| Tabla 4. Composición media del aceite lubricante mineral. ....   | 15  |
| Tabla 5. Composición de constituyentes potencialmente peligrosos del<br>aceite lubricante usado. ....      | 17  |
| Tabla 6. Población muestra del instrumento de recolección de datos .....                                   | 34  |
| Tabla 7. Modelo de matriz de corresponsabilidad. ....  | 36  |
| Tabla 8. Modelo de matriz de prioridad.....  | 38  |
| Tabla 9. Análisis comparativo de los planes de gestión de aceite<br>lubricante usado internacionales ..... | 46  |
| Tabla 10. Población, muestra y porcentaje del diagnóstico realizado. ....                                  | 57  |
| Tabla 11. Artículos de la normativa vigente venezolana que sustentan la<br>propuesta. ....                 | 75  |
| Tabla 12. Objetivos estratégicos, productos físicos y beneficiarios del plan. ....                         | 78  |
| Tabla 13. Matriz de prioridad de la propuesta.....   | 82  |
| Tabla 14. Matriz de corresponsabilidad de la propuesta.....  | 85  |
| Tabla 15. Recursos considerados para la propuesta y sus respectivos<br>costos operativos. ....             | 87  |
| Tabla 16. Artículos del Decreto 2635 que deben ser dominio del<br>generador .....                          | 97  |
| Tabla 17. Artículo 20 del Decreto 2635 que debe ser dominio del<br>recolector. ....                        | 102 |
| Tabla 18. Indicadores de gestión sugeridos .....   | 108 |

---

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Flujo de acción de actores internacionales. ....   | 50  |
| Figura 2. Resultados obtenidos en la primera pregunta del cuestionario. ....                       | 58  |
| Figura 3. Resultados obtenidos en la primera pregunta del cuestionario. ....                       | 58  |
| Figura 4. Resultados obtenidos en la tercera pregunta del cuestionario. ....                       | 59  |
| Figura 5. Resultados obtenidos en la cuarta pregunta del cuestionario. ....                        | 59  |
| Figura 6. Resultados obtenidos en la quinta pregunta del cuestionario. ....                        | 60  |
| Figura 7. Resultados obtenidos en la sexta pregunta del cuestionario. ....                         | 61  |
| Figura 8. Resultados obtenidos en la séptima pregunta del cuestionario. ....                       | 61  |
| Figura 9. Resultados obtenidos en la octava pregunta del cuestionario. ....                        | 62  |
| Figura 10. Resultados obtenidos en la novena pregunta del cuestionario. ....                       | 63  |
| Figura 11. Resultados obtenidos en la décima pregunta del cuestionario. ....                       | 63  |
| Figura 12. Resultados obtenidos en la pregunta 11 del cuestionario. ....                           | 64  |
| Figura 13. Resultados obtenidos en la pregunta 12 del cuestionario. ....                           | 65  |
| Figura 14. Resultados obtenidos en la pregunta 14 del cuestionario. ....                           | 66  |
| Figura 15. Resultados obtenidos en la pregunta 15 del cuestionario. ....                           | 66  |
| Figura 16. Resultados obtenidos en la pregunta 16 del cuestionario. ....                           | 68  |
| Figura 17. Resultados obtenidos en la pregunta 17 del cuestionario. ....                           | 69  |
| Figura 18. Resultados obtenidos en la pregunta 18 del cuestionario. ....                           | 69  |
| Figura 19. Resultados obtenidos en la pregunta 19 del cuestionario. ....                           | 70  |
| Figura 20. Resultados obtenidos en la pregunta 20 del cuestionario. ....                           | 71  |
| Figura 21. Resumen de la consulta de los aspectos de la propuesta. ....                            | 72  |
| Figura 22. Gestión de los productos físicos estratégicos de la propuesta. ....                     | 84  |
| Figura 23. HH por recurso de la propuesta. ....  | 88  |
| Figura 24. Interacción entre el ámbito organizativo de la propuesta. ....                          | 89  |
| Figura 25. Responsabilidades contenidas en la propuesta para el MPPA. ....                         | 91  |
| Figura 26. Responsabilidades contenidas en la propuesta para el ente encargado de la gestión. .... | 95  |
| Figura 27. Interacción del ámbito organizativo con los grandes generadores. ....                   | 99  |
| Figura 28. Aspectos a considerar en el diseño del área de almacenamiento. ....                     | 101 |
| Figura 29. Diagrama de flujo propuesto para la recuperación. ....                                  | 104 |
| Figura 30. Responsabilidades contenidas para los regeneradores. ....                               | 105 |

## INTRODUCCIÓN

El interés por desarrollar esta propuesta surge como respuesta al vacío de acción que existe en el panorama nacional referido a la recolección y recuperación de los aceites lubricantes usados. A pesar de que Venezuela es un país con una tasa de 1 vehículo por cada 2 habitantes y una flota significativa de transporte pesado, existe una carencia de mecanismos que garanticen una disposición ambientalmente amigable para el aceite lubricante.

El Estado Carabobo, gracias a su nivel de industrialización y desarrollo, es el uno de los primeros consumidores de aceite lubricante en el país y podría convertirse en pionero de la industria de recuperación del aceite lubricante usado con la implementación de esta propuesta, la cual constituye una alternativa de solución creada desde la academia.

El objetivo que se persigue es el desarrollo de una propuesta de un plan de manejo de aceites lubricantes usados de vehículos para el Estado Carabobo.

Se contempla realizar la evaluación comparativa de los planes de gestión internacionales de aceites lubricantes usados con el objeto de identificar las similitudes que apliquen al Estado Carabobo, verificar, a través de un instrumento de recolección de datos, que los actores sociales que conforman el ámbito organizativo de la propuesta estén de acuerdo con la implementación de los aspectos comunes identificados y finalmente elaborar la propuesta de plan de manejo.

El aceite lubricante usado es uno de los materiales peligrosos recuperables con mayor valor para la industria recicladora, debido al potencial energético que tiene y a su potencialidad como fuente de aceite lubricante virgen. El resto de los países latinoamericanos, sin importar su nivel de desarrollo cuenta con plantas de refinación de aceite lubricante usado para recuperar y

aprovechar al máximo las bases lubricantes extraídas del petróleo. Inclusive, el movimiento por la recolección y recuperación de aceites lubricantes usados en otros países data desde 1980.

Sin embargo, debido al desconocimiento legal y a la ausencia de propuestas de este tipo, más de la mitad de los usuarios del parque automotor y transporte del Estado Carabobo no participa en un programa de recolección, trayendo como consecuencia disposiciones inadecuadas tales como: arrojarlo por la alcantarilla o verterlo sobre el suelo.

Para dar solución a esta situación, se genera una propuesta que contiene lo más destacado de las gestiones internacionales y sus lecciones aprendidas, y verifica el apoyo de los organismos públicos y privados que están involucrados en la gestión del aceite lubricante usado.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos. En el Capítulo I se muestra el planteamiento del problema, la situación actual y los objetivos para llevar a cabo la propuesta. En el capítulo II se exponen los antecedentes y las bases teóricas que sirven de sustento para la investigación. En el capítulo III se detalla la metodología empleada para desarrollar las matrices de responsabilidad y prioridad, así como la estadística que sustenta el diagnóstico de la situación actual. En el capítulo IV se presenta la propuesta, los resultados de la encuesta y el análisis de los mismos. Finalmente se señalan las conclusiones y las recomendaciones a las que se llegó con el logro de los objetivos.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

*En el presente capítulo se describe el problema que sustenta el desarrollo de la investigación, especificando la situación actual, la definición del problema y situación deseada.*

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La industrialización y el fomento de la tecnología en diversos ámbitos de la vida humana, ha convertido a los aceites lubricantes en productos de uso masivo. Los automóviles, transportes de carga pesada, aviones, embarcaciones, motores de agua, los equipos de planta de proceso tales como bombas, compresores, turbinas, entre otros, utilizan aceites lubricantes para evitar el contacto directo entre superficies metálicas con movimiento relativo, reduciendo así la fricción y sus consecuencias (Martínez, 2005).

La Organización Europea para la Conservación del Ambiente, Salud y Seguridad en la Industria Petrolera CONCAWE (2000) define los aceites lubricantes usados como todos aquellos aceites con base mineral o sintética que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente.

Nervo (2011) sostiene que los vehículos de combustión interna son la principal fuente de generación de aceite usado. En Venezuela, el parque automotor era de 5.218.940 vehículos para el año 2008, siendo Carabobo el cuarto estado con mayor número de vehículos particulares con 236.461 vehículos (Ramírez, 2012).

Los aceites lubricantes usados que se extraen de los vehículos adquieren concentraciones elevadas de metales pesados como plomo, cadmio, cromo, arsénico y zinc, producto del desgaste en los motores y maquinarias lubricadas (Martínez, 2005). Así mismo, pueden estar contaminados con

hidrocarburos aromáticos, compuestos clorados, restos de aditivos y otros contaminantes como el azufre y el hollín (Nervo, 2011).

De acuerdo con Martínez (2005), el aceite lubricante usado es potencialmente peligroso para el ambiente, debido a la persistencia y habilidad que tienen para esparcirse en grandes áreas de suelo y agua.

Una vez en el agua forman una película que no permite el paso de oxígeno, trayendo como consecuencia la degradación de los ecosistemas. Si son vertidos al suelo destruyen el humus por falta de oxígeno, disminuyendo la fertilidad (Leal y Peña, 2009).

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (2012) sostiene que el aceite lubricante usado tiene un proceso de degradación lento y es la principal fuente de contaminación de las vías acuáticas y el agua potable.

Así mismo, las estadísticas de esta Agencia indican que un litro de aceite usado derramado en forma pura contamina un millón de litros de agua (suministro para 50 personas por año), mientras que cinco litros de aceite usado quemado contaminan el aire que una persona respira en tres años, y un litro de aceite usado derramado en el suelo puede llegar a formar una mancha de 4000 m<sup>2</sup>.

Para evitar estos impactos ambientales en Venezuela, la Ley 55 (2001) establece en su artículo 6 que está prohibido descargar materiales peligrosos en el suelo, subsuelo, cuerpos de agua o aire. Con el objeto de conocer el nivel de cumplimiento de esta Ley, la Universidad Tecnológica del Centro en el año 2005 diagnosticó a los sectores que generan aceite lubricante usado en el Estado Carabobo.

En la Tabla 1 se observa que menos del 50 por ciento de los generadores del sector de transporte de carga pesada y maquinarias, así como los centros de

cambio de aceite para automóviles particulares, participa en un programa de recolección de aceites usados que permita evitar la contaminación ambiental.

Tabla 1. Resultados del estudio de la UNITEC 2005.

| Sector                                   | Participación en un programa de recolección de aceites usados (%) |
|--|---|
| Industrial                               | 51  |
| Transporte de carga pesada y maquinarias | 19  |
| Automóviles particulares                 | 48  |

Fuente: UNITEC, 2005.

En la Tabla 2 se observa que exceptuando por el sector industrial, más del 40 por ciento de estos generadores desechan o regalan el aceite. De acuerdo con las conclusiones de UNITEC (2005), este porcentaje de aceite se vierte al alcantarillado público, contaminando los cuerpos de agua del Estado Carabobo.

Tabla 2. Porcentaje de la disposición de aceite usado por sectores.

| Disposición            | Sector industrial | Sector de transporte de carga pesada y maquinaria | Sector de automóviles particulares |
|------------------------|-------------------|---|------------------------------------|
| Lo vende               | 17,2              | 2   | 6,8                                |
| Lo desecha o lo regala | 22,3              | 73,4  | 47,2                               |
| Lo almacena            | 39,3              | 18,4  | 41,5                               |
| Lo recupera            | 5,4               | 4,2   | -                                  |
| Otro                   | 15,1              | 2   | 4,5                                |
| Total                  | 100               | 100   | 100                                |

Fuente: UNITEC, 2005

Por su parte, el artículo 13 del Decreto 2635 (1998), establece que el aceite lubricante usado es un material peligroso recuperable. Dichos material es aquel que reviste características peligrosas pero, que después de servir en un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas

útiles, y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.

Los aceites lubricantes usados poseen posibilidades de aprovechamiento importantes como fuente energética en procesos de combustión de hornos y calderas, para la obtención de bases lubricantes a través de la refinación o como insumo para otras industrias como la del caucho, fundición, cerámica entre otros.

Inclusive, la industria petrolera Venezolana, PDVSA en el año 2009 mostró la iniciativa por ejecutar la instalación de una planta de bases lubricantes para procesar 40.000 toneladas de aceite lubricante usado como materia prima, que para ese mismo año presentaba un avance de sesenta por ciento en la ingeniería (noticia en línea disponible en página de PDVSA).

De acuerdo con Martínez (2005), las prácticas inadecuadas en la disposición de materiales peligrosos derivan del desconocimiento de los impactos que generan y de la ausencia de planes para su gestión. A pesar de la existencia del Decreto 2635 en Venezuela, que describe las directrices fundamentales para la gestión de materiales peligrosos recuperables como el aceite lubricante usado, los resultados de la UNITEC (2005) demuestran que se requiere complementar la estrategia para evitar la contaminación ambiental.

Por un lado, la Organización Europea para la Conservación del Ambiente, Salud y Seguridad en la Industria Petrolera CONCAWE (1996), concluye que la iniciativa de las naciones debe comenzar por la elaboración de un plan de gestión que explique los pasos a seguir para evitar la contaminación, producto de la incorrecta disposición del aceite lubricante usado.

Por otro lado, de acuerdo con información de una importante empresa fabricante de aceites lubricantes, para el año 2009 el mercado nacional de aceites lubricantes tenía una demanda de 242.798 toneladas métricas

anuales, siendo Carabobo el segundo estado con mayor consumo después de la zona metropolitana con 32.953 toneladas.

Lo anterior sustenta la necesidad de generar un mecanismo que contribuya con la normativa legal existente, por lo que se propone elaborar una propuesta de un plan de manejo que permita establecer lineamientos específicos para perseguir y alcanzar la recolección y recuperación ambientalmente adecuada de los aceites lubricantes usados.

La elaboración de un plan de manejo implica la proyección de la situación actual en un horizonte de tiempo determinado, estableciendo objetivos, metas y líneas de acción estratégicas para lograr las pautas establecidas, así como la definición de las responsabilidades y roles para su ejecución (Martínez, 2005). En virtud de lo expuesto, resulta conveniente realizar una propuesta de plan de manejo para aceites lubricantes usados de vehículos en el Estado Carabobo.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

A pesar de que el Estado Carabobo es uno de los principales productores de aceite lubricante usado en el país, y dado que no existe un mecanismo de gestión tanto operativa como organizativa que garantice la correcta disposición de los aceites lubricantes usados y de esta manera evitar la contaminación ambiental, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la propuesta que permite establecer las pautas para la correcta recolección y recuperación de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan de manejo para aceites lubricantes usados de automóviles, tomando como caso de estudio el Estado Carabobo.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar instrumento de recolección de datos a las empresas manejadoras de aceite lubricante usado.
- Comparar aspectos legales y técnicos de planes de gestión internacionales para identificar requisitos comunes que apliquen al caso estudio.
- Verificar la factibilidad de desarrollo de la propuesta a través de un instrumento de recolección de datos dirigido a los participantes del plan de manejo de aceite lubricante usado.
- Elaborar la propuesta de plan de manejo de aceite lubricante usado que mejor se adapte a las condiciones del caso de estudio.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Tal como indica El Real Decreto Español 679 del año 2006, la ejecución de un plan de manejo de aceites lubricantes usados se sustenta bajo la premisa de que es necesario establecer medidas para que los aceites que se generen se gestionen mediante las alternativas que garanticen un mayor grado de protección al medio ambiente y de la salud de las personas.

La elaboración de una propuesta de plan de manejo permitiría aportar una solución para estandarizar los métodos de recolección, acopio y recuperación de aceites lubricantes en el Estado, y así contribuir con el cumplimiento de la responsabilidad social y ambiental que tienen los generadores de este material peligroso.

De acuerdo con Sotomayor (2007), los aceites lubricantes son productos renovables que pueden ser reciclados y reutilizados, obedeciendo a un modelo de desarrollo sostenible. Contar con un plan de manejo de aceites

lubricantes usados, permitiría al Estado Carabobo llevar a cabo un proyecto de desarrollo sostenible pionero en Venezuela.

### **1.5. ALCANCE**

El presente trabajo busca a realizar una propuesta de gestión para los aceites lubricantes usados del sector automotriz. En el caso de que el contenido de bifenilos o terfenilos policlorados de los mismos sea superior a 50 ppm, solo se contemplará las medidas propuestas por el Decreto 2635. La gestión de aceites dieléctricos usados esta fuera del alcance de este documento.

El estudio se limita a la verificación de la factibilidad legal. Las factibilidades técnico-económica y comercial de la propuesta están fuera del alcance de este estudio ya que implican el desarrollo de actividades con envergadura suficiente para una tesis de grado adicional. De igual modo, no se contempla poner en marcha la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados.

### **1.6. LIMITACIONES**

La propuesta a desarrollar constituye una alternativa pionera en Venezuela, por lo tanto no se cuenta con antecedentes de ejecución en el país.

El levantamiento de la data de campo a través de los instrumentos de recolección, está supeditado a la participación de la muestra, en este caso empresas públicas y privadas, las cuales tienen derecho a reservar su opinión.

## **II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

*En el presente capítulo se presentan antecedentes nacionales e internacionales y los fundamentos teóricos relacionados con la investigación en desarrollo, que servirán de patrón y soporte a la misma.*

### **2.1. ANTECEDENTES**

#### **Universidad Tecnológica del Centro UNITEC (2005) Estudio del comportamiento de los generadores de aceite usado.**

La UNITEC, como parte de su convenio de desarrollo profesional y tecnológico con las empresas e industrias de la región, desarrolló un estudio y análisis del comportamiento de los generadores de aceite lubricante usado en los Estados Carabobo y Aragua, dirigido al sector de automóviles particulares, transporte pesado e industrial.

Por medio de una encuesta se recopiló información interesante y completa entre los propietarios de centros de lubricación de los diversos sectores, orientada hacia la verificación del cumplimiento del Decreto 2635 y la Ley 55, el uso de empresas recolectoras, conocimiento acerca del Registro de Actividades Susceptibles de Degradar al Ambiente (RASDA), modo de recolección, formas de pago, entre otras características.

El estudio presenta como resultados, gráficos, tablas comparativas y análisis de los resultados obtenidos con cada pregunta en cada sector. Entre las principales conclusiones destaca que el 72 por ciento de la muestra pertenece al Estado Carabobo, donde el proceso de recolección y acopio de aceites lubricantes usados carece de homologación, además de que un porcentaje significativo del aceite se dispone de forma ambientalmente inadecuada. Esto sustenta el propósito de la investigación de enfocar la

gestión de recolección y recuperación de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo.

**Secretaria Distrital de Ambiente de la Alcaldía de Bogotá (2006) Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados.**

Dicho manual es el producto de la participación de diferentes sectores de la sociedad política, institucional y empresarial de Colombia, y contiene las características que debe tener un centro de acopio, los procedimientos para recolección del aceite lubricante usado, las certificaciones legales que debe cumplir cada centro de lubricación, acopio y empresas recolectoras.

Además de estipular las responsabilidades de cada sector que participa en el proceso de acopio de aceite lubricante usado, el proceso está orientado hacia la recuperación del desecho peligroso en las plantas refinadoras con el objeto de obtener base lubricante.

Este manual contribuye con la elaboración la propuesta objeto de la investigación, específicamente con la descripción y comparación de los sistemas de gestión internacionales.

**Universidad Nacional de Colombia (2007) Plan de gestión integral de residuos peligrosos.**

Este proyecto llevado a cabo en la sede de la Universidad Nacional de Colombia en Medellín, se enfocó en la evaluación y análisis de la situación diagnóstico y el desarrollo de un manual de gestión para los residuos peligrosos de los laboratorios de ciencias y tecnología.

El estudio contiene planes de contingencia, procedimientos de manipulación y almacenamiento, elaboración de protocolos de manejo, separación de los residuos en la fuente y la conceptualización de un centro de acopio de

residuos peligrosos. Ésta investigación tuvo como motivación los impactos en salud ocupacional y contaminación del agua, ya que la gran mayoría de los técnicos y estudiantes, entre otros usuarios, agregaban los químicos al desagüe de los laboratorios.

Este documento constituye un aporte para la propuesta de sistema de gestión, ya que los planteamientos realizados para un campus universitario pueden extrapolarse al Estado Carabobo.

**Gutiérrez, Diana (2007) Plan de gestión integral de residuos peligrosos y programa de educación ambiental.**

Este trabajo se basó en el diagnóstico, caracterización y clasificación de los residuos del proceso de curtido de cuero, y elaboración del plan de gestión para dichos residuos peligrosos de la empresa Americana de Curtidos Ltda y Cía.

Básicamente, esta empresa necesitaba darle cumplimiento a las normativas ambientales vigentes, ya que los esfuerzos que se venían realizando hasta el momento habían sido infructuosos debido a la carencia de un plan de acción. De igual modo, se incorpora la difusión de educación ambiental para el equipo de trabajo, y se destaca el interés y apoyo mostrado por la directiva de la empresa para con el proyecto.

Se considera que la incorporación del factor educación y el modelo de plan de gestión elaborado, pueden ser de gran utilidad para el desarrollo del proyecto.

**Barreto, María (2009) Análisis del inventario del ciclo de vida (ICV) simplificado de un aceite lubricante para automóvil.**

Este trabajo se basa en estudiar el ciclo de vida de un tambor de aceite lubricante y para ello evalúa variables que permiten obtener referencia de su desempeño ambiental en el Estado Carabobo. El objetivo fue identificar las áreas críticas dentro de las cuales el manejo ambiental del producto podría ser mejorado, específicamente en lo referente al consumo de materiales, energía y a las emisiones atmosféricas generadas.

Para ello, aparte de estudiar la composición química del aceite, los procesos industriales de manufactura y los aspectos técnicos relacionados con su distribución, se indagó en su uso y disposición final. Con todos los datos recolectados se elaboró una hoja de datos para cada una de las etapas del ciclo de vida del producto.

Entre las conclusiones más resaltantes destaca que las etapas de uso y disposición final son las principales productoras de gases de combustión, y se determinó que la alternativa de disposición más utilizada en el país es la recuperación energética al utilizarlo como combustible en las cementeras.

## 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1. ACEITE LUBRICANTE VIRGEN

Todos los aceites lubricantes son mezclas de bases derivadas del petróleo con varios aditivos (Martínez, 2005). En la Tabla 3 se muestra la composición promedio de un aceite lubricante, se observa que puede llegar a contener entre un 15 y 25% de aditivos.

Tabla 3. Composición media del aceite lubricante mineral.

| Hidrocarburos totales (85 – 75%) |   |
|----------------------------------|---|
| Alcanos                          | 45 – 76%                                  |
| Cicloalcanos                     | 13 – 45%                                  |
| Aromáticos                       | 10 – 30%                                  |
| Aditivos (15 – 25%)              |   |
| Antioxidantes                    | Ditiofosfatos, fenoles, aminas            |
| Detergentes                      | Sulfonatos, fosfonatos, fenolatos         |
| Anticorrosivos                   | Ditiofosfatos de zinc y bario, sulfonatos |
| Antiespumantes                   | Siliconas, polímeros sintéticos           |
| Antisépticos                     | Alcoholes, fenoles, compuestos clorados   |

Fuente: Martínez, 2005.

Seguendo el Código de Prácticas para el Manejo de Aceite Usado en Canadá (CCME, 1989), las características químicas del aceite lubricante son mejoradas a través de los aditivos, cuyo propósito fundamental es prolongar el desempeño de la base lubricante. Principalmente, se utilizan para neutralizar los ácidos que se forman con el uso, formar películas resistentes a la corrosión y oxidación, inhibir el crecimiento de microorganismos y minimizar la degradación química.

La lista de aditivos con su composición química y función se muestra en la Tabla 4. Es importante comprender que la naturaleza de un aceite lubricante usado depende de sus características originales en estado virgen, por lo

tanto muchos de estos compuestos están presentes en los aceites lubricantes usados.

Tabla 4. Composición media del aceite lubricante mineral.

| Aditivo                  | Composición   | Aplicación  | Función   |
|--------------------------|---|---|---|
| Inhibidor de corrosión   | Difosfato de zinc, ditiocarbamatos, sulfonatos metálicos  | Motores de combustión interna, cojinetes de acero, fluidos de transmisión automática        | Reaccionar con la superficie metálica para formar una película resistente a la corrosión  |
| Inhibidor de óxido       | Sulfonatos, alquilamidas, amino fosfatos, ácidos alquenilsuscínicos, ácidos grasos y ésteres fosfato ácidos | Motores de combustión interna, equipos rotativos mecánicos y eléctricos, turbinas           | Reaccionar químicamente con las superficies de acero para formar una película impermeable |
| Fragancias               | Perfumes, formaldeídos  | Aditivos de presión extrema   | Para enmascarar olores  |
| Antiséptico              | Alcoholes, fenoles, compuestos clorados   | Con agua para emulsiones  | Inhibir el crecimiento microbiano   |
| Antioxidante             | Sulfitos, fosfatos, aminas, fenoles, difosfatos   | Motores de combustión interna, turbinas y equipos rotativos                                 | Para inhibir la oxidación del aceite  |
| Antiespumante            | Siliconas, polímeros sintéticos, grasas   | Motores de combustión interna, equipos rotativos  | Permitir burbujas de aire y separarlas del aceite   |
| Detergente               | Sulfonatos, fosfonatos, ácidos alquilsalicílicos  | Motores de combustión interna a carga fija  | Neutralizar ácidos para formar compuestos suspendidos en el aceite                        |
| Dispersantes             | Alquenilamidas, polímeros alquilacrílicos   | Motores de combustión interna a baja temperatura y carga variable                           | Dispersar contaminantes del aceite  |
| Desactivadores metálicos | Dihidroxifosfatos orgánicos, compuestos sulfurados y fosfatados   | Motores de combustión interna, motores eléctricos, compresores de aire, aceites hidráulicos | Formar una capa protectora en superficies de roce para inhibir reacciones de corrosión    |
| Estabilizador de color   | Aminas  | Cuando el calor y la oxidación oscurecen el aceite  | Para estabilizar el color del aceite  |

Fuente: CCME, 1989. Traducción propia.

Tabla 4. Composición, aplicación y función de los aditivos. (Continuación)

| Aditivo                            | Composición  | Aplicación  | Función  |
|------------------------------------|--|---|--|
| Mejorador de viscosidad            | Polímeros isobutilenos, copolímeros acrilatos                                      | Motores de combustión interna, motores eléctricos, compresores de aire, aceites hidráulicos | Retardar la pérdida de viscosidad a altas temperaturas                             |
| Reductores de punto de congelación | Polimeracrilatos, poliacrilamidas, alquilatos nafténicos y fenoles                 | Motores de combustión interna, transmisión  | Prevenir que el aceite se congele a muy bajas temperaturas                         |
| Aditivos de extrema presión        | Compuestos orgánicos con azufre, fósforo, nitrógeno, halógenos, sales carboxílicas | Motores de combustión interna, turbinas, motores, aceite hidráulicos, cojinetes, bujes      | Formar una película resistente que provea lubricación en el arranque               |
| Emulsionador                       | Surfactantes, sulfonatos, jabones de ácido graso y nafténicos                      | Aceites de corte solubles   | Reducir la tensión interfacial y permitir la formación de emulsiones agua - aceite |

Fuente: CCME, 1989. Traducción propia.

### 2.2.2. ACEITES LUBRICANTES USADOS

El CCME (1989), define estos aceites como aquellos provenientes de fuentes industriales o no, que han sido adquiridos para propósitos de lubricación y que son inapropiados para su propósito original debido a la presencia de impurezas o la pérdida de las propiedades originales. Se excluyen de la denominación de aceites lubricantes usados aquellos obtenidos de aceites vegetales o animales.

Cuando el aceite lubricante se desgasta, se contamina con sólidos, metales, compuestos orgánicos clorados, entre otros debido a las reacciones químicas que ocurren en su uso. También puede contaminarse cuando se mezclan aceites lubricantes con otros fluidos o desechos. En la Tabla 5 se muestra la concentración promedio de los constituyentes potencialmente peligrosos del aceite lubricante usado en un total de 1071 muestras analizadas.

Tabla 5. Composición de constituyentes potencialmente peligrosos del aceite lubricante usado.

| Parámetro                 | Número de muestras analizadas | Muestras con contaminantes |            | Concentración promedio (ppm) |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|------------------------------|
|                           |                               | Número                     | Porcentaje |                              |
| <i>Metales</i>            |                               |                            |            |                              |
| Arsénico                  | 537                           | 135                        | 25         | 17                           |
| Bario                     | 752                           | 675                        | 89         | 132                          |
| Cadmio                    | 744                           | 271                        | 36         | 3                            |
| Cromo                     | 756                           | 592                        | 78         | 28                           |
| Plomo                     | 835                           | 760                        | 91         | 665                          |
| Zinc                      | 810                           | 799                        | 98         | 580                          |
| <i>Solventes clorados</i> |                               |                            |            |                              |
| Diclorodifluorometano     | 87                            | 51                         | 58         | 373                          |
| Triclorotrifluorometano   | 28                            | 17                         | 60         | 62900                        |
| 1,1,1-Tricloroetano       | 616                           | 388                        | 62         | 2800                         |
| Tricloroetileno           | 608                           | 259*                       | 42         | 1390                         |
| Tetracloroetileno         | 599                           | 352                        | 58         | 1420                         |
| Total de clorados         | 590                           | 568                        | 96         | 5000                         |
| <i>Otros orgánicos</i>    |                               |                            |            |                              |
| Benceno                   | 236                           | 118                        | 50         | 961                          |
| Tolueno                   | 242                           | 198                        | 81         | 2200                         |
| Xileno                    | 235                           | 194                        | 82         | 3390                         |
| Benzoantraceno            | 27                            | 2                          | 74         | 71                           |
| Benzopireno               | 65                            | 38                         | 58         | 25                           |
| Naftenos                  | 25                            | 25                         | 100        | 475                          |
| Bifenilos policlorados    | 753                           | 142                        | 19         | 109                          |

Fuente: CCME (1989). Traducción propia.

