

“ANÁLISIS DE VIABILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA, Y AMBIENTAL DE LA RECOLECCIÓN DE ACEITES DE COCINA USADOS PARA SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO. CASO DE ESTUDIO: EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL SÚPER MANZANA 5 BARRIO TINTALÁ EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.”

**MARIO IGANCIO CASTRO GONZALEZ
LIZETH NATALIA GIRALDO ROMERO**



**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL
Bogotá D, C, Colombia
Mayo 2014**

“ANÁLISIS DE VIABILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA, Y AMBIENTAL DE LA RECOLECCIÓN DE ACEITES DE COCINA USADOS PARA SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO. CASO DE ESTUDIO: EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL SÚPER MANZANA 5 BARRIO TINTALÁ EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.”

**MARIO IGNACIO CASTRO GONZALEZ
LIZETH NATALIA GIRALDO ROMERO**

Proyecto de grado para optar por el título de Profesional en Administración
Ambiental

Director:

WILLIAM ANTONIO LOZANO RIVAS



**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL**

Bogotá D, C, Colombia
Mayo 2014

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	4
<u>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>8</u>
1.1 TÍTULO	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.4 OBJETIVOS	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN	10
1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.6.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA	12
1.6.2 DELIMITACIÓN CRONOLÓGICA	12
1.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL	13
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>14</u>
2.1 ESTADO DEL ARTE	14
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES	17
2.2 MARCO TEORICO	20
2.2.1 ESTUDIOS DE VIABILIDAD	20
2.2.2 EL ACEITE USADO (APROVECHAMIENTO DEL RECURSO)	28
2.2.3 RECOLECCIÓN DEL ACEITE USADO	33
2.3 MARCO LEGAL	35
2.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA	36
2.3.2 JURISPRUDENCIA	38
2.4 MARCO CONCEPTUAL	41
<u>3. MARCO METODOLÓGICO</u>	<u>47</u>

3.1 TIPO Y METODO DE INVESTIGACIÓN	47
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	48
3.3 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<u>4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</u>	<u>54</u>
4.1 ESTUDIO DE MERCADO	54
4.1.1 VARIABLE ENTORNO FAMILIAR	55
4.1.2 VARIABLE USO DEL PRODUCTO	55
4.1.3 VARIABLE IMPACTO AMBIENTAL	58
4.1.3 VARIABLE LOGÍSTICA	59
4.1.4 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	66
4.2 ANÁLISIS TÉCNICO	67
4.2.1 CONSTITUCIÓN LEGAL	68
4.2.2 PLAN ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRATIVO	74
4.2.5 RECURSOS	77
4.2.6 LOGÍSTICA OPERATIVA	78
4.3 ANÁLISIS AMBIENTAL	80
4.3.1 ANÁLISIS PREVIO DE NECESIDAD DEL ESTUDIO.	81
4.3.2 ESTUDIO A PRIORI	81
4.3.3 DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL IMPACTO AMBIENTAL.	83
4.3.4 VIABILIDAD (FACTORES POSITIVOS VS. FACTORES NEGATIVOS)	89
4.3.5 PONDERACIÓN	90
4.3.6 PRECISIONES FINALES DEL ANÁLISIS AMBIENTAL	94
4.4 ESTUDIO FINANCIERO	95
4.4.1 GASTOS MENSUALES, LEGALES Y DE PERSONAL	95
4.4.2 FINANCIACIÓN	97
4.4.3 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN	98
4.4.4 PRESUPUESTO DE INGRESOS	99
4.4.5 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	102
4.4.6 COMPROBACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	103
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>104</u>

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1. CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS PARA ESTIMAR LA VIABILIDAD ..	23
CUADRO N° 2. ÍTEMS INCLUIDOS EN LAS ETAPAS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD .	26
CUADRO N° 3. POBLACIÓN Y MUESTRA	48
CUADRO N°4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN DE LOS HABITANTES DEL CONJUNTO RESIDENCIAL TINTALÁ EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.....	76
CUADRO N°5. ANÁLISIS ENTREVISTAS AUTORIDADES AMBIENTALES.....	91
CUADRO N°5. GASTOS GENERALES	96
CUADRO N°7 GASTOS DE PERSONAL	96
CUADRO N°6. AMORTIZACIONES E INTERESES	97
CUADRO N°8. GASTOS OFICINA DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS Y CAPACITACIÓN.....	98
CUADRO N°9. CÁLCULO DE LA INVERSIÓN	99
CUADRO N°10. PRESUPUESTO DE INGRESOS	99
CUADRO N° 11. INGRESOS POR AÑO	100
CUADRO N°12 VALOR PRESENTE NETO/TRI.....	100
CUADRO N°13 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	103

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TÍTULO

“Análisis de viabilidad técnica, financiera, y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento. Caso de estudio: en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los aceites de origen vegetal, como el aceite de palma, el de girasol o el de soya, forman parte casi indispensable de cualquier cocina. La fritura de los alimentos es una forma de cocción ampliamente utilizada desde hace mucho tiempo, usando inicialmente grasas de origen animal que luego, por razones de salud y funcionalidad, fueron reemplazados con el aceite vegetal. En la actualidad el auge de la comida rápida y los alimentos fritos ha aumentado consumo de aceite vegetal, por lo cual el uso de dicho elemento culinario no sólo se mantiene vigente, sino que tiende a la alza. Sin embargo, y a pesar de la cotidianidad del aceite de cocina, pocas personas tienen conciencia de los riesgos que genera el aceite vegetal usado, residuo líquido que queda tras la utilización del aceite vegetal y que normalmente es desechado sin demasiadas precauciones (Echavarría, 2013). Esto conlleva a que se presenten afectaciones tanto de carácter ambiental como a la salud humana.

En el primer sentido, el aceite vegetal usado es un gran contaminante del agua, ya que impide la oxigenación adecuada de la misma. Este daño es aumentado por el hecho de que se necesitan proporciones muy pequeñas de aceite para afectar grandes cantidades de agua. Según los resultados presentados por Ecogras (2014), basta un litro de aceite de cocina para contaminar 1000 litros de agua. En segundo lugar, el aceite vegetal usado se convierte en un riesgo para la salud

humana, en caso de presentarse su ingesta por reutilización. Tal como han mencionado Guardiola, Codony y Rafecas (1995), la reutilización del aceite de cocina conlleva a graves riesgos, ya que el calentamiento a elevadas temperaturas que recibe el aceite, cuando se hace repetitivo, altera las características del mismo, aumentando su proporción de colesterol, radicales libres y otra serie de elementos dañinos para el organismo. De igual forma, la densidad del aceite usado hace que, de ser enviado por las cañerías, no sólo favorezca la mencionada contaminación del agua, sino que además, se taponen las cañerías, lo que genera gastos para los sistemas municipales de alcantarillado.

Es por esto que el aceite vegetal usado debe ser desechado de forma controlada, mediante procesos especiales, que permitan hacer una disposición adecuada del mismo. Sin embargo, y a pesar de la debida recolección del mencionado aceite, se sigue contando con el problema de qué hacer con el mismo. Desecharlo, como ya se vio, genera graves problemas ambientales, y no puede ser reutilizado para el consumo humano, por lo cual se hace necesario, entonces, buscar otra forma en la que dicho residuo pueda ser utilizado. En este sentido, la realización de combustibles a partir del aceite usado podría ser la respuesta óptima al problema.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la viabilidad técnica, financiera, y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento, tomando como referencia el caso de estudio aplicado a los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Analizar la viabilidad técnica, financiera, y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento, tomando como caso de estudio el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar las condiciones técnicas requeridas en las labores de recolección de aceites de cocina usados.
- b) Realizar un estudio de mercado que permita definir las dinámicas actuales y potenciales de la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usados.
- c) Elaborar un análisis de inversión, financiación y sensibilidad de la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usados.
- d) Identificar y valorar los impactos ambientales asociados a la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usados.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El aceite vegetal usado, se convierte en un contaminante de gran riesgo, capaz tanto de daño al ambiente como de afectación a la salud humana. Lo que, a su vez, conlleva a la necesidad de que sea dispuesto y recolectado de forma adecuada. En nuestro país, ciudades como Bogotá han creado esquemas para la recolección de dicho residuo, que intentan minimizar el impacto del mismo (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Sin embargo dichos esquemas, a pesar de ser un gran avance, todavía no resultan ideales, por tener que seguir lidiando con el problema de qué hacer con el

aceite usado recolectado. Una de las más recientes respuestas a dicho problema, y que podría convertirse en la mejor posibilidad, es la utilización del aceite vegetal usado para la creación de bio-combustibles (Reyes y Rojas, 2004), al igual que otros productos químicos que pueden usar dicho aceite como materia prima.

El presente trabajo de investigación busca determinar, la viabilidad económica y logística de la creación e implementación de un proceso adecuado para la recolección del aceite vegetal usado, en aras de utilizarlo como materia prima para la elaboración de productos químicos y biocombustibles. El análisis de la producción y consumo de aceites vegetales en Colombia es complicado debido al alto grado de sustitución existente entre el aceite vegetal y el animal, tanto para el consumo humano como para el industrial. El consumo de aceite vegetal ha sido estimado alrededor de 5 kilogramos por persona, cifra que se encuentra muy por debajo de los niveles alcanzados en Francia, Estados Unidos y España, los cuales llegan a 20, 13 y 17 kilogramos por persona respectivamente. (Caja de Crédito Agrario, 1962).

Por su parte es preciso considerar la necesidad de establecer una organización encargada de la recolección de aceite usado de cocina en el capital del país, específicamente en los conjuntos residenciales ya que a la fecha no existe una entidad responsable de tal labor; si se tiene en cuenta la forma como se lleva a cabo el proceso de recolección de basuras en dichas unidades residenciales es posible plantear como hipótesis que establecer un mecanismo que tenga por objetivo ejecutar la recolección de aceite de cocina usado para su posterior aprovechamiento, usando una estructura similar a los depósitos de basuras, pero con su respectivo rigor logístico y ambiental, por parte de entidades privadas puede estimarse como viable.

Es por lo anterior que el enfoque del presente proyecto esta direccionado a extender el alcance de recolección de los aceites de cocina usados a las zonas residenciales. Se pretende analizar y determinar las condiciones, estratégicas,

mecanismos y técnicas aplicadas en grandes zonas generadoras de este residuo, para lo cual se hará una revisión de la dinámica de esta actividad en la zona G (Gourmet) de Bogotá y se tomará como caso de estudio, para el análisis de su viabilidad, en el conjunto residencial súper manzana 5 del barrio Tintalá en Bogotá.

El implementar mecanismos de recolección y disposición final de aceite usado de cocina en zonas residenciales, podría beneficiar tanto al usuario (amas de casa, habitantes del conjunto residencial), como a empresas que utilizan estos residuos para fines productivos. Por lo tanto surge la necesidad de determinar la sostenibilidad de las prácticas de recolección de aceite de cocina usado, desde una perspectiva técnica, financiera, y ambiental, con miras a su posterior aprovechamiento. En caso de resultar viable, este trabajo permitiría impulsar la creación de nuevas empresas dedicadas a esta actividad, con lo cual se evitaría la mala práctica de arrojado de aceite por los sifones de las viviendas que no sólo obstruyen las redes sanitarias de las edificaciones sino también las tuberías de alcantarillado público y, lo que resulta más grave: la contaminación de los ecosistemas hídricos y fluviales.

1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Delimitación temática

El proceso investigativo realizado tiene como referentes temáticos los siguientes: (i) estudios de viabilidad, (ii) aceites de uso doméstico, (iii) estrategias de recolección de aceite usado.

1.6.2 Delimitación cronológica

El tiempo estimado para la ejecución del presente proyecto de investigación se estima para el primer semestre académico de la Universidad Piloto de Colombia del año 2014.

1.6.2 Delimitación espacial

La presente investigación ha sido llevada a cabo en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ESTADO DEL ARTE

El presente estado del arte tiene por fin identificar los estudios ambientales, financieros y técnicos que se han abordado previamente con el propósito en el contexto nacional e internacional y que hayan tenido por propósito identificar la viabilidad de recolectar el aceite de uso doméstico para su posterior aprovechamiento o con objetivos afines que sirvan de referencia para la construcción de la presente investigación. Los resultados se detallan a continuación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- i. *Reyes, M., & Rojas, A., (2004). El aceite vegetal usado para la producción de biocombustible y su recolección. Mesa 4. Universidad Autónoma del Estado de México. México.*

En el estudio realizado por las autoras se analiza cómo el aceite vegetal y cómo los residuos de éste resultan un gran problema para el entorno, proponiendo este aceite vegetal usado (AVU) ser utilizado para la producción de biocombustibles como sustituto del combustible común, para lograr reducir los contaminantes en las emisiones de los vehículos, así mismo las autoras llevan a cabo una comparación entre algunos programas de recolección de aceite vegetal usado de carácter privado y público, nacionales e internacionales, como parte de una investigación para desarrollar la estrategia adecuada aplicable a la ciudad de Toluca para la recolección del aceite vegetal usado.

La investigación permitió que las autoras identificaran que la contaminación urbana es de varios tipos, entre ellos la causada por los aceites vegetales que la

población vierte al agua; además que el aceite vegetal usado en las cocinas de los hogares mexicanos es en la actualidad una de las principales causas de contaminación del agua, ya que una vez se utiliza, se vierten por el desagüe a la red de alcantarillado, contaminando el medio ambiente, produciendo atascos y malos olores en las cañerías y una gran cantidad de problemas ambientales.

Adicional a lo anterior, las investigadoras lograron estimar que el residuo de aceite doméstico que se genera por habitante es aproximadamente de 6 litros por habitante al año aunque hay zonas en las que por sus hábitos de consumo, esta cifra puede llegar a 10 o 12 litros por persona al año, de acuerdo a información extraída de la FAO (2000), comprobando a su vez que un solo litro de aceite contamina mil litros de agua. Esto resulta que una persona contamina solo con residuos de aceite 6,000 litros de agua por año. Es por las razones previamente expuestas que las autoras se propusieron desarrollar la estrategia adecuada aplicable a la ciudad de Toluca para la recolección del aceite vegetal usado. Un antecedente investigativo que resulta relevante y de completo interés para el desarrollo de la presente investigación.

ii. Moreno, E. A. C., López, J. C. V., López, C. A. M., Ovando, M. E., & González, I. A. R. (2012). Aceites reciclados de cocina como materia prima de próxima generación para la obtención de biodiesel en Chiapas. México.

A partir de la investigación realizada por los autores en mención, se conoció que desde el año 2009, el Gobierno de Chiapas implementó el proyecto de recolección y aprovechamiento de aceites vegetales usados (AVU) como estrategia de fortalecimiento y sustentabilidad a la plataforma productiva de biocombustibles instalada, procurando la mitigación de la problemática ambiental y de salud pública planteada, y a la vez reduciendo los costos de producción del biodiesel al utilizar esta materia prima de próxima generación. De acuerdo a lo que resumen los investigadores, el AVU recolectado es pre-tratado y enviado a planta, en donde se

llevan a cabo operaciones de trans-esterificación básica, decantación, adsorción con resinas de intercambio iónico y recuperación de metanol, contando en cada etapa con estrictos controles de calidad que aseguran las propiedades del biodiesel obtenido.

Según datos obtenidos por los estudiosos en los años 2010 y 2011 se logró recolectar cerca de 500 mil litros de AVU, los cuales fueron transformados en biodiesel, permitiendo una reducción promedio de cerca del 45% del costo total de producción en comparación con el uso de aceite crudo de palma. El producto final ha sido consumido por los sistemas de transporte público de Tuxtla Gutiérrez y Tapachula. Los resultados han demostrado la factibilidad técnica y económica del aprovechamiento del AVU como materia prima, sustentable para la producción de biodiesel en Chiapas, ciudad dónde se realizó la investigación. Pues bien, los datos anteriores, llevaron a los autores del artículo científico, a proponer a partir de la evidencia recolectada la necesidad de avanzar en la creación de cultura ciudadana respecto a la correcta disposición de este tipo de residuos dentro de los cuales se incluyen los aceites de uso doméstico.

iii.

A

imaretti, N., Balaban, D., Pettinari, N., & Tokman, G. (2011). Reciclado de aceites comestibles usados para la obtención de biocombustible Recycling of edible oils to biofuel production. Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Avances en Ingeniería y Tecnología, 3.

Los autores argentinos parten la investigación considerando que los aceites comestibles usados en los hogares, bares, restaurantes y en algunas industrias alimenticias, tales como frigoríficos, fábricas de snacks y prefritos congelados, son una amenaza para el medio ambiente, ya que si ocasionalmente terminan en vertederos de agua, acaban en los ríos y forman una película superficial que impide el normal intercambio de oxígeno, alterando el ecosistema.

Para mitigar lo anterior a través de la investigación desarrollada, se propuso una alternativa para reciclar aceites y utilizarlos como materia prima de bajo costo para producir biodiesel. Para concretar lo anterior los estudiosos plantearon un proceso de trans-esterificación con metanol supercrítico, que permitiría procesarlos sin un tratamiento previo y sin necesidad de un catalizador. De acuerdo al estudio desarrollado se combinaron diferentes relaciones molares para evaluar: agua, FFA, glicerol, metanol, metilésteres, viscosidad e Índice de iodo, a diferentes tiempos de reacción. Los resultados permitieron establecer que al utilizar aceite de soja refinado como materia prima se obtuvo 94-96 % de conversión en biodiesel de calidad aceptable y glicerol en cantidades despreciables. De acuerdo a sus apreciaciones el efecto obtenido es ventajoso ya que permite eliminar operaciones y reducir lavados, pero el biodiesel obtenido requiere de un refino simple para cumplir la especificación. Con dicha información los investigadores se propusieron concretar un estudio del proceso supercrítico a fin de determinar su posible utilización para la obtención de biodiesel a partir de materias primas de baja calidad, tal como las mencionadas anteriormente. El proceso llevado a cabo por Aimaretti, N., Balaban, D., Pettinari, N., & Tokman, G (2011), es una referencia fundamental para justificar la elaboración del estudio de viabilidad ambiental, técnica y financiera, propuesto en el curso de la actual investigación.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- i. Solarte Burbano, N., & Vargas Doraro, M. C. (2013). Diseño de las estrategias de recolección del aceite de cocina usado para su reutilización en la producción de biodiesel en 4 barrios de la ciudad de Cali. Universidad del Occidente. Cali-Colombia.*

En el proyecto de investigación realizado por las estudiantes de Mercadeo y Negocios Internacionales y Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, de la Universidad de Occidente, en la ciudad Santiago de Cali, se plantea el diseño de las estrategias de recolección para el aceite de cocina usado

en las viviendas y unidades residenciales de los cuatro barrios: Floralia, Samanes, El Caney y Mayapán (Las Vegas), con el fin de utilizarlo en la producción de biocombustible.

Para concretar el diseño de las estrategias se recopiló información de la siguiente manera: (i) se llevó a cabo un análisis de la industria y los entornos en lo que se encuentra la idea de negocio, (ii) se aplicaron dos cuestionarios designados a las viviendas y unidades económicas con el fin de conocer acerca de la disposición final que le dan al aceite de cocina usado y la disponibilidad que tendrían para darle un buen manejo a este residuo. De acuerdo al análisis realizado se pudo determinar que en las viviendas y unidades residenciales pertenecientes a los cuatro barrios, no le dan una disposición adecuada al aceite de cocina usado, debido a la falta de un sistema de recolección para dicho residuo.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores las autoras de la investigación, estimaron conveniente la creación de estrategias para llevar a cabo la recolección de aceite de cocina en los cuatro barrios, en un trabajo en conjunto con la comunidad a partir de la concienciación de tan importante asunto. El proyecto en su totalidad es un asertivo antecedente para la construcción de la presente investigación por cuanto ofrece las herramientas académicas para dar apertura a un estudio de la misma categoría en el en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.

ii. Echavarría Restrepo, J. (2013). El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano.