### 2.2.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Según la Organización de las Naciones Unidas, el aceite lubricante usado es clasificado como un residuo peligroso, pues sus principales contaminantes son altamente tóxicos como los mostrados en la Tabla 5 y su uso inadecuado afecta no solo a los seres vivos sino también al ambiente (Anexo 1 del Convenio de Basilea, el cual fue ratificado por Venezuela el 16/02/1998 en la Gaceta Oficial 36396).

Debido a que en ningún lugar se puede garantizar que la totalidad del aceite lubricante usado generado sea dispuesto de forma segura, la principal preocupación se centra sobre los contaminantes que este residuo pueda contener. (Manual para el Manejo Integral de Aceites Lubricantes Usados, 2006)

De acuerdo con el Código de Prácticas para el Manejo de Aceite Usado en Australia (1997) estos contaminantes y sus propiedades potencialmente peligrosas pueden generar un impacto negativo sobre la viabilidad y sustentabilidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Esto puede devengar en la muerte de los microorganismos aeróbicos del suelo y el agua al impedir el paso del oxígeno requerido para la síntesis celular, generando la degradación de los cuerpos de agua y suelos fértiles del Estado Carabobo producto de derrames de aceite lubricante usado.

#### **2.2.4. RIESGOS A LA SALUD**

El contacto frecuente de aceites lubricantes usados con la piel puede resultar en la pérdida de las grasas naturales de la piel, generando resequedad, irritación y dermatitis. Adicionalmente, si el aceite está contaminando con combustibles como gasolina u otros solventes, estos pueden ser absorbidos a través de la piel al contacto.

Sin embargo, el riesgo a la salud más significativo asociado al uso y contacto con aceites lubricantes usados se debe a que han demostrado ser cancerígenos debido al contenido de hidrocarburos aromáticos policíclicos (benceno, tolueno y xileno principalmente)(CONCAWE, 1996).

#### **2.2.5. ALTERNATIVAS DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS ACEITES USADOS**

En vista del nivel y espectro de contaminación que producen los aceites lubricantes usados, se han desarrollado varias opciones en busca de una

solución para su disposición o pasivación. De acuerdo con Martínez (2005), las cuatro opciones principales de aprovechamiento son:

- La reutilización en otros usos, si la calidad del aceite lo permite o previo tratamiento para remoción de contaminantes insolubles y productos de oxidación, mediante calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación, puede reutilizarse como aceite de maquinaria de corte o en sistemas hidráulicos.
- La regeneración y re-refinación, mediante distintos tratamientos es posible la recuperación material de las bases lubricantes presentes en el aceite original de manera que resulten aptas para su reformulación y utilización. Casi todos los aceites usados son regenerables, aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable esta alternativa para aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos.
- La valorización energética, mezclado con fuel oil (en calderas industriales y hornos de cemento) ya sea por combustión directa o con acondicionamiento del aceite (separación del agua y sedimentos). El aceite se caracteriza por ser uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por su elevado poder calorífico (aproximadamente 41 KWH de energía de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos). Debido a que alcanzan temperaturas iguales o superiores a 1500 °C y a las propiedades de absorción del cemento, cal y arcilla, los hornos ideales son los de las cementeras en vista de los hidrocarburos peligrosos se destruyen y los metales pesados, azufre y cloruros son absorbidos. Los posibles efectos de contaminación del aire se ven minimizados con sofisticados sistemas de limpieza de gases.

- La destrucción en incineradores de residuos peligrosos en los casos que presenten niveles de contaminantes de metales pesados o halógenos, inclusive bifenilos policlorados, que no permitan la sustitución de combustibles en calderas y hornos industriales.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (2012) sostiene que refinar el aceite usado toma únicamente un tercio de la energía necesaria para refinar petróleo crudo hasta convertirlo en base lubricante. Además, para producir 2 cuartos y medio de aceite nuevo de alta calidad se necesitan 42 galones de crudo, pero solo un galón de aceite usado para tener los mismos resultados.

El CCME (1989), sostiene que la re-refinación y la regeneración son las tecnologías más apropiadas para el aprovechamiento de los aceites lubricantes usados debido a que preservan el valor lubricante y promueve la reducción del consumo de bases lubricantes virgen.

En un estudio comparativo de diversas opciones de disposición de aceite usado realizado por CONCAWE (1996) se concluye que todas las opciones de aprovechamiento generan desechos, algunos más tóxicos que otros.

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (2006) sostiene que la conclusión clave en el caso de la re-refinación es que los compuestos nocivos se solidifican y estabilizan debido a su disposición como un lodo que posee riesgos ambientales mínimos, mientras que la combustión o aprovechamiento energético resulta en emisiones a la atmósfera, cuya magnitud depende de la calidad del equipo de control de emisiones que se utilice.

En orden de maximizar la calidad de la base lubricante obtenida por medio de la re-refinación y reducir los efectos nocivos de los subproductos de esta

técnica, es conveniente alimentar a las plantas refinadoras con aceites lubricantes que estén preservados y libres de contaminación con solventes.

#### **2.2.6. SEGREGACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS**

De acuerdo con CONCAWE (1996) la contaminación de los aceites lubricantes usados solo puede ser prevenida a través de la segregación del aceite en la generación. El CCME (1989), los generadores de aceite lubricante usado deben segregar en los respectivos puntos de generación. Son muchos los fluidos, como los solventes, que una vez agregados en el aceite no modifican la apariencia física del mismo, pero le restan potencialidad de recuperación.

Tales acciones deben ser apoyadas con monitoreo de contenido de bifenilos policlorados en el aceite usado que se recolecte. CONCAWE (1996) destaca que el contenido de plomo en los aceites lubricantes usados se debe enteramente a la gasolina con plomo, y que las iniciativas gubernamentales alrededor del mundo por dimitir el uso de gasolina con plomo han logrado que los niveles de plomo en el aceite lubricante usado haya disminuido progresivamente a partir del año 2000.

Esto constituye una ventaja para la industria re-refinadora y las posibles interferencias que se generen entre el contenido de plomo y los catalizadores químicos (CONCAWE, 1996).

La segregación dependerá de la cantidad y variedad de los aceite generados. El CCME (1989) recomienda segregarlos en:

- Aceite de lubricación de motor
- Aceites hidráulicos
- Aceite para cortes metálicos

- Aceites aislantes
- Otros aceites de desecho, tales como: emulsiones, grasas y solventes.

### **2.2.7. PLAN DE GESTIÓN**

Hintze (2012) sostiene que los planes de gestión pública pueden definirse como el establecimiento de objetivos claros, los cuales serán desarrollados gracias a la participación de diversos organismos públicos y privados, los cuales tratan de alcanzar un beneficio común a través del establecimiento de vínculos operativos y consumo de recursos.

El ámbito organizativo es un conjunto compuesto por una o más organizaciones o unidades de estas, articulado en función de objetivos comunes y a través de la asignación de recursos destinados al cumplimiento de dichos objetivos (Hintze, 2012).

La estructura organizativa es el mecanismo de participación y corresponsabilidad entre las instituciones que conforman el ámbito organizativo. De acuerdo con Hintze (2012) una propuesta de situación organizativa de plan de gestión, surge cuando la configuración de la estructura no está planteada en leyes o decretos y aun no se ha puesto en práctica, funcionando como un proyecto.

Los objetivos de los planes estratégicos de gestión son fines perseguidos por las organizaciones cuyo logro se espera alcanzar en el futuro y por ende, forman parte del ámbito de la planificación. Los productos físicos son las consecuencias tangibles del uso de los recursos institucionales para lograr los objetivos. Los beneficiarios directos son aquellos que reciben los productos físicos, o los utilizan de manera inmediata. Los beneficiarios indirectos son aquellos que satisfacen sus necesidades cuando el beneficiario directo recibe un producto físico (Hintze, 2012).

### **2.3. MARCO LEGAL**

Se hará referencia a la Ley Orgánica del Ambiente (2006), la cual expresa en su artículo 4 que la gestión del ambiente está basada en la corresponsabilidad. En el artículo 10 indica que dentro de los objetivos de la gestión ambiental nacional se encuentran estimular la creación de mecanismos que promuevan y fomenten la investigación, así como implementar instrumentos para el control ambiental y promover la adopción de estudios e incentivos económicos y fiscales orientados al uso de tecnologías limpias y reutilización de elementos residuales, tales como el aceite lubricante usado.

Así mismo contempla que los órganos del poder público nacional, estatal y municipal, son responsables por la aplicación y consecución de los objetivos de la ley de acuerdo al artículo 15. Cada uno de estos organismos ejercerá las funciones de acuerdo a sus competencias (artículo 16).

El artículo 17 señala que atendiendo a los principios de interdependencia, coordinación, cooperación y corresponsabilidad, los estados y municipios pueden desarrollar normas estatales o municipales. El artículo 19 expresa que el MPPA promoverá los procesos de descentralización hacia los estados, municipios y distritos.

El artículo 20 indica que con la finalidad de coadyuvar con la gestión del ambiente, se podrán establecer instancias regionales, estatales y locales de coordinación y participación ciudadana e interinstitucional.

Se destacan los artículos 27 y 28 los cuales explican que los planes ambientales deben ajustarse a las normativas vigentes y deberán ser instrumentos que permitan orientar la gestión ambiental. El artículo 30 expone que la creación de políticas ambientales que integren municipios, gobernaciones, y entidades federales, estará dentro del plan nacional

siempre que genere mecanismos y acciones para la consecución de un ambiente sano y uso sustentable de los recursos.

El artículo 35 refuerza la necesidad de educación ambiental participativa, mientras que el artículo 79 establece que es responsabilidad del Estado promover planes y proyectos de medición y control de la calidad ambiental.

La Ley Orgánica del Ambiente (2006) contempla que el Estado puede establecer incentivos económicos y fiscales en aras de promover la inversión y estimular actividades que utilicen energías limpias que modifiquen beneficiosamente o anulen el efecto de contaminantes en el ambiente (artículos 102, 103 y 104).

La investigación se enmarca legalmente en la Ley 55 (2001) donde se prohíbe la descarga de materiales peligrosos en el suelo, subsuelo, cuerpos de agua o aire, según el artículo 6. El artículo 13 establece que los responsables de la regeneración deben desarrollar y utilizar tecnologías limpias y aprovechar materiales peligrosos recuperables.

Se hace referencia al artículo 14 donde se explica que el Estado incentivará las acciones que conlleven al reuso de materiales peligrosos recuperables. El artículo 16 indica que los manejadores de materiales peligrosos deben informar a las comunidades de los riesgos que éstos implican.

El artículo 23 se refiere a la creación de juntas estatales para verificar el cumplimiento de la ley, las cuales estarán bajo la coordinación del MPPA. En el artículo 36 se explica que dichos materiales podrán ser objeto de comercialización.

De igual modo, se hará constante referencia al Decreto 2635 (1998). A continuación se describen los artículos utilizados.

El artículo 3 permite verificar que el aceite lubricante usado es un material peligroso recuperable a través de la definición que otorga el Decreto. Se mencionan los siguientes conceptos imprescindibles:

- Material peligroso recuperable: material que reviste características peligrosas, que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito o uno diferente.
- Reciclaje de materiales peligrosos: empleo de los materiales en el mismo ciclo que les dio origen.
- Recuperación de materiales peligrosos: operaciones o procesos que comprenden la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y transformación de materiales peligrosos para reuso, reciclaje, regeneración o aprovechamiento. A lo largo de la propuesta, los encargados de cumplir estas acciones se denominarán recuperadores.

El artículo 8 permite determinar que los aceites lubricantes usados son materiales peligrosos recuperables clase 3, ya que son líquidos inflamables sin presencia de llama, reactivos tóxicos con efectos potenciales peligrosos y perdurables en las personas y en el ambiente, pero que dependiendo de las cantidades transportadas no es factible que ocurran situaciones de contaminación y existen técnicas para mitigar dichas situaciones.

El artículo 9 del presente decreto es la base que sustenta el desarrollo de esta propuesta, al afirmar que la recuperación de materiales peligrosos tendrá como objetivo fundamental el reuso, reciclaje, la regeneración o aprovechamiento a escala industrial o comercial con el propósito de alargar su vida útil y propiciar las actividades económicas a las que haya lugar.

Para el desarrollo de los procedimientos adecuados por los recuperadores el artículo 12 establece que si el material no está identificado o se sospecha de contaminación, debe exigirse al usuario una caracterización que permita verificar si es factible recuperarlo.

En el artículo 13 se hace referencia directa a los aceites lubricantes usados. Se establecen las concentraciones mínimas de contaminantes para permitir su reutilización, las cuales son: contener menos de 10 por ciento en volumen de pentaclorofenol, plaguicidas organoclorados o cualquiera de los solventes no halogenados indicados más adelante; menos de 100 ppm de los solventes halogenados que figuran en el mismo punto; menos de 50 ppm de bifenilos o terfenilos policlorados ni cualquiera otra de las sustancias clasificadas como sustancias peligrosas en dicho Decreto.

Los solventes no halogenados son: tricloroetileno, cloruro de metilo, tricloroetano, tetracloruro de carbono, diclorobenceno, tetracloroetileno, clorobenceno, clorofluorocarbonos, bromofluorocarbonos, xileno, acetona, etilacetato, etilbenceno, etileter, metilisobutilcetona, alcohol n-butílico, ciclohexanona, metanol, cresol, ácido cresílico, piridina, benceno, etoxietanol y nitropropano.

Así mismo, establece que para usar el aceite lubricante usado como combustible en los deberán tener un valor calórico neto superior a 30 MJ/kg o una potencia térmica superior a 3 MW y no presentar niveles de contaminación como los anteriormente mencionados.

Este artículo también especifica que se pueden implementar tecnologías que manejen los niveles de contaminación mencionados, pero que deben estar avaladas por el ministerio.

Por su parte, la Resolución 40 (2003) establece en el artículo 2 que todas las empresas que se dediquen a identificar, caracterizar, segregar, recolectar,

almacenar, transportar, tratar, recuperar, regenerar y disponer de los materiales peligrosos recuperables deberán estar inscritos en el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (RASDA).

En cuanto a las normativas legales de tópicos diferentes al ambiental, se hace referencia a la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, LOCTI (2010), específicamente al artículo 1 donde se menciona que el Estado formulará políticas públicas para la solución de problemas concretos de la sociedad por medio de la articulación e integración de sujetos que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación.

En el artículo 3 se establece que todas las instituciones que desarrollen conocimientos están sujetos a la ley. El artículo 4 indica que las políticas públicas deben estar basadas en la sustentabilidad de la producción y la protección del ambiente. Por su parte, el artículo 22 sostiene que el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación debe formular las políticas públicas cuestión de propiciar la interacción entre las industrias y las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

Se destaca que los procesos de transferencia de tecnologías dirigidos a la producción de bienes, así como la sustitución de materias primas, introducción de nuevos procesos tecnológicos y esquemas organizativos, son considerados por esta Ley como factibles a ser llevadas a cabo con los aportes al fondo de ciencia, tecnología e innovación (artículo 27).

La Ley Orgánica del Poder Público Municipal (2006), establece en el artículo 56 que es competencia del municipio la protección del ambiente y la cooperación en el saneamiento ambiental. Así mismo, el artículo 57 hace incapie en los principios de interdependencia, cooperación y corresponsabilidad.

El artículo 64 sostiene que los municipios pueden ser convocados a participar en la formulación de la política nacional o estatal en material ambiental. Previa la asignación de recursos y consentimiento del municipio, este puede encargarse de mejorar la eficiencia de la gestión pública (artículo 59). En el artículo 73 se indica que la prestación de servicios públicos podrá ser objeto de concesión.

### **III.METODOLOGÍA**

*En el presente capítulo se explica el tipo y diseño de la investigación, los fundamentos que sustentan las matrices de responsabilidad y prioridad mostradas en el Capítulo IV y la herramienta de recolección de datos.*

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Es posible afirmar que la investigación es un proyecto factible en base a la definición que sostiene Barrios et al (1998). La misma se fundamenta en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable que permitirá brindar una solución a un problema del tipo práctico ambiental referente a la recolección y recuperación de un material peligroso recuperable como lo es el aceite lubricante usado.

Siguiendo a Barrios et al (1998) el proyecto factible comprende primeramente una etapa de diagnóstico y fundamentación teórica de la propuesta, incluye procedimiento metodológico, y las actividades y recursos necesarios para su ejecución.

De acuerdo con Hurtado (2006), los proyectos factibles forman parte de la categoría de investigaciones proyectivas, las cuales intentan proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación. Este término coincide con el presente trabajo, ya que el objetivo general es justamente generar una propuesta de plan de manejo de aceites lubricantes usados de vehículos para el Estado Carabobo, la cual será sometida a consulta por un proceso de diagnóstico.

Esta investigación proyectiva se realizará de forma perspectiva, ya que se parte de la situación actual o presente, hacia el futuro o situación deseada que constituye la recolección y recuperación de aceite lubricante usado.

### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Siguiendo las recomendaciones de Hurtado (2006), en el diseño de la investigación es importante definir el tipo de fuente, la temporalidad y la amplitud de foco. Primeramente, se trata tipo de un tipo de fuente mixta ya que se realizarán entrevistas a los participantes de la gestión de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo, así como se investigará en fuentes documentales.

En cuanto a la temporalidad, la investigación tiene un diseño transeccional contemporáneo en vista de que se realizará en un solo momento del tiempo presente. Por su parte, la amplitud de foco corresponde a que tanta información buscar, por lo que el diseño de la investigación resulta univariable ya que aplica para un solo evento.

En base al esquema planteado por Hurtado (2006), el nivel de la investigación parte de una fase exploratoria con el diagnóstico de la situación actual del aceite lubricante usado en el Estado Carabobo, siguiendo a través de una fase descriptiva que permite detallar los resultados obtenidos en el análisis de la situación actual internacional. Posteriormente, las fases analítica, comparativa y explicativa permiten concretar la propuesta de plan de manejo lo que conlleva al nivel superior de la investigación, la fase proyectiva.

### **3.3. FASE I: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Para el diagnóstico de la situación actual se realizó una entrevista con personal del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente del Estado Carabobo, donde se buscaba conocer estadísticas de recolección actuales, número de empresas con RASDA y permisología para manejar y recuperar aceite lubricante usado.

Seguidamente, se elaboró un cuestionario destinado a las empresas manejadoras, que permitiera conocer las características del proceso de recolección, acopio y disposición de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo. Las preguntas estuvieron basadas en el contenido del Decreto 2635 que atañe a aceites lubricantes usados, mencionados en el marco legal. De igual manera se buscó conocer la disposición de las empresas en participar en un proceso de manejo y de esta manera verificar la viabilidad de la propuesta.

Para el desarrollo de la encuesta se consultó a Hernández et al (1998), donde se expone que un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. En este caso más que medir se trataba de recolectar información de forma ordenada y organizada. Se utilizaron preguntas cerradas ya que Hernández et al (1998) recomienda evitar preguntas abiertas en virtud de la dificultad que tienen al momento de cuantificar la respuesta.

Entre las recomendaciones de Hernández et al (1998) empleadas, se encuentran:

- Las preguntas no deben ser incómodas.
- Deben referirse a un solo aspecto, es decir que generen una respuesta lógica y no confundan al entrevistado.
- Las preguntas no deben inducir a las respuestas.
- No es recomendable que las preguntas se apoyen en instituciones, ideas respaldadas socialmente ni en evidencia comprobada.
- Deben ser redactadas en el lenguaje apropiado.
- No se recomienda comenzar con preguntas difíciles o muy directas.
- Es importante colocar instrucciones para responder las preguntas.

- Evitar preguntas innecesarias o injustificadas.
- Agradecer al entrevistado.

En el Apéndice B se muestra el cuestionario realizado. El mismo fue revisado por tres expertos a fin de determinar oportunidades de mejora y solventarlas. Los resultados obtenidos durante la investigación de campo se muestran en el Capítulo IV, donde son ampliamente analizados.

### **3.4. FASE II: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE PLANES DE GESTIÓN INTERNACIONALES**

Se realizó una investigación profunda para verificar que países poseen planes de gestión de aceites lubricantes usados, dividiéndolos en tres grupos:

- Latinoamericanos
- Norteamericanos
- Comunidad Europea, y Australia

Se consideraron solo los planes encontrados con un tiempo de vigencia igual o superior a cinco años, en orden de ubicar referencias de prensa o artículos de opinión acerca de los resultados de la gestión. Es decir, contar con retroalimentación de las medidas ejecutadas, así como el origen de los cambios a los que haya tenido lugar el proceso de gestión original.

De esta manera, se cuenta con las lecciones aprendidas de los demás procesos y se ofrece un plan de manejo madurado al Estado Carabobo. En orden de plasmar las características de los planes de gestión evaluados, se realizaron tablas comparativas de los aspectos más resaltantes, tales como:

- Existencia de normativa legal referente a aceites lubricantes usados
- Existencia de un manual donde se explique el plan de gestión

- Organismo encargado de velar por el plan de gestión
- Existencia de algún tipo de asociación entre las empresas fabricantes de aceite lubricante virgen
- Observaciones o características principales del proceso de gestión
- Indicadores de gestión

De igual manera, fueron identificados los aspectos comunes de los planes de gestión evaluados. En este sentido, fue posible identificar las características fundamentales que debería poseer el plan de gestión del Estado Carabobo. Los resultados se muestran en el Capítulo IV.

### **3.5. FASE III: DEFINICIÓN DE ACTORES DEL ÁMBITO ORGANIZATIVO**

A través de la Fase II, fue posible identificar los actores o participantes del ámbito organizativo del proceso de gestión de aceite lubricante usado a nivel internacional. Tomando en cuenta dicha investigación, para el desarrollo del plan de manejo del Estado Carabobo se contempló la participación de las siguientes organizaciones públicas y privadas:

- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
- Ministerio del Poder Popular de Energía y Petróleo
- Gobernación del Estado Carabobo
- Alcaldías del Estado Carabobo
- Generadores de aceite lubricante usado
- Fabricantes e importadores de aceite lubricante virgen
- Recuperadores de aceite lubricante usado.

### 3.1.FASE IV: ACEPTACIÓN DE LOS ACTORES DEL ÁMBITO ORGANIZATIVO

Se buscó conocer la viabilidad de desarrollo de la propuesta a través de un instrumento de recolección de datos dirigido al ámbito organizativo. De esta manera se pudo verificar la disposición de los actores a participar en el proceso de gestión, y conocer su posición en relación a las características fundamentales que debe contener la propuesta de manejo, identificadas en la Fase II.

La muestra estuvo conformada por veintiséis entes públicos y privados, todos participantes del proceso de gestión, los cuales se señalan en la Tabla 6.

Tabla 6.Población muestra del instrumento de recolección de datos

| Organismo  | Total  |
|--|--|
| Ministerio del Poder Popular para el Ambiente      | Oficina de la Secretaria del Estado (1)  |
| Ministerio del Poder Popular de Energía y Petróleo | Oficina de Dirección Regional Falcón, (1)  |
| Gobernación del Estado Carabobo                    | (1)  |
| Alcaldías del Estado Carabobo                      | Alcaldías de Bejuma, Carlos Arvelo, Diego Ibarra, Guacara, Juan José Mora, Libertador, Los Guayos, Miranda, Montalbán, Naguanagua, Puerto Cabello, San Diego, San Joaquín y Valencia. (14) |
| Fabricantes de aceite lubricante                   | Venoco<br>Lubricantes PDV<br>IncaOil y Shell (4)   |
| Importadores de aceite lubricante                  | Valvoline de Venezuela<br>Lubpven (Castrol)<br>Ingelub (Gulf y Petrocanada)<br>Venoco (Mobil) (3)  |
| Recuperadores del Estado Carabobo                  | Solven, C.A. y Seramcor. (2)   |

De acuerdo con Hernández et al (1998), cuando la elección de la muestra no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación, se trata de una muestra no probabilística.

Este tipo de muestras suponen un procedimiento de selección informal, solo permiten hacer inferencias sobre la población, ya que no se puede calcular con qué nivel de confianza se hace la estimación. Esto quiere decir que las conclusiones difícilmente puedan generalizarse a toda la población, a menos que se cuente con una participación total. En el caso de esta investigación la muestra no probabilística es del tipo expertos, ya que se requiere la opinión de sujetos familiarizados con el tema del aceite lubricante usado (Hernández et al, 1998).

En el Apéndice B se muestra el cuestionario realizado. Al igual que el cuestionario dirigido a empresas manejadoras, este fue revisado por tres expertos. Los resultados obtenidos se muestran en el Capítulo IV, donde son discernidos exhaustivamente. Se destaca que este instrumento permitió a los actores del ámbito organizativo proponer aspectos y participar en el producto final de la propuesta de plan de gestión.

### **3.1. FASE V: FACTIBILIDAD LEGAL DE LA PROPUESTA**

La factibilidad de desarrollo de la propuesta se llevó a cabo desde el punto de vista legal, a través de una matriz que contiene todos los aspectos que conforman la propuesta y se señalan los artículos de la legislación nacional vigente que sustentan la ejecución de dichos aspectos. A través de una revisión completa del marco legal venezolano, se detectan aquellos artículos que precisen ser modificados para la viabilidad de la propuesta.

### 3.2. FASE VI: DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTIÓN Y CORRESPONSABILIDAD

En el Capítulo IV se muestran los principales objetivos de la propuesta de plan de manejo de aceite lubricante usado. De acuerdo con Hintze (2012), los procesos de participación pública y privada suelen desviarse del cumplimiento de las metas porque los objetivos no están priorizados, y no se conoce claramente el nivel de participación de cada organización en el desarrollo exitoso de dichos objetivos.

En orden de evitar dichas problemáticas y facilitar una posible asignación de recursos, los objetivos de la gestión se han afinado en dos matrices, las cuales se encuentran en el Capítulo IV. El procedimiento para elaborar dichas matrices se muestra a continuación.

#### 3.2.1. MATRIZ DE RESPONSABILIDAD

De acuerdo con Hintze (2012) una matriz de responsabilidad o corresponsabilidad permite registrar una estimación preliminar sobre la manera en que las responsabilidades establecidas y necesarias para la gestión son distribuidas entre las diferentes organizaciones dentro del ámbito organizativo. Es decir, se visualiza en una matriz el nivel de participación que tiene cada organización en pro del desarrollo de cada objetivo. En la Tabla 7 se muestra un modelo de matriz de corresponsabilidad.

Tabla 7. Modelo de matriz de corresponsabilidad.

| Principales objetivos estratégicos de la propuesta |             | Principales productos físicos correspondientes a cada objetivo |             | Unidades del ámbito organizativo |   |   |
|--|-------------|--|-------------|----------------------------------|---|---|
| Número   | Descripción | Número   | Descripción | A                                | B | C |
| 1  | Xxxxxx      | 1.1  | Xxxxxx      | G                                | I | I |
|  |             | 1.2  | Xxxxxx      | G                                | S | C |
| 2  | Xxxxxx      | 2.1  | Xxxxxx      | I                                | G | P |
| 3  | Xxxxxx      | 3.1  | Xxxxxx      | P                                | S | G |

Inicialmente deben colocarse los objetivos estratégicos de la propuesta. Por cada objetivo deben identificarse los productos físicos que se desean ejecutar, alcanzar o entregar a la comunidad. Esto constituye la definición estratégica del plan de gestión.

En unidades del ámbito organizativo se colocan todas las organizaciones públicas y privadas que participan en la propuesta, identificadas en el punto anterior. Las mismas podrán tener una participación directa o secundaria en el logro de los objetivos. Dicha participación será plasmada en la matriz objetivos físicos – ámbito organizativo como corresponda, de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

- Aquellas organizaciones que estén encargadas de producir, fabricar o elaborar el producto físico, son generadores y por tanto se les otorgará la letra “G”.
- Las organizaciones que tengan una participación de control o revisión, son los encargados de realizar seguimiento al desarrollo del producto y por tanto serán identificados con “S”.
- Cuando los productos son el resultado en equipo, a pesar de que una organización tiene la responsabilidad de producirlo, se considera que las demás organización tienen una participación relevante y por eso se les otorga la letra “P”.
- Finalmente, la letra I se asigna a todas aquellas organizaciones que tienen una participación meramente informativa.

En los casos en los que la responsabilidad este asignada a más de un participante del ámbito organizativo, pueden generarse incongruencias o conflictos de efectividad.

Esta herramienta permite determinar cuando existe un desbalance en la asignación de responsabilidades y que organismo requiere entonces mayor número de recursos para ejecutar los productos físicos. El exceso de participaciones puede retrasar la entrega de productos y dificulta que los organismos asuman participaciones vinculantes al momento del fracaso de los resultados físicos (Hintze, 2012).

### 3.2.2. MATRIZ DE PRIORIDAD

Hintze (2012) en su guía para la elaboración de la matriz de producción externa, explica que la matriz de prioridad de una situación deseable se genera cuando se plantea una propuesta o la creación de una nueva institución. En ese caso no existen situaciones reales o vigentes para establecer las prioridades que orientan a la gestión, sino que se fundamenta en criterios y valores referidos a lo que se considera deseable.

En la Tabla 8 se muestra un ejemplo de esta matriz, la cual consiste en colocarse en el lugar de cada miembro del ámbito organizativo y asignar un grado de importancia a los productos físicos, en función de las prioridades que tenga cada miembro para con los objetivos de la propuesta de manejo.

Tabla 8. Modelo de matriz de prioridad.

| Principales objetivos estratégicos de la propuesta             |             | Principales productos físicos correspondientes a cada objetivo |             | Unidades del ámbito organizativo |   |   | Total de puntos por producto | Total de puntos por objetivo | Porcentaje de prioridad global |
|--|-------------|--|-------------|----------------------------------|---|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Número   | Descripción | Número   | Descripción | A                                | B | C |                              |                              |                                |
| 1  | Xxxxxx      | 1.1  | Xxxxxx      |                                  |   |   |                              |                              |                                |
|  |             | 1.2  | Xxxxxx      |                                  |   |   |                              |                              |                                |
| 2  | Xxxxxx      | 2.1  | Xxxxxx      |                                  |   |   |                              |                              |                                |
| 3  | Xxxxxx      | 3.1  | Xxxxxx      |                                  |   |   |                              |                              |                                |
| Total de puntos por unidad                                     |             |  |             |                                  |   |   |                              |                              |                                |
| Porcentaje de interés en los productos físicos de la propuesta |             |  |             |                                  |   |   |                              |                              |                                |

Construir la matriz tiene el mismo principio que la matriz de responsabilidades, excepto porque en vez de siglas alusivas a la participación, se asignarán números en una escala del 1 al 10 de la siguiente forma:

- Asignar 10 implica que la organización pública o privada miembro del ámbito organizativo, tiene creciente interés en el desarrollo del producto físico que se está analizando.
- Asignar 1 implica que el desarrollo de dicho producto físico no está contemplado dentro de las prioridades de ejecución que tiene la organización dentro del marco de la propuesta.

Finalmente se totalizan los puntos, tanto por producto físico como por objetivo, al igual que por miembro del ámbito organizativo. De esta manera se puede concluir acerca del nivel de importancia que tiene la ejecución de un producto, el peso que tiene un objetivo en específico y el nivel de prioridad que tiene el desarrollo de la propuesta para cada uno de las organizaciones participantes.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

*En el presente capítulo se exponen los resultados de los objetivos llevados a cabo durante el desarrollo de la investigación. Adicionalmente, se presentan las discusiones generadas a partir de los resultados.*

### **4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Los resultados de la entrevista realizada al personal de la sucursal regional del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), indican que para el año 2013 entre el 75 y 80 por ciento de los negocios de cambio de aceite tanto de automóviles particulares como de transporte de carga pesada poseen RASDA. Esto implica que en ocho años el porcentaje de inscritos en RASDA ha aumentado en un 53 por ciento, de acuerdo con los resultados obtenidos por UNITEC (2005).

En opinión del Ministerio, el hecho de que las empresas que venden el aceite lubricante virgen subcontraten a un manejador para recolectar el aceite usado del establecimiento, ha sido de gran ayuda para el proceso de Registro.

El MPPA carece de estadísticas formales de cuanto aceite se recolecta actualmente en el Estado, más afirma que alrededor del 30 y 40 por ciento del total de 32.953 toneladas métricas vendidas no puede ser recolectado, ya que se pierde durante el uso en manos del cliente.

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (2005) coincide con el MPPA en que parte del aceite no puede ser recuperado, sin embargo sostienen que deben concentrarse esfuerzos en educar a los generadores, ya que la mayoría de estas pérdidas terminan en el suelo a causa de derrames.

El MPPA confirmó que solo existen dos empresas en el Estado Carabobo que cuentan con la permisología en regla para la recolección y manejo de aceite lubricante usado, las cuales son Seramcor y Solven C.A. Entre ambas recolectan más de 15.000 toneladas métricas anuales del material peligroso recuperable y prestan servicio a otros Estados además de Carabobo.

En orden de conocer el proceso actual de recolección y acopio, se realizó diagnóstico a las empresas Seramcor y Solven C.A. La información recolectada se muestra a continuación:

- Ambas empresas cobran a los generadores por realizar la recolección y acopio del material. Solo subcontratan la recolección en lugares muy aislados.
- Las empresas educan al generador para que almacene el aceite en tambores metálicos o diques, de forma tal que estén protegidos de la lluvia y que tengan contingencia en caso de derrame. Prestan asesoría para cumplimiento con Decreto 2635.
- Normalmente, reciben el aceite usado en tambores metálicos. También poseen camión cisterna. La demanda por el camión de vacío se ha incrementado desde el 2011.
- Las empresas cobran el servicio de limpieza en caso de que un tambor se rompa o presente fuga.
- Normalmente, los tambores se encuentran en buenas condiciones. Se exige al generador que el tambor este identificado y sellado herméticamente.
- Seramcor ofrece servicio de disposición de filtros de aceite, trapos y envases. Cuando se preguntó por la disposición que ofrecen a estos desechos respondieron lo siguiente: los trapos son empaquetados y

llevados a las cementeras como combustible. Los envases y otros se limpian, la parte sólida se dispone en un vertedero y la parte líquida es recuperada como solvente.

- Las empresas no aceptan cantidades de aceite inferiores a un tambor, a menos que sean clientes conocidos. Esto sugiere que no funcionan como centros de acopio para las personas que realizan el cambio de aceite por ellos mismos.
- El aceite que reciben manifiesta presencia de sólidos y contenido acuoso. No aprecian otros componentes.
- Ambas empresas realizan mediciones de bifenilos, más coinciden en que normalmente este tipo de desechos son manejados por Costel. Estas empresas trabajan con generadores ya conocidos, de relación comercial duradera, por tanto no realizan la medición a todos los lotes que reciben a menos que el generador manifieste la sospecha de la presencia del contaminante.
- Tienen contratos y convenios comerciales para garantizar el ingreso continuo de aceite a la planta.
- Ambas empresas trabajan tanto con el sector empresarial e industrial como con centros de lubricación de vehículos, talleres mecánicos, entre otros generadores, tales como rectificadoras y concesionarios.
- La frecuencia de recolección puede ser hasta de varias veces a la semana.
- No realizan ningún tipo de tratamiento al aceite, lo envían a la cementera con contenido acuoso y sólidos.

- Ambas empresas manifestaron disposición de trabajar con refinadoras de aceite lubricante usado y están dispuestas a modificar las operaciones del acopio de ser necesario.
- Las empresas despachan el aceite lubricante usado a las cementeras, en gandolas o cisternas.

Así mismo, se realizó visita guiada a las áreas de trabajo de las empresas recuperadoras, en busca de verificar cumplimiento con los artículos 16,17,18 y 40 del Decreto 2635, que aplican para el diseño de un centro de acopio. En general, las empresas cumplen con lo estipulado en el Decreto 2635 para manejar aceite lubricante usado, exceptuando por la presencia de material impermeable en el suelo que evite la infiltración.

Las empresas recuperadoras encuestadas afirman que exigen a sus clientes el almacenamiento del aceite usado. El servicio incluye orientar al establecimiento que expende y cambia el aceite, asesorándolo en el proceso de obtención de RASDA, en orden de garantizar que el acuerdo comercial se desarrolle en cumplimiento con el Decreto 2635.

En cuanto a la disposición final del aceite lubricante usado, actualmente, tanto Seramcor como Solven C.A. pagan a la cementera Inceven para que reciba el material y lo utilice como combustible de hornos Clinker. El MPPA asegura que sólo se recuperan 1000 L de aceite lubricante usado al mes, empleándolo en la fabricación de gomas, y hasta la fecha, ésta empresa recuperadora posee el RASDA vencido.

En entrevista realizada a Lubricantes PDV, se pudo conocer que en Venezuela se recolectan más de 40.000 TMA de aceite lubricante usado, lo que representa sólo el 16 por ciento del total vendido. Por este motivo decidieron emprender el proyecto de refinación con una capacidad instalada

acorde con dicha cantidad. Sin embargo, el proyecto está congelado y el avance que tiene se limita a la ingeniería.

Esto permite concluir que los mayores esfuerzos de la propuesta de gestión deben estar orientados en promover la instalación y desarrollo de técnicas de recuperación tales como la re-refinación, que permitan sacar el máximo provecho al aceite lubricante usado que se recolecte en el Estado Carabobo.

Sabiendo que los planes de gestión se basan en la definición de metas y objetivos, mientras se desconozca la cantidad actualmente recolectada no es posible establecer metas de recolección, y por tanto la eficiencia del plan gestión no podrá ser cuantificada. Esto sugiere que la propuesta debe estar orientada hacia la consolidación de un proceso de gestión que permita llevar estadísticas de cuánto aceite lubricante usado se recolecta.

## 4.2. PLANES DE GESTIÓN INTERNACIONALES

Se consideraron sólo los planes encontrados con un tiempo de vigencia igual o superior a cinco años, en países tanto latinoamericanos: Chile, Colombia y Brasil, como los económicamente desarrollados tales como Canadá, Estados Unidos, Australia y la Comunidad Europea. De los ocho casos estudiados, cinco poseen instrumentos legales para fundamentar y pautar el sistema de gestión.

Sin embargo, en los tres casos donde se carece de normativa, ordenanza o ley, se cuenta con un manual o código de práctica para el manejo de los aceites lubricantes usados, que sirve como pilar para el desarrollo de la gestión. En la Tabla 9 se muestra el análisis comparativo realizado a los planes de gestión elaborados por distintos países.

Respecto al resto de los países de Latinoamérica, se resume que Perú, Paraguay, Uruguay, Ecuador, Bolivia y Venezuela coinciden en carecer de normativas específicas referentes a la gestión y manejo de aceite lubricante usado. Uruguay, Venezuela y Argentina poseen leyes que prohíben que el aceite usado sea vertido al suelo y cuerpos de agua más no especifican su gestión de recolección. Argentina posee la Resolución 248/2010 emitida por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires que establece que el aceite lubricante usado debe ser re-refinado, pero no indica el mecanismo de gestión para su recolección.

Tabla 9. Análisis comparativo de los planes de gestión de aceite lubricante usado internacionales

| País          | ¿Posee normativa para aceite usado?  | ¿Posee manual de gestión para aceite usado?  | ¿Los fabricantes de aceite lubricante están organizados?  | ¿Qué organismo audita y asigna permisología?   | Observaciones   | Indicador de gestión   |
|---------------|--|--|---|--|---|--|
| Australia (1) | Existen leyes relacionadas con los materiales peligrosos en cada estado, más no existe aún nada específico para aceite usado | Código de Práctica Ambiental para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados(1997).   | Asociación de recicladores de aceite de Australia entre otras (solo prestan asesoría y capacitación referente a almacenamiento, transporte y técnicas de disposición) | Cada Provincia (estado) se encarga de otorgar permisología y velar porque todo el aceite vendido sea recolectado | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada estado maneja la política de gestión de recolección y correcta disposición del aceite con libertad.</li> <li>• El proceso de recolección puede ser subsidiado por el gobierno.</li> <li>• Toda la permisología es manejada a través de las agencias gubernamentales, siendo estas las encargadas de hacer seguimiento y llevar estadísticas.</li> <li>• La participación de las asociaciones privadas sin fines de lucro se limita a campañas educativas y servicio de asesoría.</li> </ul>   | Para 2005 se recolectó el 38% del total de aceite lubricante vendido |
| Brasil (2)    | Resolución N°362/05 desde 2005   | Existe información en la página de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) y una campaña con folletos informativos para actores involucrados | Organización de Industria y Petróleo (se encarga de avalar y otorgar visto bueno a recolectores, transportistas y disponedores, presta asesoría y capacitación)       | CONAMA, bajo la tutela del Ministerio  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A diferencia de otros países la ley brasilera es sumamente específica y cierra la posibilidad de que cada provincia elabore su propia normativa.</li> <li>• Se define como único responsable de la recolección, acopio y correcta disposición del aceite usado a los fabricantes. Ellos deben ejecutar todas las acciones y reportar al Ministerio las estadísticas de recolección.</li> <li>• La ley establece que la incineración o aprovechamiento energético solo está permitido en caso de contaminación con PCB, dando prioridad absoluta a la re-refinación.</li> </ul> | Para 2011 se recolectó el 36% del total de aceite lubricante vendido |

Fuente:

- (1) Instituto de Petróleo Australiano (2012), Código ambiental de práctica para el manejo de aceite lubricante usado (1997)  
(2) Resolución CONAMA N° 362/2005 (2005), Reporte CONAMA (2012)

Tabla 9. Análisis comparativo de los planes de gestión de aceite lubricante usado internacionales (cont.)

| País       | ¿Posee normativa para aceite usado?  | ¿Posee manual de gestión para aceite usado?  | ¿Los fabricantes de aceite lubricante están organizados?  | ¿Qué organismo audita y asigna permisología?      | Observaciones  | Indicador de gestión   |
|------------|--|--|---|---|--|--|
| Canadá (1) | No existen regulaciones federales, pero cuatro provincias tienen regulaciones específicas para gestión del aceite usado. | Código de Práctica para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados (1989)   | Concejo Nacional para el manejo de Aceites Usados (NUOMAC), Asociación para Manejo de Aceites Lubricantes Usados en Alberta (AUOMA), Asociación para la Recuperación de Recursos de Saskatchewan (SARRC), Asociación para la Recuperación de Recursos de Manitoba (MARRC) | Gobierno de alcaldías y provincias (Estados)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedades privadas sin fines de lucro creadas o auspiciadas por los fabricantes de aceite lubricante se encargan o subcontratan el proceso de recolección, acopio y disposición.</li> <li>• Las alcaldías subsidian parte del proceso de recolección.</li> <li>• El gobierno Federal solo otorga permisos.</li> <li>• Solo en la provincia de British Columbia, no existe sociedad siendo el fabricante el único responsable por contratar recolección, acopio y disposición.</li> </ul> | Para 2001 se recolectó el siguiente porcentaje: 58% en Saskatchewan, 57% British Columbia, 62% en Alberta, 56% en Manitoba y aproximadamente 47% en el resto de Canadá |
| Chile (2)  | No hay regulaciones específicas. El Decreto 148/03 viene siendo homólogo del 2635 venezolano.                            | Guía técnica para generadores de aceites industriales usados (2007), elaborada en conjunto con fundación alemana para el crecimiento técnico de países en vías de desarrollo (GTZ) | Asociación de empresas y profesionales para el medio ambiente (prestan apoyo para concienciación pública y asesoría técnica al gobierno)  | Autoridad sanitaria y comisión del medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las autoridades sanitarias regionales son las encargadas de fiscalizar y controlar que los aceites usados de su jurisdicción sean eliminados mediante técnicas autorizadas.</li> <li>• El proceso de recolección y acopio es costado por el consumidor.</li> </ul>  | Para 2011 se recolectó el 52% del total de aceite lubricante vendido   |

Fuente:

- (1) Código de práctica para manejo de aceite lubricante usado en Canadá (1989), Manejo de aceite lubricante usado en Canadá: prácticas y alternativas existentes (1989), Nixon y Saphones (2001)
- (2) Guía técnica para generadores de aceites industriales usados (2007) y Estadística de recolección de aceite usado en Chile (2012)

Tabla 9. Análisis comparativo de los planes de gestión de aceite lubricante usado internacionales (cont.)

| País                  | ¿Posee normativa para aceite usado?    | ¿Posee manual de gestión para aceite usado?                        | ¿Los fabricantes de aceite lubricante están organizados?  | ¿Qué organismo audita y asigna permisología?  | Observaciones  | Indicador de gestión   |
|-----------------------|--|--|---|---|--|--|
| Colombia (1)          | Resolución 1188 (2003)                 | Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados (2006) | Fondo de Aceites Usados (prestan apoyo para concienciación pública, asesoría técnica al gobierno y a las empresas participantes en el proceso de gestión, otorgan certificación a las mismas) | Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (Cali, Medellín y Barranquilla están uniéndose esfuerzos para implantar también el sistema de gestión)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el proceso de regulación y control lo lleva a cabo la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá.</li> <li>• El proceso se presta para la generación de nuevos empleos y apertura económica.</li> <li>• Los gastos de recolección y acopio corren por cuenta del fabricante, no se subsidian los procesos.</li> </ul>  | Para 2011 se recolectó el 46% del total de aceite lubricante vendido.  |
| Comunidad Europea (2) | Directiva de concejo 75/439/EEC (1987) | Cada país tiene sus respectivas normativas y manuales              | CONCAWE es la más resaltante de todas   | El estado debe garantizar la recolección y correcta disposición. Directiva de Aceite Usado de la CE se encarga de comisionar los datos estadísticos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de recolección se subsidian dependiendo del país.</li> <li>• Típicamente una organización nacional, privada, sin fines de lucro se encarga de controlar y gestionar la recolección, acopio y correcta disposición.</li> <li>• La única responsabilidad de los gobiernos es otorgar permisología, respaldar campañas de concienciación, exigir y recibir la información estadística del proceso de gestión y hacer una auditoría de las mismas, o al menos exigir que dicha auditoría sea realizada por un externo a la corporación.</li> </ul> | Para 2005 se recolectó el siguiente porcentaje del total vendido:<br>Francia 78%<br>Alemania 94% e Italia 33%. |

Fuente:

(1) Secretaria Distrital de Ambiente de la Alcaldía de Bogotá (2006)

(2) CONCAWE (1996), CONCAWE (2000)

Tabla 9. Análisis comparativo de los planes de gestión de aceite lubricante usado internacionales(cont.)

| País               | ¿Posee normativa para aceite usado?   | ¿Posee manual de gestión para aceite usado?   | ¿Los fabricantes de aceite lubricante están organizados?  | ¿Qué organismo audita y asigna permisología?  | Observaciones   | Indicador de gestión  |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|
| España (1)         | Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites industriales usados                              | Carece de manual  | Sistema integrado de gestión de aceites usados (SIGAUS). Empresa privada, sin fines de lucro.                             | El estado solo debe otorgar permisología y revisar estadísticas aportadas por SIGAUS                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIGAUS es creada gracias a la unión de las empresas fabricantes e importadoras de aceite lubricante.</li> <li>• De todas las instituciones establecidas y mencionadas esta es la única que cubre la completa gestión del aceite, reportando las estadísticas exigidas por el gobierno.</li> <li>• El proceso se sustenta con el aporte que cada empresa hace en función de sus ventas, la tarifa que se cobra en cada envase de aceite nuevo, satisface la totalidad de los gastos sin generar ganancias.</li> </ul> | Para 2012 se recolectó el 44% del total de aceite lubricante vendido. |
| Estados Unidos (2) | 40 CFR parte 279 Reglas para el Manejo de Aceite Usado elaborada por la Agencia de Protección del Ambiente (1992) | LA EPA posee guías, manuales y documentos informativos para guiar a los generadores, recolectores y disponedores. | Asociación de Cambio de Aceite Automotriz, Instituto Americano de Petróleo, Asociación Nacional de Recicladores de Aceite | EPA (nivel Ministerial) y Condados (Estados), son responsables por la campaña de educación y conciencia ciudadana | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al igual que en Canadá y Australia, el estado maneja la política de libertad en la gestión de los estados.</li> <li>• Los condados otorgan beneficios fiscales a aquellos fabricantes que reciclan o re-refinan aceite usado.</li> <li>• En California, el estado administra el proceso de recolección y acopio a través de capital aportado por los fabricantes de aceite lubricante, dinero que se cobra al consumidor.</li> </ul>   | Para 2005 se recolectó el 44% del total de aceite lubricante vendido. |

Fuente:

(1) Sistema integrado de gestión de aceites usados (2011), Real Decreto 679/2006

(2) Agencia de Protección Ambiental (2012), McFall (2011), Normas para el manejo de aceite lubricante usado (1992), Departamento de Energía de Estados Unidos (2006), Nixon y Saphones (2001)

En primera instancia se puede identificar un patrón de recolección que involucra actores comunes en todos los planes de gestión analizados. En la Figura 1 se muestra el flujo de acción de dichos actores, quienes lo conforman, entre otras características.

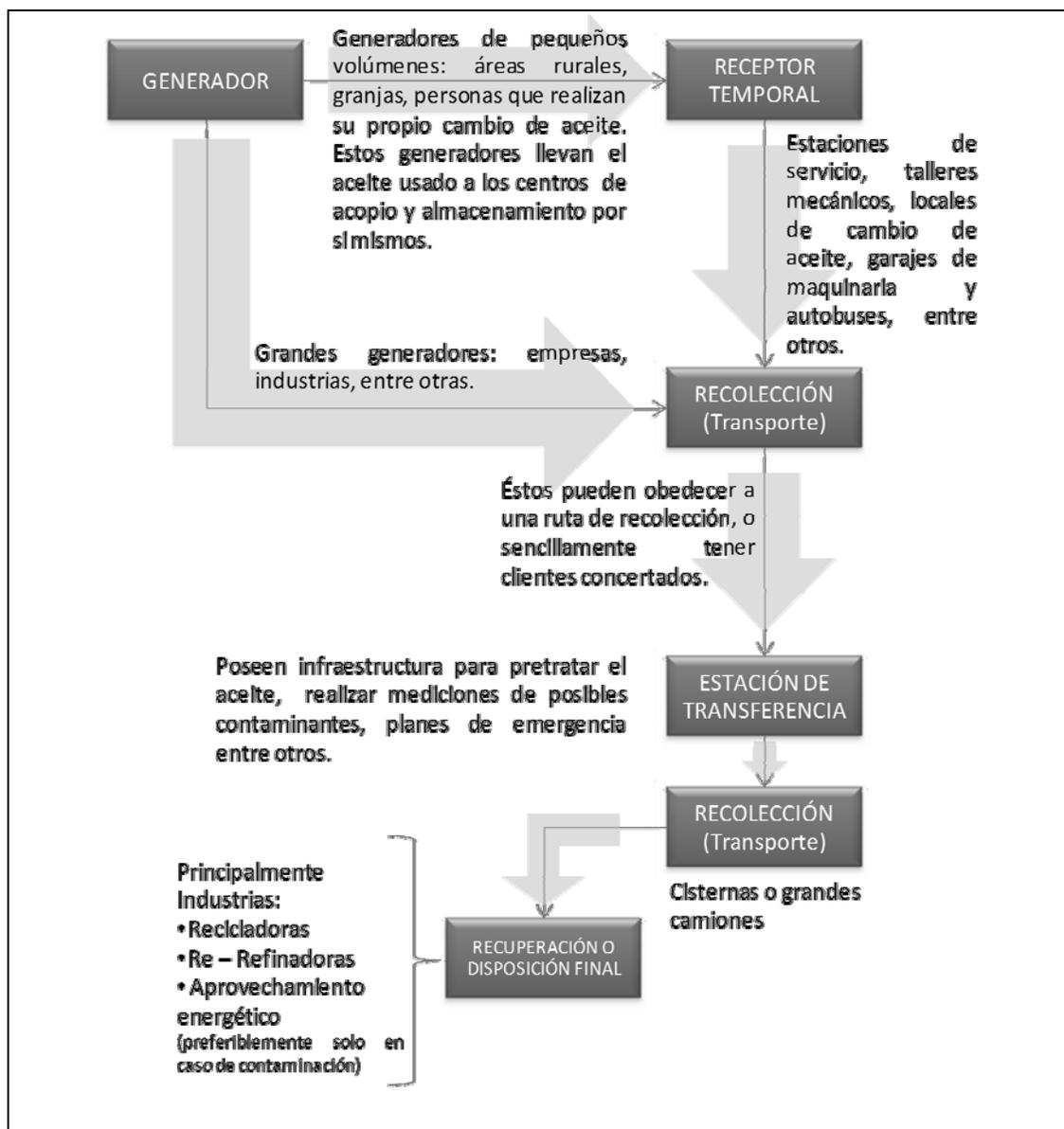


Figura 1. Flujo de acción de actores internacionales.

Así mismo, se evidencian los siguientes aspectos comunes para el manejo de aceites lubricantes usados en todos los planes de gestión internacionales analizados:

- El principal objetivo de los planes de gestión es desarrollar y coordinar todas las actividades para la recolección.
- Existe un ente público o privado que se encarga de organizar y hacer seguimiento a la gestión. Este rinde cuentas al Ministerio o Entidad Federal encargada del ambiente.
- Las responsabilidades y deberes de los involucrados, así como los requisitos, flujo de competencias e interacción entre ellos se encuentran claramente definidas, bien sea en una normativa o en un código de práctica.
- Los gastos de recolección provienen del consumidor de aceite lubricante virgen. Solo se cuenta con apoyo gubernamental en áreas rurales.
- Existen programas de educación ambiental y fomento de conciencia ciudadana enfocados en evitar la incorrecta disposición.
- Los fabricantes e importadores de aceite lubricante virgen están representados por una asociación que defiende sus intereses y promueve en su nombre el plan de gestión.
- Existe apoyo económico por parte del gobierno hacia la creación y fortalecimiento de la industria recuperadora del producto, especialmente la re-refinación.
- Las instancias gubernamentales se han organizado para crear centros de acopio públicos o privados.

Tanto CONCAWE (2000) como la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos coinciden en que el éxito de la gestión de aceites usados

radica en la recolección. De acuerdo con el Departamento de Energía de los Estados Unidos (2005) los factores que incrementan la eficiencia de la recolección, y que por ende deben contemplarse en el plan de manejo, son:

- El intercambio de información entre regiones, lo que permite analizar las ventajas y desventajas de las estrategias implantadas,
- Implantar programas de educación y conciencia ciudadana para los generadores. El objetivo debe ser lograr que las personas que realizan el cambio de aceite por su cuenta, lo envasen correctamente y lo lleven hacia un centro de acopio. Se estima que más del 80 por ciento del aceite usado generado por este tipo de personas es dispuesto de forma incorrecta (CONCAWE, 2000),
- Alentar a los estados para que adopten estándares de manejo de aceite.

Se puede afirmar que a lo largo del tiempo los generadores comienzan a desarrollar conciencia ambiental y se vuelven cada vez más reacios a disponer el aceite de forma incorrecta. Se destaca el caso de Alemania, donde se recolecta el 94 por ciento del aceite que se vende debido al alto impacto que tiene la conservación ambiental sobre la población.

Se busca generar una propuesta de plan de manejo para el Estado Carabobo que esté fundamentada en los aspectos mencionados anteriormente. En orden de implementar dichos aspectos, a continuación se profundiza en las experiencias internacionales que los sustentan.

Primeramente, se destaca de forma enfática la creación de un ente público o privado que se encargue de organizar la gestión, ya que permite a los actores gubernamentales ejercer acciones de control y sanción de forma más expedita, contando así con un aliado para hacer cumplir las normativas vigentes relacionadas.

El hecho de que sea un ente público o privado se dejará a juicio de los actores, ya que se observa que su naturaleza no afecta el porcentaje de recolección. En el Estado de British Columbia en Canadá, los fabricantes se encargan de la recolección y acopio del aceite usado, 57 por ciento del total vendido, mientras que en el Estado de Alberta se recolecta el 62 por ciento y lo desarrolla el sector público.

En ocasiones asociaciones privadas sin fines de lucro creadas para representar a los fabricantes e importadores de aceite lubricante y demás empresas relacionadas con la gestión, como recicladoras y re-refinadoras de aceite lubricante usado fungen como ente encargado de la gestión. Tal es el caso de España y Brasil donde juegan un papel determinante ya que toda la responsabilidad de recolectar y disponer correctamente del aceite usado recae sobre ellas.

Hintze (2001) asegura que en vista de que las organizaciones privadas responden a intereses corporativos que demandan cumplimiento en un período específico, están habituadas a la planificación de gestión y a tomar medidas correctivas que les permitan cumplir con las metas.

Sin embargo, Gómez (2003) asegura que existen mecanismos públicos en Venezuela como por ejemplo las mancomunidades, que son fórmulas de gestión más ágiles y flexibles que las alcaldías, y que en todo caso, existe evidencia internacional de que diseñando una especificidad organizativa donde tenga cabida la regulación de los aportes y la responsabilidad en el rendimiento de cuentas, se obtienen resultados satisfactorios a través de organismos públicos.

Seguidamente, se destaca que en todos los planes de gestión analizados, los fondos para garantizar la adecuada disposición del aceite lubricante usado provienen del consumidor de aceite lubricante virgen. En algunos países,

tales como España, se publica en gaceta oficial la fracción del costo del aceite lubricante virgen que será destinada al soporte económico de la gestión.

En todos los casos, los fabricantes e importadores de aceite entregan el dinero a los entes encargados de la gestión a través de un proceso estrechamente vigilado por los entes gubernamentales, y sus destinos son auditados.

La propuesta implica que los fondos sean entregados por la asociación de fabricantes e Importadores al ente encargado de la gestión en función de las ventas en el Estado Carabobo. El objetivo es convertir al Estado Carabobo en pionero de un proceso de gestión nacional, debido a que posee uno de los consumos más altos del país, tal como se explicó en el Capítulo I.

Así mismo, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (2011) la mayor densidad de su población se encuentra concentrada en áreas urbanas, lo que representa una ventaja para el desarrollo del proceso de recolección en función de lo planteado por CONCAWE (2000).

Como ejemplo destaca el caso particular del Estado de California en Estados Unidos, donde para el año 2011, el gobierno estatal exigía a las industrias 26 centavos de dólar por cada galón de aceite vendido, transferido o importado al Estado.

El gobierno de California gestiona las acciones de recolección, acopio y disposición final con ese dinero, además de costear campañas de educación, análisis de ciclos de vida, desarrollos tecnológicos, actividades administrativas, entre otros. Actualmente, se recolecta 85 por ciento del aceite vendido (McFall, 2011).

Para lograr este aspecto, la propuesta contempla que el Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería (MPPPM), velando por el aprovechamiento

óptimo de los hidrocarburos, y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), en aras de la preservación de los recursos naturales por la correcta disposición de aceites lubricantes usados, sumen esfuerzos para estipular la tarifa y su proceso de cobranza, y de esta manera financiar el plan de manejo en el Estado Carabobo.

Otro aspecto resaltante y que requiere consulta a los actores, es la creación de la figura de los centros de acopio. La propuesta contempla que las Alcaldías participen activamente en el proceso de aseguramiento de la calidad ambiental de su municipio.

León y García (2011) sostienen que para consolidar una gestión ambiental participativa, coordinada y efectiva en Venezuela, se deben superar algunos aspectos de relevancia, tales como el exceso de protagonismo institucional y la descoordinación entre los diferentes organismos con competencia en la materia ambiental a nivel central, regional y local.

Es por ello que el MPPA debe trabajar en equipo con las Alcaldías y exigirles a las mismas que garanticen la existencia de al menos un centro de acopio en su municipalidad, cuestión de generar una alternativa de disposición adecuada para las comunidades especialmente el sector automotriz y transporte público del Municipio.

De acuerdo con el CCME(1989), la creación de centros de acopio permite incrementar la recolección de aceite lubricante usado a nivel local, lo que sustenta que las Alcaldías participen activamente en este aspecto.

Una alternativa puede ser que la Alcaldía realice acuerdos con los centros de lubricación y concesionarios para que los mismos sirvan de centro de acopio a particulares, o también que promueva la creación de centros de acopio tanto públicos como privados.

Finalmente, de acuerdo a lo expuesto en el Capítulo II, la re-refinación de aceites lubricantes usados es una de las alternativas de aprovechamiento más recomendadas, debido a la posibilidad de extraer bases lubricantes de alta calidad y pureza. El MPPPM y el MPPA deberán sumar esfuerzos para promover y apoyar económica o fiscalmente la creación de estas industrias en el país, más específicamente en el Estado Carabobo.

De esta forma podría abrirse un camino de crecimiento económico, oportunidades de empleo y se hace imperativa la gestión de recolección de aceites lubricantes usados en el Estado.

Una vez analizados los planes de gestión internacionales, es posible afirmar que se han extraído los aspectos comunes y se ha analizado su aplicabilidad para el Estado Carabobo.