El estudio realizado por el autor referenciado desarrolló por objetivo principal la exploración de la estructura que existe en Colombia para el manejo de los aceites vegetales usados a la luz del principio del desarrollo sostenible; a la luz de la Constitución Política de 1991 y de la Corte Constitucional, a fin de establecer si

existen o no normas o políticas públicas en torno al tema del aceite vegetal usado como aplicación del principio del desarrollo sostenible. Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se hizo una búsqueda de la existencia o no de iniciativas legislativas o desarrollo jurisprudencial a nivel nacional que expongan y regulen el adecuado uso del aceite vegetal usado. Además de normas nacionales e internacionales relacionadas con regulaciones para la protección del medio ambiente y el desarrollo de principio del desarrollo sostenible.

Los resultados más relevantes del estudio realizado concluyen que efectivamente existe un conjunto de regulaciones a nivel nacional e internacional que hablan de la importancia del desarrollo sostenible en abstracto, pero hace falta en el ámbito local la aplicación del principio para el adecuado manejo del aceite vegetal usado. De acuerdo al autor en Colombia no hay normativa que busque el adecuado manejo del aceite vegetal usado y su potencial concreto como materia prima para la producción de biocombustibles y así contribuir a no poner en peligro la seguridad alimentaria del país.

iii. Muriel Lievano, J. C., Castro Rubio, G. A., Garcia Martinez, D. A., & Saenz Muñoz, S. L. (2014). Oportunidad de negocio en el sector de los biocombustibles en Colombia, mediante la transformación de aceite vegetal usado.

El trabajo realizado por los autores recientemente ha tenido por objetivo, buscar la mejora en la cadena de producción aprovechando los incentivos gubernamentales que pretender para desarrollar la industria; para concretar lo anterior estimaron que el aceite vegetal usado al ser una fuente alternativa para la producción de biodiesel, es nueva alternativa en comparación con las tradicionales del país al ser menos costosa y al requerir menos inversión y tiempos de procesamiento menores. Por lo tanto organizaron un esquema de negocio que tuviese por fin el cumplimiento de tres objetivos: (i) organizar un esquema logístico para la recolección a los generadores del Aceite Vegetal Usado; (ii) verificar y preparar el

insumo (aceite usado) para ser sometido al proceso de transformación y lograr la producción de biodiesel; (iii) estructurar la logística para la distribución final del combustible a los clientes. Estos objetivos y sus respectivos resultados se consolidaron como importantes antecedentes investigativos que nutren el actual estudio que se lleva a cabo en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.

2.2 MARCO TEÓRICO

Una vez presentado el Estado del Arte, es necesario abordar los ejes temáticos que se constituyen en la columna vertebral de la presente investigación. Para ello se ha optado por desarrollar tres grandes variables teóricas a saber: la primera corresponde al análisis de viabilidad con sus respectivas vertientes: estudio técnico, estudio financiero, y ambiental estudio ambiental; identificando plenamente la forma en cómo deben llevarse a cabo cada uno de los nombrados y cuál es la importancia que contienen en un proceso investigativo. La segunda variable teórica hace referencia al tema de los aceites domésticos usados, en el marco de la sostenibilidad, el uso de recursos y el reciclaje como una necesidad ineludible por parte de los ciudadanos. La tercera variable hace referencia a las estrategias de recolección de aceite de cocina usados y los elementos que existen para estructurar una propuesta viable como la que se pretende en el curso de la actual investigación. Los temas del marco teórico se desarrollan a continuación.

2.2.1 Estudios de viabilidad

El inicio de un proyecto de viabilidad requiere la contemplación, análisis y desarrollo de una serie de requisitos fundamentados en la teoría que permiten estimar la conveniencia o no, de ejecutar determinada idea. Significa lo anterior, que antes de embarcarse en la ejecución de cierto plan, es primordial estudiar cada una de sus perspectivas o posibilidades desde diversas ópticas. Es en ese momento en que surge el concepto de viabilidad como la herramienta principal

que permite dar vida a un propósito. De acuerdo a Vega J., (2012) estos estudios “consisten en la recopilación, análisis y evaluación de diferentes tipos de información con el propósito de determinar si se debe establecer o no una empresa que conlleve riesgos económicos”.

De acuerdo a lo anterior un estudio de viabilidad resulta útil para valorar la posible creación, ampliación o expansión de un negocio ya existente. En términos generales, y según señala el autor “los estudios de viabilidad buscan contestar la pregunta sobre si resulta deseable el establecer o ampliar una empresa a base del rendimiento económico que se obtendría de la misma”. Casi siempre la realización del estudio es un esfuerzo de equipo con la participación de especialistas en mercadeo, finanzas, entre otros, pero que necesariamente debe incluir al empresario o proponente de la empresa.

Ahora bien, el estudio de viabilidad normalmente se compone de una serie de elementos que permiten un análisis tanto individual como en conjunto de los factores que pueden facilitar o dificultar el desarrollo de cualquier tipo de emprendimiento. Según expone Vega J., “Los propósitos básicos de un estudio de viabilidad son: demostrar la viabilidad del negocio a inversionistas, dueños e instituciones financieras y estimar el posible rendimiento o ganancia económica de una iniciativa empresarial”, para ello se requiere de la apreciación de cada uno de sus aspectos fundamentales. Damaris R., (2001), señala los beneficios de aplicar un estudio de viabilidad y estima que a partir de su aplicación se puede saber:

- Si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.
- Si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

Por su parte Miranda, J. (2004), indica que el proceso de iniciar un estudio de viabilidad comprende las actividades desde que se concibe la idea (como respuesta a un problema o carencia identificada, o a una necesidad manifiesta o una oportunidad de aprovechar), hasta que desde los diferentes estudios se desprende la evaluación técnica, financiera, económica, social y ambiental que permite tomar la decisión de movilizar recursos hacia el logro de objetivos y metas alcanzables a través del proyecto. Estos estudios ofrecen aportes de decisión formal. Para concretar un estudio de viabilidad el autor previamente referenciado siguiente tener en consideración los siguientes elementos:

- a. Definición del proyecto que corresponde a la clarificación de consenso entre los interesados (cliente y gerencia del proyecto) sobre los objetivos perseguidos, los resultados esperados y las estrategias para alcanzarlos.
- b. Formación e integración de un equipo responsable de la ejecución del proyecto.
- c. Selección y diseño de un modelo administrativo adecuado.
- d. Desarrollo de la ingeniería completa (conceptual, básica, de detalle).
- e. Desagregación del proyecto en actividades. Se identifican las actividades necesarias para alcanzar los resultados (alcance).
- f. Determinación de la cronología de cada una de las etapas (programación, agenda).
- g. Identificación de los recursos necesarios y estimación de sus costos (presupuesto).
- h. Definición de procedimientos para la estructuración de contratos (definición de términos de referencia, invitación, licitación, evaluación de propuestas, adjudicación, etc.).
- i. Definición de procedimientos y operaciones para el plan de adquisiciones (plan, cotización, contratación, activación, seguimiento y control).
- j. Estructuración de un modelo de información y comunicación que permita el seguimiento, control y revisión del proyecto.
- k. Implantación de un sistema de control y aseguramiento de calidad.

- I. Identificación de riesgos y administración de los mismos.
- m. La ejecución propiamente dicha. (Miranda, J. 2004).

De igual manera es importante precisar que un estudio de viabilidad contempla una idea, el análisis de la idea, el establecimiento de su viabilidad técnica, financiera y económica, la decisión de la capacidad, la definición de la localización, los acuerdos financieros, el establecimiento de una cronología y el diseño de un modelo administrativo acorde a las tareas en cada etapa. Ahora bien, para concretar el estudio de viabilidad de un proyecto y qué tipo de elementos se van a analizar para su ejecución, es importante definir claramente la clase de proyectos que existe, el enfoque y el método que debe ajustarse a su desarrollo. El análisis realizado se presenta en el cuadro 1.

Cuadro N° 1. Clasificación de proyectos para estimar la viabilidad

FUENTE	EJE TEMÁTICO	CONTRIBUCIÓN
<i>Miranda, J. (2004). El desafío de la gerencia de proyectos. Bogotá: MMEditores. p. 12</i>	Clasificación de los proyectos	La revisión de la literatura como la expuesta por el BID, indican que hay dos grandes clasificaciones de proyectos: a) Proyectos intensivos de mano de obra y procesos, entre los que se encuentra el desarrollo agrícola/rural, educación, salud, nutrición, población, empresas de menor escala; b) proyectos intensivos en capital e infraestructura como los de energía, gasolina, gas, carbón, generación y distribución de energía, industria, transporte, urbanización, suministro de agua y alcantarillado, irrigación, etc. Aunque existen grandes diferencias entre estas dos clases de proyectos los principios básicos y las prácticas de un estudio de viabilidad pueden aplicar a ambos.
<i>Elaboración propia</i>	Clasificación de los proyectos según su objeto	Pueden clasificarse, de acuerdo al objeto, en productivos o públicos / sociales. Los proyectos productivos tienen por objeto mejorar la rentabilidad económica, y por lo general es aplicado por empresas o individuos a fin de alcanzar beneficios de tipo económico. Los proyectos públicos o sociales tienen por objeto impactar la calidad de la vida de un grupo poblacional, que en muchos casos no resulta en dinero o ganancias económicas. Estos son realizados por entidades del Estado, ONGs, organismos multilaterales,

		etc.
<i>Elaboración propia</i>	Clasificación de los proyectos según su contenido	-Construcción -Infraestructura -Informáticos -Desarrollo de productos -Educativos -Seguridad alimentaria -Ambientales
<i>Elaboración propia</i>	Clasificación de los proyectos según la organización que lo gestiona	-Internos -Externos
<i>Elaboración propia</i>	Clasificación de los proyectos según su complejidad	-Programas -Simples -Complejos -Megaproyectos
<i>Universidad Nacional de Colombia (2012)</i>	Clasificación de los proyectos	<p>Proyectos sociales: Un proyecto tiene carácter social cuando su implementación y operación no depende necesariamente de la capacidad de pago de los consumidores o usuarios potenciales, ni de los rendimientos financieros sobre los dineros invertidos. Ejemplo, proyectos de salud, educación, saneamiento básico, recreación, etc. Tradicionalmente, el objetivo central de estos proyectos es el de mejorar el bienestar de una comunidad a través de la prestación de servicios o del suministro de bienes.</p> <p>Proyectos productivos: Estos proyectos tienen como fin instalar y operar una capacidad transformadora de insumos con el fin de producir bienes con destino a atender necesidades de consumo. Sus posibilidades de implementación y operación dependen de la existencia de la demanda real en el mercado con la suficiente capacidad de comprar para permitir una rentabilidad mínima al capital comprometido por los inversionistas del mismo.</p> <p>Ejemplo, proyectos de transformación industrial, de producción agrícola o agroindustrial empresarial capitalista, de explotación minera, etc. (O como es el caso</p>

		<p>a recolección de aceite usado para su aprovechamiento) Es pertinente recalcar que la implementación de un proyecto productivo es un instrumento de desarrollo y no un fin en sí. Con los proyectos productivos lo que se pretende es crear las condiciones para que las comunidades de una localidad o región, puedan por sí mismas generar posibilidades de mejoramiento económico y social.</p> <p>Proyectos de infraestructura: Tiene como propósito fundamental crear condiciones facilitadoras, inductoras o impulsoras para el desarrollo económico. El producto del proyecto sirve de instrumento para que las comunidades y los agentes económicos desencadenen actividades productivas que mejoren sus ingresos y condiciones de vida, y propicien efectos económicos hacia otros grupos sociales. Ejemplo, carreteras, centrales eléctricas, distritos de riego, sistemas de comunicación, servicios públicos, etc.</p> <p>Proyectos educativos: Cualquier tipo de proyecto puede y debe tener un carácter educativo. La experiencia vivencial, producto de la inmersión en la búsqueda de un propósito común, capacita e instruye a quienes participan en el análisis e interpretación de las diferentes variables que intervienen en la solución de los diferentes problemas abordados. Los proyectos sea cual sea su objetivo, deben considerar siempre el aporte de un saldo pedagógico en quienes participan en su ejecución.</p>
<p><i>Baker, J. (2000). Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza: Manual para profesionales. Washington: Banco Mundial.</i></p>	<p>Proyectos de interés social</p>	<p>A pesar de los miles de millones de dólares que se emplean en ayuda para el desarrollo cada año, aún se conoce muy poco acerca del efecto real de los proyectos en los pobres. Hay evidencias generalizadas sobre los beneficios que el crecimiento económico, las inversiones en capital humano y el suministro de redes de seguridad tienen en los pobres. Pero para un programa o proyecto específico en un país determinado, ¿la intervención está produciendo los beneficios previstos y cuál fue el efecto general en la población? ¿Se podría diseñar mejor el programa o proyecto para lograr los resultados previstos? ¿Se están empleando los recursos en forma eficiente? Estos son los tipos de preguntas que sólo se pueden responder mediante una evaluación de impacto, un enfoque que mide los resultados de la intervención de un</p>

		programa aislándolo de otros posibles factores.
--	--	---

Fuente: Autores del proyecto (2014)

Una vez identificado el tipo de proyecto es importante elaborar el esquema que se recomienda para construir un estudio de viabilidad; pues bien la literatura recomienda tres grandes aspectos a saber: análisis de mercado, análisis técnico y análisis financiero. El primero identifica el potencial del medio, necesidades insatisfechas y oportunidades estratégicas. Por su parte el análisis técnico incluye la disponibilidad de recursos humanos, materiales, administrativos y financieros. Finalmente análisis económico y financiero incluye los recursos necesarios para la puesta en marcha del servicio. En el siguiente cuadro se muestra los ítems a analizar en cada una de las etapas del estudio de viabilidad.

Cuadro N° 2. Ítems incluidos en las etapas del estudio de viabilidad

ANÁLISIS DE MERCADO	<i>Análisis de consumidor</i>	Hábitos de consumo, motivaciones, preferencias, aspectos culturales y sociales
	<i>Análisis de demanda</i>	Distribución, comportamiento actual, demanda que se atiende con el proyecto, factores que condicionan la demanda.
	<i>Análisis de competencia</i>	Características, mecanismos, productos, ventas.
	<i>Análisis de producto</i>	Identificación del producto, especificaciones técnicas, durabilidad.
	<i>Comercialización</i>	Actividades de transferencias, canales, mecanismos de promoción.
ANÁLISIS TECNICO	<i>Capacidad</i>	Tamaño, capacidad instalada y capacidad utilizada.
	<i>Programa de producción y ventas</i>	Producción, ventas, procesos y tecnologías, proceso de producción, maquinaria, equipos, instalaciones, localización, insumos, requerimiento de personal y organización.
ANÁLISIS FINANCIERO	<i>Sistematización financiera</i>	Necesidades de totales de capital, requerimiento de activos, activos fijos, capital de trabajo,

		modalidades y fuentes de financiamiento, condiciones de crédito, amortización de la deuda, depreciación, gastos, estructura de costos, estado de ganancias, flujo de caja.
--	--	--

FUENTE: Elaboración propia a partir de Acevedo E., Ariza B., y Barrios Ch. (2010)

De acuerdo a lo visto anteriormente y considerando los paradigmas propios de la “nueva economía” y la necesaria visión internacional de las decisiones que se toman en medio del ámbito de la globalización cada vez más competitivo y cargado de incertidumbre, determinan, sin duda, una nueva forma de pensar y gestionar proyectos. Por lo tanto, [...] el estudio de la viabilidad de proyectos debe ampliar sus esquemas en el sentido de ofrecer una visión más completa del panorama en donde se insertará el proyecto, y el analista deberá dotarse de mayor información sobre las ocurrencias y los usos tecnológicos, ambientales, los modelos administrativos y de organización, estructuración financiera, control de riesgos, etc.

De esta forma un estudio de viabilidad requiere que los investigadores tomen la idea, la elaboren, la dimensionen y la valoren, con información y elementos de juicio que le permiten recomendar o tomar una decisión ponderada. Si la decisión es no ejecutar el proyecto, es posible crear valor al evitar inversiones y costos en acciones que no tendrían éxito. Si la decisión es ejecutar el proyecto, se crea valor al disponer más adelante de una nueva capacidad instalada disponible para la operación.

Finalmente sobre esta variable teórica es posible concluir que debido a las exigencias de elevados niveles de desempeño, efectividad de costos y competitividad, como características del ambiente de negocios de la actualidad, es importante antes de iniciar cualquier tipo de inversión, gestión, o proyecto, analizar su viabilidad, ya que el ritmo actual de la economía y el trabajo propende por

estructuras de trabajo más eficaces y cada vez más enfocadas en proyectos y en el compromiso con los resultados.

2.2.2 El aceite usado (aprovechamiento del recurso)

Una vez identificados los elementos que atañen a los estudios de viabilidad, es importante dar apertura al tema que concierne a la presente investigación: El aceite de uso doméstico. Pues bien, este recurso de acuerdo a Solarte y Vargas (2013) “es aquel producto lípido desnaturalizado por su utilización con altas temperaturas”. Por su parte Echavarría Restrepo, J. (2013), afirma que el aceite vegetal usado se considera un residuo líquido que tiene su origen en un compuesto orgánico que se obtiene de las plantas generadoras de los comúnmente conocidos como aceites domésticos. Este residuo contamina el agua y afecta la salud humana. Lo primero se presenta cuando es vertido por el alcantarillado doméstico o industrial porque contamina el recurso hídrico (1 litro de aceite contamina 10.000 litros de agua) y lo segundo ocurre cuando el aceite, después de ser reutilizado tres o más veces, se torna potencialmente cancerígeno.

El mismo autor señala que desde el año 1974, el Estado colombiano ha mostrado un notable interés con el medio ambiente en el momento en que ha consagrado una serie de normas tendientes a proteger el medio ambiente, tal como se expondrá en el marco legal, por lo pronto es importante señalar la opinión varios expertos sobre el aceite usado, sus potenciales peligros con el ambiente y el ser humano. De acuerdo a Güerre, A. A., Lacambra, J. M., & Ortí, R. B. (2003), los aceites usados “pueden ser vistos como un residuo peligroso del que pueden proceder graves daños medioambientales”, algunos de los daños más representativos según exponen Caballero Moreno, E.A., J.C. Vidal López, C.A. Morgan López, M. Espinosa Ovando e I.A. Roblero González (2012), citando a Boatella y Codony, (2000), son los siguientes:

- a) Contaminación ambiental asociada a la toxicidad de este residuo en los ecosistemas receptores, que generalmente corresponden a cuerpos de agua. Además, la formación de una capa superficial que disminuye el paso de luz e impide el intercambio de oxígeno entre el agua y el aire.
- b) Obstrucción de las líneas de drenaje y alcantarillado municipales, debido a la formación de una capa superficial al interior de las tuberías que progresivamente disminuye el diámetro de las mismas, traduciéndose en mayor probabilidad de inundación durante las épocas de lluvia, malos olores y atracción de plagas.
- c) Mayores costos e inconvenientes de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales y de mantenimiento de los sistemas de drenaje y alcantarillado municipales.
- d) Salud pública asociada a la generación de compuestos tóxicos, incluso del tipo cancerígeno, durante la reutilización del AVU a altas temperaturas. Estos compuestos pueden clasificarse en aquellos originados por la degradación del aceite y los contaminantes liposolubles, como es el caso de las dioxinas, bifenilos policlorados (PCB's) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's).

Sumado a lo anterior el si el uso, y posterior proceso de recolección no son los pertinentes, se pueden presentar grandes deterioros no sólo económicos, ambientales sino que incluso pueden afectar la salud de las personas; es por ello que los teóricos y grupos ambientalistas le apuestas al aprovechamiento del aceite de cocina usado ya que estos aceites guardan gran parte de los hidrocarburos que contenían previamente a su uso, lo que les confiere un valor económico que ha permitido el desarrollo de un importante mercado.