Sin embargo, es preciso conocer la posición de los actores que integran el ámbito organizativo con respecto a los fundamentos de la propuesta explicados anteriormente.

### **4.3. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Los aspectos que conforman la propuesta, identificados en el capítulo anterior, se llevaron a consulta a través de un instrumento de recolección de datos. Se busca verificar si el ámbito organizativo está dispuesto a participar en la propuesta y conocer si acepta los aspectos que la conforman, y con ello concluir acerca de la viabilidad de que la propuesta se desarrolle. El proceso de consulta permite enriquecer la propuesta con las ideas o alternativas que proponen los participantes para el desarrollo de la gestión. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

En la Tabla 10 se muestra el nivel de participación. La población estuvo constituida por 26 instituciones públicas y privadas, las cuales se señalan en la Tabla 6 del Marco Metodológico.

Tabla 10. Población, muestra y porcentaje del diagnóstico realizado.

| Participantes              | Población | Participación |
|----------------------------|-----------|---------------|
| Ministerios                | 2         | 2             |
| Gobernación                | 1         | 0             |
| Alcaldías                  | 14        | 12            |
| Fabricantes e importadores | 7         | 4             |
| Manejadores                | 2         | 1             |
| Total                      | 26        | 19            |

Se observa que siete de los 26 encuestados no presentaron interés por participar en el diagnóstico. Algunos de estos manifestaron temor en contestar las preguntas, alegando que no sabían que institución tenía interés en los resultados.

Otros de los entes que decidieron no participar alegaron desconocimiento en la materia, o que la persona encargada del área ambiental no estaba disponible. En general, la abstención a participar fue considerada como “No Contesta”.

Sin embargo, se cuenta con más de la mitad de la muestra y por lo tanto se considera que la tendencia de los resultados es irreversible. Los mismos serán analizados de forma detallada. En la Figura 2 se muestran los resultados de la pregunta uno. Se observa que la totalidad del ámbito organizativo efectivamente encuestado está dispuestos a participar en el plan de manejo de aceites lubricantes usados.

Con respecto a la creación del ente encargado de la gestión, en la Figura 3 se muestran los resultados. Existe un 69 por ciento de los encuestados que considera que la creación de este ente facilitaría la gestión del producto.

1. ¿Estaría dispuesto a participar en un plan que gestione la recolección y recuperación de aceites lubricantes usados para el Estado Carabobo, y que garantice la correcta disposición de dichos aceites desde el punto de vista ambiental?

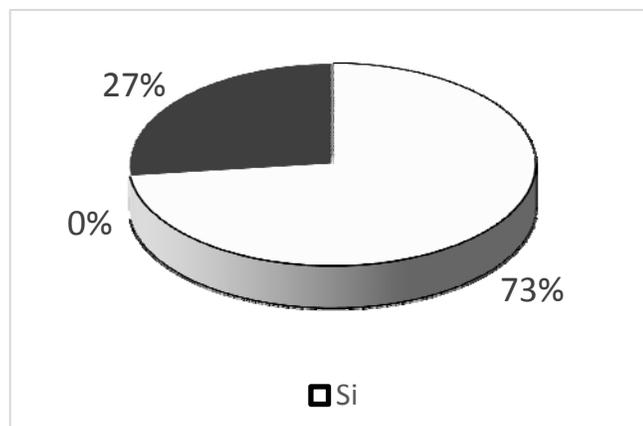


Figura 2. Resultados obtenidos en la primera pregunta del cuestionario.

2. ¿La implantación de un organismo independiente más no desarticulado del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, que se encargue de organizar la recolección y recuperación de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo, facilitaría la gestión del producto?

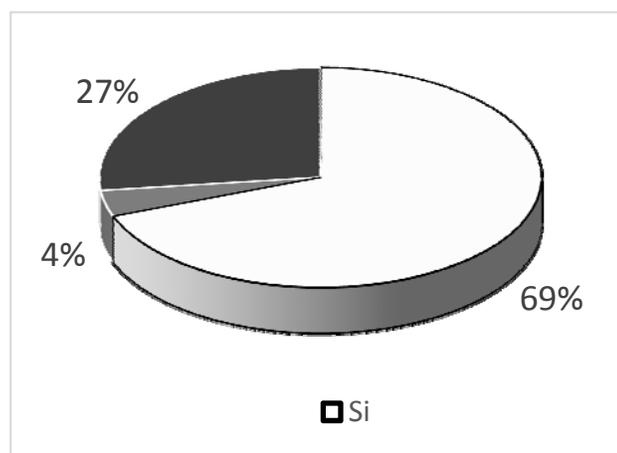


Figura 3. Resultados obtenidos en la primera pregunta del cuestionario.

Sin embargo, se obtiene un porcentaje mayor de participantes que considera que el ente encargado de la gestión facilitaría la ejecución de acciones correctivas, con 73 por ciento. Se concluye que en opinión de los participantes, el ente encargado de la gestión fungiría como un aliado del MPPA en vez de incrementar la burocracia, tal como lo expone la consulta número 4 (Ver Figuras 4 y 5).

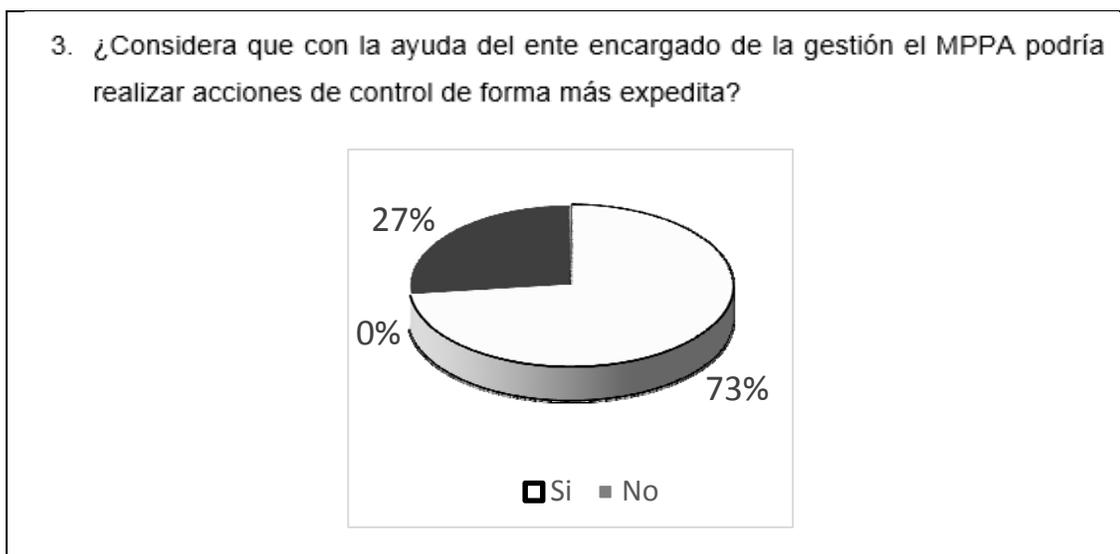


Figura 4. Resultados obtenidos en la tercera pregunta del cuestionario.

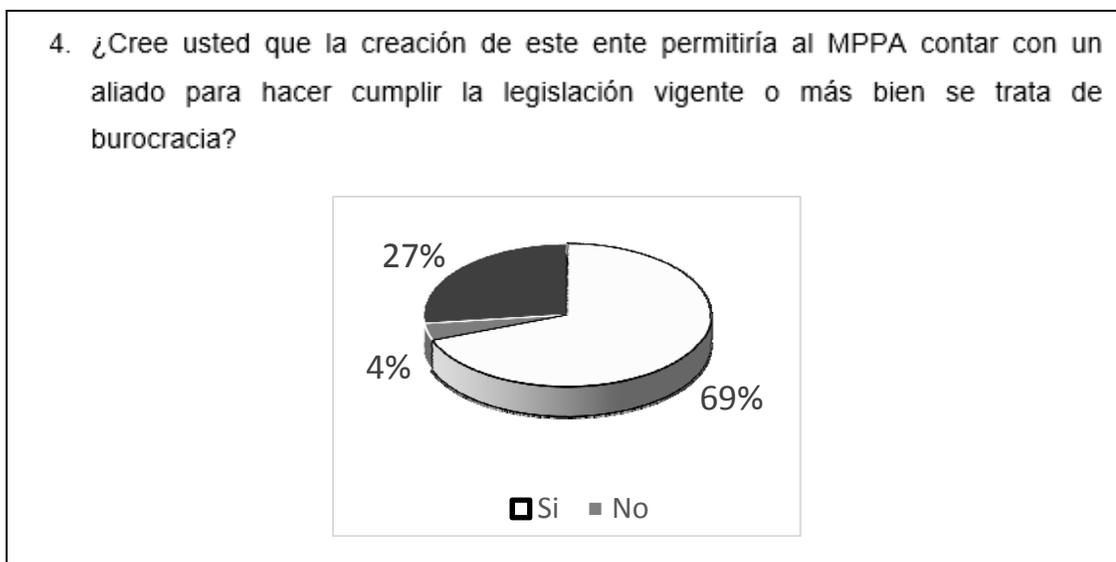


Figura 5. Resultados obtenidos en la cuarta pregunta del cuestionario.

Con respecto al tipo de organismo que debería encargarse de la gestión, el 35 por ciento considera que debería ser un organismo autónomo adscrito al MPPA, mientras que el 23 considera que debe ser un organismo mixto, con. Los resultados se muestran en la Figura 6.

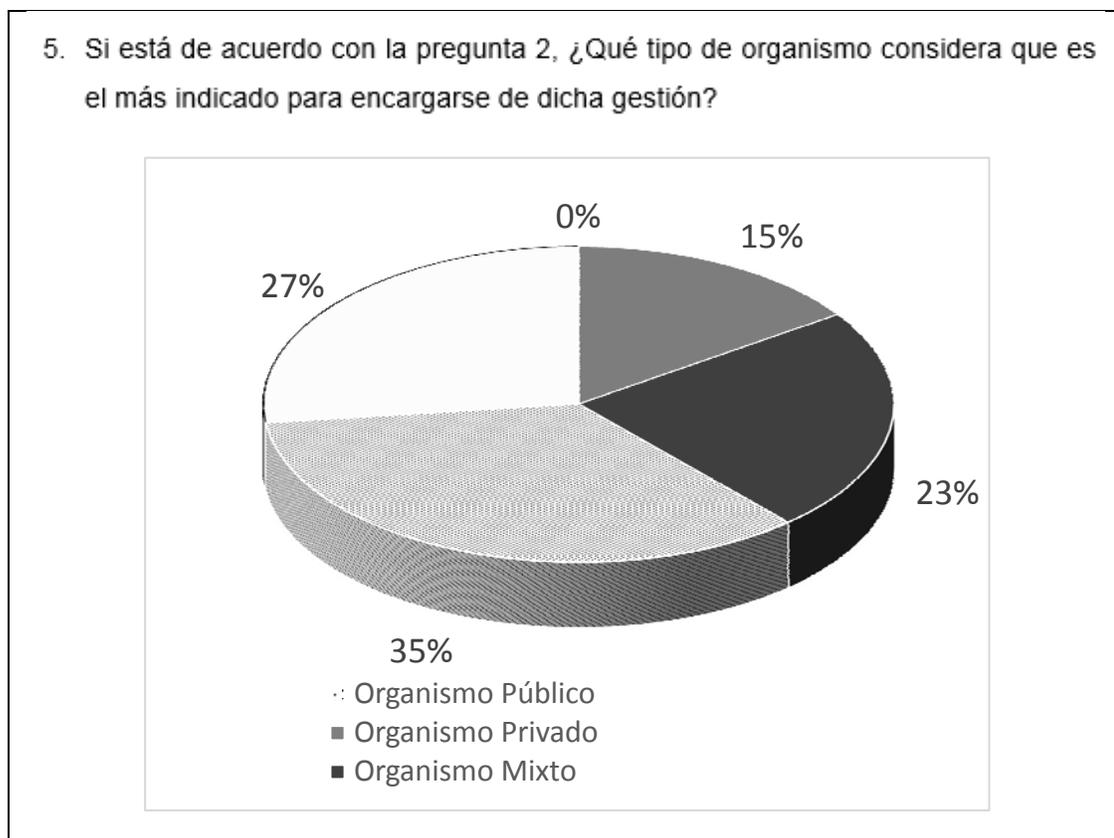


Figura 6. Resultados obtenidos en la quinta pregunta del cuestionario.

Con respecto a la generación de ganancias del ente encargado de la gestión, solo el 58 por ciento de los encuestados considera que la gestión sería más eficiente (ver Figura 7). Referente a la creación de la asociación de las empresas fabricantes e importadoras, los encuestados manifestaron incertidumbre acerca de la existencia de esta organización, ya que pensaban que ya existía. El 69 por ciento está de acuerdo con su creación.

6. ¿Considera que si este organismo genera ganancias la gestión de aceite lubricante usado se realizaría de forma más eficiente?

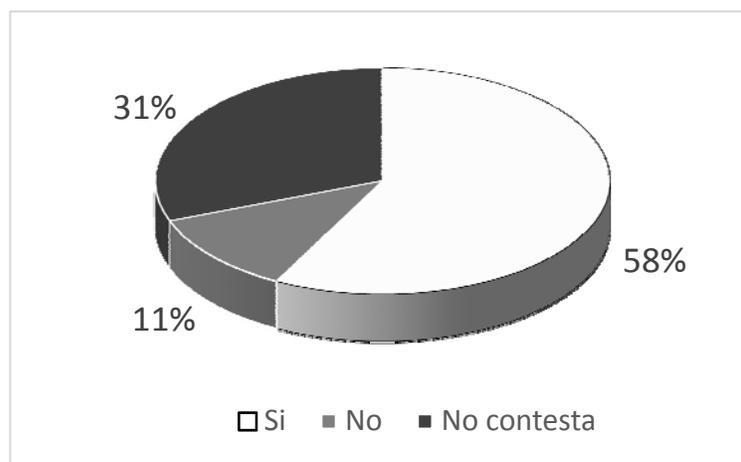


Figura 7. Resultados obtenidos en la sexta pregunta del cuestionario.

7. ¿Estaría de acuerdo en que las empresas fabricantes e importadoras de aceite lubricante se organicen en una asociación sin fines de lucro que represente sus intereses en el proceso de gestión?

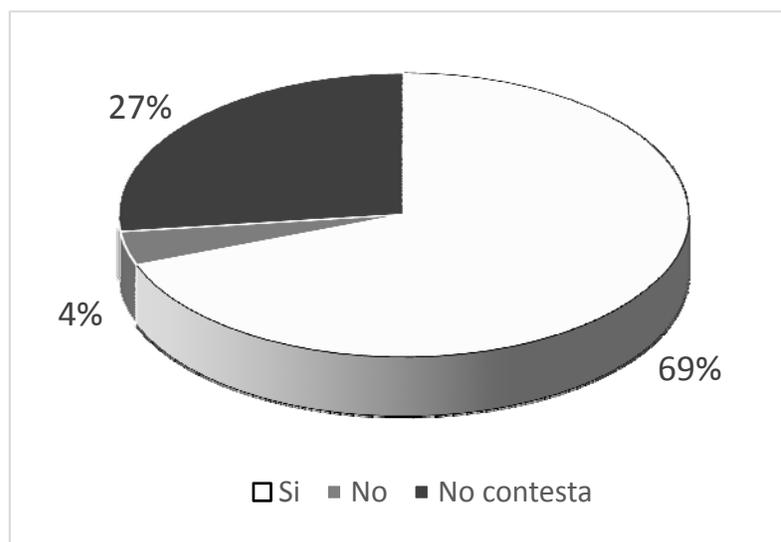


Figura 8. Resultados obtenidos en la séptima pregunta del cuestionario.

El 65 por ciento de los participantes considera que las alcaldías deberían promover la creación de centros de acopio (ver Figura 9). El 38 por ciento de los encuestados coincide en que la creación de convenios entre las Alcaldías y los centros de lubricación o concesionarios de su municipio, mejoraría la carencia de centros de acopio disponibles para las personas que realizan el cambio de aceite por sí mismos.

En base a estos resultados, la propuesta de gestión incluirá la participación de las Alcaldías en velar por la recolección y acopio de aceite lubricante usado de su municipio.

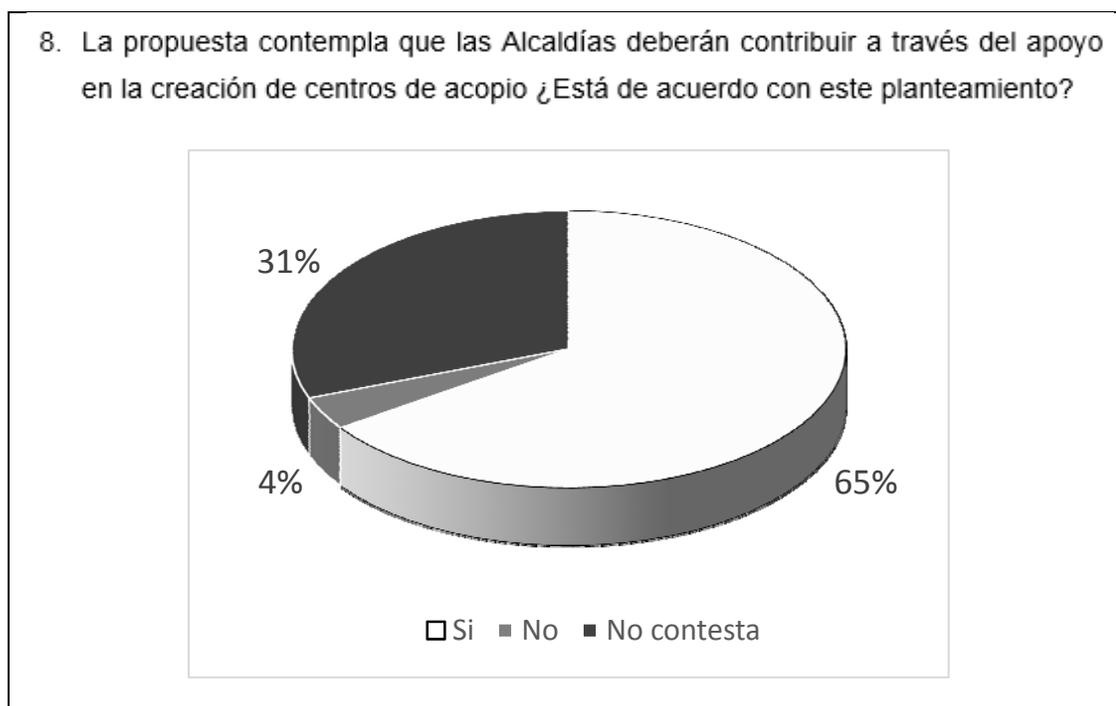


Figura 9. Resultados obtenidos en la octava pregunta del cuestionario.

En la Figura 11 se muestran los resultados con respecto a los tipos de organismos encargados de la recolección y acopio del aceite lubricante usado, el 42 por ciento sostiene que deberían ser organismos mixtos, mientras que el 23 por ciento considera que deberían ser organismos privados, tal como hasta ahora.

9. ¿Está de acuerdo con la siguiente afirmación? Si la Alcaldía realiza convenios con centros de lubricación o concesionarios para que reciban el aceite de personas que realizan por sí mismos el cambio de aceite de su vehículo, se logra mejorar la carencia de centros de acopio.

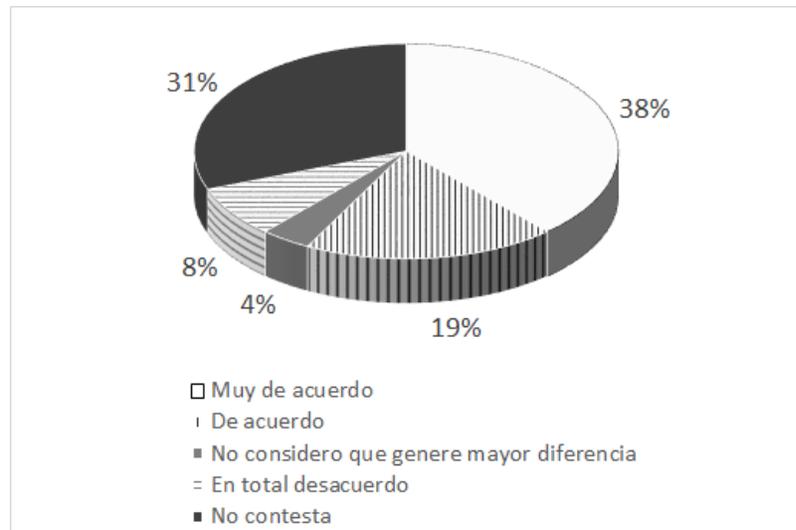


Figura 10. Resultados obtenidos en la novena pregunta del cuestionario.

10. ¿Qué tipo de organismo considera deberían ser los centros de acopio?

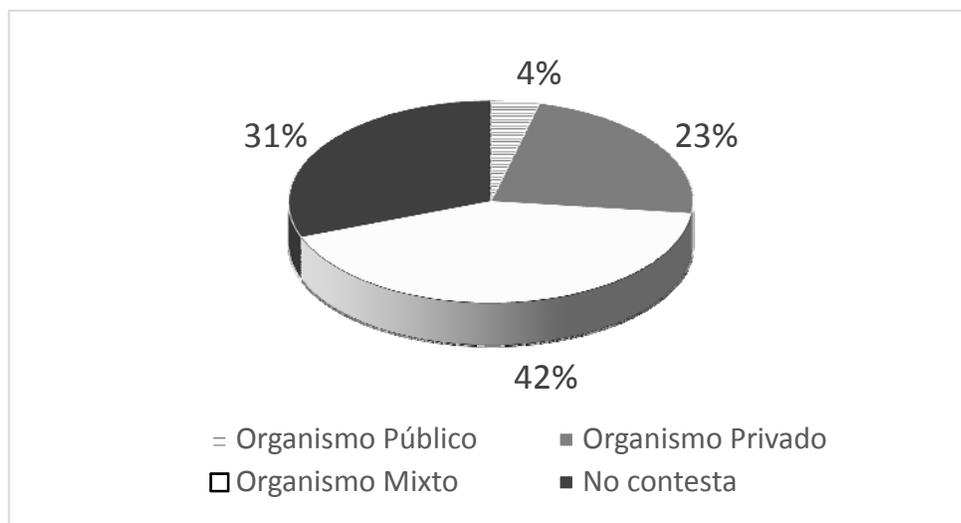


Figura 11. Resultados obtenidos en la décima pregunta del cuestionario.

Se destaca que la totalidad de los encuestados, con 73 por ciento, afirma que el desarrollo de un manual que estipule las pautas para el proceso de la gestión facilitaría el proceso, por tanto la propuesta contemplará la elaboración de dicho manual.

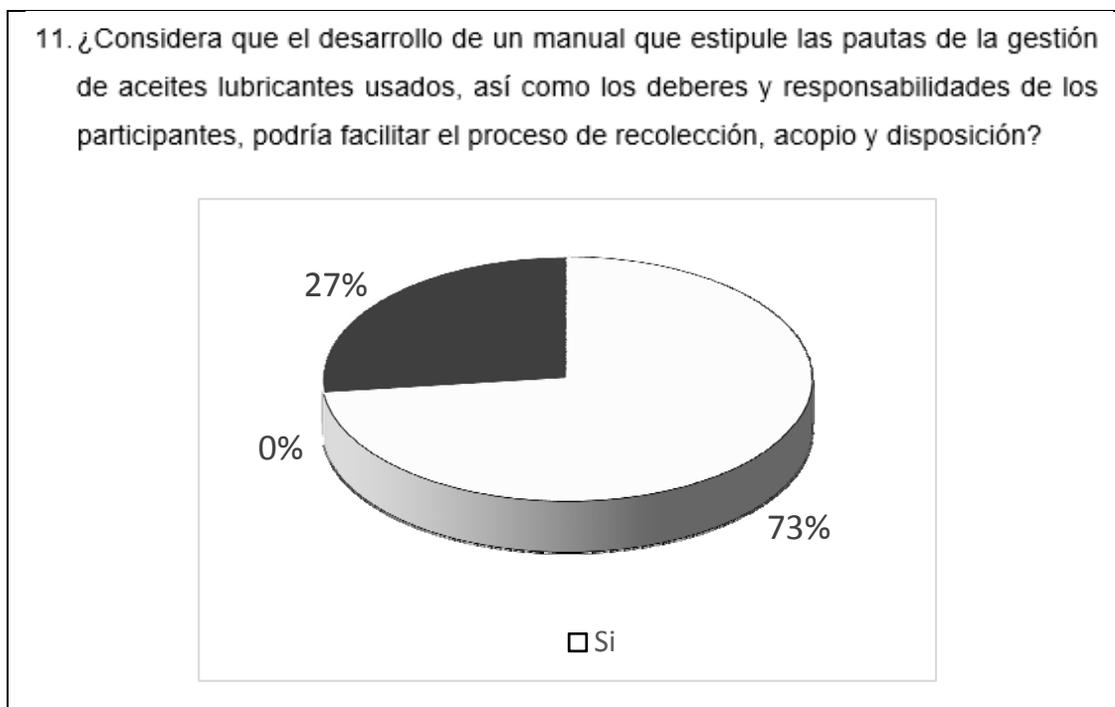


Figura 12. Resultados obtenidos en la pregunta 11 del cuestionario.

En materia de costos, actualmente el consumidor de aceite lubricante virgen cubre los costos operativos de la recolección y acopio de forma indirecta, ya que los concesionarios, centros de cambio de aceite, talleres y el sector industrial, lo incluyen en el precio del servicio o producto que venden. Se realizaron una serie de preguntas para conocer la posición del ámbito organizativo frente a los sistemas de financiamiento para la recolección y acopio, que se ha realizado en otros países con resultados satisfactorios.

Por ejemplo, la pregunta 12 cuyos resultados se muestran en la Figura 13, busca conocer la opinión del ámbito organizativo respecto al sistema empleado en el Condado de California en Estados Unidos, donde el costo de

la gestión la cubren los fabricantes de aceite lubricante virgen, destinando una tarifa fija respecto al precio del producto vendido.

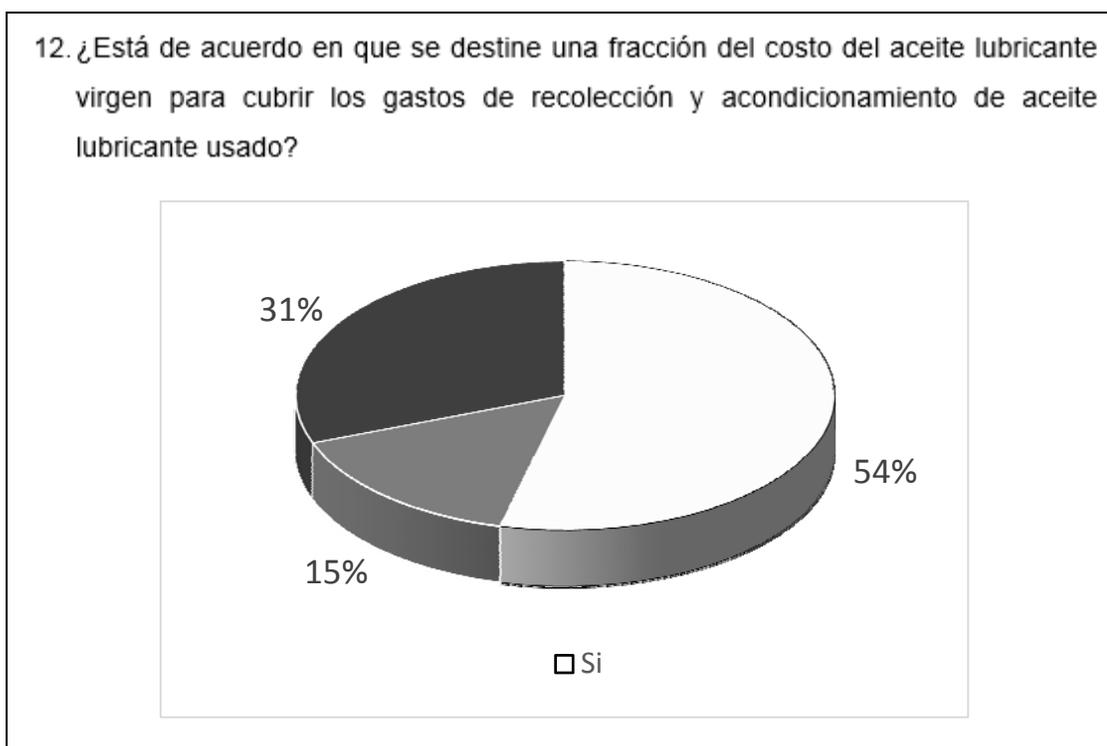


Figura 13. Resultados obtenidos en la pregunta 12 del cuestionario.

Se observa que el 54 por ciento de los encuestados está de acuerdo con la premisa de que los costos de recolección y acopio sean costeados por el consumidor en el precio de venta del producto, encontrándose un 15 por ciento en contra de esta alternativa. Para el porcentaje que estuvo de acuerdo, se buscó su opinión acerca de quién debería encargarse de la administración del dinero aportado por los fabricantes y distribuidores, encontrándose que el 50 por ciento considera que debe ser entregado al ente encargado de la gestión (ver Figura 14).

14. ¿Considera que si las empresas fabricantes entregan el dinero de las ventas destinado al Estado Carabobo al ente encargado de la gestión, se obtendrían resultados más eficientes que si se les entregara al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente?

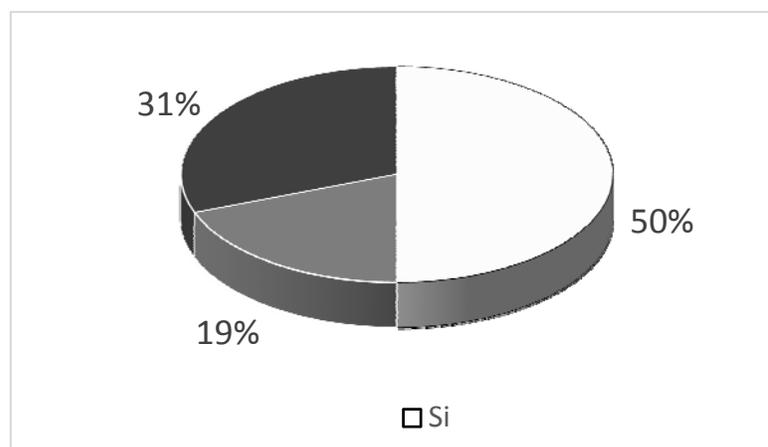


Figura 14. Resultados obtenidos en la pregunta 14 del cuestionario.