La regeneración, esto es, la obtención de aceites base mediante el refinado de los aceites usados —consistente en la separación de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos—, se considera la opción ambientalmente preferible de reutilización de este residuo frente a otras alternativas como la combustión. Esta preferencia, que tiene un fundamento técnico, encuentra su refrendo político en el ámbito de la Unión Europea a través de una normativa que prioriza expresamente la regeneración y contempla la posibilidad de adoptar medidas para hacerla efectiva. Güerre, A. A., Lacambra, J. M., & Ortí, R. B. (2003).

En este orden de ideas, el concepto fundamental de los aceites usados hace alusión a su aprovechamiento y la regeneración de sus componentes para hacer extensiva su vida útil; el propósito de reutilizar los aceites de cocina utilizado, reposa principalmente en conexión que estos tienen con la producción de biodiesel. Stratta, J. (2000), recalca que la idea de utilizar productos vegetales en el corazón mismo del motor no es ninguna novedad. Sólo con citar la experiencia del creador del motor de encendido por compresión, o motor diésel, el propio Rudolf Diésel, quien utilizó aceite de maní para impulsar una de sus creaciones en la exposición de París de 1900, se observa, que las raíces de este asunto se remontan un centenar de años atrás. De acuerdo al autor Stratta, J. (2000). “durante estos cien años, y fundamentalmente, en la segunda mitad del siglo veinte, se sucedieron un sin fin de investigaciones y experiencias, las que llevaron como estandarte la frase *el ‘aceite de cocina será el combustible del futuro’*, a la cual se le ha otorgado un significativo impulso en estos últimos años”.

Una de esas transformaciones principales del aceite de cocina usado es la que hace referencia a la *transesterificación*, la cual es entendida como “la reacción mediante la cual, los triglicéridos (TG) presentes en los aceites vegetales y grasas animales se combinan con un alcohol de bajo peso molecular (usualmente metanol) en presencia de un catalizador adecuado, para formar glicerina y una mezcla de ésteres grasos” (Baudino, F. D. T., 2006). De acuerdo al autor referenciado, la reacción suele describirse en términos del alcohol interviniente, así, el empleo de metanol en la alcoholólisis suele especificarse como "metanólisis". Los ésteres grasos obtenidos a partir de la reacción anterior, poseen propiedades y tamaños similares a los constituyentes del combustible diésel, y es lo que se

conoce como Biodiesel, su origen biológico y renovable viene enfatizado por el prefijo "bio" que lo diferencia del tradicional combustible diésel derivado del petróleo.

En palabras de Castro (2007) citado por Caballero Moreno, E.A., J.C. Vidal López, C.A. Morgan López, M. Espinosa Ovando e I.A. Roblero González (2012), el biodiesel es un combustible renovable derivado de aceites o grasas de origen vegetal o animal y posee propiedades físicas y químicas similares a las del diésel convencional, lo que permite su empleo directo en cualquier motor diésel sin necesidad de realizar modificaciones en el motor, el sistema de encendido o los inyectores de combustible:

La Norma D 6751-03a de la American Society for Testing and Materials (ASTM) lo define como un combustible constituido por ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga, derivados de lípidos renovables como aceites vegetales o grasas animales que pueden ser empleados en motores diésel o en calderas de calefacción. Baudino, F. D. T. (2006).

De acuerdo a Stratta (2000) el biodiesel es un combustible producido a partir de materias de base renovables, como los aceites vegetales, que se puede usar en los motores diésel. Químicamente constituyen ésteres de alquilo, de metilo y de etilo, con cadenas largas de ácidos grasos. Estas cadenas, al estar oxigenadas, le otorgan al motor una combustión mucho más limpia. El biodiesel puede utilizarse puro (B100, conocido como "gasoil verde"), o en mezclas de diferentes concentraciones con el diésel de petróleo. La mezcla más utilizada en la última década es al 20%, es decir 20 partes de éter vegetal y 80 partes de petrodiesel. Cuando es utilizado como aditivo, sus concentraciones normalmente no superan el 5% (Stratta, J. 2000). Ahora bien, algunas de las ventajas de utilizar este combustible de acuerdo a las observaciones del autor previamente referenciado son las siguientes:

- a) Es el único combustible alternativo en cumplir con los requisitos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), bajo la sección 211(b) del "Clean Air Act".
- b) Es el único combustible alternativo que funciona en cualquier motor diésel convencional, sin ser necesaria ninguna modificación. Puede almacenarse en cualquier lugar donde el petrodiesel se guarda, excepto en tanques de concreto; en elevados niveles de mezcla, produce el deterioro de materiales de goma y poliuretano. Por su poder de solvente, el biodiesel produce la limpieza de los tanques usados por el diesel de petróleo. El combustible debe ser almacenado en un ambiente limpio, seco y oscuro, debiendo obviar temperaturas extremas.
- c) Puede usarse puro o mezclarse en cualquier proporción con el diésel de petróleo.
- d) El ciclo biológico en la producción y uso de biodiesel reduce aproximadamente en 80% las emisiones de anhídrido carbónico, y casi 100% las de dióxido de azufre. La combustión disminuye en 90% la cantidad de hidrocarburos totales no quemados, y entre 75-90% en los hidrocarburos aromáticos. Además, proporciona significativas reducciones en la emanación de partículas y de monóxido de carbono.
- e) En el balance final no hay aumento de emisiones de dióxido de carbono, ya que las reducidas emisiones en comparación con el petrodiesel, se compensan con la absorción de CO₂ por parte de los cultivos oleaginosos.
- f) Reduce en un alto porcentaje los riesgos de contraer cáncer.
- g) Contiene 11% de oxígeno en peso y no tiene azufre. El biodiesel puede extender la vida útil de los motores porque posee mejores cualidades

lubricantes que el combustible tradicional, mientras que el consumo, encendido, rendimiento, y torque del motor se mantienen prácticamente en sus valores normales.

- h) Es seguro de manipular y transportar. Es biodegradable, varias veces menos tóxico que la sal de mesa, y tiene un punto de inflamación de aproximadamente 150° C, mientras que el petrodiesel alcanza los 50° C.

Ahora bien, el biodiesel no es el uso que puede darse al aceite de cocina usado para su posterior aprovechamiento, otros estudios han comprado que este elemento puede ser utilizado para la elaboración de jabones líquidos y glicerol, aceites para procesos siderúrgicos, alcoholes, resinas, tintas para artes gráficas, espumas de poliuretano, entre otros; por lo tanto promover su adecuada aprovechamiento y elaborar una propuesta que estudie la viabilidad para la recolección de aceite usado en pequeña escala tomando como referencia un conjunto cerrado de la ciudad de Bogotá, es un estudio justificable y sustentable.

2.2.3 Recolección del aceite usado

En Colombia, existen iniciativas del sector privado para la recolección del aceite usado, está el Fondo de Aceites Usados - FAU, el cual es apoyado por las compañías fabricantes de lubricantes BP, Castrol, ExxonMobil, Petrobrás, Shell, Brio y Terpel. El FAU es un proyecto de autogestión ambiental que refleja la responsabilidad social de los fabricantes de lubricantes. Su objetivo principal es promover e incentivar esquemas de trabajo con altos estándares ambientales y económicamente autosostenibles, para disponer adecuadamente del aceite usado. El Fondo de Aceites Usados ha promovido la gestión ambientalmente adecuada de los aceites usados en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla/Cartagena.

Por su parte ECOGRAS, se consolida como una empresa que promueve el reciclaje de aceite de cocina usado, con el objetivo de generar conciencia y promover acciones desde los hogares colombianos para el cuidado de los recursos naturales, con su línea de reciclaje de aceite de cocina usado “Ecogras Colombia” adelanta, con el apoyo de Empresas Públicas de Medellín (EPM), una campaña de sensibilización sobre el manejo de este residuo en más de 2.000 viviendas en los 11 barrios que componen la comuna 2 de Medellín.

De acuerdo a la información suministrada por la empresa Ecogras, su campaña consiste en la visita puerta a puerta a 2.000 hogares en la Comuna 2 de Medellín donde impactan directamente más de 10.000 personas. En estas visitas se entrega en los hogares un volante informativo sobre la manera como debe disponerse este residuo, al igual que un paquete de 100 gramos de solidificador de aceite de cocina usado ECOGRAS. Adicionalmente, se visitan diferentes comerciantes de establecimientos fijos y estacionarios de la misma Comuna para informarles los impactos de verter el aceite de cocina usado por el alcantarillado público.

De igual manera la empresa dispone en la Junta de Acción Comunal (JAC) unos contenedores, en los cuales invitan tanto a la comunidad como a los comerciantes de esta zona para que lleven allí el aceite de cocina usado. El aceite recolectado se compra a la JAC buscando generarles unos ingresos adicionales que beneficien a la comunidad. El aceite recolectado es procesado en una planta en el municipio de La Estrella, para luego exportarlo a Europa donde lo utilizan como materia prima para la fabricación de biodiesel, uso adecuado de este residuo. Con esta campaña Ecogras pretende

- Disminuir los vertimientos de aceite en el alcantarillado público pues esto ocasiona la obstrucción de los mismos: Una alcantarilla obstruida genera inundaciones.

- Contribuir con el cuidado del agua: Menos del 1% del agua del planeta es potable.

En otras ciudades como la ciudad de Cali, de acuerdo a lo expuesto por Solarte y Vargas (2013) la empresa B100 es la única empresa registrada que realiza la gestión de recolección de aceite de cocina usado; sin embargo, según señalan las autoras, se encuentran empresas que compran el aceite de cocina usado de manera informal para la elaboración de Biodiesel como lo es Emprendimiento Empresariales, dirigida por el Señor Moisés Sandoval Ingeniero Químico, propietario de la empresa. La principal actividad de B100 es la recogida de aceite vegetal usado o AVU para su tratamiento y obtención de energía limpia en forma de Biodiesel puro (B100). Este servicio se presta de manera totalmente gratuita a servicios de alimentación como hoteles, casinos, restaurantes y cafeterías en todo el país.

Iniciativas privadas como la anterior son un importante espaldarazo a la recolección de aceite de cocina usado y su adecuado aprovechamiento lo cual es sinónimo de obtener un beneficio para la sociedad y el medioambiente del cual hace parte. El Estado colombiano, por su parte incentiva desde sus programas de gobierno la ejecución de actividades que propendan por el cuidado del ambiente, el desarrollo sostenible y el uso adecuado de recursos respaldando iniciativas como las de Ecogras. Es por lo anterior que surgen iniciativas como el proyecto de acuerdo 292 de 2012, el cual establece en su justificación que “para los bogotanos es importante la preservación del medio ambiente y nada mejor que emprender una labor de reciclaje de los aceites vegetales usados con su respectivo tratamiento, reciclaje y valorización”, es por ello que esta y otras normas serán analizadas en el ítem posterior.

2.3 MARCO LEGAL

El presente marco legal, parte de considera que el medio ambiente es un entorno vital en donde se interrelacionan “elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos” (Gómez., 2003) y en este panorama se ven envueltos los individuos, las comunidades y la sociedad en general. El medio ambiente es un tema complejo en la medida que no se trata de un asunto meramente físico ni biológico, sino también sociocultural, económico, filosófico, estético, axiológico, etc. Y desde el punto de vista científico, el medio ambiente es un objeto de estudio interdisciplinar que conduce a una valoración del mismo desde diferentes orbitas: “[...] cualquier disciplina precisa de otras disciplinas afines [y] tratándose de problemas del medio ambiente; un mismo fenómeno debe ser estudiado bajo diferentes enfoques, aunque complementarios” (ONU, 1994).

Moreno, E., & Pol, E., (1999), asumen el cuidado del ambiente y las conductas bioéticas desde un ámbito del diseño de la estrategia y la conciben como “aquella que incorpora los valores del desarrollo sostenible en las metas corporativas de la empresa o de la administración pública”. Otros factores que añade a la conceptualización de dicha gestión ambiental los autores Moreno, E., & Pol, E., (1999), son: a) la integración de políticas, programas y prácticas, y b) la educación, enseñanza y motivación permanente de empleados y ciudadanos. Para Conesa, V. (1997), la gestión ambiental está basada en el direccionamiento estratégico de la empresa, considerándose [...] el marco o el método de trabajo que sigue una organización con el objeto de conseguir [...] un determinado comportamiento de acuerdo con la metas que se hubiere fijado y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales, y unas presiones tanto sociales, como financieras, económicas, y competitivas, en permanente cambio”. En este marco de ideas que surgen las normatividades nacionales e internacionales que apuestan al cuidado del ambiente como herramienta fundamental para la sostenibilidad.

2.3.1 Constitución Política de Colombia

Artículo 1. “Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general”.

Artículo 13. Inciso segundo. "El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptara medidas en favor de grupos discriminados o marginados". El Estado protegerá especialmente a aquellas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancias de debilidad manifiesta (...)."

Artículo 25. "El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas".

Artículo 58. "la propiedad es una función social que implica obligaciones y como tal, le es inherente una función ecológica...".

Artículo 79. "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y es deber del Estado proteger la diversidad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines".

Artículo 80. "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados".

Artículo 95. Numeral 8. "proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano".

Artículo 333. "La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones".

2.3.2 Jurisprudencia

Corte Constitucional. Sentencia T 204/2003. Ordenó que se incluya acciones afirmativas en el proceso de contratación administrativa, a favor de aquellos grupos que por sus condiciones de marginamiento y discriminación requieran de una especial protección por parte del Estado.

Corte Constitucional. Sentencia No. T-411/92. La sentencia señala que la ecología contiene un núcleo esencial, entendiendo por éste aquella parte que le es absolutamente necesaria para que los intereses jurídicamente protegidos y que le dan vida resulten real y efectivamente tutelados. Se rebasa o se desconoce el contenido esencial cuando el derecho queda sometido a limitaciones que lo hacen impracticable, lo dificultan más allá de lo razonable o lo despojan de la necesaria protección. Los derechos al trabajo, a la propiedad privada y a la libertad de empresa, gozan de especial protección, siempre que exista un estricto respeto de la función ecológica, esto es, el deber de velar por el derecho constitucional fundamental al ambiente.

2.3.2 Legislación y normatividad nacional

Decreto Ley 1421 de 1993. Numeral 7 del artículo 12: Corresponde al Concejo: "Dictar las normas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente".

Normatividad Distrital. Acuerdo 9 de 1990: "Por el cual se crea el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, se conceden unas facultades extraordinarias y se dictan otras disposiciones".

Artículo 1º.- De la Gestión Ambiental en el Distrito Especial. La Gestión Ambiental en el Distrito Especial de Bogotá es el conjunto de acciones y actividades dirigido a mejorar, de manera sostenible, la calidad de vida de los habitantes del Distrito Especial. a Gestión Ambiental es responsabilidad, en forma mancomunada, de la Administración Distrital y de los Miembros de la Comunidad.

Resolución 1188 de 2003. Se establecieron normas y procedimientos para la gestión en el Distrito Capital, de aceites lubricantes usados.

Acuerdo 79 de 2003. "Por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá D.C.".

Artículo 59.- Comportamientos que favorecen la conservación y protección del agua.

Artículo 1. Cuidar y velar por la conservación de la calidad de las aguas y controlar las actividades que generen vertimientos, evitando todas aquellas acciones que puedan causar su contaminación tales como arrojar en ríos y quebradas materiales de desecho y residuos sólidos, aguas residuales y efluentes de la industria sin tratamiento y demás actividades que generen vertimientos sin el respectivo permiso, con grave peligro para la salud y la vida de las personas que necesitan hacer uso de esas aguas.

Artículo 2. Cuidar, velar y no arrojar en las redes de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, residuos sólidos, residuos de construcción, lodos, combustibles y lubricantes, fungicidas y cualesquier sustancia tóxica o peligrosa, contaminante o no contaminante para la salud humana, animal y vegetal;

Decreto 061 de 2003. "Por el cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital". Obliga a las diferentes entidades del distrito a crear compromisos dentro de los cuales las instituciones, según su tema o misión particular, establecerán las directrices para el armado y evolución de los escenarios en los cuales participan como actores institucionales mediante la adopción de sus Planes Institucionales de Gestión Ambiental – PIGA- tanto internos como externos.

Decreto 561 de 2006. «Por el cual se establece la estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Ambiente, se determinan las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones».

Artículo 2. "Corresponde a la Secretaría Distrital de Ambiente orientar y liderar la formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales y del suelo, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente, el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales distritales y la conservación del sistema de áreas protegidas, para garantizar una relación adecuada entre la población y el entorno ambiental y crear las condiciones que garanticen los derechos fundamentales y colectivos relacionados con el medio ambiente".

Ahora bien, una vez realizada la consulta, análisis y estudio de cifras oficiales es posible afirmar que el reciclaje y recolección del aceite usado tiene tras de sí, una creciente actividad encaminada a la consolidación, pero aún la recolección de los residuos de este aceite sólo se realiza con fuerza y se encuentra implementado de manera organizada a nivel internacional. Pese a los estudios, proyectos, e iniciativas ambientales, el país aún no cuenta con una política de recolección y reciclaje de aceite de cocina, tan solo con disposiciones legales para los grandes consumidores industriales como productores de alimentos, o aún establecidos como proyectos de ley.

Por su parte a nivel local no hay mecanismos ni estrategias para involucrar a las comunidades y convertirlas en participes ya sea por falta de información, de recursos y de iniciativas para llevarlo a cabo. En definitiva es necesario involucrar a la comunidad y enfocar las estrategias y mecanismos de divulgación, recolección y educación ya planteados por proveedores y políticas diseñadas para grandes productores de aceite usado y direccionarlos a las viviendas para que de esta forma se puedan incorporar al proceso post-consumo, lo anterior se desarrollará en los subsiguientes capítulos.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

El presente marco conceptual está basado en las precisiones temáticas que se desarrollan en el Proyecto de Acuerdo n°. 329 de 2009, "por el cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, almacenamiento, transporte, utilización y la disposición de aceites vegetales de fritura usados, se crea el programa intersectorial de prevención de la contaminación y gestión ambiental de residuos de aceites vegetales de fritura usados y control de la contaminación hídrica en la ciudad de Bogotá y se dictan otras disposiciones". Los conceptos principales son los siguientes:

Aceite vegetal de fritura usado: se entiende por aceite vegetal de fritura usado aquel producto lípido desnaturalizado por su utilización con altas temperaturas, generado en los establecimientos indicados en el presente acuerdo, al cual se le han modificado las características organolépticas y fisicoquímicas del producto original produciendo modificaciones en la composición de los ácidos grasos saturados que lo forman. Por cambiar las características fisicoquímicas del producto de origen a este residuo se lo llamará residuo de aceite vegetal de fritura usado.

Aguas residuales domésticas: desechos líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencias, edificios e instituciones.

Aguas residuales no domésticas: son los residuos líquidos procedentes de una actividad comercial, industrial o de servicios.

Almacenamiento: depósito temporal de aceites vegetales de fritura usados que no supone ninguna forma de eliminación o aprovechamiento de los mismos.

Aspecto ambiental: es, según la norma ISO 14001: “elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente” está asociado por lo tanto directamente al producto.

Aspectos de mercado se analizan las variables económicas que pueden afectar el proyecto.

Caracterización de las aguas residuales: determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

Disposición final: utilización o aprovechamiento del aceite vegetal de fritura usado en procesos de sinergia de subproductos tales como producción de biocombustibles y jabones que cumplan con las normatividades y especificaciones técnicas, ambientales y de seguridad que existan o se impongan.

Establecimiento generador: es el lugar donde se realiza una actividad comercial, industrial o especial, generadora de residuos de aceite vegetal de fritura en el cual se evacúan continua o discontinuamente vertidos.

Estudio de aspectos ambientales es el proceso de identificar y evaluar los efectos significativos que producen las acciones sobre el ambiente. Predecir el estado del ambiente a futuro con o sin la acción, ya que la diferencia entre las

dos situaciones es lo que se denomina impacto, permite considerar métodos para reducir, eliminar, compensar o evitar efectos negativos o adversos al ambiente y la salud.

Estudio de factibilidad: sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación, permite descubrir cuáles son los objetivos de la organización, luego determinar si el proyecto es viable y rentable.

Estudio de mercado la realización de este estudio permite encontrar la oportunidades o la existencia de necesidad de un servicio, conocer los medios por los cuales se pueden hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios, y algo muy importante, el estudio de mercado da una idea al inversionista sobre la aceptación que el producto pueda o no tener aceptación en el mercado, importante en la toma de decisiones.

Estudio económico o financiero se cuantifican las fuentes de ingresos y egresos. Se analizan las condiciones externas, así como los indicadores financieros y económicos.

Estudio técnico los parámetros de factores de producción e insumos de los proyectos se especifican detalladamente y se desarrollan los estimados de costos: necesidades de equipamiento, recursos humanos, balance de insumos.

Formación y capacitación: la formación de todo profesional es clave para lograr cambios sociales dado que todas las actividades tienen consecuencias ambientales directas o indirectas. La capacitación debe entenderse como un proceso de formación continua, adaptable a la situación socio-ambiental presente y futura, que presenta distintos grados de complejidad.

Gestor de residuos: a la persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos de aceites vegetales de fritura usados dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.

Impacto ambiental: es cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte a las actividades, productos y servicios de una organización. Está asociado por tanto, directamente al entorno ambiental global.

Información y comunicación ambiental: la información ambiental trata de dar a conocer los hechos de forma comprensible. Debe ser veraz, rigurosa, actualizada y contrastada. La comunicación va más allá; es un proceso de interacción social, que debe ayudar a entender los problemas ambientales clave, posibilitando también una respuesta ciudadana constructiva.

Investigación y evaluación: con estas herramientas se conocerá mejor la situación ambiental, cuáles son los conocimientos, actitudes y comportamientos hacia el ambiente y los resultados de las acciones educativas.

Logística inversa la logística inversa es la responsable de la gestión del flujo de materiales y de su información asociada desde el cliente final hasta cualquiera de los eslabones de una cadena productiva (proveedores, productores, distribuidores) con el propósito de adecuar los productos en el lugar indicado y crear valor económico, ecológico, legal o de imagen.

Logística la logística coordina y planifica diferentes actividades con el objeto de que el producto llegue a su usuario final en el tiempo, forma adecuada y al menor costo y efectividad posible.

Muestreo aleatorio simple: es el procedimiento probabilístico de selección de muestras más sencillo y conocido, no obstante, en la práctica es difícil de realizar debido a que requiere de un marco muestral y en muchos casos no es posible obtenerlo, puede ser útil cuando las poblaciones son pequeñas y por lo tanto, se cuenta con listados. Se utiliza ampliamente en los estudios experimentales, además, de ser un procedimiento básico como componente de métodos más complejos.

Muestreo aleatorio: para aplicar este tipo de muestreo, debe existir una población con una gran homogeneidad respecto a alguna característica. se selecciona una muestra en cada estrato y se trabaja de manera independiente lo cual permite realizar estimaciones de precisión específica.

Participación: a través de la cual se posibilitan profundos cambios personales y sociales y se refuerza la responsabilidad respecto al medio ambiente.

Recolección: toda operación consistente en clasificar, agrupar o preparar residuos de aceites vegetales de fritura para su transporte, tratamiento y debida disposición final.

Residuo: generalmente se entiende por residuo aquel producto, material, elemento, sustancia u objeto elemento que después ser utilizado y de no encontrarle ya más utilidad o no encontrarle ningún valor, sea desechado.

Transportador: persona natural o jurídica titular de la industria y/o actividad que transporta el aceite vegetal de fritura usado.

Tratamiento: resultado de la transformación de los residuos de aceites vegetales de fritura generados, dentro de un proceso de producción para la obtención de otro producto de composición diferente al anterior que no produzca contaminación

en el medio ambiente y que se desarrolle con la debida licencia ambiental generada por la autoridad competente.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo descriptiva-mixta; decir, descriptiva por cuanto relata unos hechos, y se profundizan en ellos desde la revisión documental y la observación directa, adicionalmente tiene una dimensión tanto cualitativa como cuantitativa, apoyado en la superación del obstáculo que representaba la dicotomía entre la investigación cualitativa y cuantitativa. Sobre la investigación mixta señalan Rodríguez, D., y Roquet, J., (2003) que en algunos momentos el investigador “deberá escudriñar rigurosamente qué método de investigación es más pertinente desarrollar en cada situación, viéndose abocado en numerosas ocasiones a combinar dichas metodologías”, es decir, la cualitativa y cuantitativa. Creswell citado por Rodríguez y Roquet identifica tres variaciones de la aplicación de la metodología de la investigación mixta, de los cuales resulta viable para el presente estudio el que se muestra a continuación:

Esquema 1. Procedimiento secuencial de la investigación



Fuente: Rodríguez y Roquet (2003, p. 14)

El esquema 1., presenta una de las posibilidades de procedimiento de la investigación mixta, en donde se evidencia un procedimiento concurrente, es decir, se hace una recogida de datos tanto cualitativos como cuantitativos para analizarse y compararse en sus resultados. Adicionalmente puede considerarse la presente investigación como un estudio de perspectiva proyectiva, ya que tiene por finalidad tratar de solucionar las deficiencias que se presentan en la actualidad en un área delimitada y estará fundamentada en un proceso sistemático de búsqueda e indagación que requiere la descripción, el análisis, la comparación, la explicación y la predicción.

La investigación proyectiva es la que se adecua a las particulares del presente estudio porque según Hurtado (2000) “(...) Es aquella en la cual el objetivo consiste en generar una propuesta, diseño, programa, plan de acción o invento, que permita resolver una problemática, con base en la generación de conocimiento nuevo, producto de un proceso de indagación metódica”.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está determinada por los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C La muestra es representativa de la población. (Anexo A)

Cuadro N° 3. Población y muestra

Población	372 Casas	
Muestra	58 familias	95% de fiabilidad

Fuente: Elaboración propia (2014)

Adicional a lo anterior se entrevistará en profundidad a los representantes de instituciones que supervisan y controlan las actividades que tienen que ver con la recolección y reaprovechamiento del aceite usado. (Anexo B)

- El Comité Interinstitucional de Educación Ambiental

- Secretaria Distrital de Ambiente, Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está determinada por los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C La muestra es representativa de la población. (Anexo A)

Cuadro N° 3. Población y muestra

Población	372 familias
Muestra	58 familias

Fuente: Elaboración propia (2014)

El tamaño de la muestra.	n	58,3181363
Niveles de confianza	Z	1,96
Desviación estándar de la población	Q	0,5
Tamaño de la población.	N	372
Límite aceptable de error muestral	e	0,118

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{357,2688}{6,126204} = 58,3181363$$

Fuente: Elaboración propia (2014)

Adicional a lo anterior se entrevistará en profundidad a los representantes de instituciones que supervisan y controlan las actividades que tienen que ver con la recolección y reaprovechamiento del aceite usado. (Anexo B)

- El Comité Interinstitucional de Educación Ambiental
- Secretaria Distrital de Ambiente, Bogotá.

- Corporación Autónoma Regional.

3.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN

Para la aplicación de instrumentos llevó cabo la aplicación de los instrumentos (encuestas y observación) a los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C. Ahora bien, de acuerdo Sergio Gómez Bastar (2012) este proceso se define como la etapa principal de la investigación, y por lo tanto, una recolección adecuada de datos de una investigación cualitativa debe contener un instrumento como la encuesta.

3.3.1 Estudio piloto.

Se seleccionó a las unidades familiares del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C., y un grupo de profesionales ambiental conocedores de las problemática, de acuerdo a Tamayo (1998), antes de realizar la investigación es necesario para la efectividad de la misma validar la calidad de los instrumentos a utilizar, bien sea entrevista escrita, orales, etc.

3.3.2 Momentos de la Investigación.

El proceso metodológico se fundamenta en Ruiz (1996), quien plantea tres momentos el pre-estudio, estudio y pos estudio. El primero, consiste básicamente en relacionar ciertos hechos, con ciertos conceptos y ciertos métodos de trabajo de manera más o menos intuitiva para la delimitación de una materia de interés y la formulación de un problema de investigación. El segundo, la divide en dos sub etapas: estructurar e implementar.

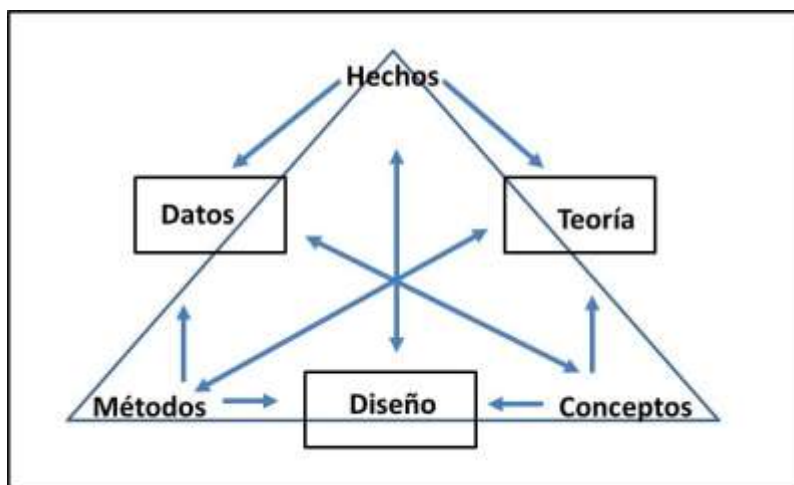
En la etapa de estructurar plantea tres tipos de relaciones: a) las de los conceptos y los métodos, a través de la cual establecemos un diseño de investigación; b) la

de los conceptos y los hechos, a través de la cual construimos una teoría; c) y la de los métodos y los hechos, por medio de la cual producimos los datos.

En la etapa de implementación a) se pone en diálogo al diseño de investigación con unos hechos, acción por medio de la cual se ejecuta el estudio. b) Un segundo orden de relación es el de la teoría con los métodos, que según el autor es una acción de verificación que permite producir nuevas teorías emergentes. c) Una tercera relación en la implementación, es la de los datos producidos con los conceptos, lo cual permite la explicación, es decir, la posibilidad de dar cuenta de la manera en que estos conceptos y estos datos posibilitan responder a las preguntas y objetivos de la investigación.

Finalmente, la fase post-estudio contempla también tres relaciones: a) entre el diseño y la implementación, que nos puede hacer considerar una ampliación muestral y una nueva recogida de datos; b) entre la teoría y la verificación, en la cual podemos contemplar una modificación del método; c) y entre los datos y la explicación, frente a la cual podemos decidir la utilización de nuevos conceptos para interpretar la información como se observa en el esquema 2.

Esquema 2. El Proceso metodológico



Fuente: Diseño adaptado - Metodología de la Investigación Cualitativa. P.90

Los instrumentos y técnicas para la recolección de la información fueron variados atendiendo a los objetivos a realizar.

a) Encuesta: Creswell (2009) señala, que la encuesta es una herramienta que permite el acceso a la información directamente de la muestra, de forma estructurada, organizada y sujetándose a las variables de la investigación.

b) Entrevista semi-estructurada: (A expertos). De acuerdo a Creswell (2009) las entrevistas componen uno de los procedimientos más frecuentemente utilizados en los estudios de carácter cualitativo, donde el investigador no solamente hace preguntas sobre los aspectos que le interesa estudiar sino que debe comprender el lenguaje de los participantes y apropiarse del significado que éstos le otorgan en el ambiente natural donde desarrollan sus actividades.

c) Revisión Documental: De acuerdo a Tamayo (2005) El análisis documental es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas, que permiten el reconocimiento del objeto de estudio. La revisión documental, se llevó a cabo a través del análisis de los documentos oficiales, y de los documentos técnicos y operativos de entidades distritales.

d) Observación Directa participante: Según expone Rodríguez E., (2005 p. 98) este instrumento permite al investigador observar y recoger datos, mediante su propia observación. Este tipo de observación ha sido participativa en el presente estudio, ya que los investigadores jugaron un papel determinado dentro de la comunidad, en la cual se realizó la exploración académica.

3.4 CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

Desde la investigación en las ciencias sociales, la validez y la confiabilidad se plantean conforme con Festinger y Katz (1979). Inicialmente, la validez, requiere que la medición esté significativamente relacionada con los objetivos de la investigación; es decir, que se mida lo que se quiera medir. Por otra parte, la confiabilidad requiere que la repetición de las mediciones proporcione resultados idénticos o ubicados dentro de los límites predecibles.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

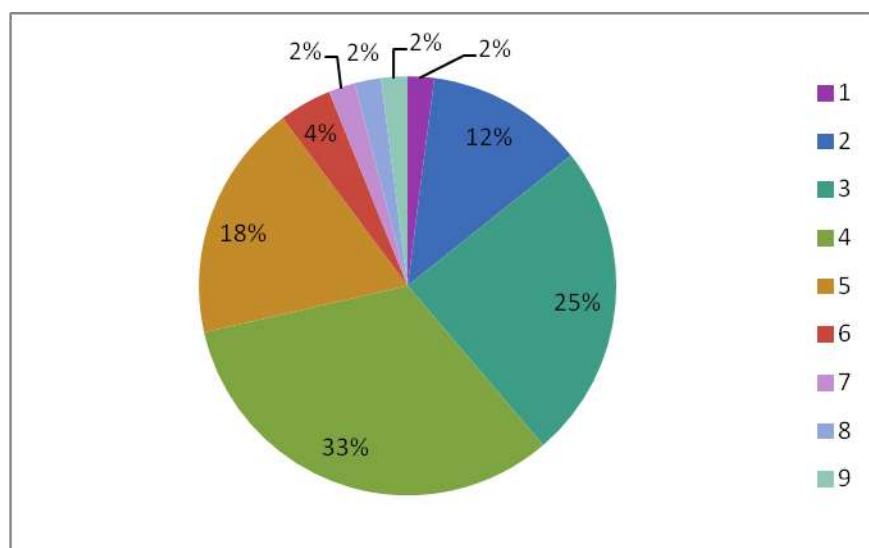
Cómo se ha mencionado previamente, los estudios de viabilidad tienen por finalidad cuantificar el número de individuos, unidades productivas y/o empresas que dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de servicios y/o producción, en el particular se hace referencia a la viabilidad de la recolección del aceite usado en determinada unidad residencial. El estudio de mercado permite asimismo estimar los precios o tarifas a los que serán vendidos u ofrecidos los bienes y servicios de las unidades productivas, al tiempo en que permite determinar los canales a través de los cuales, se comercializará la producción y/o servicio de las unidades productivas, así como las funciones a cumplir en el proceso de comercialización. Finalmente puede consolidarse como una de las herramientas, que le permita evaluar y detectar la viabilidad del proyecto propuesto.

Para el desarrollo del presente el estudio de mercado se realizó a la muestra selecciona (372 número de casas) del en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.”, una encuesta compuesta por doce criterios enmarcados en tres variables a saber: entorno, uso del producto e impacto ambiental y logística; los resultados obtenidos se muestran a continuación.

4.1.1 Variable entorno familiar

Pregunta 1. ¿Cuántas personas viven con usted?

Gráfica 1. Cantidad de personas del núcleo familiar



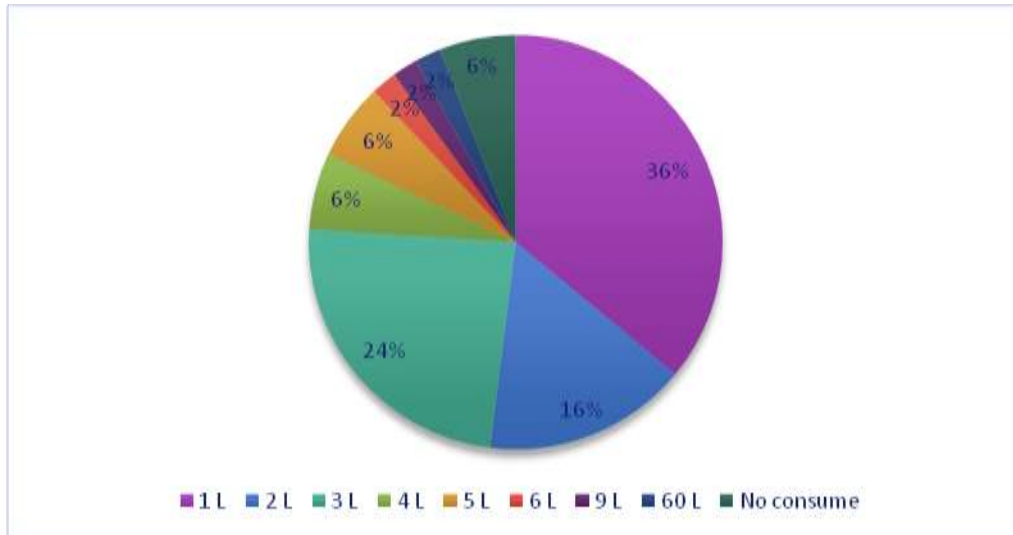
Fuente: Autores 2014

De acuerdo a los anteriores resultados es posible estimar que en los núcleos familiares referenciados el mayor porcentaje de vivientes es de cuatro personas con un 33% de los referenciados, seguidamente de tres personas, con un 25%, y cinco personas con 18%; Los grupos familiares con menor porcentaje son los conformados por 1,8 y 9 personas con 2% respectivamente.

4.1.2 Variable uso del producto

Pregunta 2. ¿Cuánto aceite gasta al mes aproximadamente?

Gráfica 2. Aceite usado al mes por grupo familiar

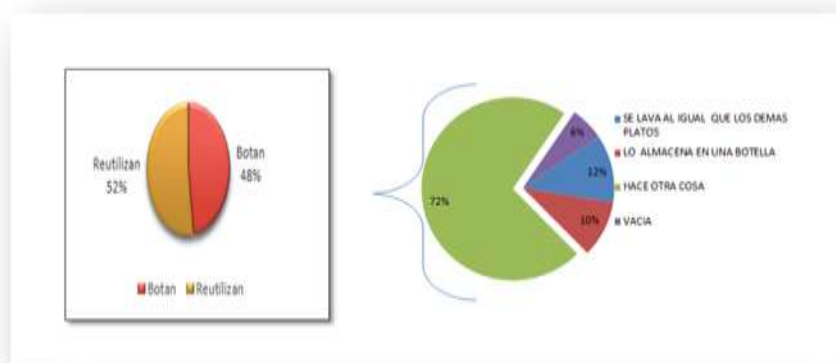


Fuente: Autores 2014

La gráfica anterior permite determinar que las familias encuestadas utilizan en promedio un litro de aceite al mes, así lo confirman el 36% de los accedidos. Seguidamente el 24% afirma consumir 3L de aceite, por su parte el 16% confiere el uso de 2L de aceite de cocina en promedio mensuales.

Pregunta 3. ¿Qué hace con el aceite después de usarlo en la cocina?