Con las preguntas 13 y 15 se buscaron sugerencias de cómo debería ser el financiamiento de la recolección y acopio de aceite lubricante.

15. A su criterio, ¿Cómo debería ser el cobro por recolección del aceite lubricante usado?:

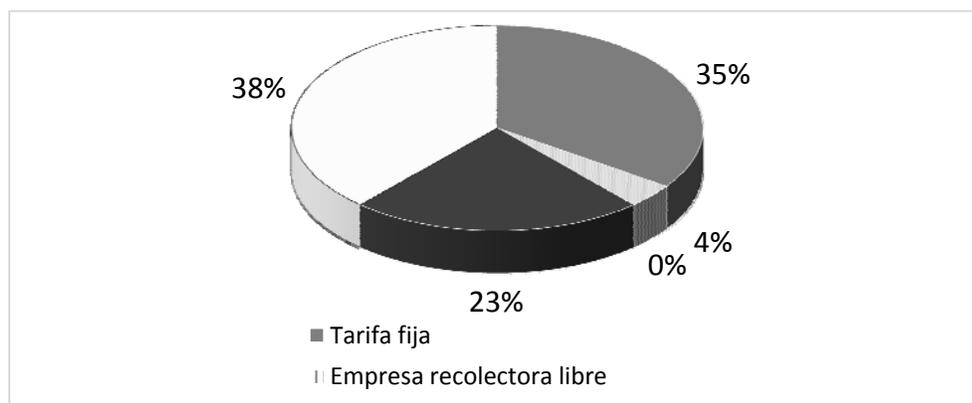


Figura 15. Resultados obtenidos en la pregunta 15 del cuestionario.

En la Figura 15, se observa que el 38 por ciento de los participantes se abstienen de dar una respuesta. El 35 por ciento opina que debe ser una tarifa fija, mientras que el 23 por ciento es partidario de que se cobre una fracción en el precio del aceite lubricante virgen. Entre las sugerencias realizadas para costear el proceso se encuentran:

- El proceso debe mantenerse como hasta ahora. El generador paga a la empresa recolectora por el servicio de recolección y disposición del aceite.
- De acuerdo con algunos encuestados, el proceso de re-refinación de aceite lubricante usado es una industria sumamente rentable, por lo que la recolección y acopio debe ser gratuita para el generador, ya que las ganancias de obtener base lubricante virgen pueden cubrir estos costos.

Esta última sugerencia coincide con los modelos implementados en Brasil y Colombia. En vista de que Venezuela carece de plantas instaladas para la re-refinación de aceites lubricantes usados, esta alternativa de financiamiento debería someterse a consideración del ámbito organizativo una vez se concrete dicha técnica de recuperación.

Hasta tanto no se cuente con una planta re-refinadora, la mitad del ámbito organizativo del Estado Carabobo, considera que el costo de la recolección y acopio debe ser incluido en el precio de venta del producto, tal como se observa en la Figura 13. Por tanto la propuesta de gestión a desarrollar contemplará este sistema de financiamiento.

En la Figura 16 se observa que el 50 por ciento de los participantes opina que el porcentaje del costo del aceite que será destinado a la gestión, deberá ser publicado en gaceta oficial, producto del esfuerzo mancomunado del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo.

16. ¿Cree usted que si el Ministerio del Poder Popular para el Petróleo y Minería y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente unen esfuerzos y publican en Gaceta Oficial un porcentaje del costo del aceite lubricante que se destine a la gestión, la designación de recursos estaría organizada?

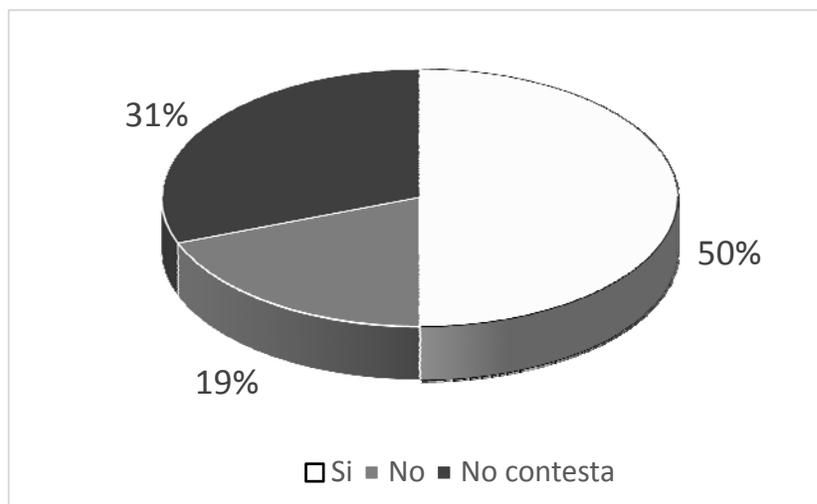


Figura 16. Resultados obtenidos en la pregunta 16 del cuestionario.

Se destaca que durante las entrevistas, los participantes manifestaron de forma abierta que la determinación de la tarifa debe ser realizada en base a una evaluación de costos que refleje los gastos operativos, tanto de mano de obra como material y consumibles, involucrados en el proceso de recolección y acopio.

En el aspecto ambiental de la propuesta, en la Figura 17 se aprecia que el 73 por ciento de los participantes considera que la creación del ente encargado de la gestión puede contribuir a evitar la contaminación ambiental ocasionada por la incorrecta disposición de aceites usados. Este resultado se repite en la Figura 18, donde la totalidad de los encuestados considera que las campañas educativas contribuyen a disminuir la contaminación ambiental generada por desechar el aceite en cuerpos de agua y suelos.

17. ¿Considera que la creación de un ente encargado de velar por la recolección, acopio y correcta disposición de aceites lubricantes usados puede contribuir a que disminuya la contaminación ambiental que se origina por la disposición inadecuada de dichos materiales?

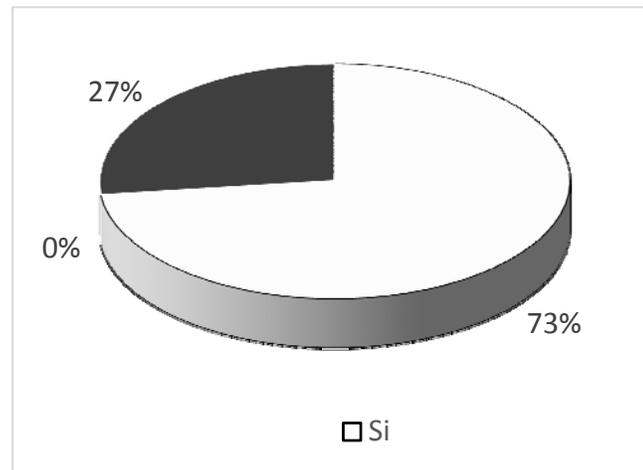


Figura 17. Resultados obtenidos en la pregunta 17 del cuestionario.

18. ¿Considera que el desarrollo de campañas educativas en la comunidad puede contribuir a disminuir la contaminación del medio ambiente con aceite lubricante usado?

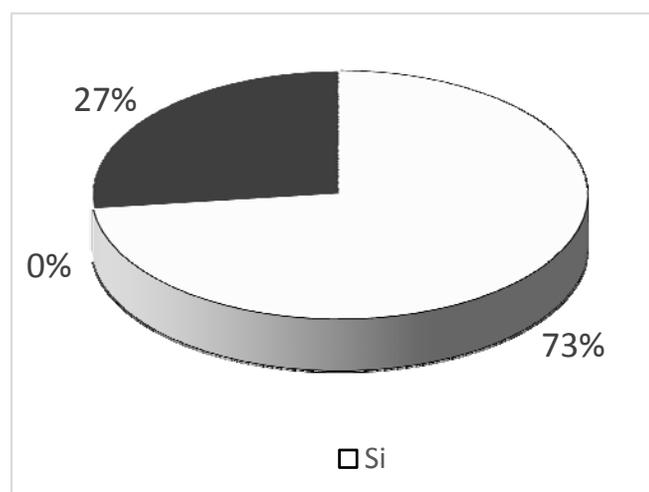


Figura 18. Resultados obtenidos en la pregunta 18 del cuestionario.

De acuerdo con los resultados de la pregunta 19, 16 de los encuestados considera que todos los participantes del plan de manejo de aceites lubricantes usados son responsables del desarrollo de campañas educativas.



Figura 19. Resultados obtenidos en la pregunta 19 del cuestionario.

Para finalizar se buscó conocer la opinión de los participantes respecto a la disposición o interés en invertir en la re-refinación. En la Figura 20 se aprecia que solo 5 del total de encuestados, contesta de forma negativa. Con 50 por ciento de aprobación, la propuesta incluirá que los entes gubernamentales apoyen y promuevan la instalación de plantas re-refinadoras. De esta manera el aceite usado recolectado en el Estado Carabobo podrá ser aprovechado en la obtención de base lubricante virgen.

Una vez analizados los resultados del diagnóstico es posible afirmar que se cuenta con el 73 por ciento de la participación de los actores del proceso de

recolección y acopio de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo, y que la propuesta será realizada tomando en cuenta las respuestas con mayor porcentaje del diagnóstico.

20. Si el Ministerio de Poder Popular para el Petróleo y Minería y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, unen esfuerzos en pro del desarrollo de la industria de la re-refinación de aceites lubricantes usados, ¿Estaría usted dispuesto a invertir en esta técnica de recuperación?

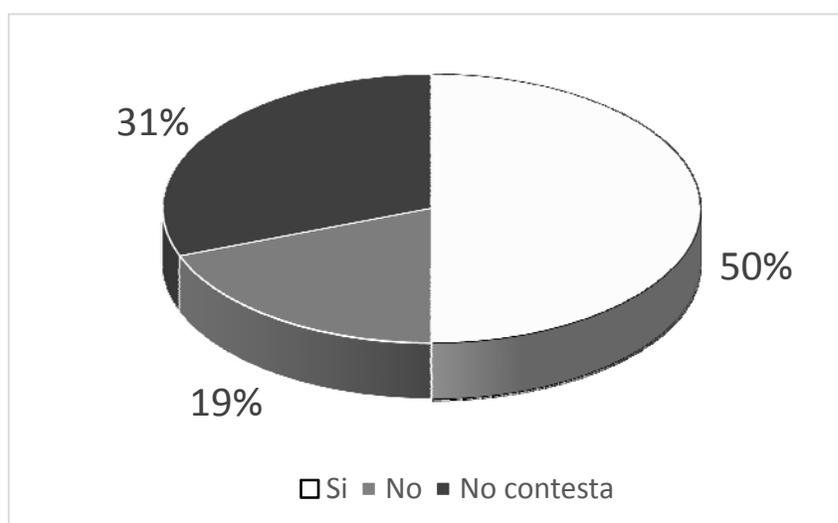


Figura 20. Resultados obtenidos en la pregunta 20 del cuestionario.

En la Figura 21 se observa un resumen de los porcentajes de aprobación de los aspectos que conforman la propuesta. En vista de que se cuenta con el 73 por ciento de participación y los resultados reflejan que más del 50 por ciento de los encuestados está de acuerdo con los aspectos, se confirma que los elementos que conforman la propuesta de un plan de manejo tienen aceptación dentro del ámbito organizativo del Estado Carabobo, y por lo tanto el desarrollo de la propuesta es viable.

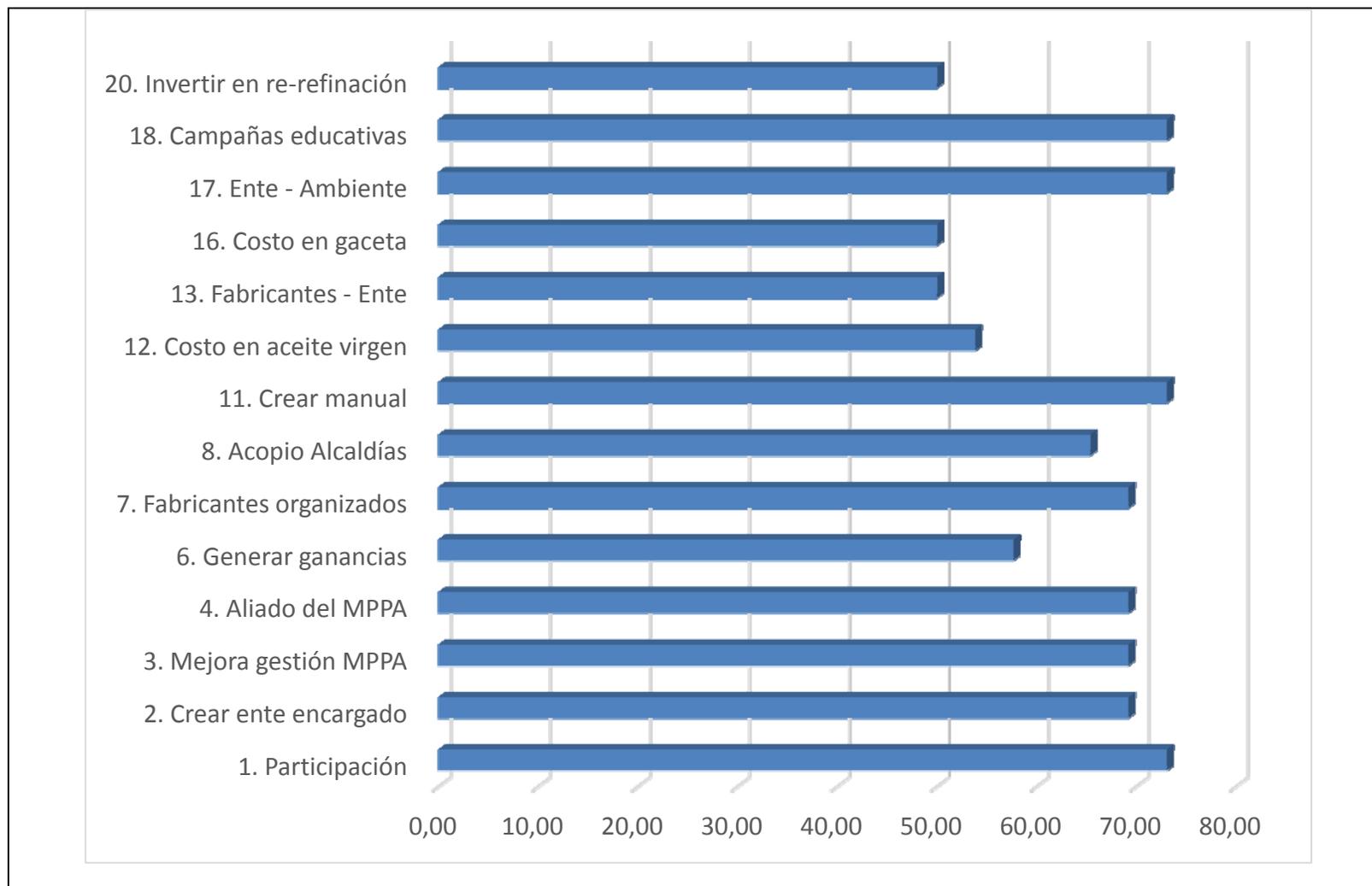


Figura 21. Resumen de la consulta de los aspectos de la propuesta.

A pesar de que el ámbito organizativo manifiesta aceptación hacia los elementos que conforman la propuesta, en Venezuela existe carencia de un mecanismo legal que rijan el proceso de manejo tal como se ha concebido en esta investigación, de modo que es preciso verificar su factibilidad legal, ya que como se observa en el Capítulo II, los procesos internacionales cuentan con un manual o normativa que sustenta la gestión de aceites lubricantes usados.

La propuesta de plan de manejo de los aceites lubricantes usados es una alternativa que nace desde una casa de estudios venezolana con el objeto de evitar la contaminación ambiental producto de la incorrecta disposición de aceites lubricantes usados, haciendo hincapié en la creación y fortalecimiento de industria de la regeneración de estos materiales peligrosos recuperables.

Este argumento se sustenta en el artículo 127 de la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999) donde se establece que es responsabilidad del Estado en conjunto con la sociedad, tomar las medidas que garanticen un ambiente sano. Así mismo, los artículos 27, 28 y 79 de la Ley Orgánica del Ambiente (2006), promueven la creación de planes que permitan gestionar situaciones que afecten los ecosistemas. Por su parte, la LOCTI (2010), establece en sus artículos 1, 3 y 4 que el Estado puede articular a la academia para generar propuestas dirigidas a la solución de problemas concretos de la sociedad que fomenten el respeto al ambiente, tales como el presente estudio.

En la Tabla 11 se muestran los aspectos de la propuesta y los artículos legales vigentes que respaldan su ejecución. La asociación de las empresas fabricantes e importadoras de aceite lubricante virgen, así como el resto de los aspectos, no contraviene lo establecido en el marco legal venezolano.

Se destaca que los puntos relacionados con priorizar la recolección, brindar educación ambiental, desarrollar un manual de gestión que defina claramente

las responsabilidades y deberes de cada participante, además del fomento económico a la industria recuperadora, están incluidos dentro del marco legal venezolano y son acciones necesarias para el desarrollo de cualquier plan de gestión.

La creación del ente encargado de gestión está avalada por los Artículos 4 y 30 de la Ley Orgánica del Ambiente (2006), basados en el principio de la corresponsabilidad, ya que garantizan la participación de todos los sectores involucrados, tal como lo explican León y García (2011).

De igual modo, en base al Artículo 4 de la Ley Orgánica del Ambiente (2006), la gobernación del Estado Carabobo y las alcaldías son corresponsables de la conservación de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado.

Se descarta la necesidad de modificar el marco legal vigente para que la propuesta tenga cabida. Se concluye que el desarrollo de la propuesta es legalmente factible de acuerdo a lo estipulado en la normativa vigente venezolana.

Tabla 11. Artículos de la normativa vigente venezolana que sustentan la propuesta.

| Aspecto de la propuesta  | Ley Orgánica del Ambiente (2006) | Ley 55 (2001) | Decreto 2635 (1998) | LOCTI (2010) | Ley del Poder Público Municipal (2006) |
|--|----------------------------------|---------------|---------------------|--------------|--|
| Desarrollar y coordinar actividades de recolección y recuperación  | 10                               | 6             | 9                   | -            | -                                      |
| Creación de un ente que se encargue de organizar y hacer seguimiento a la gestión  | 4, 30-                           | 23            | -                   | -            | -                                      |
| Creación de un manual donde se definan las responsabilidades y deberes de los involucrados   | 10, 17, 20                       | -             | -                   | 1, 22        | -                                      |
| Fijación de porcentaje de costo del aceite virgen que cubra gastos de recolección, almacenamiento y análisis. Apoyo gubernamental en áreas rurales | 102                              | 14            | -                   | -            | -                                      |
| Fomento económico por parte del gobierno para la re-refinación   | 10, 103, 104                     | 13, 14        | 9                   | 27           | -                                      |
| Participación de las alcaldías para crear centros de acopio mixtos.  | 15, 16, 17, 19, 20               | -             | -                   | -            | 56, 57, 59, 64,73                      |
| Creación de campañas de educación ambiental  | 35                               | 16            | 9                   | -            | -                                      |

#### **4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO**

##### **4.4.1. GENERALIDADES**

El aceite lubricante usado es un material peligroso recuperable con un alto potencial de recuperación. Su regeneración para obtener base lubricante virgen es un proceso sustentable, que permite aprovechar los recursos naturales, además de contar con tecnología ampliamente desarrollada.

En Venezuela, el Estado Carabobo es uno de los principales consumidores de aceite lubricante virgen, así como también se encuentra entre los más industrializados. La generación de aceites lubricantes usados es una actividad cotidiana y las acciones de control para que éste material no contamine el ambiente del Estado son insuficientes.

La propuesta que se muestra a continuación es un plan de manejo para lograr que los actores del ámbito organizativo involucrados en el proceso, se consoliden y que guiados a través de los objetivos planteados, logren catapultar al Estado Carabobo como pionero en recuperación y aprovechamiento de materiales peligrosos recuperables, mejorando las condiciones ambientales e impulsando desarrollo económico a través del crecimiento de la industria regeneradora.

Con la implementación de la propuesta se desea generar estadísticas de producción y recolección de aceites lubricantes usados, promover la instalación de una planta re-refinadora, además de sembrar educación ambiental en la población cuestión de cosechar conciencia ambiental. Principalmente, la propuesta está orientada a la creación de un ente articulado del MPPA, que organice la gestión del aceite lubricante usado.

##### **4.4.2. OBJETIVOS Y PRODUCTOS FÍSICOS**

El plan de manejo contempla cuatro objetivos estratégicos, los cuales se muestran a continuación:

- Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo.
- Aumentar y promover la participación y corresponsabilidad del sector público y privado en la gestión de recuperación.
- Crear conciencia pública acerca de los impactos ambientales negativos y riesgos a la salud que trae consigo la incorrecta disposición de aceite lubricante usado.
- Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y fortalecimiento de la industria recuperadora.

En la Tabla 12 se muestran los productos físicos que debe generar el plan con la puesta en marcha de cada objetivo. Así mismo se muestran los beneficiarios de directos e indirectos de cada producto físico. El medioambiente del Estado Carabobo es el mayor beneficiario indirecto de todos los objetivos de la propuesta de plan de manejo.

La creación de un ente que se encargue de la gestión beneficia directamente a todos los involucrados, ya que las responsabilidades de administrar, organizar y registrar la recuperación de aceites lubricantes usados para Estado Carabobo, se llevarían a cabo en equipo con el MPPA y de esta forma, el MPPA puede exigir resultados directamente a la organización y contar con un aliado para garantizar el cumplimiento del Decreto 2635.

Tabla 12. Objetivos estratégicos, productos físicos y beneficiarios del plan.

| Objetivos estratégicos de la propuesta |   | Productos físicos de cada objetivo |   | Beneficiarios |       |             |           |             |                            |               |             |                     |
|--|---|------------------------------------|---|---------------|-------|-------------|-----------|-------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------------|
|  |   |                                    |   | MPPA          | MPPPM | Gobernación | Alcaldías | Generadores | Fabricantes e Importadores | Recuperadores | Carabobeños | Ambiente Carabobeño |
| 1                                      | Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados | 1.1                                | Creación de un ente encargado de la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo.              | D             | D     | D           | D         | D           | D                          | D             | D           | D                   |
|  |   | 1.2                                | Creación de base de datos de generadores, recuperadores, aceite lubricante vendido y usado.                                   | D             | D     | D           | D         |             |                            | D             | I           | I                   |
|  |   | 1.3                                | Establecer metas y hacer seguimiento con indicadores de gestión para tomar acciones correctivas.                              | D             | D     | D           | D         | I           | I                          | I             | I           | I                   |
|  |   | 1.4                                | Elaboración de un manual que establezca pautas para la recuperación de aceite lubricante usado.                               | I             | I     | I           | I         | D           | D                          | D             | D           | I                   |
|  |   | 1.5                                | Intercambios estratégicos de experiencias en gestión de aceites lubricantes usados, con otros países conoedores de la materia | D             | D     | D           | D         | D           | D                          | D             | D           | I                   |

Leyenda: D: beneficiario directo, I: beneficiario indirecto.

Tabla 12. Objetivos estratégicos, productos físicos y beneficiarios del plan (cont)

| Objetivos estratégicos de la propuesta |   | Productos físicos de cada objetivo |   | Beneficiarios |       |             |           |             |                            |               |             |                     |
|--|---|------------------------------------|---|---------------|-------|-------------|-----------|-------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------------|
|  |   |                                    |   | MPPA          | MPPPM | Gobernación | Alcaldías | Generadores | Fabricantes e Importadores | Recuperadores | Carabobeños | Ambiente Carabobeño |
| 1                                      | Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados   | 1.6                                | Asistencia técnica para generadores y recuperadores.  | I             | I     | I           | I         | D           |                            | D             | I           | I                   |
|  |   | 1.7                                | Fijación del porcentaje del costo del aceite lubricante usado destinado al financiamiento de la recolección, almacenamiento y análisis. | D             | I     | I           | D         | I           |                            | D             | I           | I                   |
| 2                                      | Aumentar y promover la participación y corresponsabilidad del sector público y privado en la gestión de recuperación. | 2.1                                | Creación de asociación no gubernamental sin fines de lucro, integrada por fabricantes e importadores de aceite lubricante.              | I             | I     | I           | I         |             | D                          |               | I           | I                   |
|  |   | 2.2                                | Creación de centros de acopio municipales   | I             | I     | I           | D         | D           | I                          | I             | D           | I                   |
|  |   | 2.3                                | Responsabilización por parte de los fabricantes e importadores de aceite lubricante.  | D             | D     | D           | D         | I           |                            | I             | I           | I                   |

Leyenda: D: beneficiario directo, I: beneficiario indirecto.

Tabla 12. Objetivos estratégicos, productos físicos y beneficiarios del plan (cont)

| Objetivos estratégicos de la propuesta |   | Productos físicos de cada objetivo |   | Beneficiarios |       |             |           |             |                            |               |             |                     |
|--|---|------------------------------------|---|---------------|-------|-------------|-----------|-------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------------|
|  |   |                                    |   | MPPA          | MPPPM | Gobernación | Alcaldías | Generadores | Fabricantes e Importadores | Recuperadores | Carabobeños | Ambiente Carabobeño |
| 3                                      | Crear conciencia pública acerca de los impactos ambientales negativos y riesgos a la salud que trae consigo la incorrecta disposición de aceite lubricante usado. | 3.1                                | Programas de educación ambiental y siembra de conciencia ciudadana.   | I             | I     | I           | I         | I           | I                          | I             | D           | I                   |
|  |   | 3.2                                | Campaña para fomento de conciencia y educación ambiental en pequeños generadores que realizan el cambio de aceite de sus vehículos por sí mismos. | I             | I     | I           | I         | D           | I                          | I             | D           | I                   |
| 4                                      | Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y fortalecimiento de la industria recuperadora.  | 4.1                                | Promoción fiscal y económica para consolidación de industria re-refinadora de aceites lubricantes usados.   | I             | I     | I           | I         | I           | D                          | D             | I           | I                   |
|  |   | 4.2                                | Incremento de la inversión en desarrollo tecnológico para la recuperación de aceites lubricantes usados.  | I             | I     | I           | I         | I           | D                          | D             | I           | I                   |

Leyenda: D: beneficiario directo, I: beneficiario indirecto.

El intercambio de información estratégica con otros países beneficia a todos los participantes del ámbito organizativo, ya que se pueden lograr acuerdos de transferencia tecnológica que impulse el sector de recuperación de aceites usados, generando empleo y formación del capital humano del Estado Carabobo.

#### **4.4.3. ESTRATEGIA**

La estrategia del plan de manejo comienza con priorizar los objetivos y productos físicos. En la Tabla 13 se muestra la matriz de prioridad. El puntaje de prioridad se asignó en función de la importancia que tiene para el organismo que se beneficia directamente por el desarrollo o entrega del producto físico. La importancia se asignó del 1 al 10, siendo 10 la más relevante.

En esta matriz no se incluye el ente encargado de la gestión, ya que esta es una oficina de servicio público que no se beneficia de forma directa con ninguno de los productos físicos de la propuesta. Los resultados mostrados en la Tabla 13 constituyen la situación deseada de la propuesta. El objetivo al que deben asignarse más recursos es promover la gestión de recolección y recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo con 57 por ciento del peso total.

Se destaca que la creación del ente encargado de la gestión es la que tiene mayor peso de todos los productos físicos que contempla el primer objetivo, debido a que esta institución es el motor de ejecución de los productos físicos de la propuesta.

El fortalecimiento de la industria recuperadora es el segundo objetivo con más peso, principalmente la instalación de la planta re-refinadora. Tal como se observó en el capítulo II, continuar utilizando el aceite como combustible de hornos Clinker constituye desperdiciar una materia prima valiosa.

Tabla 13. Matriz de prioridad de la propuesta.

| Principales objetivos estratégicos de la propuesta   | Principales productos físicos correspondientes a cada objetivo | Beneficiarios  |  |                                 |                               |  |  |   |  |    | TOTAL POR PRODUCTO FÍSICO | TOTAL POR OBJETIVO | PORCENTAJE DE PESO (%) |
|--|--|--|--|---------------------------------|-------------------------------|--|--|---|--|----|---------------------------|--------------------|------------------------|
|  |  | Ministerio del Poder Popular para el Ambiente  | Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería | Gobernación del Estado Carabobo | Alcaldías del Estado Carabobo | Generadores menores de aceite lubricante usado | Generadores mayores de aceite lubricante usado | Fabricantes e importadores de aceite lubricante | Recuperadores de aceite lubricante usado |    |                           |                    |                        |
| 1. Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo   | 1.1  | Creación de un ente encargado de la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo.                                   | 10   | 10                              | 10                            | 10   |  | 10  | 10                                       | 10 | 70                        | 358                | 57                     |
|  | 1.2  | Creación de base de datos de generadores, recuperadores, aceite lubricante vendido y usado.  | 10   | 10                              | 10                            | 10   |  |   | 8  | 10 | 58                        |                    |                        |
|  | 1.3  | Establecer metas y hacer seguimiento de indicadores de gestión para tomar acciones correctivas.  | 10   | 10                              | 10                            | 10   |  |   |  |    | 40                        |                    |                        |
|  | 1.4  | Elaboración de un manual que establezca las pautas para la recuperación de aceite lubricante usado.  | 10   | 10                              | 4                             | 10   | 4  | 4   | 4  | 10 | 56                        |                    |                        |
|  | 1.5  | Intercambios estratégicos de experiencias en gestión de aceites lubricantes usados, con otros países conocedores de la materia.                    | 10   | 10                              |                               | 10   |  |   |  | 10 | 40                        |                    |                        |
|  | 1.6  | Asistencia técnica para generadores y recuperadores.   | 5  |                                 |                               | 5  | 10   | 10  |  | 10 | 40                        |                    |                        |
|  | 1.7  | Fijación de porcentaje del costo del aceite lubricante usado destinado al financiamiento de la recolección, almacenamiento y análisis del mismo.   | 10   | 10                              |                               | 10   |  | 7   | 10                                       | 7  | 54                        |                    |                        |
| 2. Aumentar y promover la participación y corresponsabilidad del sector público y privado en la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados.               | 2.1  | Creación de asociación no gubernamental sin fines de lucro, integrada por fabricantes e importadores de aceite lubricante usado.                   | 3  | 3                               | 3                             | 3  |  |   | 10                                       | 22 | 96                        | 15                 |                        |
|  | 2.2  | Creación de centros de acopio municipales.   | 10   |                                 | 10                            | 10   | 10   |   |  | 10 |                           |                    | 50                     |
|  | 2.3  | Responsabilización por parte de los fabricantes e importadores de aceites lubricantes.   | 8  |                                 | 8                             | 8  |  |   |  |    |                           |                    | 24                     |
| 3. Crear conciencia pública acerca de los impactos ambientales negativos y riesgos a la salud que trae consigo la incorrecta disposición de aceite lubricante usado. | 3.1  | Programas de educación ambiental y siembra de conciencia ciudadana.  | 10   |                                 |                               | 10   | 10   | 10  |  |    | 40                        | 80                 | 13                     |
|  | 3.2  | Campaña para fomento de conciencia y educación ambiental en pequeños generadores que realizan el cambio de aceites de sus vehículos por sí mismos. | 10   |                                 | 10                            | 10   | 10   |   |  |    | 40                        |                    |                        |
| 4. Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y fortalecimiento de la industria recuperadora.  | 4.1  | Promoción fiscal y económica para consolidación de industria re-refinadora de aceites lubricantes usados en Venezuela.                             | 10   | 10                              | 10                            | 8  |  |   | 10                                       | 10 | 58                        | 98                 | 16                     |
|  | 4.2  | Incremento de la inversión en desarrollo tecnológico para la recuperación de aceites lubricantes usados.   | 10   | 10                              |                               |  |  |   | 10                                       | 10 | 40                        |                    |                        |
| TOTAL  |  |  | 126  |                                 | 75                            | 114  | 44   | 41  | 62                                       | 87 | 632                       | 632                | 100                    |
| PORCENTAJE DE INTERÉS EN LOS PRODUCTOS FÍSICOS DE LA PROPUESTA (%)   |  |  | 20   |                                 | 12                            | 18   | 7  | 6   | 10                                       | 14 | -                         | -                  | -                      |

El MPPA es el actor social con mayor interés en el desarrollo de la propuesta, al igual que las Alcaldías. Esto debido a que de acuerdo con las leyes nacionales, son los principales responsables por la salud ambiental del Estado Carabobo.