Gráfica 3. Usos que se le da al aceite de cocina

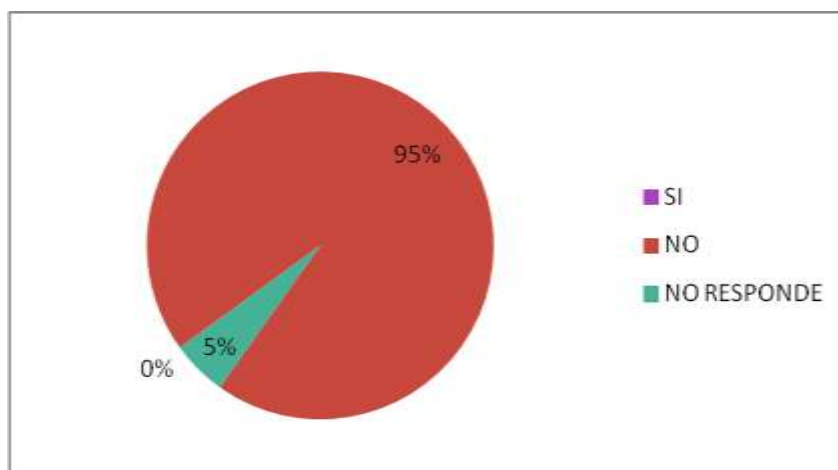


Fuente: Autores 2014

La primera respuesta permite comprobar que el 48% de los encuestados desecha el producto, por su parte el 52% lo reutiliza. Ahora bien en cuanto a la reutilización el 72% afirman que “hacen otra cosa”, respecto a esta pregunta, de manera informal, las personas afirmaron que lo más usual es congelar el aceite en el refrigerador, y una vez congelado se arroja a la basura, con los demás residuos ordinarios, adicional a lo anterior los encuestados afirmaron que reúsan el aceite en la cocción de los alimentos hasta que es consumido en su totalidad. Por su parte el 10% afirma que lo arrojan a la basura. El 12% responde que el aceite se lava a igual que los demás platos. Lo anterior permite confirmar que aunque los encuestados afirman reutilizan el aceite, no tienen muy claro el uso que le dan posteriormente.

Pregunta 4. ¿Conoce algún lugar dónde reciban el aceite usado?

Gráfica 4. Conocimiento de lugares que reciban aceite usado



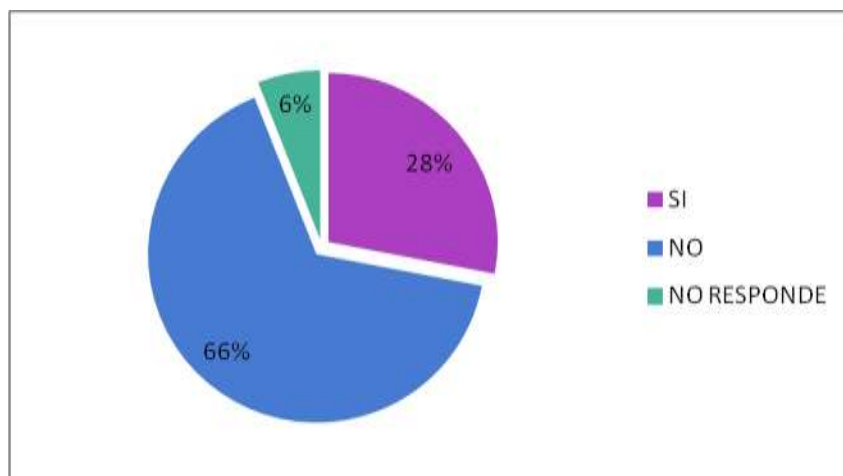
Fuente: Autores 2014

De acuerdo a las entrevistas realizadas el 95% de los entrevistados opinan que no tienen conocimiento sobre un lugar en dónde puedan depositar específicamente el aceite usado. El 5% no responde. Lo anterior significa que ninguno de los encuestados tiene información sobre como recolectar el aceite usado ni a dónde llevarlo.

4.1.3 Variable impacto ambiental

Pregunta 5. ¿Conoce el daño ambiental que causa el aceite sobre el suelo o sobre el agua?

Gráfica 5. Conocimiento del impacto ambiental

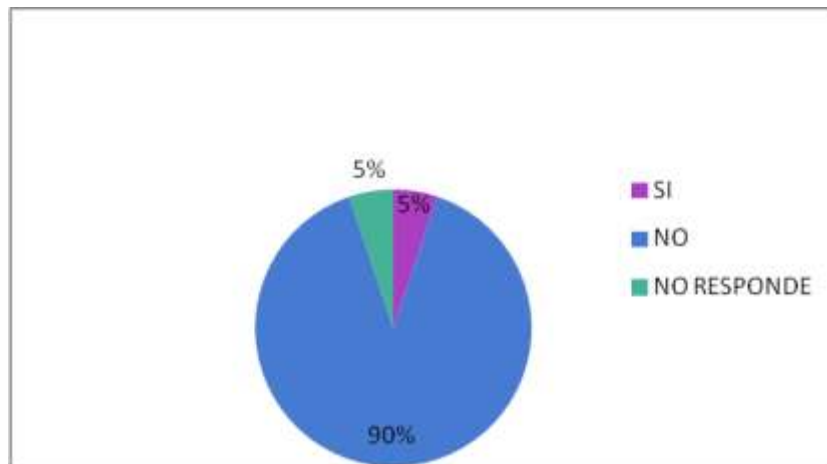


Fuente: Autores 2014

De acuerdo a los datos anteriores es posible afirmar que gran parte de la población encuestada no tienen conocimiento sobre el tipo de impacto negativo que los aceites usados de cocina le ocasionan al ambiente, así lo señala el 66% de los indagados. Por su parte el 28% de los entrevistados aseguran conocer los efectos en el ambiente y los perjuicios que el aceite de cocina ocasiona; el 6% se abstienen de responder. Lo anterior puede ser el reflejo de una insuficiente educación ambiental por parte de los entrevistados.

Pregunta 6. ¿Conoce algún método de transformación o uso que se le pueda dar al aceite después de utilizarlo en la preparación de alimentos?

Gráfica 6. Identificación de métodos de transformación del aceite



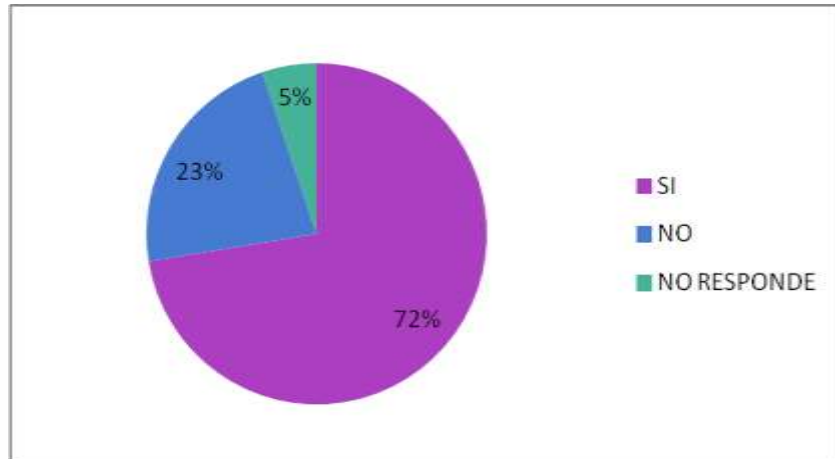
Fuente: Autores 2014

De acuerdo a lo señalado en el ítem anterior el 90% de los consultados afirman no conocer los métodos de transformación del aceite usado de cocina, sólo un 5% aseveran identificar dichos métodos. Por su parte un 5% de la población interrogada se abstienen de responder. Lo anterior como consecuencia de las consideraciones anteriores en las cuales se señala que existe una clara educación ambiental y menos lo que respecta al uso posterior del aceite.

4.1.3 Variable logística

Pregunta 7. ¿Le gustaría que existieran puntos de recolección en los que usted pueda disponer del aceite después de usarlo?

Gráfica 7. Interés en que exista un punto de recolección de aceite de cocina usado cerca de la vivienda

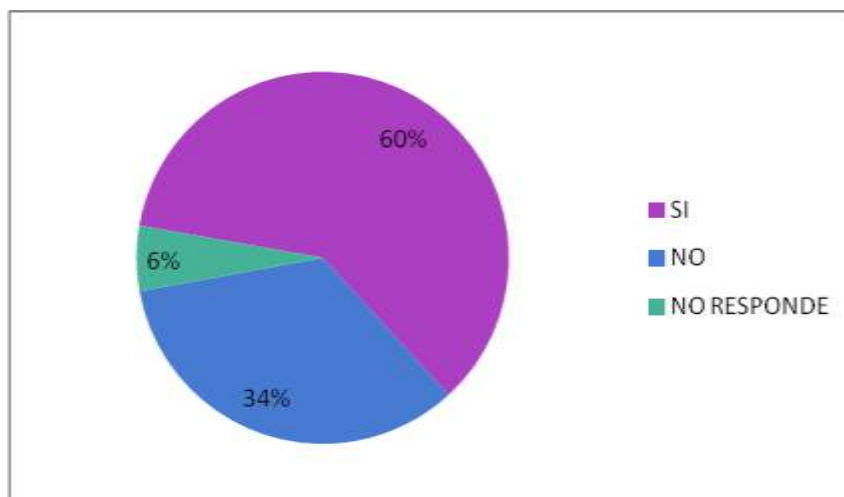


Fuente: Autores 2014

De acuerdo al anterior interrogante, el 72% de los accedidos muestran un verdadero interés por contar con un punto de recolección en el cuál puedan disponer y depositar el aceite usado para su posterior aprovechamiento por la industria especializada. El 23% de los entrevistados no están interesados en contar con un punto de recolección del aceite usado. Nuevamente el 5% de la población se abstiene de responder. Esta pregunta muestra un panorama alentador respecto de la viabilidad de ubicar un punto de recolección de aceite usado en la unidad residencial tomada como muestra de la investigación.

Pregunta 8. Si se implementan puntos de recolección en el conjunto. ¿Usted lo utilizaría para disponer el aceite usado?

Gráfica 8. Uso de los puntos de recolección



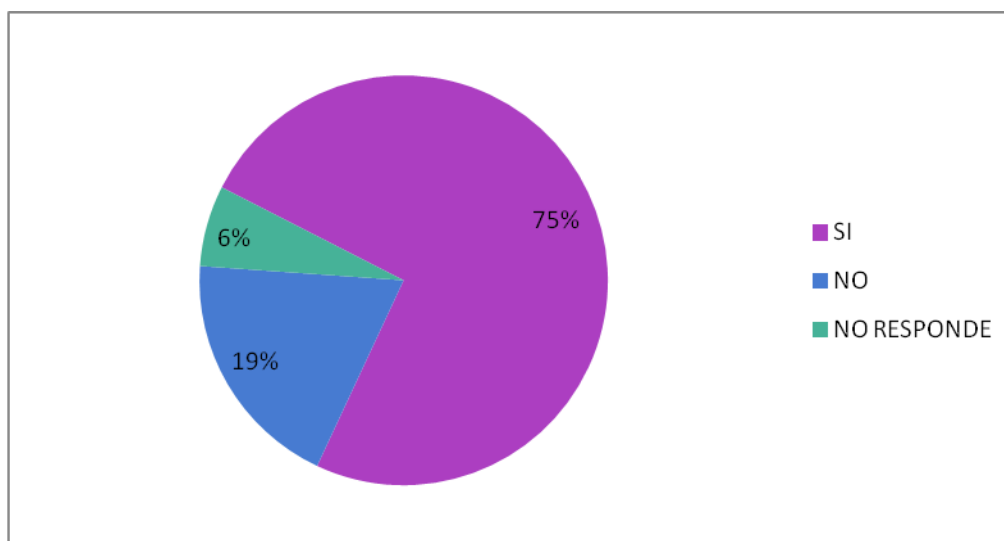
Fuente: Autores 2014

De acuerdo a la pregunta anterior, los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C, el 60% de los entrevistados si harían uso de puntos de recolección de aceite usado. Por su parte el 34% afirman que no haría uso del puesto designado para la recolección del aceite usado de cocina, en la unidad residencial. El 6% de los interrogados prefieren no responder.

Estos valores contrastan con lo obtenido en la pregunta anterior, en la que el 72% de los entrevistados muestran un verdadero interés, porque exista un punto de recolección, pero sólo un 60% afirman que harían uso de dichos contenedores. Es decir aunque están de acuerdo con que se ubiquen punto de recolección de aceite en el conjunto, la misma población no haría uso de ellos.

Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto a almacenar el aceite usado en recipientes para llevarlos posteriormente, a contenedores ubicados en el conjunto?

Gráfica 9. Disposición para almacenar aceite usado en recipientes y depositarlos en contenedores dentro del Conjunto Residencial

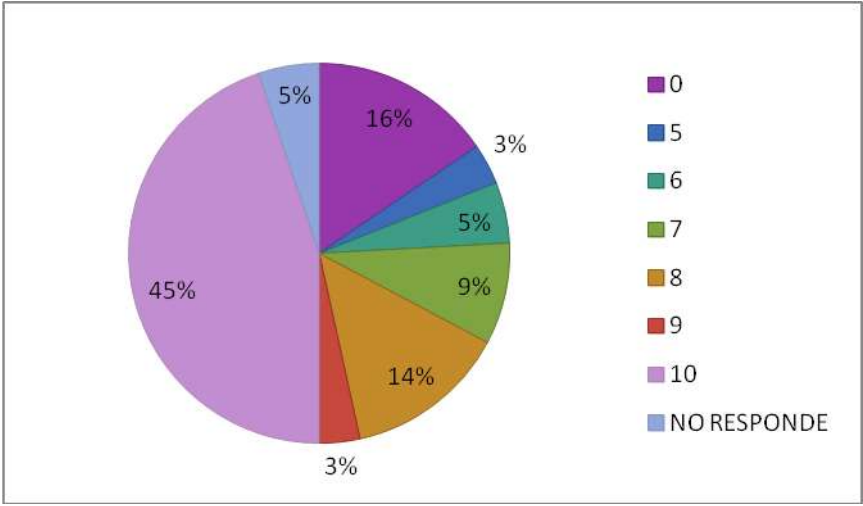


Fuente: Autores 2014

Ahora bien a la pregunta de si existe disposición para almacenar el aceite usado en recipientes familiares, es decir dentro del propio hogar, para llevarlos, posteriormente a los contenedores ubicados en el conjunto, es positiva la intención de los entrevistados ya que un 75% de los mismos consideran que si estaría dispuesto a almacenar el aceite y posteriormente depositarlo en contenedores dentro del conjunto. Por su parte, un 19% de la población afirma lo contrario, en tanto un 6% se abstienen de responder. Esta pregunta muestra un panorama positiva para el objetivo de viabilizar la recolección de aceite de cocina usado en unidades residenciales, aunque contrasta con la pregunta anterior en la que se afirma que sólo el 60% haría uso de los contenedores, ya que en la presente el 75% asegura que almacenaría el aceite en su hogar y posteriormente lo depositaría en los puntos de recolección dentro del conjunto.

Pregunta 10. En una escala de 0 a 10, siendo 10 totalmente dispuesto y 0 nada dispuesto ¿qué tan dispuesto estaría de hacerlo con algún tipo de incentivo? P.E reducción de la cuota de la admón.

Gráfica 10. Nivel de disposición para el almacenaje y depósito de aceite usado a partir de incentivos (Medición Escala 0-10)



Fuente: Autores 2014

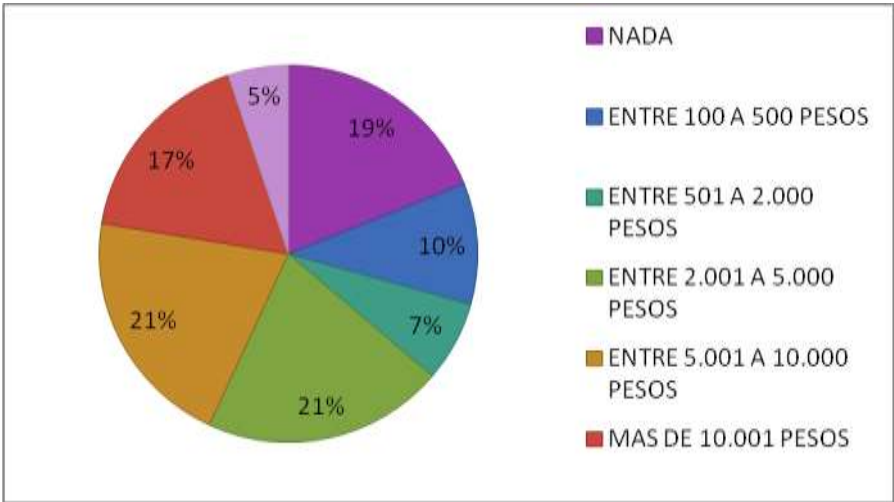
Ahora bien, de acuerdo a la pregunta anterior, si el proceso de almacenaje y depósito de aceite de cocina usado en contenedores en el conjunto residencial obedece a algún tipo de incentivos los entrevistados tiene una actitud positiva a ello. El 45% da una calificación máxima (10). El 16% señala no requerir incentivos (0). Un 14% de los interrogados señalan que su disposición es de 8. Entre otras calificaciones.

Esto demuestra, en primera instancia, que para la muestra evaluada, los incentivos son fundamentales para conseguir el éxito en la recolección, almacenamiento y entrega voluntaria en los puntos de acopio, de los aceites de cocina usados.

Aclarando bien, uno de los incentivos de a los que se hace referencia en el presente apartado se refiere a la reducción de la cuota de administración, un hipotético que es caso de concretarse pudiese motivar a las personas del Conjunto Residencial, a realizar el proceso de almacenamiento y depósito de aceite usado en los puntos de recolección, sobre el caso particular de una posible reducción de la cuota de administración se pregunta a continuación.

Pregunta 11. ¿En cuánto esperaría que fuera esa reducción en la cuota por usted hacer esta disposición?

Gráfica 11. Expectativa sobre la reducción de la cuota de administración como incentivo en el proceso de almacenaje y recolección de aceite usado



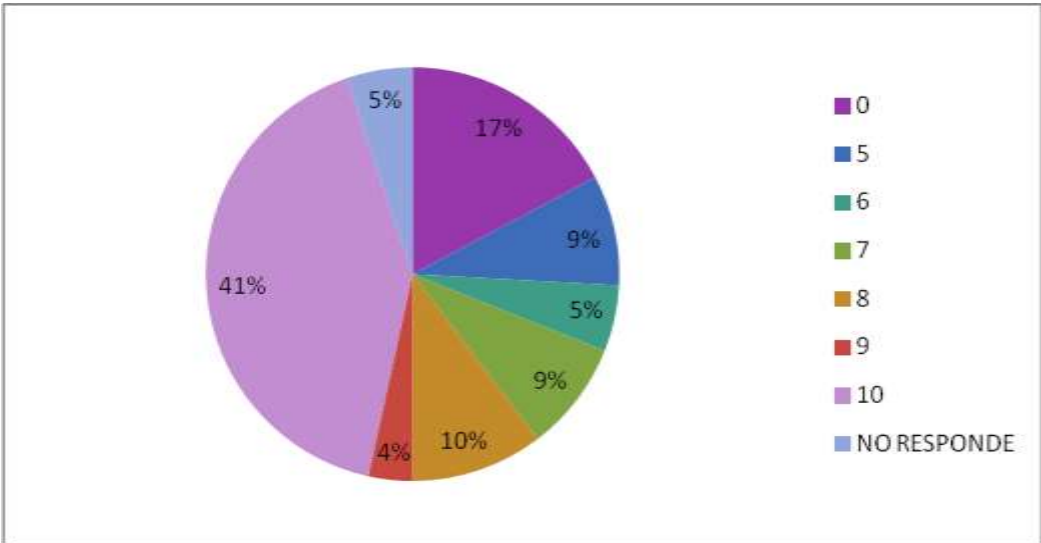
Fuente: Autores 2014

A la pregunta que busca saber si uno de los incentivos propuestos para la recolección de aceite consiste en reducir la cuota de administración, el 21% de los entrevistados consideran que la disminución debe estar entre \$5001 y \$10.000; el mismo porcentaje afirma que el descuento debe ser entre \$2001 y \$5000; el 19% por su parte considera que no debe darse un incentivo. El 17% afirman que la reducción de la cuota sería conveniente por más de \$10.001, el 10% de los entrevistados por su parte afirman que la reducción podría ser entre \$501 y \$2.000; lo anterior muestra que un 36% de los entrevistados realizarían la

recolección de aceite no por una considerable reducción de la cuota de administración contrario al 44% restante quienes tiene interés en almacenar y depositar el aceite usado en los puntos de recolección siempre y cuando la reducción de la cuota de administración sea significativa es decir más de \$2.000 mensuales.