Como estrategia fundamental, es preciso crear el ente encargado de la gestión para que este personal se encargue de procesar la información que posee actualmente la sección regional de Carabobo del MPPA, y de esta manera levantar la data actual relacionada con la gestión. Los datos que se requieren reposan en los informes entregados al MPPA como requisito para obtención y renovación del RASDA. La información de partida será la siguiente:

- Total de aceite lubricante usado generado en el Estado.
- Total de aceite lubricante usado recolectado en el Estado.
- Crear matriz de generadores.
- Crear matriz de recuperadores.

Con la diferencia entre el aceite generado y recolectado, se establecerán las metas de la gestión, las cuales serán alcanzadas a través de la ejecución del resto de los productos físicos de la propuesta. Haciendo seguimiento a los indicadores de gestión será posible medir el cumplimiento de las metas. En la etapa de verificación, se puede determinar el porcentaje de avance de cada meta. En función de los resultados se tomarán acciones de ajuste de las metas y replanteamiento de objetivos o redistribución de los recursos, cerrando el ciclo continuo del proceso de gestión. En la Figura 22 se ilustra un esquema del proceso.

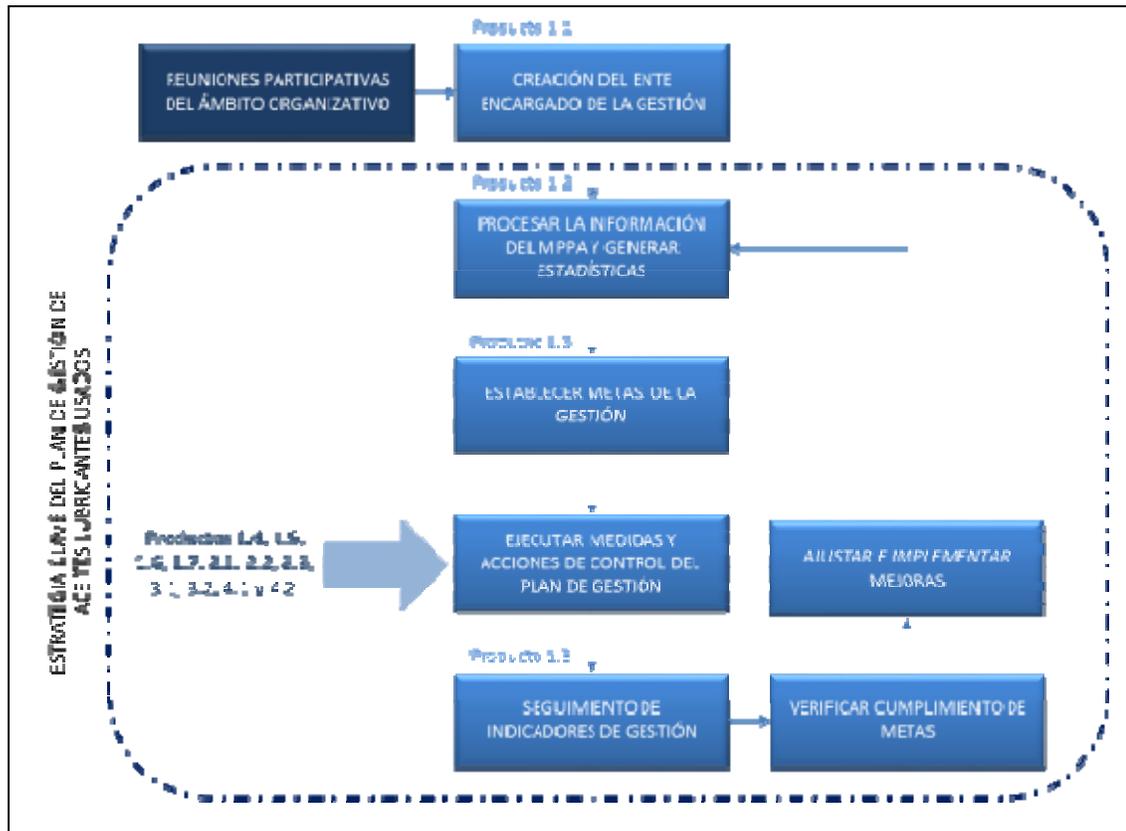


Figura 22. Gestión de los productos físicos estratégicos de la propuesta.

#### 4.4.4. ETAPA I: PLANIFICACIÓN

En orden de establecer el nivel de participación del ámbito organizativo en el desarrollo de los productos físicos de la propuesta, se elaboró la matriz de corresponsabilidad, la cual se ilustra en la Tabla 14. Se aprecia que el ente encargado de la gestión es el que tiene más responsabilidades con 7 productos de los 13 totales, le sigue el MPPA con 5 productos. Los generadores tienen una función meramente informativa. Las actividades con mayor participación son el levantamiento de la base de datos y la elaboración del manual, ya que son actividades de trabajo en equipo, con recursos compartidos.

Tabla 14. Matriz de corresponsabilidad de la propuesta.

| Principales objetivos estratégicos de la propuesta  | Principales productos físicos correspondientes a cada objetivo   | Unidades participantes                        |  |                                 |                               |  |  |   |  |                              |  |
|---|--|---|--|---------------------------------|-------------------------------|--|--|---|--|------------------------------|--|
|   |  | Ministerio del Poder Popular para el Ambiente | Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería | Gobernación del Estado Carabobo | Alcaldías del Estado Carabobo | Generadores menores de aceite lubricante usado | Generadores mayores de aceite lubricante usado | Fabricantes e importadores de aceite lubricante | Recuperadores de aceite lubricante usado | Ente encargado de la gestión |  |
| 1 Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo   | 1.1 Creación de un ente encargado de la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo.                                   | G   | G  | G                               | G                             | I  | I  | G   | G  |                              |  |
|   | 1.2 Creación de base de datos de generadores, recuperadores, aceite lubricante vendido y usado.  | P/S   | S  | S                               | P                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
|   | 1.3 Establecer metas y hacer seguimiento de indicadores de gestión para tomar acciones correctivas.  | P/S   | P  | S                               | P                             | I  | I  | S   | S  | G                            |  |
|   | 1.4 Elaboración de un manual que establezca las pautas para la recuperación de aceite lubricante usado.  | S/P   | S/P  | P                               | P                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
|   | 1.5 Intercambios estratégicos de experiencias en gestión de aceites lubricantes usados, con otros países conocedores de la materia.                    | G   | G  | I                               | P                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
|   | 1.6 Asistencia técnica para generadores y recuperadores.   | S   |  | P                               | P                             | I  | I  |   | I  | G                            |  |
|   | 1.7 Fijación de porcentaje del costo del aceite lubricante usado destinado al financiamiento de la recolección, almacenamiento y análisis del mismo.   | P/S   | G  | I                               | I                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
| 2 Aumentar y promover la participación y corresponsabilidad del sector público y privado en la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados.               | 2.1 Creación de asociación no gubernamental sin fines de lucro, integrada por fabricantes e importadores de aceite lubricante usado.                   | I   | P  | I                               | I                             |  |  | G   |  | S                            |  |
|   | 2.2 Creación de centros de acopio municipales.   | P/S   |  |                                 | G                             | I  |  |   | I  | P                            |  |
|   | 2.3 Responsabilización por parte de los fabricantes e importadores de aceites lubricantes.   | S   | S  |                                 |                               |  |  | G   |  | P                            |  |
| 3 Crear conciencia pública acerca de los impactos ambientales negativos y riesgos a la salud que trae consigo la incorrecta disposición de aceite lubricante usado. | 3.1 Programas de educación ambiental y siembra de conciencia ciudadana.  | P/S   |  | G                               | G                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
|   | 3.2 Campaña para fomento de conciencia y educación ambiental en pequeños generadores que realizan el cambio de aceites de sus vehículos por sí mismos. | P/S   |  | G                               | G                             | I  | I  | P   | P  | G                            |  |
| 4 Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y fortalecimiento de la industria recuperadora.  | 4.1 Promoción fiscal y económica para consolidación de industria re-refinadora de aceites lubricantes usados en Venezuela.                             | G   | G  | I                               | I                             |  |  | P   | P  | P/S                          |  |
|   | 4.2 Incremento de la inversión en desarrollo tecnológico para la recuperación de aceites lubricantes usados.   | G   | G  | I                               | I                             |  |  | G   | G  | P/S                          |  |

Legenda: P: participación, G: generador, S: seguimiento, I: informativo

Existen 7 productos con responsabilidad de generación compartida. De acuerdo con Hintze (2001), el hecho de que existan responsabilidades compartidas para la entrega de productos puede ser un inconveniente ya que puede hacer más lento su desarrollo. Sin embargo, se contempla que las actividades de educación ambiental se lleven a cabo en todas las instancias participantes, inclusive de forma independiente con el objeto de llegar a la mayor cantidad de generadores posible.

La actividad 1.3 constituye una razón para que los miembros de los entes gubernamentales respalden la presente propuesta de plan de manejo. Su única labor será la de seguimiento, ya que el ente encargado realizará las actividades necesarias para determinar los indicadores de gestión y verificará el porcentaje de cumplimiento de las metas, generando un reporte informativo para las instancias gubernamentales.

En el Apéndice A se muestra la planificación de la propuesta. Se observa que tan pronto se crea el ente encargado de gestión, comienza el levantamiento de la base de datos de aceite lubricante usado regenerado y recolectado, en paralelo con la promoción fiscal y económica de la planta re-refinadora.

De esta manera, se obtiene una relación que beneficia a ambos sectores. El aceite recolectado tendría un destino que garantiza el máximo aprovechamiento de los recursos ambientales, mientras que la industria re-refinadora garantiza el suministro continuo de materia prima.

El proceso tiene una duración total de 2 años, considerando la asignación de recursos mostrada en la Tabla 15. Hasta tanto no se financie la gestión con el dinero de la venta de aceite lubricante virgen, la misma deberá ser costeadada por el MPPA, quien es el responsable por la completa recolección de los materiales peligrosos recuperables, y aprovechamiento de los recursos naturales.

Tabla 15. Recursos considerados para la propuesta y sus respectivos costos operativos.

| Nombre                             | HH Estimadas | Costo / HH (BsF) | Costo total (BsF) |
|------------------------------------|--------------|------------------|-------------------|
| Director MPPA                      | 296,3        | 800              | 237.064           |
| Supervisor MPPA                    | 380,3        | 600              | 228.198           |
| Personal del MPPA 1                | 350,0        | 300              | 105.000           |
| Personal del MPPA 2                | 420,0        | 300              | 126.000           |
| Personal del MPPA 3                | 420,0        | 300              | 126.000           |
| Personal del MPPA 4                | 225,0        | 300              | 67.500            |
| Director EEG                       | 303,0        | 800              | 242.400           |
| Supervisor del EEG                 | 571,8        | 600              | 343.098           |
| Personal del EEG 1                 | 1580,0       | 300              | 474.000           |
| Personal del EEG 2                 | 1080,0       | 300              | 324.000           |
| Personal del EEG 3                 | 1300,0       | 300              | 390.000           |
| Personal del EEG 4                 | 1120,0       | 300              | 336.000           |
| Personal del EEG 5                 | 1160,0       | 300              | 348.000           |
| Personal del EEG 6                 | 1168,0       | 300              | 350.400           |
| Director del MPPEP                 | 230,0        | 800              | 184.000           |
| Supervisor MPPEP                   | 141,0        | 600              | 84.600            |
| Personal MPPEP 1                   | 600,7        | 300              | 180.201           |
| Personal MPPEP 2                   | 496,0        | 300              | 148.800           |
| Supervisor Alcaldía                | 270,0        | 600              | 162.000           |
| Personal Alcaldía                  | 584,0        | 300              | 175.200           |
| Representante de la Gobernación    | 110,0        | 600              | 66.000            |
| Representantes de Fabricante       | 312,5        | 800              | 250.000           |
| Representantes de Importadora      | 299,2        | 800              | 239.336           |
| Representante de las recuperadoras | 433,0        | 800              | 346.400           |

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| <b>Total (BsF)</b>       | <b>5.534.197</b> |
| <b>Factor 5 años (%)</b> | <b>40</b>        |
| <b>Total (BsF)</b>       | <b>7.747.876</b> |

El costo de las horas hombre se ha establecido siguiendo el Tabulador del Colegio de Ingenieros de Venezuela (2014), considerando el perfil de la

clasificación Personal como ingenieros de 2 a 3 años de experiencia, mientras que los Supervisores estarán entre los 7 y 8 años y los Directores o Gerentes se ubican en un perfil de ingenieros con más de 15 años de experiencia.

De acuerdo con el presupuesto estimado en horas hombre de trabajo, constituir los objetivos físicos de la propuesta tiene un costo de 7.747.876 BsF. En la Figura 23 se grafican las horas hombres de dedicación de cada operador del proceso.

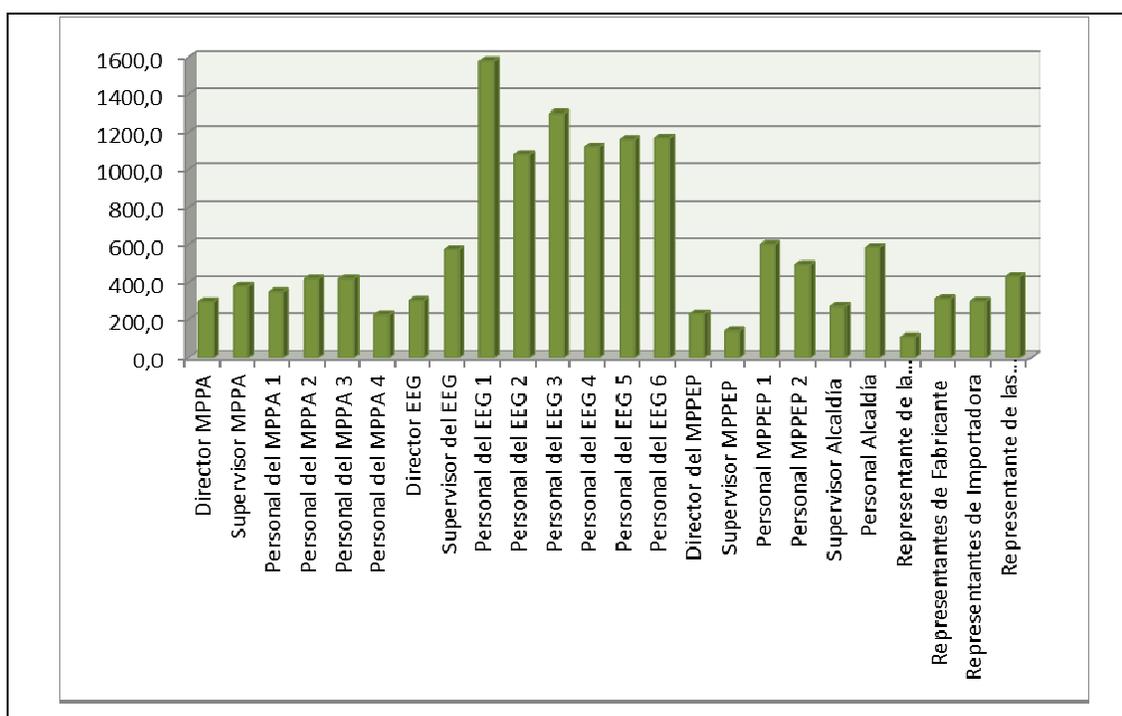


Figura 23. HH por recurso de la propuesta.

#### 4.4.5. ETAPA II: EJECUCIÓN

A continuación se realiza un compendio de las responsabilidades y actividades que deben llevar a cabo los actores que conforman la propuesta. En la Figura 24 se muestra la interacción entre los participantes del ámbito organizativo.

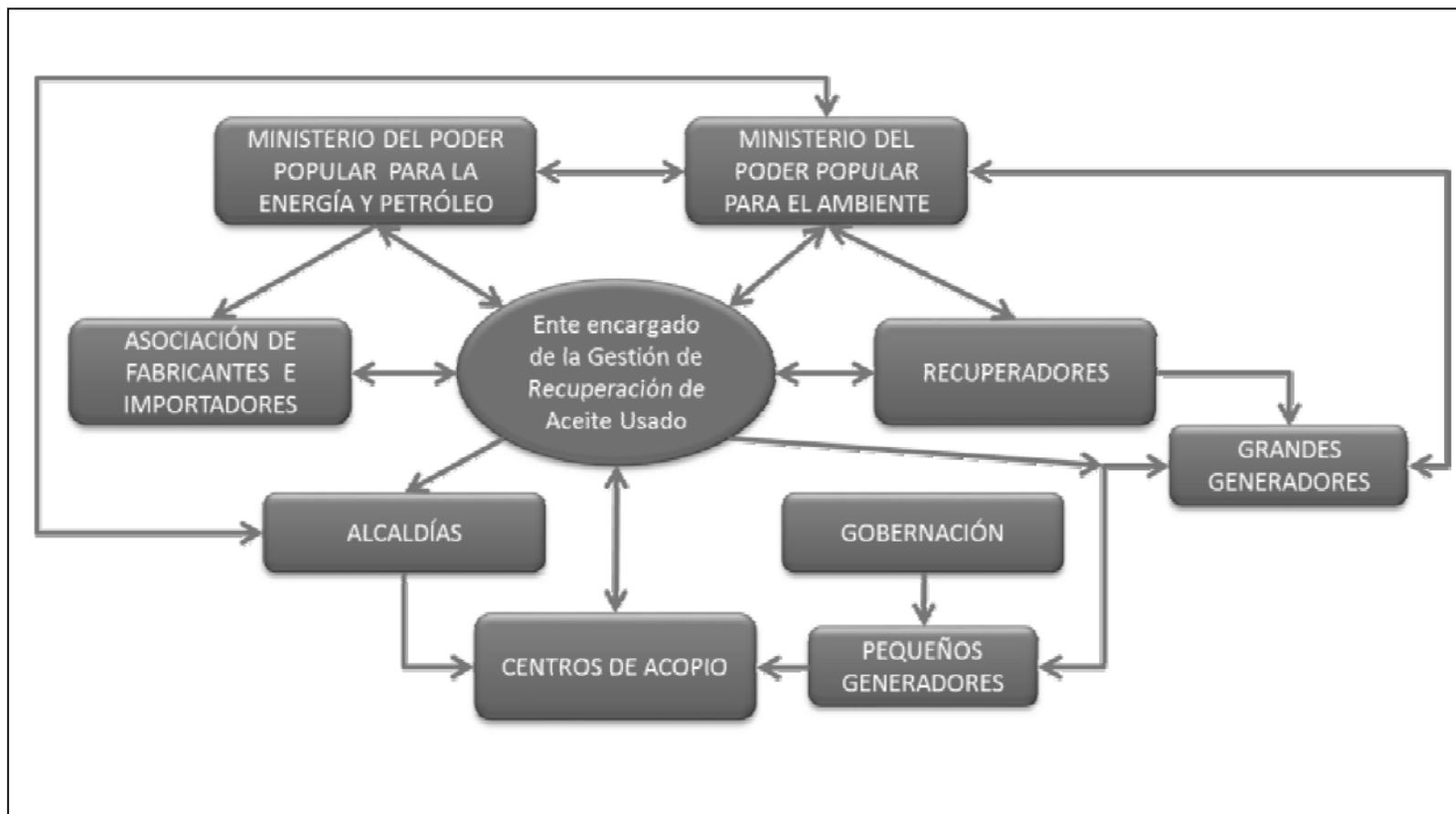


Figura 24. Interacción entre el ámbito organizativo de la propuesta.

#### **4.5.5.1 Ministerio del Poder Popular para el Ambiente**

Actualmente, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente ejerce funciones de vigilancia y control del cumplimiento del Decreto 2635. Esto lo realiza a través del Registro de Actividades Susceptibles de Degradar al Ambiente (RASDA), permisología que se entrega a los generadores y recuperadores de aceite lubricante usado, una vez verificado que cumplen con todos los requisitos exigidos.

Dentro del marco de la propuesta, una de las principales iniciativas del MPPA será la promoción y apoyo a la creación de este ente encargado de la gestión. En la Figura 25 se muestra un esquema de las responsabilidades que contempla la propuesta para el MPPA.

El MPPA debe realizar visitas estratégicas a otros países que ya tengan un sistema sólido de recolección, para que se lleve a cabo un intercambio de información productivo, con la participación del ente encargado de la gestión en el Estado Carabobo. De acuerdo con el Departamento de Energía de los Estados Unidos (2005) este intercambio es uno de los factores que incrementan la eficiencia de la recolección.

El MPPA deberá colaborar con el ente encargado de la gestión en la creación de una base de datos con los registros antiguos, y de esta forma poder establecer los objetivos y metas para los programas de recolección y recuperación de aceites usados en el Estado Carabobo. La información requerida será la siguiente: aceite lubricante virgen vendido en el mercado del Estado Carabobo, aceite lubricante usado recolectado y que destino tuvo dicho aceite.

Las empresas privadas fabricantes e importadoras deberán apoyar al MPPA y al ente encargado de la gestión en el levantamiento de la base de datos, así como en el desarrollo de un manual de gestión.



Figura 25. Responsabilidades contenidas en la propuesta para el MPPA.

En orden de garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales fomentar la actividad económica del estado, es de vital importancia que el MPPA promueva el desarrollo de la industria recuperadora de aceite lubricante usado, especialmente la re-refinación.

La propuesta incluye que el MPPA deberá promover la participación municipal en la gestión, principalmente a través de fomentar la creación de centros de acopio.

Para finalizar, el MPPA se encargará de promover e implantar planes de educación ambiental y concienciación ciudadana, para enfatizar a los habitantes del Estado Carabobo los riesgos para la salud y el impacto ambiental negativo que tiene la incorrecta disposición de aceites lubricantes usados. De acuerdo con la propuesta, esta acción se llevará a cabo con la participación de todos los actores mostrados en la Figura 24.

#### **4.5.5.2 Ministerio del Poder Popular de Energía y Petróleo**

La propuesta contempla que el Ministerio del Poder Popular de Energía y Petróleo debe velar por el desarrollo de las acciones que permitan el mejor aprovechamiento del aceite lubricante usado como materia prima, favoreciendo la creación de plantas re-refinadoras, a través del incentivo económico o cualquier otra medida que atraiga la inversión.

Conjuntamente con el MPPA, realiza los estudios necesarios que permitan estimar el presupuesto requerido para llevar a cabo la completa recolección del aceite lubricante usado y su acondicionamiento para acciones de recuperación, así como los costos operativos y administrativos del ente encargado de la gestión, campañas de educación ambiental y estudios de campo.

La definición de dicho presupuesto permitirá estipular una fracción fija que se cobrará en función del costo promedio de un galón de aceite lubricante virgen, el cual será cubierto por el consumidor. La fracción fija deberá publicarse en Gaceta Oficial para su obligatorio cumplimiento por las empresas fabricantes e importadoras en las ventas del Estado Carabobo.

El MPPEP propiciará la consolidación de la asociación de fabricantes e importadores de aceite lubricante.

#### **4.5.5.3 Ente Encargado de la Gestión de Recuperación de Aceite Lubricante Usado**

Éste ente funcionará de forma independiente más no desarticulado de las organizaciones gubernamentales. En base a la experiencia de España con SIGAUS, se espera obtener resultados tales que el MPPA solamente se encargue de auditar y controlar el proceso a partir de las estadísticas de recolección y disposición que le suministre el ente encargado de la gestión.

En la Figura 26 se muestran las principales responsabilidades de este ente encargado de la gestión. Entre ellas destacan:

- Concentrar el máximo esfuerzo en las actividades de recolección, en orden de evitar el impacto ambiental negativo causado por la disposición inadecuada y obtener elevados índices de aprovechamiento de recursos.
- Recibir y administrar los fondos para la gestión operativa y administrativa de la organización sin generar ganancias. Los recursos provendrán de los fabricantes e importadores de aceites lubricantes, en función de las ventas en el Estado Carabobo.
- Liderar la creación de un manual para coordinar la gestión de aceite lubricante usado, que facilite a los generadores y recuperadores cumplir

con el Decreto 2635 y demás requisitos exigidos. Esto se desarrollará en conjunto con los demás integrantes del ámbito organizativo.

- Participar y promover activamente programas de educación ambiental que ayuden a concienciar a la población acerca de los impactos negativos que conlleva la inadecuada disposición de aceite lubricante.
- Registrar la información de los generadores y recuperadores que permita generar los indicadores de gestión.
- Entregar anualmente un reporte de la gestión al MPPA, que incluya los índices de gestión.
- Otorgar certificado de inscripción y cumplimiento con las normas a los generadores y recuperadores que hayan sido evaluados y cuyas áreas de desempeño hayan sido inspeccionadas en visitas programadas. Este trámite tendrá un costo accesible.
- En caso de que el generador o recuperador no cumpla con los lineamientos exigidos, el ente encargado de la gestión podrá prestar asesoría bajo la modalidad de honorarios accesibles.
- Coordinar las actividades de recolección y gestionar para que el producto sea llevado a los recuperadores, todo el costo del servicio de recolección será cubierto por los fondos procedentes de fabricantes e importadores. Con dichos recursos también podrán financiarse las siguientes actividades: transporte, almacenamiento y análisis químicos requeridos.
- Generar un plan de contingencia para el Estado Carabobo, en caso de derrame o fuga de aceite lubricante usado. El mismo deberá involucrar a la Guardia Nacional, Bomberos y Protección Civil.
- Notificar al MPPA en caso de observar un incumplimiento que viole la Ley así como en condiciones de emergencia.

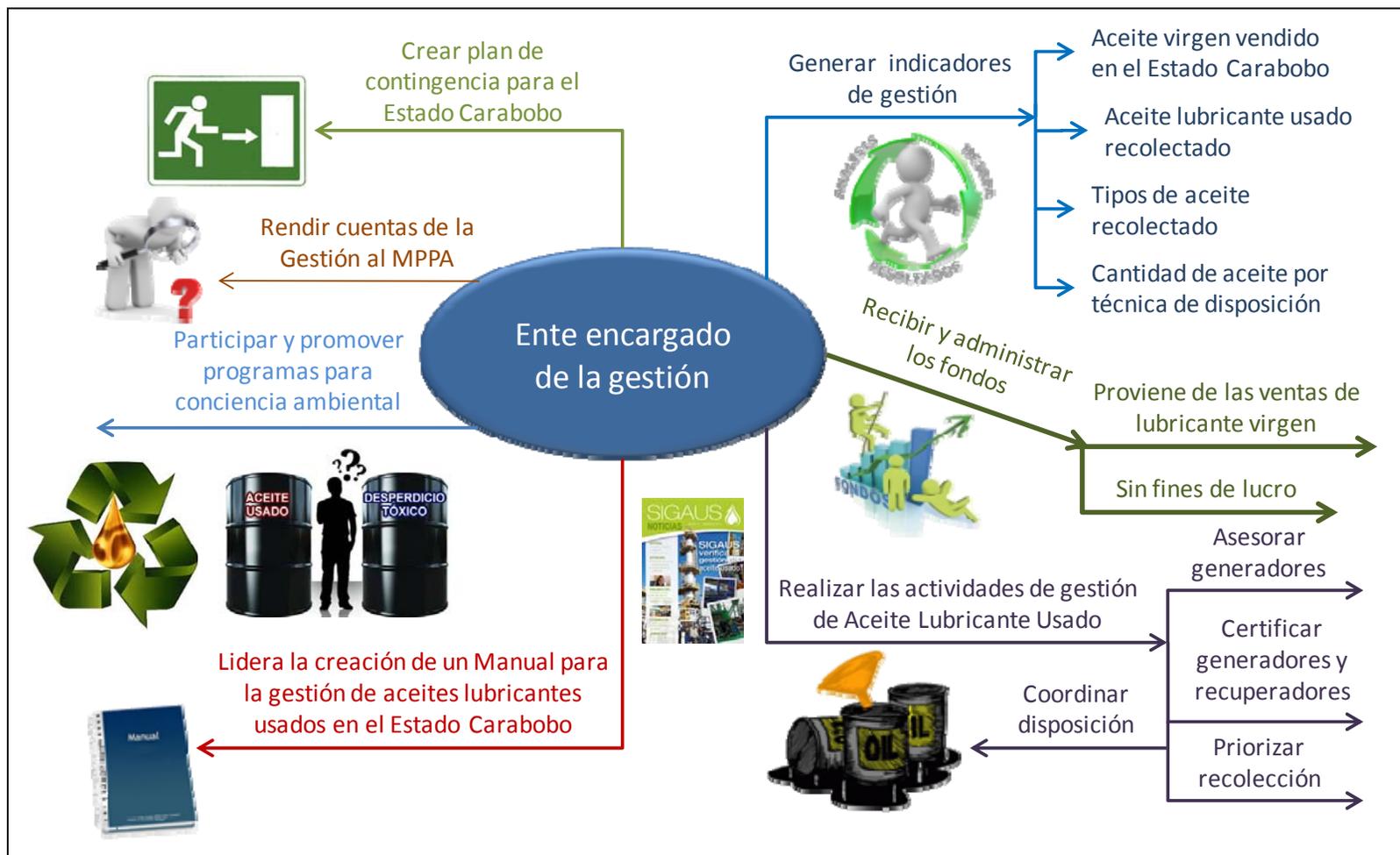


Figura 26. Responsabilidades contenidas en la propuesta para el ente encargado de la gestión.

#### 4.5.5.4 Generadores

Los generadores de la propuesta se definen de la siguiente manera:

- Grandes generadores de aceite lubricante usado: todas aquellas personas naturales y jurídicas que generan volúmenes mayores a 1 tonelada anual de aceites lubricantes usados, entre ellos industrias, talleres mecánicos, empresas, centros de cambio de aceite, estaciones de servicio, comercios, compañías de transporte, entre otros.
- Pequeños generadores de aceite lubricante usado: todas aquellas personas naturales y jurídicas que generan volúmenes menores a 1 tonelada anual de aceites lubricantes usados. Este grupo está conformado principalmente por los propietarios de vehículos particulares-

La propuesta reafirmará lo expuesto en el Decreto 2635, donde se contempla que los generadores sean responsables del material peligroso que generen hasta tanto garantizar una disposición ambientalmente adecuada para los mismos, por lo tanto, estará prohibido desechar el aceite lubricante usado en cuerpos de agua, suelos o de cualquier otra forma que no sea dentro del plan de manejo.

Los generadores menores que deseen realizar por ellos mismos el cambio de aceite de su vehículo estarán en la obligación de llevar el aceite a los centros de acopio establecidos por la Alcaldía. El envase que contenga el aceite debe ser apto para tal fin, hermético y debe estar etiquetado. Durante el proceso, los pequeños generadores debe velar porque no fluya aceite hacia alcantarillas o suelo.

En orden de ejercer su función como corresponsables del proceso, los generadores menores deberán verificar que el local comercial para el cambio de aceite de su vehículo cuente con inscripción otorgada por el ente encargado de la gestión.

Los generadores mayores contarán con asistencia del ente encargado de la gestión para preparar los recaudos que exige el MPPA para otorgar el RASDA. Así mismo, el ente encargado brindará asesoría a los generadores mayores en el acondicionamiento de sus instalaciones para almacenamiento de aceite.

Es fundamental que los grandes generadores tengan conocimiento de los artículos del Decreto 2635 mostrados en la Tabla 16. Estos aspectos son precisamente los que el ente encargado de la gestión verificará a objeto de obtener el certificado de inscripción dentro del sistema de gestión.

Tabla 16. Artículos del Decreto 2635 que deben ser dominio del generador

| Artículo | Contenido   |
|----------|---|
| 15       | Si al cabo de tres (3) años el aceite lubricante usado no ha sido objeto de ningún proceso de recuperación se considera un desecho peligroso.   |
| 16       | <p>El almacenamiento de aceite lubricante usado deberá cumplir las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área destinada para almacenamiento, su diseño y construcción debe ser acorde para almacenar la cantidad de aceite usado, el tiempo de almacenamiento y clase de riesgo tipo 3.</li> <li>2. Si se van a almacenar otros materiales en el mismo espacio se debe verificar la compatibilidad de los mismos con aceite lubricante usado de acuerdo al Anexo E del Decreto 2635.</li> <li>3. El aceite lubricante usado debe estar protegido de la intemperie (lluvia, viento, plaga, etc.) y los drenajes del recinto no deben estar conectados al sistema de recolección de agua servida municipal.</li> <li>4. El área debe estar provista de extintores.</li> <li>5. El área de almacenamiento deberá estar demarcada e identificada, con acceso solo al personal autorizado y con los símbolos que correspondan a aceite lubricante usado de acuerdo a la norma Covenin 2670.</li> <li>6. El piso debe ser impermeable, cubierto con material no poroso que permita recoger o lavar cualquier vertido en caso de derrame, sin contaminar el suelo.</li> </ol> |

Tabla 16. Artículos del Decreto 2635 que deben ser dominio del generador  
(continuación)

| Artículo | Contenido   |
|----------|---|
| 17       | El aceite lubricante debe almacenarse en envases rígidos, resistentes al material, colocados dentro de diques o fosas, con tapa hermética. El envase debe contar con una etiqueta que indique que se trata de aceite lubricante usado en estado líquido, la cantidad, procedencia, fecha de envasado y símbolo correspondiente. |
| 18       | Los tanques para almacenar aceite lubricante usado deben ser impermeables y resistentes. Deben ser colocados en fosas o diques con capacidad suficiente ante derrame, estar identificado con capacidad, contenido y símbolo de peligro.   |

Es importante destacar que ninguno de los generadores podrá realizar mezclas de aceite con solventes u otros productos, ya que tal como lo expresa el Capítulo II, de esta forma el material peligroso pierde valor como materia prima para la re-refinación.

En la Figura 27 se muestra la interacción propuesta para los generadores mayores con los organismos gubernamentales en orden de obtener la permisología que sostiene la propuesta. Primeramente, los generadores mayores deberán demostrar al ente encargado de la gestión que dominan los aspectos incluidos en la Tabla 16, además de poseer un plan de emergencia, plan de mantenimiento para vehículos y plan de entrenamiento periódico al personal.

Una vez hecho esto, el ente encargado de la gestión emite un certificado de inscripción y le indica al generador cuáles serán las organizaciones recuperadoras de su aceite lubricante usado (empresa recolectora y disposición final). En caso de no cumplir, los generadores mayores deberán seguir las instrucciones del ente encargado de la gestión.



Figura 27. Interacción del ámbito organizativo con los grandes generadores.

Luego, el generador deberá compilar los requisitos exigidos por el MPPA para el otorgamiento de RASDA y dirigirse a la dirección estatal de ambiente. El MPPA otorgará el RASDA siempre que el generador cumpla con los requisitos y demuestre estar inscrito en el ente encargado de la gestión.

Los grandes generadores deberán conservar registro de que el aceite lubricante usado fue recolectado por la empresa recuperadora asignada por el ente encargado de la gestión, ya que el MPPA podrá solicitarlo en caso de seguimiento o auditoría al sistema. Los datos que deben contener son: cantidad de aceite usado por tipo y en total, origen, destino, fechas de entrada y salida.

Todos los generadores deberán estar conscientes del riesgo de manejar aceite lubricante usado y las características peligrosas que presenta, así como participar en los programas de educación y crear planes de información y entrenamiento a su personal.

En caso de que los generadores de aceite lubricante usado pretendan recuperarlo en las mismas instalaciones, la propuesta contempla que el ente encargado de la gestión deberá igualmente inscribirlo cuestión de aprovechar su iniciativa y promover las acciones para que pueda recuperar mayor cantidad de aceite. El MPPA deberá verificar que cumple con el Artículo 21 (describir el proceso, las técnicas y equipos que utilizará, cual es el producto final y su destino) del Decreto 2635 tal como actualmente se realiza.

En la Figura 28 se muestra un resumen de los aspectos a considerar en el diseño del área de almacenamiento.

| <b>Características a tener en cuenta en el diseño de un almacén de aceite lubricante usado</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>Salidas de emergencia</b>   | Se debe contar con salidas distintas a las puertas principales de acceso, las cuales deberán carecer de corrojo o mecanismo que impida su apertura rápida. Deben abrir en el sentido de la evacuación.   |    |
| <b>Piso</b>  | Debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente al aceite lubricante usado. Preferiblemente liso sin ser resbaloso, para facilitar la limpieza.  |    |
| <b>Drenaje</b>   | Todos los drenajes deben estar desahucados del sistema de alcantarillado público, el agua no debe escurrir hacia las calles. Se debe instalar un dique para contener el agua en caso de incendio.  |    |
| <b>Techo</b>   | Deben proteger de la lluvia, permitir que salga el humo y el calor. La estructura de soporte deberá estar hecha de materiales no combustibles. Se recomienda que el espacio este permanentemente ventilado.  |   |
| <b>Iluminación</b>   | Preferiblemente natural. En caso de actividades nocturnas, consultar el Código Eléctrico Nacional para iluminación en espacios peligrosos.   |  |
| <b>Protección y seguridad</b>  | El área de acceso debe ser adecuada para poder sacar los tambores o vaciar los tanques de almacenamiento por parte del recuperador. Se debe contar con extintores de polvo seco, y evitar almacenar ácidos cerca del aceite lubricante usado debido a que este último es inflamable. |  |
| <b>Señalización</b>  | El área de almacenamiento de aceite lubricante usado deberá estar identificada y contar con las rotulaciones de riesgo que correspondan, en un lugar visible.  |  |

Figura 28. Aspectos a considerar en el diseño del área de almacenamiento.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (2006)

#### 4.5.5.5. Recuperadores

Siguiendo el Decreto 2635, las actividades de recuperación incluyen recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y transformación de aceite lubricante usado para reuso, reciclaje, regeneración, aprovechamiento energético y principalmente re-refinación.

Las empresas recuperadoras deberán tramitar el RASDA primero con el MPPA. Para la adjudicación de RASDA la empresa de transporte demostrará al MPPA que cumple con lo impuesto en el Artículo 20, mostrado en la Tabla 17

Tabla 17. Artículo 20 del Decreto 2635 que debe ser dominio del recolector.

| Artículo | Contenido  |
|----------|--|
| 20       | Los vehículos para transporte de aceite lubricante usado deberán estar en buenas condiciones y cumplir con las medidas de seguridad para evitar fugas, derrames, accidentes o daños a la salud.  |
|          | En vista de que el aceite lubricante usado posee clase de riesgo 3, su movilización se realizará en cumplimiento de las normas de seguridad establecidas para el transporte terrestre, almacenamiento e instalación de sistemas combustibles.  |
|          | El aceite lubricante usado no podrá transportarse en vehículos que transporten pasajeros, alimentos, animales, agua potable u otros bienes para el consumo que puedan resultar contaminados. Tampoco se podrán trasladar sustancias incompatibles de acuerdo al Anexo E.                               |
|          | Las empresas recolectoras de aceite lubricante usado deberán estar especializadas en el transporte de materiales inflamables, explosivos, sustancias químicas peligrosas.  |
|          | Deberán contar con una póliza de seguros de amplia cobertura que cubra los daños a terceros y al ambiente.   |
|          | Los transportistas deberán portar sus documentos, planillas de seguimiento del aceite lubricante usado, póliza de seguro, RASDA, procedimiento y equipos necesarios para atender una contingencia, certificación de inscripción en ente encargado de la gestión, entre otros que pueda exigir el MPPA. |

En caso de que la empresa requiera ayuda para tramitar y obtener el RASDA, el ente encargado de la gestión podrá prestar asesoría a costos razonables. La propuesta contempla fundamentalmente que la industria recuperadora de aceite lubricante usado se fortalezca y desarrolle técnicas para la regeneración y re-refinación. Una vez obtenido el RASDA, los recuperadores podrán inscribirse en el ente encargado de la gestión, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Las actividades de recolección y acopio serán costeadas por los recursos del ente encargado de la gestión.
- Las rutas o áreas de recolección serán definidas y coordinadas por el ente encargado de la gestión, el cual permanecerá en contacto permanente con los recolectores.
- Empresas de transporte recolectoras, almacenadores y reutilizadores podrán desempeñarse como una misma persona jurídica.
- Los almacenadores podrán: ofrecer servicio de separación de fase acuosa y filtración del aceite lubricante usado, además podrán realizar análisis químicos en caso de que se sospeche de contaminación.
- De acuerdo al artículo 10 del Decreto 2635, entre las actividades de recuperación se encuentran: empleo como materia prima para otros procesos (re-refinación), elaboración de nuevos productos a partir de aceite lubricante usado, regeneración, reuso, reciclaje y uso como combustible o cualquier otro medio de producción de energía.
- Las empresas recuperadoras deberán cumplir con registrar las planillas de control del movimiento de aceite lubricante usado, ya que son de vital importancia para el levantamiento de los indicadores de gestión que exigirá el MPPA. Los datos que deben contener son: cantidad de aceite usado por tipo y en total, origen, destino, fechas de entrada y salida.

- De acuerdo al artículo 25 del Decreto 2635, los productos de las empresas recuperadoras podrán indicar como ventaja competitiva el uso de aceite lubricante usado durante la fabricación.

El diagrama de flujo del proceso de recuperación se muestra en la Figura 29. Se observa que el ente encargado de la gestión tiene relación con todas las empresas encargadas de la recuperación. Además del otorgamiento del certificado de inscripción, esta relación deberá permanecer en contacto para velar por el fiel cumplimiento del Decreto 2635, a través de visitas, cursos de entrenamiento y seguimiento de los volúmenes de aceite usado. En la Figura 30 se muestran las responsabilidades de los recuperadores

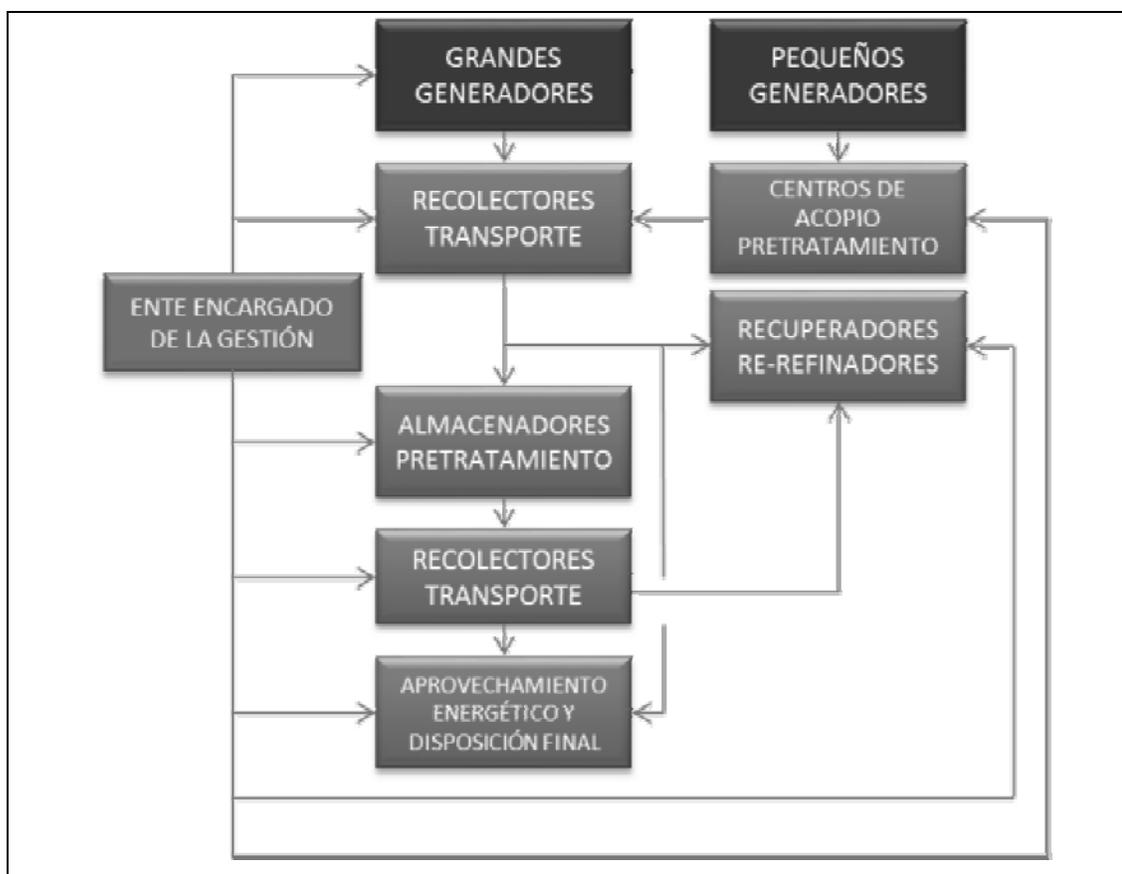


Figura 29. Diagrama de flujo propuesto para la recuperación.

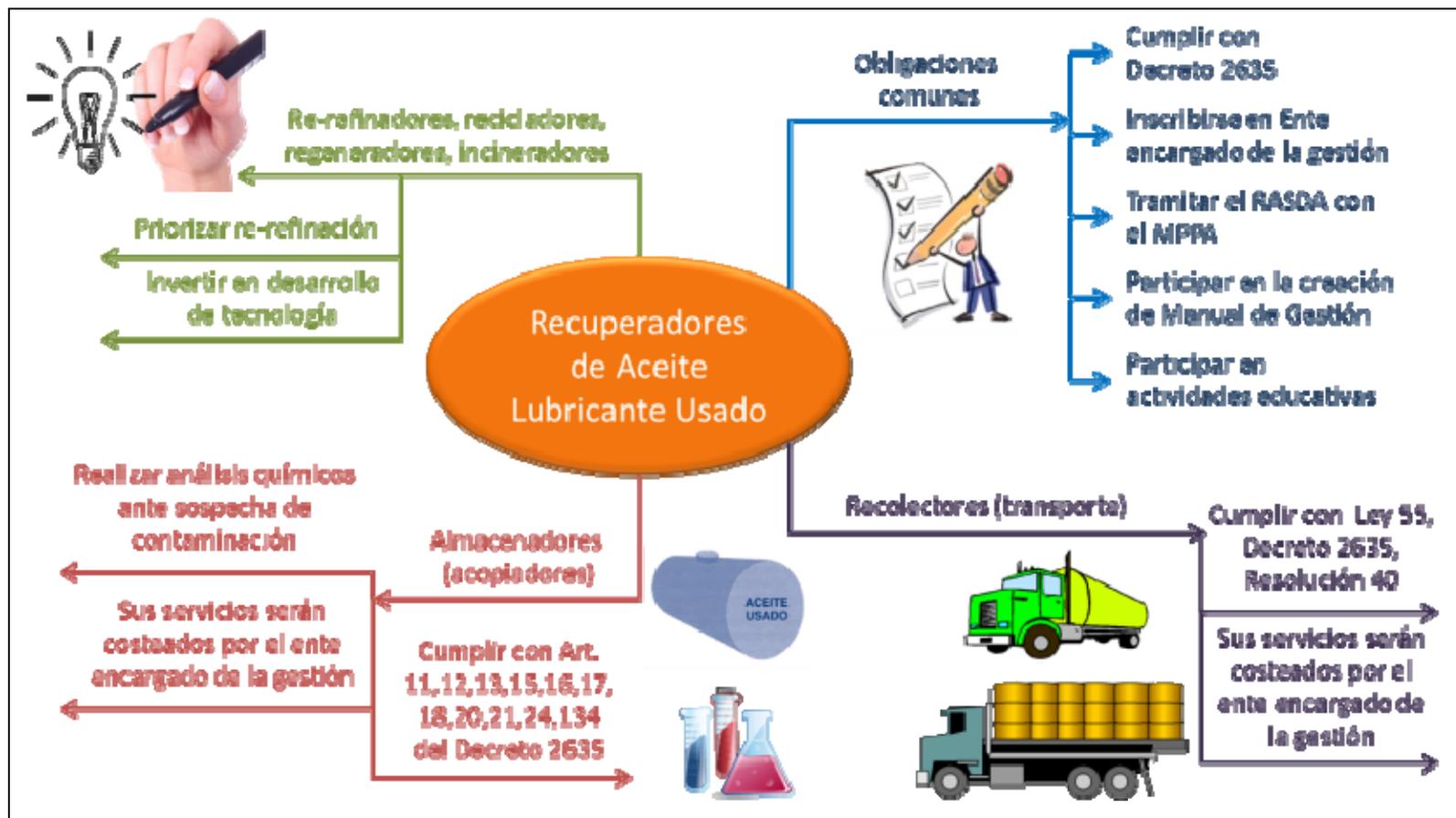


Figura 30. Responsabilidades contenidas para los regeneradores.

#### **4.5.5.6 Alcaldías**

La mayoría del ámbito organizativo considera que la participación de las alcaldías en la consolidación de centros de acopio en sus municipios, puede contribuir a disminuir la contaminación ambiental generada por la incorrecta disposición de aceite y aumentar las cifras de recolección.

Esta acción podrán llevarla a cabo a través de acuerdos con centros de lubricación existentes, para que reciban aceite lubricante usado de generadores menores, o a través de la creación de centros de acopio nuevos, los cuales deben ser preferiblemente mixtos.

Así mismo la Alcaldía participará activamente en las campañas de educación a su población, promocionando la ubicación de los centros de acopio cuestión de que los generadores menores sepan ubicarlos y entregar el aceite, en orden de incrementar la recolección de aceite lubricante del sector automotriz y transporte público de la comunidad.

#### **4.5.5.7 Gobernación del Estado Carabobo**

La propuesta contempla que la gobernación promueva actividades que fomenten la educación ciudadana, con el objeto de difundir los riesgos a la salud e impactos negativos al ambiente originados por la incorrecta disposición de aceite lubricante. A través de campañas de educación en escuelas, programas de radio entre otros, es preciso explicar la importancia de su recolección, con especial énfasis en los generadores menores que realizan el cambio de aceite por ellos mismos.

#### **4.5.5.8 Empresas fabricantes e importadoras de aceite lubricante**

Bien sea porque constituyan o no el ente encargado de la gestión, la propuesta contempla que las empresas responsables de la fabricación e

importación de aceite lubricante usado se organicen y formen una Organización No Gubernamental (ONG) sin fines de lucro, con el objeto de prestar apoyo a la gestión en los siguientes puntos:

- Crear un fondo a donde se destine un porcentaje del costo del aceite para financiar la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados.
- Participación en la elaboración de un manual para la gestión, en calidad de expertos en las características del aceite lubricante y las técnicas para su recuperación.
- Participación y apoyo en las actividades educativas y de concienciación ambiental a la población del Estado Carabobo.
- Contribuir en la elaboración de estadísticas de aceite lubricante vendido en el Estado Carabobo.

#### **4.4.6. ETAPA III: CONTROL Y SEGUIMIENTO**

En la Tabla 18 se observan los indicadores de gestión sugeridos para medir la efectividad del plan de manejo, en función de los objetivos propuestos.

El uso de los siguientes indicadores permitirá conocer que tan beneficioso ha sido implementar el plan de manejo a nivel del aceite recolectado y la apertura de ofertas de recuperación en Venezuela, disponibles para el Estado Carabobo.

Evaluando los indicadores y verificando el cumplimiento de las expectativas del plan, es posible determinar alternativas que puedan implementarse, tales como nuevas metas o sincerar las metas fijadas. Esto permite volver al inicio del plan, y poner en práctica otras acciones, garantizando la mejora continua.

Tabla 18. Indicadores de gestión sugeridos

| Objetivo de gestión |   | Producto físico |   | Indicador |   |
|---------------------|---|-----------------|---|-----------|---|
| 1                   | Promover la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo | 1.1             | Creación de un ente encargado de la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo | 1.1.1     | Porcentaje de avance en la creación del ente encargado de la gestión                                  |
|                     |   | 1.2             | Creación de base de datos de generadores, recuperadores, aceite lubricante vendido y usado.                     | 1.2.1     | TM de aceite lubricante virgen vendido en el Estado Carabobo  |
|                     |   |                 |   | 1.2.2     | Porcentaje de generadores procesados en función del total   |
|                     |   |                 |   | 1.2.3     | Porcentaje de recuperadores procesados en función del total   |
|                     |   |                 |   | 1.2.4     | Porcentaje del aceite recolectado destinado a la industria cementera                                  |
|                     |   |                 |   | 1.2.5     | Porcentaje del aceite recolectado recuperado, clasificado en las técnicas de recuperación disponibles |
|                     |   |                 |   | 1.2.6     | Porcentaje recolectado por tipo mineral y sintético   |
|                     |   | 1.3             | Establecer metas y hacer seguimiento de gestión.  | 1.3.1     | Porcentaje de alcance de las metas establecidas   |
|                     |   | 1.4             | Elaboración de manual de gestión  | 1.4.1     | Porcentaje de avance en la creación del manual  |
|                     |   | 1.5             | Intercambios estratégicos con otros países  | 1.5.1     | Número de acuerdos establecidos y nivel de cumplimiento de los mismos                                 |
|                     |   | 1.6             | Asistencia técnica para generadores y recuperadores   | 1.6.1     | Número de generadores y recuperadores atendidos   |
|                     |   |                 |   | 1.6.2     | Nivel de satisfacción de los generadores y recuperadores atendidos.                                   |

Tabla 18. Indicadores de gestión sugeridos (continuación)

| Objetivo de gestión |   | Producto físico |  | Indicador |   |
|---------------------|---|-----------------|--|-----------|---|
| 2                   | Aumentar y promover la participación y corresponsabilidad del sector público y privado en la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados. | 2.1             | Creación de asociación no gubernamental sin fines de lucro, integrado por fabricantes e importadores de aceite lubricante usado. | 2.1.1     | Porcentaje de avance en la creación de la asociación                                |
|                     |   |                 |  | 2.1.2     | Número de empresas asociadas del total del ramo                                     |
|                     |   | 2.2             | Creación de centros de acopio  | 2.2.1     | Porcentaje de avance en la creación de centros de acopio por municipio              |
|                     |   |                 |  | 2.2.2     | Número de municipios con centros de acopio  |
|                     |   |                 |  | 2.2.3     | Porcentaje de incremento de recolección de aceite lubricante usado en el municipio  |
|                     |   | 2.3             | Responsabilización por parte de los fabricantes e importadores de aceite lubricante usado  | 2.3.1     | Porcentaje de avance en la definición de tarifa fija                                |
|                     |   |                 |  | 2.3.2     | Nivel de cumplimiento de los acuerdos económicos entre el sector público y privado. |

Tabla 18. Indicadores de gestión sugeridos (continuación)

| Objetivo de gestión |   | Producto físico |   | Indicador |   |
|---------------------|---|-----------------|---|-----------|---|
| 3                   | Crear conciencia pública acerca de los impactos negativos y riesgos a la salud que trae consigo la disposición incorrecta de aceite lubricante usado. | 3.1             | Programas de educación ambiental y siembra de conciencia ciudadana.   | 3.1.1     | Número de estudiantes atendidos   |
|                     |   |                 |   | 3.1.2     | Número de artículos publicados en la prensa   |
|                     |   |                 |   | 3.1.3     | Nivel de satisfacción de los estudiantes atendidos.   |
|                     |   | 3.2             | Campaña para fomento de conciencia y educación ambiental en pequeños generadores que realizan el cambio de aceite de sus vehículos por sí mismos. | 3.2.1     | Nivel de participación de la comunidad en las campañas organizadas por los consejos comunales |
|                     |   |                 |   | 3.2.2     | Minutos televisivos en televisora nacional  |
| 4                   | Garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y fortalecimiento de la industria recuperadora.  | 4.1             | Promoción fiscal y económica para consolidación de industria re-refinadora de aceites lubricantes usados en Venezuela.                            | 4.1.1     | Número de créditos aprobados  |
|                     |   |                 |   | 4.1.2     | Porcentaje de avance del proyecto de la re-refinación   |
|                     |   | 4.2             | Incremento de la inversión en desarrollo tecnológico para la recuperación de aceites lubricantes usados.  | 4.2.1     | Porcentaje de incremento en tecnologías instaladas en el país                                 |

#### **4.4.7. IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA**

Los objetivos del plan de manejo ambiental son legalmente factibles de acuerdo al marco legal venezolano, y el 73 por ciento de sus participantes están de acuerdo con llevarlo a cabo. Su implementación no solo causaría efectos positivos tangibles en el medio ambiente, sino que también canalizaría las acciones para que Venezuela posea una segunda fuente de materia prima de bases lubricantes.

Se destaca que la relación entre la re-refinación y los planes de gestión es interdependiente. La instalación de una planta re-refinadora en Venezuela debe ir de la mano con planes de recolección y acopio para garantizar el suministro de materia prima. Esta propuesta brinda un camino recorrido, ya que cuenta con lo más destacado de las experiencias internacionales e incluye el mecanismo de acción entre los participantes del ámbito organizativo.

De no implementarse, este material peligroso recuperable seguirá siendo desechado en las alcantarillas contaminando los cuerpos de agua del Estado Carabobo y seguirá desaprovechándose un producto de alto valor para la industria de la recuperación.

## CONCLUSIONES

- Del desarrollo de esta investigación se puede concluir que existe carencia de estadísticas precisas de cuanto aceite lubricante usado se recolecta en el Estado Carabobo.
- Durante la investigación se verificó que el Estado Carabobo carece de centros de acopio de aceites lubricantes usados, ya que las empresas recuperadoras no aceptan cantidades de aceite inferiores a un tambor, a menos que sean de clientes conocidos, por lo tanto los pequeños generadores carecen de alternativas para disponer el aceite usado adecuadamente.
- Durante la investigación se verificó que el Estado Carabobo cuenta con dos empresas con permiso del MPPA para manejar aceite lubricante usado, Seramcor y Solven C.A.
- A través de la investigación se determinó que actualmente todo el aceite lubricante usado recolectado en el Estado Carabobo es enviado a los hornos Clinker de Inceven, sin ningún tipo de tratamiento previo o aprovechamiento.
- A través del desarrollo de la investigación se pudo conocer el proceso actual de disposición, donde los grandes generadores pagan a las empresas manejadoras por el servicio de recolección y acopio de aceite lubricante usado, mientras que los manejadores pagan a la cementera para que lo utilice como combustible de hornos Clinker.
- Durante la revisión de los planes de gestión internacional, se concluye que los países que cuentan con un plan de gestión de aceite lubricante usado tienen una normativa legal o un manual que sirve de guía para los participantes del proceso, mientras que Venezuela carece de cualquiera de los dos.