Pregunta 12. En la escala de 0 a 10, siendo 10 totalmente dispuesto y 0 nada dispuesto, si tuviera que almacenar y luego disponer del aceite sin ningún tipo de incentivo, ¿qué tan dispuesto estaría de hacerlo?

Gráfica 12. Nivel de disposición para almacenar y disponer del aceite usado de cocina sin incentivos (Escala 0-10)



Fuente: Autores 2014

De acuerdo a la gráfica anterior el 41% de los entrevistados tienen la más alta disposición sobre si realizarían el proceso de almacenaje y disposición de aceite usado sin necesidad de incentivos. El 17% tiene la calificación más baja ya que la intención para realizar dicho propósito es de 0. Por su parte el 10% tiene una disposición de 8. El 9% señalan tener 7 puntos de disposición. Igual porcentaje califica con 5 puntos su disposición; entre otras calificaciones importantes. Con los datos anteriores se puede comprobar que aunque la motivación de la reducción de

cuota o algún otro incentivo alienta a los entrevistados a realizar la recolección del aceite, un alto porcentaje (41%) lo haría sin necesidad de tener dicha retribución, situación similar a la vista en la pregunta anterior en la que el 36% realizarían la recolección sin necesidad de pago o por un descuento mínimo.

4.1.4 Análisis de las variables

El instrumento aplicado permite suponer una serie de conjeturas producto de esta primera etapa en el proceso de identificar la viabilidad sobre la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento, en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.; pues bien dentro de los resultados obtenidos se destaca que el uso regular de aceite por familia es de un litro, lo anterior se corrobora con la pregunta número dos del estudio de mercado en dónde se observa como las familias encuestadas utilizan en promedio un litro de aceite al mes, así lo confirman el 36% de los accedidos, seguidamente el 24% afirma consumir 3 litros de aceite, por su parte el 16% confiere el uso de 2 litros de aceite de cocina en promedio mensuales, lo cual arrojaría un litro de aceite en promedio en el mes por parte de los habitantes de la unidad residencial entrevistada. Lo que respecta al uso del aceite es evidente que no existe una educación sobre el uso que debe darse al producto y aunque algunos afirman reusarlo posteriormente, existe una confusión respecto al tipo de acción que se puede realizar con el aceite de cocina, ya que normalmente lo que hacen es arrojarlo a la basura, tal como se observa en los resultado de la pregunta 3, en donde el 48% de los encuestados señalaron que una vez utilizan el producto lo arrojan a la basura y del 52% restante aunque dicen reutilizarlo, lo que en realidad hacen la mayoría es arrojarlo el fregadero así lo afirman el 72% de las personas que respondieron dicha pregunta. Ahora bien, los interrogados en su mayoría no conocen un lugar dónde depositar el aceite usado y desconocen el daño y contaminación que este puede generar en el ambiente. No obstante lo anterior existe una disposición favorable para realizar la actividad de almacenaje y recolección habiendo o no un incentivos económico de por medio. Datos como el

de la pregunta 7, en la cual el 72% de los accedidos muestran un verdadero interés por contar con un punto de recolección en el cuál puedan disponer y depositar el aceite usado para su posterior aprovechamiento por la industria especializada, se determina al menos en lo que respecta al mercado objetivo el proyecto que se está ejecutando actualmente. Para concretar las siguientes variables se da paso al análisis técnico u operativo que se requeriría en el caso de llevarse a cabo el proceso de recolección de aceite de cocina usado en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.

4.2 ANÁLISIS TÉCNICO

La finalidad del proyecto es demostrar en una pequeña escala la viabilidad técnica, financiera, y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento, tomando como caso de estudio el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C., para ello se requiere en primera instancia destacar el régimen legal que debe amparar dicha actividad para que sea sustentable y se adquiera su respectiva licencia ambiental.

Para concretar lo anterior es necesario analizar los requisitos y exigencias legales que deben plantearse para constituir una entidad, o empresa que asuma la actividad de recolección de aceite usado y examinar si la creación de dicha organización es viable. En el presente apartado se da paso a explicar los elementos que deben configurarse para la constitución legal de dicha empresa, así como los requerimientos para entrar en operación, estructurando un plan organizativo y administrativo; es importante posteriormente tener en consideración los recursos que deben ser utilizados para la ejecución del proyecto, así como desarrollar el proceso de capacitación, cronograma y designar los responsables de las actividades en un organigrama tentativo en el marco del análisis técnico, logrando identificar con ello la viabilidad técnica del presente proyecto; el desarrollo de estas consideraciones se despliegan a continuación.

4.2.1 Constitución Legal

La empresa a la cual se le está realizando el análisis de viabilidad, debe constituirse en el marco de las empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en Bogotá. Por lo anterior debe tenerse en consideración las exigencias normativas analizadas en previamente en el marco legal, pero específicamente las normas provenientes de la Ley 99 de 1993 y demás leyes y decretos que le modifican. Como el decreto 1697 de junio 27 de 1997, el cual dispone las consideraciones más importantes sobre las actividades que se llevan a cabo con el aceite usado, algunas regulaciones relevantes son las siguientes:

Artículo 1°. (Modificado por la Resolución 1446 de 2005). –definiciones normativas:

- **Aceite de Desecho o Usado:** Todo aceite lubricante, de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho que por efectos de su utilización, se haya vuelto inadecuado para el uso asignado inicialmente. Estos aceites son clasificados como residuo peligroso por el anexo I, numerales 8 y 9 del Convenio de Basilea, el cual fue ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996.
- **Aceite Usado Tratado:** Entiéndase como aceite usado tratado aquel que ha sido sometido mediante medios físicos, químicos o biológicos a un proceso de limpieza de elementos tales como sedimentos, compuestos de cloro, metales pesados, solventes y otros elementos provenientes de aditivos y de usos originales como aceite lubricante en vehículos o sistemas industriales, a excepción de aquellos usados como aceites dieléctricos en transformadores, equipos de refrigeración, entre otros, hasta niveles aceptables de tal forma que pueden ser usados para su aprovechamiento energético como combustibles en actividades industriales.

- **Almacenador:** Persona natural o jurídica que cuenta con los permisos requeridos por las autoridades competentes de conformidad con la normatividad vigente, y que en desarrollo de su actividad almacena y comercializa aceites usados.
- **Procesador o Tratador:** Persona natural o jurídica que debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente recibe y trata aceites usados para transformarlos de residuos a productos para su adecuado aprovechamiento mediante procesos de combustión, re-refinanciación, producción de bases plastificantes o cualquier proceso aprobado mediante la Licencia Ambiental por la autoridad ambiental competente.
- **Mezcla o Blending:** Hace relación a la mezcla de aceite usado con otros tipos de combustible como fuel oil (diésel, combustóleo) o crudos con bajas concentraciones de azufre, que permiten una mayor fluidez y ganancia calorífica.
- **Tratamiento Primario:** Es el dado al aceite usado a través de un proceso de sedimentación (centrifugación o flotación, o uso de métodos químicos) y filtración.
- **Tratamiento Secundario:** Es aquel en el cual mediante procesos químicos o térmicos son removidos en un porcentaje no menor al 80% los metales pesados y los compuestos de cloro, el agua y los solventes orgánicos.

Artículo 2. Requisitos legales. Toda persona natural o jurídica que genere aceite usado o los maneje, estará obligado a conocer la destinación última que se le esté dando a los volúmenes generados o manejados del mismo, bien sea que los venda, los ceda, los reprocese o ejecute cualquier otra actividad con ellos, y

deberá llevar un registro que deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Proveedor del aceite usado;
- b) Origen del aceite usado;
- c) Volumen y proporción de aceite usado empleado en la mezcla, y
- d) Tipo de combustible que se ha mezclado con el aceite usado.

Ahora bien, la empresa además de enmarcarse en el manejo de residuos peligrosos, requiere para su funcionamiento inicial una inyección de capital privado (analizado posteriormente en estudio financiero) y adaptarse a la regulación que se adapte al tipo de actividad. Considerando la población estudiada, el tipo de producto, el volumen mensual de aceite usado, se recomienda constituir la empresa bajo el régimen de la La ley 1258 de 2008, la cual representa la innovación jurídica en materia societaria más importante de los últimos años. Establece una regulación flexible que permite a los asociados estipular condiciones bajo las cuales se regirán sus relaciones, para lo cual se requiere responsabilidad en la adopción de las cláusulas por parte de los contratantes y se denomina RÉGIMEN POR ACCIÓN SIMPLIFICADA. Cuyas características principales son las siguientes:

- ✓ Se crea mediante contrato o acto unilateral que constará en documento privado.
- ✓ Se constituyen por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes.
- ✓ Una vez inscrita en el registro mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas.
- ✓ Es una sociedad de capitales.
- ✓ Su naturaleza siempre será comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social.

- ✓ Para efectos tributarios, se rige por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.

Para poner en funcionamiento se debe considerar que es primordial nombrar una persona o grupo de personas líderes de la actividad, quienes cubrirán los gastos de constitución de la empresa y asumirán las responsabilidades derivadas del funcionamiento de las acciones emprendidas. Los requisitos para poner en marcha la empresa recolectora de aceite de cocina usado a través del régimen recomendado son los siguientes:

- ✓ Nombre, documento de identidad, domicilio de los accionistas (ciudad o municipio donde residen).
- ✓ Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”, o de las letras S.A.S.
- ✓ El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
- ✓ El término de duración, si éste no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.

Ahora bien, para obtener las autorizaciones correspondientes a las actividades trazadas es importante considerar que en la constitución de la empresa se debe señalar de forma clara y completa las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita. Asimismo el capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse deben ser enunciadas de forma clara y precisa, para lo cual se requiere un completo análisis financiero, finalmente la forma de administración y el nombre, documento de identidad y las

facultades de sus administradores deben estar contenidos en el documento y en todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

Ahora, si lo que se quiere es crear una entidad en el marco de las actividades sin ánimo de lucro, que consiste en la voluntad manifiesta de una o más personas para desarrollar actividades altruistas y de bien común o que beneficie a sus asociados. Se denominan, ESAL, ONG, Tercer sector, Sector Solidario, Instituciones de Beneficencia Pública, Fundaciones, Asociaciones, Corporaciones, Gremios. Debe considerarse que una vez constituida la entidad sin ánimo de lucro, debe procederse a su registro en la entidad correspondiente, bien sea cámaras de comercio, si se trata de aquellas entidades que se registran en esa entidad, o en la Alcaldía, las gobernaciones, superintendencias, etc. Para su legalización debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones

- ✓ Confirmar en la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico (Departamento Administrativo de Planeación Municipal – CAM, Torre Alcaldía piso 11), que la actividad económica a desarrollar se pueda ejecutar en la dirección donde se ubicará el domicilio principal y/o en la dirección del establecimiento de comercio (uso de suelos).
- ✓ Verificar que no figuren registrados nombres iguales a los que va a utilizar en la razón social de la entidad y la sigla, (Homonimia). La consulta se puede realizar en las terminales de autoconsulta dispuestas en los Centros de Atención Empresarial – CAE de la Cámara de Comercio.
- ✓ Identificar la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU correspondiente a la actividad económica que va a desarrollar la entidad. La consulta se puede realizar en las terminales de autoconsulta dispuestas en los Centros de Atención Empresarial.

Finalmente es importante tener en cuenta que denominar una empresa sin ánimo de lucro requiere una serie de trámites importantes los cuales deben llevarse a cabo frente a las autoridades competentes, algunas observaciones relevantes son las siguientes:

- ✓ Diligenciar el Formulario de Registro Único Empresarial y Social RUES, el cual se puede adquirir en cualquiera de las sedes de la Cámara de Comercio de Colombia.
- ✓ Diligenciar el Formulario Adicional de Registro con Otras Entidades CAE.
- ✓ Diligenciar el Formulario de Registro Único Tributario de la DIAN y presentar el formulario diligenciado con presentación personal del representante legal o quien haga sus veces, ante el funcionario autorizado de cámara o reconocimiento de firma y contenido ante notario o juez. Cuando el trámite del RUT lo realice un tercero a través de poder, el formulario Pre-Rut debe ser firmado por el apoderado y se debe adjuntar el poder con reconocimiento del otorgante.
- ✓ Elaborar documento de constitución: Escritura pública o documento privado.
- ✓ Elaborar cartas de aceptación de cargo, Se adjuntan solamente cuando las personas designadas no manifiesta su aceptación en el documento a través del cual fueron nombrados, en todo caso adjuntar copia legible del documento de identidad.

Ahora bien, teniendo en cuenta los anteriores trámites legales es necesario dar paso a la constitución administrativa de la empresa de recolección de aceite usado de cocina la cual, debe desarrollarse desde una óptica claramente ambiental y con un direccionamiento estratégico de índole social.

4.2.2 Plan organización y administrativo

- **Misión**

La empresa social, debe ser una empresa creadora de oportunidades ambientales generadora de conciencia y comprometida con los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C, brindando capacitación y asesoría para llevar satisfactoriamente el proceso de almacenaje y recolección de aceite de cocina usado para su posterior aprovechamiento.

- **Visión**

En el 2018, la empresa recolectora de aceite, quiere ser una empresa reconocida por la calidad y la innovación en el proceso de cuidado y protección ambiental, a través de la recolección de aceite de cocina usado, y busca el posicionamiento de su nombre para incorporar el proceso logístico en toda la localidad de Kennedy.

- **Valores corporativos**

Solidaridad: En la realización de las labores diarias de la empresa recolectora entre todos los miembros de la empresa.

Compromiso: En la capacitación de los habitantes del conjunto residencial para empezar y ser constantes en las actividades emprendidas.

Responsabilidad: En la recolección del aceite, la limpieza de los contenedores y la entrega de incentivos en caso de llevarse a cabo.

Dinamismo: En la creación de ideas ambientales que propendan por el cuidado de los recursos naturales.

4.2.3 ORGANIGRAMA

Toda empresa o unidad de trabajo organizada requiere de un organigrama para la definición y establecimiento de funciones de cada uno de los integrantes que le conforman, a continuación un organigrama tentativo, sobre cómo debe organizarse inicialmente la empresa recolectora de aceite usado de cocina.

Esquema 3. Organigrama empresa recolectora de aceite usado



Fuente: Elaboración autores (2014)

4.2.4 CAPACITACIÓN

La capacitación para los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C. se brindará a manera de talleres en el salón comunal del Conjunto, citados en un horario dispuesto por la administrador en un acuerdo con el instructor de la actividad y se implementará un modelo con una metodología estándar para el desarrollo de talleres llevados a cabo por otros

profesionales ambientales. El modelo de talleres es factible por cuanto permite preparar a las personas sobre como almacenar el producto, y cuáles son los requerimientos para que este pueda ser recolectado posteriormente. La fase de capacitación se detalla a continuación.

Cuadro N°4. Metodología para el desarrollo de la capacitación de los habitantes del conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C.

FASE	DEFINICIÓN	METODOLOGÍA
Primera	Organización	La construcción de conocimientos a partir de una estructura horizontal de transferencia de saberes. Donde nadie enseña ni nadie aprende, todos los participantes del taller construyen un conocimiento común a sus intereses.
Segunda	Apropiación del conocimiento	La práctica como punto de partida para el desarrollo de una estrategia de apropiación de conocimientos. Por tanto las prácticas ambientales desarrolladas al interior del taller partirán de la práctica del acto enseñado a los asistentes.
	Temas a tratar	<p>I. Requisitos para la recolección del aceite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aceite no debe mezclarse con agua. • Los recipientes de almacenaje son reutilizables y deben estar completamente limpios. • Se puede filtrar el aceite de residuos sólidos, una vez se cumpla la etapa de enfriamiento. • El aceite se puede mezclar con otro tipo de grasas (manteca, mantequilla etc.) <p>II. Recomendaciones de seguridad.</p> <p>III. Importancia del Cuidado ambiental.</p>
Tercera	Grupos	Como la capacitación se impartirán cada ocho días inicialmente hasta tener la infraestructura y las convocatorias llenas, se dividirán en dos grupos y dos jornadas, en el cual se expondrá el tema desde las variables observadas en el estudio: impacto ambiental, metodología de almacenaje, elementos requeridos, cuidados. (Explicados posteriormente en el presente documentos)
Cuarta	Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presentación del taller y explicación de la metodología. 5 min ◆ Primer ciclo de practica 10 min. ◆ Rotación entre las mesas. 3 min. ◆ Segundo ciclo de práctica. 5 min. ◆ Descanso. 5 min.

		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Rotación entre las mesas. 3 min. ◆ Tercer ciclo de práctica. 2 min. ◆ Organización para la socialización y muestra de la actividad. ◆ Descanso 5 min. ◆ Desarrollo de la socialización y dudas y entrega de material 5 min. <p>Tiempo total 45 min.</p>
--	--	---

Fuente: Autores del proyecto (2014)

4.2.5 Recursos

Fase I. Compra el equipo.

Se requiere adquirir todo el equipo necesario para almacenar, y recolectar el aceite de cocina usado en el conjunto residencial. Se debe adquirir contenedores especiales y aprobados por la entidad ambiental del Distrito, para que sea usado por los clientes, tanto para el almacenaje en casa, como el depósito en las zonas comunes de las unidades residenciales. Se requiere por tanto recipientes pequeños de almacenamiento y grandes unidades contenedoras como se muestra en la imagen 1 y 2.

Imagen 1. Recipiente almacenaje familiar reutilizable



Fuente: Min. Ambiente 2012

Imagen 2. Contenedor general conjunto residencial



Fuente: Min. Ambiente 2012

Fase II. Logística operativa

La logística operativa del presente proyecto, está enmarcado en los siguientes momentos:

- a) Capacitación sobre la importación de recolectar el aceite usado en los conjuntos residenciales.
- b) Entrega de recipientes (reutilizables) de recolección a las familias.
- c) Ubicación contenedores generales.
- d) Establecimiento de cronograma de recolección.
- e) Recolección del aceite usado 2 veces por semana.

FASE III. Diagrama de procesos

Esquema 3. Diagrama de procesos recolección de aceite



Fuente: autores del proyecto (2014)

4.3 ANÁLISIS AMBIENTAL

Al ser un proyecto que trabajará con residuos domésticos considerados contaminantes (aceite vegetal reutilizado), se hace necesario realiza un análisis de viabilidad medio ambiental, para determinar si los beneficios derivados del proyecto superan el impacto ambiental negativo que el proceso de gestión del aceite usado puede generar.

4.3.1 Análisis previo de necesidad del estudio.

Para determinar si es necesario o no realizar un estudio de viabilidad medio ambiental, basta con revisar la temática central del presente proyecto de gestión de recursos, la recolección y manipulación de un desecho doméstico: el aceite vegetal reutilizado. Como ya se ha mencionado, dicho material residual está considerado como un contaminante de considerable riesgo, ya que puede afectar en gran medida las fuentes hídricas y el suelo, al igual que la salud humana. Por consiguiente, el estudio resulta procedente.

En cuanto al nivel de complejidad del estudio, el ser un proyecto pequeño de contenido exploratorio realizado en un área urbana previamente delimitada, con un número de familias moderado (372 hogares), y con un volumen mensual de producción de aceite vegetal usado que puede ser considerado bajo (un aproximado de 300 litros por mes), no son necesarios estudios de alto impacto, y bastará con una revisión general comparativa de los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto.

4.3.2 Estudio a priori

De manera previa pueden ser identificados los factores de impacto ambiental, revisando los elementos que conforman el proyecto.

i. Factores positivos de impacto ambiental

- a) Disminución de contaminación del agua, al evitar que el residuo (aceite vegetal usado, sea depositado en las cañerías.

- b) Disminución de la contaminación del suelo, al evitar que el aceite usado sea arrojado mediante el servicio tradicional de recolección de basuras y desechos sólidos.
- c) Disminución de la afectación a la salud humana, al concientizar a la población abarcada sobre los peligros que representa la reutilización del aceite vegetal usado en la cocina.

ii. Factores negativos de impacto ambiental

- a) Consumo de combustible. La recolección y almacenamiento del aceite vegetal usado generaría un consumo de combustible, en el caso de usarse un vehículo automotor para realizar la recaudación. Esto, a su vez, generaría emisiones de contaminantes a la atmosfera.
- b) Consumo de Electricidad. La iluminación y ventilación del área de almacenaje requerirá de un gasto de energía eléctrica, lo que representa una carga ambiental.
- c) Consumo de agua. La limpieza periódica del área de almacenaje, para evitar la acumulación de residuos en el suelo, generará un correspondiente gasto de agua.
- d) Contaminación generada en el sitio de almacenaje. El incorrecto almacenamiento del residuo recolectado puede generar derramamientos, que implicarían la contaminación del suelo en el área utilizada para almacenar el producto.
- e) Riesgos a la salud del personal. La manipulación indebida del desecho recolectado, por parte del personal encargado de la recaudación y del almacenaje, podría llegar a poner en riesgo su salud.

4.3.3 Determinación del alcance del impacto ambiental.

El impacto ambiental del proyecto se suscribe, de manera primaria, al conjunto residencial Súper Manzana 5, barrio Tintalá, en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá. Es decir, es un proyecto de impacto limitado y local, que abarca un área geográfica de tamaño pequeño, disminuyendo de esta forma el alcance de los posibles impactos negativos.

Sin embargo, y a pesar de lo anterior, dado que se pretende evitar que el aceite vegetal usado llegue a los sistemas de alcantarillado de la ciudad, que tienen un carácter metropolitano, y a la gran potencialidad de contaminación de agua que tiene el mencionado desecho, el impacto positivo del proyecto puede ser expandido, en esta medida, a toda la ciudad y a las fuentes hídricas en las cuales desemboca el sistema.

4.3.4 Matriz de identificación/ interacción proyecto-ambiente físico

COMPONENTE	ELEMENTO	INDICADOR DE IMPACTO					
		Distribución de recipientes y capacitación a las familias	Almacenamiento del aceite en cada casa	Depósito del aceite en los contenedores generales	Recolección y trasporte del aceite de los contenedores para su disposición final	Mantenimiento y limpieza de los puntos de recolección	
FÍSICO	AGUA	Aumento del Consumo de Agua	-	-	-	-	SI
		Contaminación de las Aguas	-	-	-	-	SI
		Derrame de aceite en fuente de agua	SI	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por aguas residuales	-	-	-	-	SI
	AIRE	Generación de emisiones co2	-	-	-	SI	-
		Contaminación del aire	-	-	-	SI	SI
	SUELO	Contaminación del Suelo	-	-	-	SI	SI

4.3.5 Matriz de identificación/ interacción proyecto-componente socioeconómico

COMPONENTE	INDICADOR DE IMPACTO	Distribución de recipientes y capacitación a las familias	Almacenamiento del aceite en cada casa	Depósito del aceite en los contenedores generales	Recolección y trasporte del aceite de los contenedores para su disposición final	Mantenimiento y limpieza de los puntos de recolección
SOCIOECONÓMICO	Generación de Empleo	Sí	-	-	Sí	Sí
	Exposición de la Población a Riesgos Ambientales	-	Sí	Sí	Sí	Sí
	Exposición de los Empleados a Riesgos Ambientales	-	-	-	Sí	Sí
	Exposición de los Empleados a Riesgos de Accidentes	-	-	-	Sí	Sí

Se utiliza la metodología que se propone, donde se encuentran definidos los parámetros a analizar para establecer la valoración de los Impactos Ambientales, cuales son; magnitud, probabilidad de ocurrencia e importancia.

El Grado de Perturbación (GP) evalúa la amplitud de las modificaciones aportadas por las acciones del proyecto sobre las características estructurales y funcionales del elemento afectado.

El grado de perturbación puede ser calificado como:

Alta: Las acciones del proyecto modifican en forma importante el elemento afectado.

Media: Las acciones del proyecto sólo modifican alguna de las características del elemento.

Baja: Las acciones del proyecto no modifican significativamente el elemento afectado.

4.3.6 Matriz de calificación cualitativa/ interacción proyecto-ambiente físico

ELEMENTO	INDICADOR DE IMPACTO	TIPO DE EFECTO	MAGNITUD	DURACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	TENDENCIA	IMPORTANCIA
AGUA	Contaminación de las Aguas en el punto de acopio del aceite	-	Media	Permanente	Media	Estable	Alta
	Disminución de la contaminación domestica del agua	+	Alta	Permanente	Alta	Estable	Alta
	Aumento en el Consumo de Agua	-	Baja	Permanente	Media	Estable	Media
AIRE	Generación de	-	Baja	Permanente	Baja	Estable	Baja

	emisiones co2 en el transporte de aceite						
	Contaminación del aire	-	Baja	Permanente	Baja	Estable	Baja
SUELO	Contaminación del suelo en el punto de acopio del aceite	-	Media	Permanente	Media	Estable	Alta
	Disminución de la contaminación del suelo a nivel doméstico	+	Alta	Permanente	Alta	Estable	Alta

4.3.7 Matriz de calificación cualitativa/interacción proyecto-componente socioeconómico

ELEMENTO	INDICADOR DE IMPACTO	TIPO DE EFECTO	MAGNITUD	DURACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	TENDENCIA	IMPORTANCIA
SOCIOECONÓMICO	Generación de Empleo	+	Media	Permanente	Alta	Estable	Media
	Exposición de los habitantes del conjunto a Riesgos Ambientales	-	Media	Permanente	Media	Estable	Alta
	Exposición de los recolectores del aceite a Riesgos Ambientales	-	Media	Permanente	Media	Estable	Alta
	Exposición de la Población o Vehículos a Riesgos de Accidentes	-	Baja	Permanente	Baja	Estable	Media
	Exposición de los Empleados a Riesgos de Accidentes	-	Media	Permanente	Media	Estable	Alta

4.3.8 Viabilidad (factores positivos vs. factores negativos)

Es necesario comparar ahora los aspectos positivos y negativos del impacto ambiental para determinar si el proyecto resulta ambientalmente conveniente, y por lo tanto factible. Para ello debe determinarse el volumen de aceite que pretende recolectarse al igual que el área geográfica que ya se mencionó en el acápite anterior.

Así, se tiene un aproximado de 300 litros de aceite vegetal reutilizado recolectado de manera mensual en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C., donde habitan 950 familias. Atendiendo lo mencionado en apartes anteriores del proyecto, un litro de aceite vegetal usado puede llegar a contaminar 1.000 litros de agua, así los 300 litros del desecho que serían recuperados tendrían la potencialidad de llegar a contaminar hasta un total de 300.000 del líquido vital. Por la cual la recolección y adecuada disposición de los 300 litros de aceite usado representa un elevado impacto positivo.

De igual forma, si bien no existen datos exactos sobre la proporción de suelo que puede ser contaminada por el aceite, se puede considerar que evitar que una parte del mismo llegue al servicio tradicional de disposición de basuras y desechos sólidos disminuye igualmente la contaminación del terreno, lo que se convierte en otro factor positivo de consideración.

Sin embargo, el escaso volumen total del producto recolectado (0.3 metros cúbicos) de forma mensual, hace que el área de almacenaje y el número de recipientes necesarios para el almacenamiento sea pequeño. Esto minimiza los gastos de electricidad, y agua mencionados en el estudio a priori, disminuyendo el impacto ambiental negativo del proyecto. De igual forma, el hecho de que el área de almacenaje sea reducida facilita el control e inspección detallados de la misma, disminuyendo los riesgos de escape y reduciendo así una posible contaminación.

En cuanto al área geográfica abarcada, al ser también de carácter reducido se disminuyen los gastos en combustible para vehículos, y las correspondientes emisiones de gases contaminantes. Incluso se facilita que la recolección sea realizada sin ayuda de un automotor, recurriendo a algún vehículo de tracción humana. De igual forma, el bajo volumen del aceite manejado hace que personal necesario para la manipulación del mismo sea reducido, pudiendo limitarse a dos o tres personas. Esta reducción del personal disminuye igualmente el impacto ambiental y facilita la capacitación de las mismas para la implementación de protocolos que disminuyan los riesgos.

4.3.9 Ponderación

La relación entre lo limitado del volumen físico del aceite que será recaudado y de la reducida área que podría ser afectada de forma negativa por el proyecto, en comparación con el gran número de litros de agua que podrían llegar a ser preservados, lleva a considerar que el impacto positivo del proyecto supera ampliamente al impacto negativo, por lo cual no sólo resulta viable a nivel ambiental, sino ampliamente conveniente.

4.3.10 Análisis intervención de las autoridades ambientales

Ahora bien, para continuar el análisis ambiental que sobre el presente proyecto es necesario identificar la posición de algunas autoridades ambientales del Distrito Capital y los argumentos que giran en torno al uso y recolección del aceite de cocina usado, los aspectos relevantes del instrumento (anexo B) aplicado, son los siguientes:

Cuadro N°5. Análisis entrevistas autoridades ambientales

VARIABLE	PREGUNTA	ANÁLISIS
PRESENCIA ESTATAL	¿Las autoridades ambientales del Distrito cuentan en la actualidad con programas que tengan por objetivo la recolección de aceite de cocina usado?	En la actualidad no existen programas estatales para la recolección del aceite de cocina usado; de acuerdo a las respuestas obtenidas se puede estimar que se han desarrollado una serie de iniciativas del sector privado denominado Fondo de Aceites Usados - FAU, el cual es apoyado por las compañías fabricantes de lubricantes BP, Castrol, ExxonMobil, Petrobrás, Shell, Brio y Terpel. Pero está encaminado a la recolección de aceite de uso mecánico o automotriz.
	¿Existen campañas educativas para dar a conocer los perjuicios que ocasionan en el ambiente la inadecuada disposición del aceite usado en los hogares bogotanos?	Las campañas educativas no tienen mayor auge en la actualidad, está relegadas de los centros educativos, y de las comunidades en general. Algunos medios de comunicación y algunas universidades desarrollan importantes estudios y promueven campañas que lamentablemente no tiene mayor eco en la ciudad.
	¿Se le ha informado a las comunidades sobre la formación de lixiviados (líquido contaminante, de color negro y de olor muy penetrante, tóxico y hasta cancerígenos) a partir del aceite de cocina usado que se deposita en la basura?	En la actualidad está radicado en el Congreso de la Republica el proyecto de acuerdo 186 de 2012: "Por el cual se promueve la implementación de sistemas de seguridad en procesos industriales que disminuyan la exposición a dioxinas por la no eliminación de residuos peligrosos en el D.C. y se dictan otras disposiciones". Dicho proyecto tiene por fin regular la forma en la que se debe capacitar e informar a los colombianos el peligro de reutilizar el aceite de cocina más de tres veces o de verterlo en sitios inadecuados, las campañas están estimadas para que tengan un alcance nacional.
I M P A C	El Estado está obligado a	De acuerdo a lo que exponen los

	<p>planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, ¿es coherente este postulados con las labores del Distrito por evitar la contaminación del agua por los desechos de cocina usado en la Ciudad de Bogotá?</p>	<p>entrevistados no se está violando ni vulnerando ningún derecho constitucional, pero si hace falta con urgencia un mayor control en cuanto a la forma inadecuada en que se está depositando el aceite de cocina usado, lo cual está ocasionando un perjuicio en el ambiente.</p> <p>A juicio de los autores del presente proyecto se estima que si hay una vulneración de derechos colectivos y de un ambiente sano para todos los bogotanos y colombianos.</p>
	<p>¿El gobierno local impulsa las iniciativas privadas que buscan disminuir el impacto ambiental negativo que genera el aceite de cocina usado?</p>	<p>Se respaldan las iniciativas privadas, pero la actividad no está al nivel de los servicios públicos domiciliarios, los cuales cuentan con un total respaldo de la alcaldía local. Se requiere de una revisión urgente.</p>

Fuente: Autores del proyecto (2014) A partir del instrumento aplicado en la semana de 11-19 de mayo de 2014.

4.3.11 Análisis entrevista a empresas recolectoras de aceite en Bogotá

En el proceso investigativo se llevó a cabo una etapa de análisis de la competencia a partir de un instrumento aplicado a las empresas que realizan la actividad de recolección de aceite de cocina usado en diferentes puntos de la ciudad de Bogotá; los resultados se muestran a continuación.

Cuadro 6. Análisis de la competencia

VARIABLE	PREGUNTA	ANÁLISIS
y Estrategias logísticas operativa	¿Cuáles son los mejores puntos de recolección de aceite en la ciudad?	De acuerdo a los entrevistados la recolección casa por casa no les resulta rentable, por lo tanto la actividad la realizan preferiblemente en restaurantes, hoteles y centros de eventos.
	¿Qué elementos son indispensables para la	El uso de recipientes grandes y de fácil manejo, contenedores, y carros

	recolección?	para trasportar el aceite a los lugares en dónde son vendidos.
	¿Cada cuánto realizan la recolección?	Una vez por semana para que el volumen sea considerable y represente un beneficio para la empresa recolectora.
	¿Qué recomendaciones dan a las personas para la recolección de aceite?	Se les recomienda una buen nivel en las condiciones que debe estar el aceite al momento de recolectarlo, sin residuos, los envases limpios y pueden mezclarse con otras grasas. Esto se debe hacer para facilitar el proceso de elaboración de la materia prima resultante del aceite usado de cocina.
Apoyo gubernamental y educación ambiental	¿Consideran que las personas tienen la cultura de almacenar el aceite de cocina?	No, tal vez por falta de educación, o estimulación por parte del gobierno, pero las personas desconocen el daño que le ocasionan al ambiente.
	¿El gobierno local ha apoyado la actividad que realizan para mitigar el impacto ambiental negativo que genera el aceite de cocina usado?	No, de ninguna manera se recibe apoyo ni beneficios por parte de las autoridades locales.

Fuente: Entrevista realizada a BIOILS (aceites reciclados, Empresa Chilena) y Promotora Ambiental de Colombia S.A.S.E.E.S.P (Facatativá)

4.3.12 Análisis DOFA

La siguiente información es producto de una documentación realizada en varias fuentes, para facilitar el entendimiento y desarrollo de una matriz DOFA.

Al momento de construir la matriz DOFA se realizó una lista de fortalezas y debilidades claves lo cual permite tener control o influirse directamente, posteriormente se identificó una lista de oportunidades externas importantes y amenazas externas claves, proporcionando información necesaria para identificar cada una de las variables más relevantes en el proceso del proyecto.

ÁREA DE DIAGNÓSTICO	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Área administrativa Área técnica financiera y ambiental.	El interés de la comunidad por apoyar las gestiones ambientales. La información está organizada y sistematizada. La ponderación del impacto ambiental es positivo.	Insuficiente personal. Bases de datos no actualizadas La organización no cuenta con herramientas adecuadas. Cuentan con experiencia de más de diez años.	Bajos costos del material proveniente del exterior. Compromiso por parte de la comunidad. Experiencia y habilidad de los promotores del proyecto. Facilidad para constituir empresa legalmente	Improvisación. En el proceso de recolección del aceite usado. La viabilidad financiera está limitada a un proyecto de grandes proporciones Incremento en los costos de material nacional.

Fuente: Autores del proyecto (2014)

4.3.13 Precisiones finales del análisis ambiental

Para minimizar el impacto ambiental negativo del proyecto, y maximizar su conveniencia, se hace necesario plantear las siguientes recomendaciones:

- a) Debe buscarse disminuir en lo posible el consumo de recursos energéticos. En el caso del combustible procediendo a la utilización de un vehículo automotor eficiente y de bajo consumo, como un ciclomotor, al igual que de gasolina con bajo nivel de emisiones contaminantes. O mejor aún, aprovechar lo reducido del área para realizar la recolección a pie, o con un vehículo de tracción humana (como una carretilla o una bicicleta).
- b) En el caso de la electricidad, es necesario disminuir la necesidad de iluminación artificial en horas diurnas, haciendo uso de la luz natural a través de tragaluces o tejas translucidas en el techo del área de

almacenaje. De igual forma, se hace necesario emplear bombillas eficientes de bajo consumo energético.

- c) Para minimizar el riesgo de un derrame o fuga es necesaria la utilización de recipientes adecuados, optimizados para el almacenamiento de residuos líquidos, al igual que el establecimiento de un protocolo óptimo para el manejo del aceite vegetal usado, que sea puesto en marcha por todos los participantes del proceso. Dicho protocolo debe ser enseñado de forma adecuada al personal encargado, para que sea aplicado de forma estricta.
- d) Para disminuir el gasto de agua asociado a la limpieza del área de almacenajes se hace necesario la utilización de herramientas, como mangueras y aspersores eficientes, que permitan disminuir el consumo directo del líquido. También se deben buscar otras opciones, como una posible limpieza en seco, en caso de que resulten procedentes y económicamente viables.

4.4 ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero realizado se diseñó a partir de los costos estimados para constituir una empresa encargada de la recolección del aceite usado tomando como base la información obtenida en el estudio técnico y el marco legal de la entidad, así mismo se asume como probable la venta del aceite a entidades encargadas de transformarlo en biodiesel, estudio que posteriormente puede ser profundizado. Los gastos financieros estimados para el presente proyectos son los siguientes:

4.4.1 Gastos mensuales, legales y de personal

Cuadro N°5. Gastos generales

GASTOS GENERALES		
DESCRIPCION	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
DISTRIBUCIÓN CONTENEDORES FAMILIARES	80.000	960.000
PAGO CENTRO DE ALMACENAJE	360.000	4.320.000
MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LOS CONTENEDORES GENERALES (3)	2.100.000	25.200.000
SERVICIO DE ASEO	60.000	720.000
TOTAL	2.600.000	31.200.000

Autores del proyecto (2014)

Cuadro N°6 Gastos legales

GASTOS LEGALES		
DESCRIPCION	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
CONSTITUCION PRIMER AÑO	682.878	8.194.536
PATENTE	6.666	79.992
DECLARACION DE RENTA	16.700	200.400
ASAMBLEA	83.333	999.996
TOTAL	789.577	9.474.924

Autores del proyecto (2014)

Cuadro N°7 Gastos de personal

GASTO DE PERSONAL		
DESCRIPCION	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
GERENTE GENERAL	2.800.000	33.600.000
RECOLECTORES (8)	1.000.000	96.000.000
TRANSPORTADORES (5)	660.000	39.600.000
TOTAL	4.460.000	169.200.000

Autores del proyecto (2014)

4.3.2 Financiación

La empresa si no cuenta con el capital inicial, tendrá que solicitar un préstamo personal por un valor de 35'000.000 de pesos a una tasa de interés del 3% mensual por un periodo de dos años.