- En todos los planes de gestión internacionales analizados existe un ente público o privado exclusivamente encargado de la gestión de recuperación de aceites lubricantes usados.
- La totalidad de los entes encuestados que integran el ámbito organizativo, están dispuestos a participar en el plan de manejo de aceites lubricantes usados.
- Se confirma que los aspectos constituyentes de la propuesta cuentan con aceptación dentro del ámbito organizativo.
- El 65 por ciento de los encuestados considera que las alcaldías deberían participar en el proceso de gestión de aceites lubricantes usados, a través del apoyo en la creación de centros de acopio en su Municipio.
- El 73 por ciento del ámbito organizativo afirma que el desarrollo de un manual que estipule las pautas para el proceso de la gestión facilitaría el proceso.
- De acuerdo con la investigación del marco legal vigente en Venezuela, los elementos de la propuesta son legalmente factibles.
- La planificación indica que en 2 años los objetivos del plan de manejo pueden estar evaluados tecno-económicamente utilizando 7.747.876 BsF en horas hombre de capital humano del ámbito organizativo.

## RECOMENDACIONES

- Tal como lo establece la Ley Orgánica del Ambiente (2006), implementar el presente plan de manejo en orden de mejorar la calidad ambiental de los habitantes del Estado Carabobo y consolidar al Estado como pionero en el aprovechamiento de los recursos naturales y energéticos en Venezuela.
- Recopilar información y generar una estadística que permita definir el porcentaje de aceite lubricante usado recuperado en el Estado Carabobo y de esta manera concretar los objetivos y metas de la gestión.
- Realizar la factibilidad técnico – económica de la instalación de una planta re-refinadora de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo.
- Realizar la evaluación de costos de recolección y pretratamiento para determinar el porcentaje que representa dentro de la disposición y definir el aporte del consumidor en la compra del producto.
- Desarrollar un reglamento donde se establezcan las pautas a seguir por el ámbito organizativo y sirva de manual para la gestión de recolección y acopio de los aceites lubricantes usados.
- Conseguir que los siete actores que decidieron no participar en el diagnóstico se integren al proceso de gestión de aceite lubricante usado propuesto.
- Promover la inversión en la industria re-refinadora de aceite lubricante usado en Venezuela, cuestión de fomentar industria de la recuperación de los aceites lubricantes usados.
- Fomentar la educación ambiental en el Estado Carabobo para evitar la incorrecta disposición de aceite lubricante usado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012) **Programa para el manejo de aceite usado de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos** [Página web en línea] Disponible en: <http://www.epa.gov/osw/conserves/materials/usedoil/sp-index.htm> [Consulta: 12/12/2012].
- Asociación de Recicladores de Australia (1997) **Código Ambiental de Práctica para el Manejo de Aceite Lubricante Usado** [Documento en línea] Disponible en: <http://www.share-pdf.com/ad05b6665a81423c9b3911a98b54bc8d/Environmental%20Code%20of%20Practice%20for%20WLO%20Management.pdf> [Consulta: 09/01/2013].
- BARRETO, María (2009) **Análisis del inventario de un ciclo de vida (ICV) simplificado de un aceite lubricante usado para automóvil**. Trabajo especial de grado sin publicación. Universidad de Carabobo. Bárbula.
- BARRIOS, Maritza. Gutiérrez, L. Becerra, L. Vásquez, E. Orellana, A. (1998) **Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales**. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente CONAMA (2007) **Guía técnica para generadores de aceites industriales usados**. Chile.
- CONCAWE (1996) **Recolección y Disposición de Aceites Lubricantes Usados**. Report 5. CONCAWE waterqualitymanagementgroup.
- CONCAWE (2000) **Disposición de Aceites Lubricantes Usados**. Publicado en CONCAWE Review. Volumen 9, 2.

- Concejo de Ministros del Ambiente de Canadá(1989) **Código de Práctica para Manejo de Aceite Lubricante Usado en Canadá**. Elaborado por Monenco Consultants Ltd. [Documento en línea] Disponible en:[http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn\\_1042\\_e.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1042_e.pdf) [Consulta: 09/08/2012].
- Concejo de Ministros del Ambiente de Canadá(1989) **Manejo de aceite lubricante usado en Canadá: prácticas y alternativas existentes**. Elaborado por MonencoConsultants Ltd.[Documento en línea] Disponible en:<http://usedoilrecycling.com/en> [Consulta: 09/08/2012].
- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**(1999, Diciembre 20) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453. Marzo24, 2000.
- **Convenio de Basilea sobre control y eliminación de desechos peligrosos**. (1998, Febrero 16). Gaceta oficial de la República de Venezuela, 36396. Febrero 16, 1998.
- Departamento de Energía de Estados Unidos(2006) **Estudio de la re-refinación de aceite lubricante usado para dirigir el acta energética de 2005 sección 1838**. [Documento en línea] Disponible en:[http://fossil.energy.gov/epact/used\\_oil\\_report.pdf](http://fossil.energy.gov/epact/used_oil_report.pdf) [Consulta: 09/08/2012].
- **Estadística de recolección de aceite usado en Chile** (2012) [Documento en línea] Disponible en:<http://diario.latercera.com/2012/09/10/01/contenido/tendencias/16-118101-9-primer-sitio-web-de-reciclaje-suma-residuos-y-se-amplia-a-regiones.shtml>[Consulta: 09/01/2013].

- GÓMEZ, Oscar (2003) **Las mancomunidades de municipios en la experiencia venezolana**. Ciencias de Gobierno. Volumen 13. Páginas 97-122.
- GUTIERREZ, Diana (2007) **Plan de gestión integral de residuos peligrosos y programa de educación ambiental**. Trabajo especial de grado sin publicación. Universidad Tecnológica de Pereira.
- HERNÁNDEZ, Roberto. Fernández, C. Baptista, P. (1998) **Metodología de la investigación**. Segunda edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- HINTZE, Jorge (2001) **Gestión presupuestaria de estructuras: un instrumento para la gestión de resultados**. Reforma y Democracia. Número 21.
- HINTZE, Jorge (2012) **Guía para la descripción del ámbito organizativo**. Material del curso virtual: Elaboración de Planes Estratégicos de Unidades de Gestión. Dictado por Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública. Argentina.
- HINTZE, Jorge (2012) **Guía para la elaboración de la matriz de producción externa**. Material del curso virtual: Elaboración de Planes Estratégicos de Unidades de Gestión. Dictado por Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública. Argentina.
- HURTADO, Jackeline (2006) **El proyecto de investigación**. Cuarta edición. Editorial Sypal. Bogotá.
- Instituto Nacional de Estadística (2011) **Distribución de la población del Estado Carabobo**[Página web en línea] Disponible en:

<http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/carabobo.pdf> [Consulta: 28/04/2013].

- Instituto de Petróleo Australiano (2013) **Representación de la industria de aceite australiana**. [Página web en línea] Disponible en: <http://www.aip.com.au/about/publications.htm#cp30> [Consulta: 09/01/2013].
- LEAL, Edgar. PEÑA, Victoria. (2009) **Evaluación de tecnologías aplicadas a la recuperación de aceites gastados para el rendimiento de motores a gasolina**. Trabajo especial de grado sin publicación. Universidad Rafael Urdaneta.8
- LEÓN, José. García, Yurisay (2011) **Política y gestión ambiental participativa en Venezuela**. Derecho y Reforma Agraria. Volumen 37. Páginas 73-94.
- **Ley Orgánica del Ambiente** (2006, Septiembre 12) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5833 (Extraordinario). Diciembre 22, 2006.
- **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación** (2010, Diciembre 8) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 39575. Septiembre 16, 2010.
- **Ley Orgánica del Poder Público Municipal**. (2006, Abril 17) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38421. Abril 21, 2006.
- **Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos**. (Ley 55). (2001, Septiembre 27). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5554 (Extraordinario), Noviembre 13, 2001.

- 
- MARTÍNEZ, Javier. (2005) **Guía para la gestión integral de residuos peligrosos**. Tomo I y II. Centro coordinador de Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Uruguay.
  - McFALL, David (2011) **Aceites usados recolectados en California**. Lubes'n Greases. Volumen 17, 1. Páginas 36-41.
  - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. **Requisitos para obtener el RASDA siendo generador**. [Página web en línea] Disponible en: [http://www.minamb.gob.ve/files/RASDA/Planilla\\_RASDA\\_Generador.pdf](http://www.minamb.gob.ve/files/RASDA/Planilla_RASDA_Generador.pdf) [Consulta: 19/01/2013]
  - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. **Requisitos para obtener el RASDA siendo manejador**. [Página web en línea] Disponible en: <http://www.minamb.gob.ve/files/RASDA/PLANILLA-MANEJADORES.pdf> [Consulta: 19/01/2013]
  - NERVO, Gustavo (2011) **Reproceso y comercialización de aceite lubricante usado**. Trabajo especial de grado sin publicación. Universidad del CEMA. Buenos Aires.
  - NIXON, Hilary. Saphones, J. (2001) **Políticas de aceites usados para proteger el ambiente: una revisión de las experiencias Canadienses**. Universidad de Centro de Transporte en California.
  - **Norma para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos**. (Decreto N° 2635). (1997, Diciembre 18). Gaceta oficial de la República de Venezuela, 5212 (Extraordinario), Febrero 12, 1998.
  - **Normas para el Manejo de Aceite Lubricante Usado (1992) 40 CFR parte 279. EPA**. [Documento en línea] Disponible en:

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2012-title40-vol28/xml/CFR-2012-title40-vol28-part279.xml> [Consulta: 18/11/2010].

- **PDVSA(2009) Proyecto de recuperación de aceites lubricantes usados presenta avance de 60%**. [Noticia en línea] Disponible en: [http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/salaprensa/readnew.tpl.html&newsid\\_obj\\_id=8375&newsid\\_temas=1](http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/salaprensa/readnew.tpl.html&newsid_obj_id=8375&newsid_temas=1) [Consulta: 18/11/2010].
- **RAMÍREZ, Lílido (2012). El parque automotor en la República Bolivariana de Venezuela 1990 – 2011, estratos medios de la población y elecciones 2012.** Revista Mundo Universitario. Volumen X. Tomo I. Páginas 38-48.
- **Real Decreto 679/2006**[Documento en línea] Disponible en:[http://www.sigaus.es/pdf/RD\\_679\\_2006.pdf](http://www.sigaus.es/pdf/RD_679_2006.pdf) [Consulta: 23/03/2011].
- **Reporte del Reglamento del Ministerio del Medio Ambiente de Brasil (CONAMA), conforme exigencia del artículo 8 de la Ley CONAMA N° 362/2005 que trata de aceites lubricantes usados o contaminados (2012)** Ministerio del Medio Ambiente de Brasil.
- **Requisitos para el registro y autorización de manejadores de sustancias, materiales y desechos peligrosos.** (Resolución 40). (2003, Mayo 29). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 37.700.
- **Resolución CONAMA N°362 (2005) Disposición para recolección, acopio y destino final de aceite lubricante usado o contaminado** Brasil.
- **Resolución 248/2010.** Organismo provincial para el desarrollo sostenible de la Provincia de Buenos Aires. Disponible

en:<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2626>  
[Consulta: 09/01/2013].

- Secretaria Distrital de Ambiente de la Alcaldía de Bogotá (2006) **Manual para el Manejo Integral de Aceites Lubricantes Usados** [Página web en línea] Disponible en: [https://docs.google.com/viewer?url=http://www.metropol.gov.co/aire/compartidos/docs/anexo\\_3\\_manual\\_alu\\_para\\_talleres.pdf](https://docs.google.com/viewer?url=http://www.metropol.gov.co/aire/compartidos/docs/anexo_3_manual_alu_para_talleres.pdf) [Consulta: 25/11/2010].
- **Sistema Integrado de Gestión de Aceites Usados SIGAUS**. [Página web en línea] Disponible en: <http://www.sigaus.es/> [Consulta: 23/03/2011].
- SOTOMAYOR, Arístides. (2007) **El reciclado de aceites usados una oportunidad para el desarrollo sostenible**. IMATEC [Revista en línea] Disponible en: [http://imaitec.com/Documentos/Boletin\\_junio\\_2005.pdf](http://imaitec.com/Documentos/Boletin_junio_2005.pdf) [Consulta: 12/12/2013].
- Tabulador del Colegio de Ingenieros de Venezuela 2014 [Documento en línea] Disponible en: <http://www.distribuidora3hp.com/tabuladorciv.htm> [Consulta: 15/06/2014].
- Universidad Nacional de Colombia(2007) **Plan de gestión integral de residuos peligrosos**
- Universidad Tecnológica del Centro (2005) **Diseño de un modelo de recolección de aceites usados**. Coordinación de proyectos de la Universidad.
- Universidad Tecnológica del Centro (2005) **Estudio del comportamiento de generadores de aceite usado**. Coordinación de proyectos de la Universidad.

## **APÉNDICE A**

### **PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**



## **APÉNDICE B**

### **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



## **CUESTIONARIO PARA EMPRESAS MANEJADORAS DE ACEITE LUBRICANTE USADO**

### **I. OBJETIVO:**

El presente cuestionario se ha elaborado con la finalidad de recolectar información para el desarrollo del trabajo de grado titulado:

### **PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PARA EL ESTADO CARABOBO**

### **II. CARACTERÍSTICAS DEL CUESTIONARIO:**

Este cuestionario está dirigido a empresas ubicadas en el Estado Carabobo que se encargan de realizar tratamiento previo al aceite lubricante usado para que el mismo sea aprovechado en calidad de material peligroso recuperable, tal como lo indica el Decreto 2635 de las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos.

El modo de aplicación del cuestionario es a través de una Entrevista Personal, en la cual, el entrevistador se encargará de realizar las preguntas al representante de la empresa. Dichas preguntas pueden tomar un curso diferente, ya que las empresas podrán responder solo aquellas que apliquen en su proceso de recuperación de aceite lubricante usado.

### **III. INSTRUCCIONES DEL CUESTIONARIO:**

En vista de que no todas las preguntas aplican a todas las empresas, ellas serán realizadas por el entrevistador con el objeto de conseguir la siguiente información:

- ¿Cómo recibe la empresa el aceite usado?: Presentación, mecanismo, características y transporte.
- ¿Qué tipo de proceso realiza la empresa para recuperar el aceite lubricante usado?
- ¿Cuál es el destino final del aceite lubricante usado que recuperan la empresa?
- Conocer la disposición de la empresa a trabajar con una empresa re-refinadora de aceite lubricante usado como cliente.

Las preguntas serán realizadas de forma clara y sencilla, en busca de respuestas con la mayor sinceridad y ayuda posible por parte del entrevistado, con base en que no hay respuestas correctas ni incorrectas. Dichas respuestas pueden ser confidenciales y anónimas si la empresa así lo manifestara, de modo que se asegurará de no citar el nombre en ningún lugar del trabajo de grado.

#### IV. PREGUNTAS BASE PARA EL CUESTIONARIO:

Las siguientes preguntas sirven como base para realizar la entrevista. En las preguntas donde se presentan opciones de respuesta, se puede seleccionar más de una de ser el caso.

1. ¿En qué presentación recibe el aceite lubricante usado?

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | Tambores metálicos con tapa |
|  | Camiones cisterna           |
|  | Otro,                       |
|  | Indique: _____              |
|  | —                           |

2. ¿Con que frecuencia recibe el aceite lubricante usado en dicha presentación?

| Frecuencia                  | Poco | De vez en cuando | Siempre |
|-----------------------------|------|------------------|---------|
| Tambores metálicos con tapa |      |                  |         |
| Camiones cisterna           |      |                  |         |
| Otro:                       |      |                  |         |
| Otro:                       |      |                  |         |

3. Si se trata de tambores metálicos con tapa, ¿En qué condiciones recibe dichos tambores?

|  |
|--|
| ¿Están identificados?                                |
| ¿Están cerrados herméticamente?                      |
| ¿El tambor está en buenas condiciones?               |
| ¿Se evidencian tambores oxidados?                    |
| ¿Se evidencian tambores golpeados o con abolladuras? |
| ¿Se evidencian tambores rotos?                       |
| Otro:  |
| Otro:  |
| Otro:  |

4. Si respondió la pregunta anterior, ¿Con que frecuencia observa dichas condiciones?

| Frecuencia                | 1 vez por semestre | 1 vez al mes | Varias veces en la semana |
|---------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|
| Tambor sin identificación |                    |              |                           |
| Tambor sin tapa hermética |                    |              |                           |

|                 |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|
| Tambor oxidado  |  |  |  |
| Tambor abollado |  |  |  |
| Tambor roto     |  |  |  |
| Otro:           |  |  |  |
| Otro:           |  |  |  |
| Otro:           |  |  |  |

5. Aunado al aceite lubricante usado, ¿También recibe los tambores o envases impregnados donde viene el mismo? De ser positiva la respuesta, ¿Cuál es la disposición que le dan a estos desechos?

---



---



---



---



---



---



---

6. ¿Bajo qué mecanismo reciben el aceite?

|  |  |
|--|--|
|  | La empresa presta servicio de recolección de aceite lubricante usado   |
|  | La empresa contrata, acuerda o conviene el servicio de recolección de aceite   |
|  | La empresa recibe aceite de distintas empresas de transporte con las cuales <u>no</u> guarda relación de pertenencia ni convenios o acuerdos |
|  | Otro:  |
|  | Otro:  |

7. ¿Reciben el aceite lubricante usado de particulares o solo lotes grandes? Entiéndase por particulares, personas aisladas que hayan acumulado una cantidad inferior o igual a un tambor.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Si, se aceptan cantidades inferiores o iguales a un tambor        |
| <input type="checkbox"/> | Solo se aceptan lotes superiores a cierta cantidad. Cantidad mín: |

8. Indique si el aceite que recibe tiene alguna de las siguientes características:

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Contenido acuoso        |
| <input type="checkbox"/> | Material sólido         |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____ |
| <input type="checkbox"/> | —                       |

9. ¿Realizan mediciones de bifenilos policlorados?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

10. En caso de registrar un nivel de bifenilos policlorados superior a 50 ppm ¿Tiene algún procedimiento definido para manejar dicho desecho?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

---

---

11. En caso de no realizar mediciones de bifenilos policlorados, ¿Qué acciones toma para asegurar que los mismos no ingresen a la planta?

---

---

---

---

---

---

---

---

12. ¿Cómo garantiza el ingreso continuo de lotes de aceite lubricante usado a la planta?

---

---

---

---

---

---

---

---

13. ¿Cuáles diría que son sus clientes fijos?

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Sector empresarial e industrial     |
| <input type="checkbox"/> | Centros de lubricación de vehículos |
| <input type="checkbox"/> | Talleres mecánicos                  |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____             |
| <input type="checkbox"/> | —                                   |

14. ¿Con que frecuencia trabaja con esos clientes?

| Frecuencia                          | 1 vez por semestre | 1 vez al mes | Varias veces en la semana |
|-------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|
| Sector empresarial e industrial     |                    |              |                           |
| Centros de lubricación de vehículos |                    |              |                           |
| Talleres mecánicos                  |                    |              |                           |
| Otro:                               |                    |              |                           |
| Otro:                               |                    |              |                           |

15. ¿Qué tratamiento realizan al aceite lubricante usado?

---



---



---



---



---



---



---

16. ¿Dicho tratamiento varía dependiendo de la disposición final?

---



---



---



---



---

---

---

17. ¿Cuál es el destino final del aceite lubricante usado que reciben?

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Industria cementera     |
| <input type="checkbox"/> | Reactivación            |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____ |
| <input type="checkbox"/> | —                       |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____ |
| <input type="checkbox"/> | —                       |

18. ¿En qué presentación retiran el aceite lubricante tratado de la empresa?

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Gandolas                |
| <input type="checkbox"/> | Camión cisterna         |
| <input type="checkbox"/> | Tambores                |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____ |
| <input type="checkbox"/> | —                       |

19. ¿Cómo retiran el aceite lubricante usado tratado de sus instalaciones?

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | El cliente busca el aceite lubricante usado tratado     |
| <input type="checkbox"/> | La empresa realiza servicio de despacho                 |
| <input type="checkbox"/> | El aceite tratado se lo lleva una empresa de transporte |
| <input type="checkbox"/> | Otro,<br>Indique: _____                                 |
| <input type="checkbox"/> | —   |

20. Si tuviese otro mercado, como por ejemplo una planta re-refinadora de aceite lubricante usado ¿Estarían dispuestos a realizar modificaciones en el proceso de pre-tratamiento que realizan actualmente?

---

---

---

---

---

---

---

---

### V. LISTA DE VERIFICACIÓN PARA RECORRIDO EN CAMPO:

La presente es una lista de verificación de los artículos del Decreto 2635 que aplican para el diseño de un centro de acopio de aceites lubricantes usados. Dichas características deben ser verificadas en la visita guiada a la planta de la empresa manejadora de aceites. Esto para establecer una guía en la ingeniería básica del centro de acopio que se desarrollará en el trabajo de grado.

| Aspecto   | Artículo | Cumple | Observaciones |
|---|----------|--------|---------------|
| El material debe contar con protección a la intemperie                          | 16       |        |               |
| Deben contar con drenajes que conduzcan a un sistema de tratamiento de vertidos | 16       |        |               |
| Tienen un sistema de tratamiento de aguas                                       | 16       |        |               |
| El área de almacenamiento esta demarcada e identificada con acceso restringido  | 16       |        |               |
| El piso es impermeable  | 16       |        |               |
| Reciben el aceite etiquetado e identificado                                     | 17       |        |               |
| Presencia de dique en los tanques   | 18       |        |               |
| Los tanques están   | 18       |        |               |

| Aspecto  | Artículo | Cumple | Observaciones |
|--|----------|--------|---------------|
| identificados con capacidad contenido y rombo  |          |        |               |
| El área de almacenamiento está separada de las áreas de producción u oficinas                                  | 40       |        |               |
| El almacenamiento está alejado de fuentes de calor u otras fuentes de energía                                  | 40       |        |               |
| El almacenamiento está en una zona no inundable no expuesto a derrumbes, descargas, emisiones u otros vertidos | 40       |        |               |
| Existe distanciamiento suficiente como para permitir el paso de montacargas y desplazamiento de operadores     | 40       |        |               |
| El espacio cuenta con ventilación natural  | 40       |        |               |
| El espacio cuenta con ventilación forzada calculada  | 40       |        |               |

| Aspecto  | Artículo  | Cumple | Observaciones |
|--|---|--------|---------------|
| adecuadamente  |   |        |               |
| Se observan medidas de seguridad (extintores contra incendios, etc)                | 16  |        |               |
| Cuenta con planes de contingencia en caso de emergencias                           | 40  |        |               |
| Existe una contingencia para separar las aguas de lluvia y drenarlas adecuadamente | No se encuentra en ningún artículo es una observación |        |               |



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL



**CUESTIONARIO DIRIGIDO AL ÁMBITO ORGANIZATIVO DE LA  
PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE ACEITES LUBRICANTES  
USADOS PARA EL ESTADO CARABOBO**

**VI. OBJETIVO:**

El presente cuestionario se ha elaborado con la finalidad de recolectar información para el desarrollo del trabajo de grado titulado:

**PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE ACEITES LUBRICANTES  
USADOS PARA EL ESTADO CARABOBO**

**VII. CARACTERÍSTICAS DEL CUESTIONARIO:**

La propuesta de plan de gestión contempla la organización y administración de las actividades de recolección y recuperación de aceites lubricantes usados en el Estado Carabobo. En ese sentido se ha planteado como participantes a las siguientes organizaciones públicas y privadas, las cuales constituyen el ámbito organizativo de la propuesta:

- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
- Ministerio del Poder Popular de Minería y Petróleo.
- Gobernación del Estado Carabobo
- Alcaldías del Estado Carabobo
- Fabricantes de aceite lubricante
- Importadores de aceite lubricante

- Recuperadores de aceite lubricante usado

El modo de aplicación del cuestionario es a través de una entrevista personal, en la cual, el entrevistador se encargará de realizar las preguntas al representante de la empresa u organismo.

#### VIII. **INSTRUCCIONES DEL CUESTIONARIO:**

Las preguntas serán realizadas de forma clara y sencilla, en busca de respuestas con la mayor sinceridad y ayuda posible por parte del entrevistado, con base en que no hay respuestas correctas ni incorrectas. Dichas respuestas pueden ser confidenciales y anónimas si la organización así lo manifestara, de modo que se asegurará de no citar el nombre en ningún lugar del trabajo de grado.

En caso de que el entrevistado no comprenda alguna pregunta, el entrevistador podrá explicarla. El entrevistado actúa como representante de la organización pública o privada en la cual se desempeña.

#### IX. **PREGUNTAS BASE PARA EL CUESTIONARIO:**

Las siguientes preguntas sirven como base para realizar la entrevista. Se pretende indagar acerca de aspectos específicos del plan de gestión:

21. ¿Estaría dispuesto a participar en un plan que gestione la recolección y recuperación de aceites lubricantes usados para el Estado Carabobo, y que garantice la correcta disposición de dichos aceites desde el punto de vista ambiental?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

---

---

**Aspecto Organización:**

22. ¿La implantación de un organismo independiente más no desarticulado del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, que se encargue de organizar la recolección y recuperación de aceite lubricante usado en el Estado Carabobo, facilitaría la gestión del producto?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

23. ¿Considera que con la ayuda del ente encargado de la gestión el MPPA podría realizar acciones de control de forma más expedita?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

24. ¿Cree usted que la creación de este ente permitiría al MPPA contar con un aliado para hacer cumplir la legislación vigente o más bien se trata de burocracia?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

---

---

---

---

25. Si está de acuerdo con la pregunta 2, ¿Qué tipo de organismo considera que es el más indicado para encargarse de dicha gestión?

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Un organismo público |
| <input type="checkbox"/> | Un organismo privado |

---

---

|                          |                                     |           |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Un organismo mixto                  |           |
| <input type="checkbox"/> | Instituto autónomo adscrito al MPPA |           |
| <input type="checkbox"/> | Otro,                               | Explique: |
|                          | _____                               |           |

26. ¿Considera que si este organismo genera ganancias la gestión de aceite lubricante usado se realizaría de forma más eficiente?

|                          |           |       |
|--------------------------|-----------|-------|
| <input type="checkbox"/> | Si        |       |
| <input type="checkbox"/> | No        |       |
| <input type="checkbox"/> | Otro,     |       |
|                          | explique: | _____ |
|                          | —         |       |

27. ¿Estaría de acuerdo en que las empresas fabricantes e importadoras de aceite lubricante se organicen en una asociación sin fines de lucro que represente sus intereses en el proceso de gestión?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

28. La propuesta contempla que las Alcaldías deberán contribuir a través del apoyo en la creación de centros de acopio ¿Está de acuerdo con este planteamiento?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

29. ¿Está de acuerdo con la siguiente afirmación? Si la Alcaldía realiza convenios con centros de lubricación o concesionarios para que reciban el aceite de personas que realizan por sí mismos el cambio de

aceite de su vehículo, se logra mejorar la carencia de centros de acopio.

|                          |  |           |
|--------------------------|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Muy de acuerdo                           |           |
| <input type="checkbox"/> | De acuerdo                               |           |
| <input type="checkbox"/> | No considero que genere mayor diferencia |           |
| <input type="checkbox"/> | En total desacuerdo                      |           |
| <input type="checkbox"/> | Otro,                                    | explique: |
| _____                    |  |           |

30. ¿Qué tipo de organismo considera deberían ser los centros de acopio?

|                          |                      |           |
|--------------------------|----------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Un organismo público |           |
| <input type="checkbox"/> | Un organismo privado |           |
| <input type="checkbox"/> | Un organismo mixto   |           |
| <input type="checkbox"/> | Otro,                | explique: |
| _____                    |                      |           |

31. ¿Considera que el desarrollo de un manual que estipule las pautas de la gestión de aceites lubricantes usados, así como los deberes y responsabilidades de los participantes, podría facilitar el proceso de recolección, acopio y disposición?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

### **Aspecto Financiero:**

32. ¿Está de acuerdo en que se destine una fracción del costo del aceite lubricante virgen para cubrir los gastos de recolección y acondicionamiento de aceite lubricante usado?



---

---

35. A su criterio, ¿Cómo debería ser el cobro por recolección del aceite lubricante usado?:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Una tarifa fija estipulada entre los Ministerios y representantes de las industrias involucradas |
| <input type="checkbox"/> | Cada empresa recolectora es libre de colocar el precio que considere                             |
| <input type="checkbox"/> | El servicio de recolección debería ser subsidiado por el gobierno                                |
| <input type="checkbox"/> | El costo de recolección debería cobrarse en el precio de venta del producto                      |
| <input type="checkbox"/> | Otro   |

---

---

---

---

---

36. ¿Cree usted que si el Ministerio del Poder Popular para el Petróleo y Minería y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente unen esfuerzos y publican en Gaceta Oficial un porcentaje del costo del aceite lubricante que se destine a la gestión, la designación de recursos estaría organizada?

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

---

---

---

---

**Aspecto Ambiental:**

37. ¿Considera que la creación de un ente encargado de velar por la recolección, acopio y correcta disposición de aceites lubricantes usados puede contribuir a que disminuya la contaminación ambiental que se origina por la disposición inadecuada de dichos materiales?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

38. ¿Considera que el desarrollo de campañas educativas en la comunidad puede contribuir a disminuir la contaminación del medio ambiente con aceite lubricante usado?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

39. De acuerdo a su criterio, ¿Qué organismo u organismos considera usted que son los encargados de llevar a cabo estas campañas educativas?

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Ministerio del Poder Popular para el Ambiente |
| <input type="checkbox"/> | Gobernación del Estado Carabobo               |
| <input type="checkbox"/> | Alcaldías del Estado Carabobo                 |
| <input type="checkbox"/> | Ente encargado de la gestión                  |
| <input type="checkbox"/> | Fabricantes de aceite lubricante              |
| <input type="checkbox"/> | Recuperadores de aceite lubricante usado      |

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Todos los anteriores    |
| <input type="checkbox"/> | Otro:<br>_____<br>_____ |

**Aspecto Inversión:**

40. Si el Ministerio de Poder Popular para el Petróleo y Minería y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, unen esfuerzos en pro del desarrollo de la industria de la re-refinación de aceites lubricantes usados, ¿Estaría usted dispuesto a invertir en esta técnica de recuperación?

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Si |
| <input type="checkbox"/> | No |

---

---

---

---

---