Cuadro N°6. Amortizaciones e intereses

3% PRESTAMO 35'000,000					
	SALDO	INTERESES	CAPITAL	MONTO	SALDO
					35.000.000,000
1	35.000.000,000	1.050.000,000	1.016.659,558	2.066.659,558	33.983.340,442
2	33.983.340,442	1.019.500,213	1.047.159,345	2.066.659,558	32.936.181,097
3	32.936.181,097	988.085,433	1.078.574,125	2.066.659,558	31.857.606,972
4	31.857.606,972	955.728,209	1.110.931,349	2.066.659,558	30.746.675,622
5	30.746.675,622	922.400,269	1.144.259,290	2.066.659,558	29.602.416,333
6	29.602.416,333	888.072,490	1.178.587,068	2.066.659,558	28.423.829,265
7	28.423.829,265	852.714,878	1.213.944,680	2.066.659,558	27.209.884,584
8	27.209.884,584	816.296,538	1.250.363,021	2.066.659,558	25.959.521,564
9	25.959.521,564	778.785,647	1.287.873,911	2.066.659,558	24.671.647,652
10	24.671.647,652	740.149,430	1.326.510,129	2.066.659,558	23.345.137,524
11	23.345.137,524	700.354,126	1.366.305,433	2.066.659,558	21.978.832,091
12	21.978.832,091	659.364,963	1.407.294,595	2.066.659,558	20.571.537,496
13	20.571.537,496	617.146,125	1.449.513,433	2.066.659,558	19.122.024,062
14	19.122.024,062	573.660,722	1.492.998,836	2.066.659,558	17.629.025,226
15	17.629.025,226	528.870,757	1.537.788,801	2.066.659,558	16.091.236,425
16	16.091.236,425	482.737,093	1.583.922,465	2.066.659,558	14.507.313,959
17	14.507.313,959	435.219,419	1.631.440,139	2.066.659,558	12.875.873,820
18	12.875.873,820	386.276,215	1.680.383,344	2.066.659,558	11.195.490,476
19	11.195.490,476	335.864,714	1.730.794,844	2.066.659,558	9.464.695,632
20	9.464.695,632	283.940,869	1.782.718,689	2.066.659,558	7.681.976,943
21	7.681.976,943	230.459,308	1.836.200,250	2.066.659,558	5.845.776,693
22	5.845.776,693	175.373,301	1.891.286,257	2.066.659,558	3.954.490,436
23	3.954.490,436	118.634,713	1.948.024,845	2.066.659,558	2.006.465,590
24	2.006.465,590	60.193,968	2.006.465,590	2.066.659,558	0,000

Autores del proyecto (2014)

4.3.3 Cálculo de la inversión

Cuadro N°7 Elementos indispensables

DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	Valor Total
1000 envases de recolección familiar pequeños	300	300.000
120 envases de recolección familiar grandes	1.000	120.000
10 Contenedores generales	26.000	260.000
3 pares botas de seguridad	110.000	330.000
3 pares guantes de seguridad	60.000	180.000
2 batas reutilizables	80.000	160.000
3 Dotación empleados	170.000	510.000
100 mascarillas	600	60.000
100 embudos	2.500	250.000
4 letreros luminoso (almacenaje aceite usado)	25.000	100.000
Adecuación centro de almacenaje	120.000	120.000
Total		2.390.000

Autores del proyecto (2014)

Cuadro N°8. Gastos oficina de administración de recursos y capacitación

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	Impresora Epson l200 con sistema de ti	387.000	387.000
3	Equipo todo en uno Lenovo c225 amde45	800.000	2.400.000
1	Router dlink n300 dir-905l	86.000	86.000
1	Fax Panasonic	351.000	351.000
3	Teléfonos at&t	70.000	210.000
1	Calculadoras Casio	160.000	160.000
1	Máquina de escribir eléctrica Panasonic	390.000	390.000
1	Costos Capacitación	1.065.000	1.065.000
Total			5.049.000

Autores del proyecto (2014)

La inversión inicial es de ciento cuarenta millones quinientos diecinueve mil quinientos diecinueve pesos (**140'519.519.00**).

Cuadro N°9. Cálculo de la inversión

ACTIVOS FIJOS		
Muebles y enseres	1'170.400	
Recursos Tecnológicos	5'049.000	6'219.400
CAPITAL DE TRABAJO		
Ingresos propios	5'000.000	
Vehículos transporte	109'800.000	
	67'800.000	
Financieros	35'000.000	21 7'600.000
	TOTAL	223'819.400

Autores del proyecto (2014)

4.3.4 Presupuesto de ingresos

Cuadro N°10. Presupuesto de ingresos

4 Recolectores	→	1 Viajes semanales
4 Distribuidores		1 Viajes semanales
<p>Se requiere de recolectar al menos en 10 Conjuntos residenciales con la misma población y uso de aceite de cocina similar para que el proyecto sea viable financieramente, para cualquier empresa emprendedora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta del aceite mensual (empresas biodiesel 28.140 L) <p style="text-align: right;">28'140.000.00</p>		

Cuadro N° 11. Ingresos por año

INGRESOS POR AÑOS					
	1	2	3	4	5
INGRESOS	337.680.000,00	368.071.200,00	401.197.608,00	437.305.392,72	476.662.878,06
EGRESOS	234.674.838,70	239.368.335,47	244.155.702,18	249.038.816,23	254.019.592,55
UAI	103.005.161,30	128.702.864,53	157.041.905,82	188.266.576,49	222.643.285,51
IMPTO RENTA	33.991.703	42.471.945	51.823.829	62.127.970	73.472.284
UTILIDAD DEL EJERCICIO	69.013.458,07	86.230.919,23	105.218.076,90	126.138.606,25	149.171.001,29

25.200.000,00
2.940.000,00
28.140.000,00

NOTA: LOS INGRESOS ANUALMENTE AUMENTAN UN 9%
NOTA: LOS EGRESOS AUMENTARON EN UN 2%

VALOR PRESENTE NETO

Cuadro N°12 Valor presente neto/TRI

VPN	236.343.912,00
INVERSION	140.519.519,00
VPN DESPUES DE LA INVERSION	95.824.393,00
TRI	183.303.437,00

X=A/B.C	9,033138655
----------------	--------------------

LA TASA DE RENDIMIENTO ANUAL DEL PROYECTO ES 39% Q VIENE DE (30+9)

A	95.824.393,00
B	53.040.475,00
C	5

El proyecto sólo será viable si la recolección se hace en 10 conjuntos residenciales, ya que la corriente de efectivo al ser trasladada al valor presente, con un rendimiento esperado del 30 %, es mayor que la inversión.

- **T.I.R.** (Tasa Interna de Retorno): tasa de rendimiento sobre una inversión de activos

$$\frac{75'188.458}{(1+0.35)^1} + \frac{108'069.660}{(1+0.35)^2} + \frac{128'857.349}{(1+0.35)^3} + \frac{137'938.421}{(1+0.35)^4} + \frac{149.747.141}{(1+0.35)^5}$$

$$= 55'695.154 + 59'297.481 + 52'373.052 + 41'528.876 + 33'395.883$$

$$= \mathbf{242'290.446}$$

$$x = \frac{a}{b}c \qquad \begin{array}{l} 30\% = 269'062.655 \\ X = \\ 35\% = 242'290.446 \end{array}$$

Donde:

$$a = 128'543.136$$

$$b = 26'772.209$$

$$c = 5$$

$$x = \frac{a}{b}c = \frac{128'543.136}{26'772.209} * 5 = 24.$$

$$\text{T.I.R.} = 30 + 24 = 54\%$$

La tasa de rendimiento anual del proyecto es del 54 % aproximadamente.

4.3.5 Calculo del punto de equilibrio

En el punto de equilibrio sirve para determinar el punto mínimo de ingresos que la empresa debe recibir para no generar pérdida ni ganancia.

$$\text{P.E.} = \text{Costos Fijos} * \frac{1}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas}}}$$

$$\text{P.E.} = 101'387.339 * \frac{1}{1 - \frac{125'040.000}{337'680.000}}$$

$$\text{P.E.} = 101'387.339 * \frac{1}{0.62970859986}$$

$$\text{P.E.} = 101'387.339 * 1.58803611737$$

$$\text{P.E.} = 161'006.756$$

4.3.5 Comprobación del punto de equilibrio

Cuadro N°13 Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS FIJOS	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0
VENTAS	337.680.000,0	368.071.200,0	401.197.608,0	437.305.392,7	476.662.878,1
COSTOS VARIABLES	70.402.451,6	14.362.100,1	14.649.342,1	14.942.329,0	15.241.175,6
PUNTO DE EQUILIBRIO	140.786.865,3	115.959.112,6	115.657.522,4	115.376.717,9	115.115.178,9

0,2084886627	0,0390198965	0,0365140316	0,0341690938	0,0319747483
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

COMPROBACION					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	140.786.865,3	115.959.112,6	115.657.522,4	115.376.717,9	115.115.178,9
COSTO VARIABLE	29.352.465,3	4.524.712,6	4.223.122,4	3.942.317,9	3.680.778,9
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0
COSTOS FIJOS	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0
UTILIDAD NETA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

UTILIDAD DESEADA					
UTILIDAD DESEADA	20%				
VENTAS PUNTO EQUILIBRIO	140.786.865,3	115.959.112,6	115.657.522,4	115.376.717,9	115.115.178,9
COSTO VARIABLE	29.352.465,3	4.524.712,6	4.223.122,4	3.942.317,9	3.680.778,9
VENTAS	168.944.238,5	139.150.935,1	138.789.026,9	138.452.061,5	138.138.214,7
VENTAS	168.944.238,5	139.150.935,1	138.789.026,9	138.452.061,5	138.138.214,7
COSTO VARIABLE	29.352.465,3	4.524.712,6	4.223.122,4	3.942.317,9	3.680.778,9
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	139.591.773,3	134.626.222,6	134.565.904,5	134.509.743,6	134.457.435,8
COSTO FIJO	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0	111.434.400,0
UTILIDAD NETA	28.157.373,3	23.191.822,6	23.131.504,5	23.075.343,6	23.023.035,8

Autores del proyecto (2014)

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El Análisis de viabilidad técnica, financiera, y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento, en el conjunto residencial Tintalá en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D., llevado a cabo, a partir del análisis de textos, documentos, normas y entrevistas aplicadas, ha arrojado las siguientes conclusiones más representativas.

Es importante considerar que el aceite vegetal reutilizado que es vertido en cañerías, desagües y otras vertientes hídricas se convierte en un peligroso contaminante, que quita al agua su capacidad de oxigenación, convirtiéndola de esta forma en no apta para la vida acuática. Es por esto que debe ser evitado, en la máxima medida de lo posible, que llegue a lagos, ríos y océanos, que por tradición son el usual punto final de los sistemas de desagüe y alcantarillado. Esta situación se agrava por la amplia capacidad de difuminarse que tiene el aceite en un medio acuoso, lo que permite que una pequeña cantidad de aceite vegetal reutilizado contamine una enorme cantidad de agua. Es por esto que un adecuado proceso de gestión del aceite vegetal reutilizado disminuye de manera ampliamente significativa la contaminación de los recursos hídricos.

Ahora bien, de manera muy similar a como ocurre con el agua, el aceite vegetal que es dispuesto a través de los sistemas urbanos de recolección de basuras y desechos sólidos, o que es depositado directamente por el usuario sobre el terreno, contamina el suelo, disminuyendo su capacidad de oxigenación, y restándole así su soporte para el florecimiento de la vida vegetal y animal. De esta forma, un sistema de gestión adecuado del aceite usado permite disminuir el impacto ambiental negativo de dicho contaminante sobre el suelo.

Asimismo la concientización de la población sobre las características contaminantes del aceite vegetal reutilizado, y sobre los riesgos que este

representa para la salud humana, ayudaría a disminuir de manera significativa su reutilización en el entorno doméstico, lo que a su vez representaría una mengua en la afectación que dicho residuo hace en la salud de la población, ya que como se mencionó con anterioridad el aceite vegetal reutilizado tiene potencialidad cancerígena, al igual que puede aumentar los índices de colesterol “malo” dentro del cuerpo, lo que conlleva al posible taponamiento de las arterias, entre otras dolencias.

Es importante concluir que todo proceso de manejo de residuos, para su puesta en marcha, necesita de recursos energéticos. En el presente caso surgen dos posibles gastos directos: combustible y electricidad. El primero, en caso de que la recolección del aceite vegetal usado, que debe ser colectado casa por casa, se haga mediante un vehículo automotor, y el segundo de manera recurrente en la cede de almacenaje, para la puesta en marcha de los sistemas de iluminación y ventilación, al igual de otra maquinaria que pueda llegar a ser usada. Debe buscarse, entonces, disminuir en lo posible el consumo de ambos recursos energéticos.

En el caso del combustible procediendo a la utilización de vehículos eficientes y de bajo consumo, al igual que de gasolina con bajo nivel de emisiones contaminantes. De igual forma, en áreas pequeñas, como un conjunto residencial, se puede realizar la recolección a pie, o con un vehículo de tracción humana (como una carretilla o una bicicleta). En el caso de la electricidad, es necesario disminuir la necesidad de iluminación artificial en horas diurnas, haciendo uso de la luz natural a través de tragaluces o tejas translucidas en el techo. De igual forma, se hace necesario emplear en toda la iluminación bombillas eficientes de bajo consumo energético.

Por su parte, si no se maneja con el debido cuidado, dentro del área de almacenaje pueden producirse filtraciones o derrames del aceite vegetal usado, que podrían generar contaminación del agua o del suelo, para disminuir este

riesgo es necesaria la utilización de recipientes adecuados, al igual que el establecimiento de un protocolo óptimo para el manejo del residuo, que sea puesto en marcha por todos los participantes del proceso.

Lo que respecta a la disminución a la afectación de la salud de los operarios, el proyecto permite concluir que debe diseñarse un esquema de protocolos para disminuir la afectación a la salud de las personas que forman parte de él. Para ello deben usarse las herramientas de protección establecidas por la norma para este tipo de manejos, como mascarillas y guantes, al igual que debe hacerse una limpieza regular de las áreas de trabajo, que evite la acumulación de residuos que al descomponerse puedan generar un riesgo a la salud humana.

Es importante concluir que la limpieza periódica necesaria de las áreas dedicadas al esquema de manejo del aceite vegetal usado representaría un consumo de agua significativo. Para disminuir dicho gasto se hace necesario la utilización de herramientas, como mangueras y aspersores eficientes, que permitan disminuir el consumo directo de agua. También se deben buscar otras opciones, como una posible limpieza en seco, en caso de que resulten procedentes.

En todo momento debe prestarse atención a las posibles afectaciones negativas que puedan derivarse de la puesta en marcha del proceso de gestión adecuada del aceite vegetal usado, y que no se hayan contemplado de forma previa; pero puedan presentarse durante el proceso, como el gasto de papel, o la contaminación auditiva (por poner un ejemplo), de tal forma que puedan establecerse herramientas para disminuir las afectaciones que puedan surgir (como serían el reciclaje o el aislamiento acústico, siguiendo el mismo ejemplo).

CONCLUSIONES

Para determinar las condiciones técnicas requeridas en las labores de recolección de aceites de cocina usados se analizaron los requisitos y exigencias legales que deben plantearse para constituir una entidad, o empresa que asuma la actividad de recolección de aceite usado y examinar si la creación de dicha organización era viable, para dicho fin se realizó un ejercicio paralelo al proyecto y se formuló por fuera del alcance del presente la creación de una empresa, esto nos permitió definir la viabilidad técnica para la recolección de aceite vegetal usado junto con la información primaria recolectada en las encuestas y entrevistas a empresas dedicadas a una labor similar, lo cual nos permite concluir que técnicamente el proyecto es viable gracias a que los equipos para recolección y mecanismos de traslado no requieren de avances tecnológicos, se cuenta con la capacidad y la población dispuesta a acceder al servicio de almacenamiento y recolección de aceite de cocina usado para su posterior aprovechamiento.

Es importante resaltar que de acuerdo a los resultados generales de las encuestas expresos en los gráficos del presente trabajo, no se cuenta con alternativas, mecanismos ni información suficiente para darle una adecuada disposición al aceite de cocina usado en el conjunto residencial Tintalá, y que el 72% de los accedidos muestran un verdadero interés por contar con un punto de recolección en el cuál puedan disponer y depositar el aceite usado por ello la necesidad e importancia de diseñar estrategias de recolección que satisfaga las necesidades de la población además de

ayudar a reducir los niveles de contaminación de las fuente hídricas, es decir que si en promedio se utiliza 1L por familia de las cuales el 72% está interesada o utilizaría los mecanismos de recolección, se reducirían las posibilidades de contaminar y realizar una mala disposición del aceite de cocina usado en un promedio de 216L mensuales en total por el conjunto residencial.

El estudio de mercado tuvo como fin definir las dinámicas actuales y potenciales de la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usado, lo que nos permitió recolectar y analizar las variables técnicas financieras y ambientales, se puede concluir que a pesar del tiempo que se requiere en el levantamiento de información mediante encuestas, la recolección de datos en la fuente o primaria es de vital importancia ya que permite controlar los resultados de las variables con el fin de asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos, además de evita la influencia de terceros. Elaborar un análisis de inversión, financiación y sensibilidad de la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usados.

En el análisis financiero se realizó un ejercicio sobre un estimado de inversión para la puesta en marcha de dicho proyecto lo que nos permitió concluir que es necesario al menos reunir 10 conjuntos residenciales con similar población, oferta y demanda de aceite de cocina usado para que sea rentable financieramente con una tasa de rendimiento anual del proyecto del 54 % aproximadamente con un punto de equilibrio estimado a 5 años.

Al Identificar y valorar los impactos ambientales asociados a la recolección, en zonas residenciales, de aceites de cocina usados se puede concluir que los impactos en la puesta en marcha del proyecto están relacionados al mal manejo de herramientas, la falta de medidas preventivas y mantenimiento de áreas, sin embargo medidas como trampas de grasa mantenimiento de áreas en seco y el uso de tecnologías limpias prevendría dichos impactos.

De acuerdo a los datos arrojados por las herramientas utilizadas en el proceso de recolección de información, se pudo determinar que las familias encuestadas utilizan en promedio un litro de aceite al mes, gran parte de la población encuestada no tienen conocimiento sobre el tipo de impacto negativo que los aceites usados de cocina le ocasionan al ambiente, y la mayoría de la población en estudio no conocen métodos de transformación del aceite usado de cocina lo que permite resaltar la de educación ambiental haciendo énfasis al uso posterior del aceite.

Es evidente que no existe una educación sobre el uso que debe darse al producto (aceite usado) y aunque algunos afirman reusarlo posteriormente, existe una confusión respecto al tipo de acción que se puede realizar con el aceite de cocina, ya que normalmente lo que hacen es arrojarlo a la basura, lo que determina que en su mayoría no conocen un lugar dónde depositar el aceite usado y desconocen el daño y contaminación que este puede generar en el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Aimaretti, N., Balaban, D., Pettinari, N., & Tokman, G. (2011). Reciclado de aceites comestibles usados para la obtención de biocombustible Recycling of edible oils to biofuel production. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Avances en Ingeniería y Tecnología*, 3.

Baudino, F. D. T. (2006). Reacciones en contexto: la transesterificación en la producción de biodiesel a partir de aceite de fritura usado. In *Anales de la Real Sociedad Española de Química* (No. 3, pp. 43-49). Real Sociedad Española de Química.

Damaris, R., (2001). Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos eco turísticos. PROARCA /CAPAS/USAID. Guatemala.

Echavarría Restrepo, J. (2013). El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano.

Güerre, A. A., Lacambra, J. M., & Ortí, R. B. (2003). Las políticas públicas de fomento del reciclaje: La regeneración de aceites usados. *Hacienda pública española*, (167), 33-55.

Miranda, J. (2004). El desafío de la gerencia de proyectos. Bogotá: MMEditores. p. 21-22

Muriel Lievano, J. C., Castro Rubio, G. A., Garcia Martinez, D. A., & Saenz Muñoz, S. L. (2014). Oportunidad de negocio en el sector de los biocombustibles en Colombia, mediante la transformación de aceite vegetal usado.

Solarte Burbano, N., & Vargas Dorado, M. C. (2013). Diseño de las estrategias de recolección del aceite de cocina usado para su reutilización en la producción de biodiesel en 4 barrios de la ciudad de Cali. Universidad del Occidente. Cali-Colombia.

Stratta, J. (2000). Biocombustibles: los aceites vegetales como constituyentes principales del biodiesel. Agosto de.

Vega, J., (2012). Los estudios de viabilidad para negocios. Centro de Desarrollo Económico del Recinto Universitario de Mayagüez.

