



**GESTIÓN INTEGRAL DEL ACEITE USADO DE COCINA EN LOS
RESTAURANTES DE LA ZONA DE COMIDAS DEL CASCO URBANO DE SAN
JOSÉ DEL GUAVIARE**

NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS

UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SAN JOSÉ DEL GUAVIARE, COLOMBIA

2021

**GESTIÓN INTEGRAL DEL ACEITE DE COCINA EN LOS RESTAURANTES DE
LA ZONA DE COMIDAS DEL CASCO URBANO DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE**

NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Director (a):

LUZ MARIBEL GUEVARA ORTEGA

Modalidad:

Monografía

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERA

MAESTRÍA EN PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

SAN JOSÉ DEL GUAVIARE, COLOMBIA

2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

Dedicatoria

*A mi hijo ANDRÉS MATHIAS MOLINA
CÁRDENAS la razón de mi existir, mi motor
y mi fuente de vida, a mi familia por su
apoyo incondicional.*

*“Una sociedad se define no solo por lo que
crea, sino por lo que se niega a destruir”*

John Sawhill

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron para alcanzar esta meta académica. A mi familia por su apoyo incondicional; A mis maestros especialmente a la Dra. Luz Maribel Guevara Ortega por su guía y orientación en la construcción de esta investigación. A la Universidad EAN por formarme como profesional.

¡Gracias a todos!

RESUMEN

Dentro de los generadores de contaminación, el aceite de cocina usado es un residuo que al no gestionarse de forma correcta su disposición final, afecta entre otros, las fuentes hídricas. Muchos investigadores se han dado a la tarea de indagar el alcance de la gestión de este residuo y las posibles soluciones para evitar que se le dé un manejo inadecuado; soluciones como centros de acopio, planes de gestión y demás, han sido aplicados en diferentes zonas del país con objetivos similares: prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por una mala disposición y tratamiento de este residuo.

La investigación se encuentra conformada por siete capítulos. En el primer capítulo se explican los aspectos generales de la investigación: problemática, objetivos, y justificación; en el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico: antecedentes y el marco conceptual; en el tercer capítulo se explica la metodología utilizada: método investigativo y los instrumentos de recolección de información; en el cuarto capítulo se explica la situación actual que se presenta en el municipio de San José del Guaviare por parte de los restaurantes de la zona de comidas con respecto a la disposición final del aceite de cocina; en el quinto capítulo se realiza un análisis sobre los resultados evidenciados en el trabajo de campo; en el capítulo sexto se hace una breve explicación sobre la propuesta que se plantea para solucionar la problemática; en el séptimo capítulo se procede a explicar de forma específica los objetivos, en alcance, indicadores, entre otros factores, que se desarrollan en la propuesta como estrategia para dar solución a la problemática.

Como conclusiones se puede establecer que efectivamente los restaurantes del casco urbano del municipio de San José del Guaviare utilizan el aceite de cocina en grandes proporciones y no realizan una correcta disposición final, por lo que aproximadamente 300 litros de aceite usado de cocina terminan en los fregaderos, sifones, alcantarillas, y, por ende, se presenta afectación de las fuentes hídricas.

Palabras clave: Plan de gestión, aceite de cocina, fuentes hídricas, contaminación, residuos

ABSTRACT

Among the pollution generators, used cooking oil is a waste that, as its final disposal is not managed correctly, affects, among others, water sources, so many researchers have taken on the task of investigating the scope of the management of this waste and possible solutions to prevent it from being mishandled; Solutions such as collection centers, management plans and others have been applied in different areas of the country with similar objectives that are aimed at preventing, minimizing and mitigating the environmental impacts caused by poor disposal and treatment of this waste.

The investigation is made up of seven chapters. The first chapter explains the general aspects of the investigation: objectives, justification and the hypothesis; in the second chapter the theoretical framework is developed: antecedents and the conceptual framework; The third chapter explains the methodology used: investigative method and information gathering instruments; the fourth chapter explains the current situation that occurs in the municipality of San José del Guaviare by the restaurants in the food court with respect to the final disposal of cooking oil; in the fifth chapter an analysis is carried out on the results evidenced in the field work; in the sixth chapter a brief explanation is made about the proposal that is put forward to solve the problem; In the seventh chapter, the objectives, in scope, indicators, among other factors, that are developed in the proposal as a strategy to solve the problem are specifically explained. As conclusions, it can be established that effectively the restaurants in the urban area of the municipality of San José del Guaviare make a high use of cooking oil, but it does not have a correct disposal in large proportions, so approximately 300 liters of used oil of kitchen do not have an adequate disposition, they end up being thrown affecting the water sources.

Keywords: Management plan, cooking oil, water sources, pollution, waste.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	VI
ABSTRACT.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABLAS.....	10
1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1 INTRODUCCIÓN	11
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 JUSTIFICACIÓN	15
1.5 SUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN	17
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 ANTECEDENTES	18
2.2 MARCO CONCEPTUAL	20
2.3 MARCO LEGAL	34
2.4 MARCO GEOGRÁFICO.....	36
2.4.1 Generalidades del departamento del Guaviare	37
3. METODOLOGÍA	40
3.1 INSTRUMENTOS.....	40
3.2 DISEÑO METODOLÓGICO	41
3.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO	42
3.4 VARIABLES	42
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	45
4. SITUACIÓN ACTUAL.....	46
5. ANÁLISIS Y RESULTADOS	51
5.2 RESULTADO DE ENTREVISTAS A AUTORIDAD AMBIENTAL MUNICIPAL O EXPERTOS EN LA MATERIA (ANEXO 4).....	61
5.3 ACEPTACIÓN DEL SUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN	64
6. PROPUESTA	70
7 CONCLUSIONES.....	91
8 RECOMENDACIONES	93
9 REFERENCIAS	94
10 ANEXOS	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Principales procesos que tienen lugar durante la fritura.....	25
Figura 2 Mecanismo general de oxidación	27
Figura 3 Curva de oxidación del aceite de cocina	28
Figura 4 Fases de la investigación	42
Figura 5 Evidencia N° 1: instrumento de la observación	47
Figura 6 Evidencia N° 1: instrumento de la observación	47
Figura 7 Evidencias diario de campo.....	50
Figura 8 Mapa de procesos	78
Figura 9 Norma NFPA 704 - Clasificación de peligrosidad de residuos como el del ACU83	
Figura 10 Descripción de peligrosidad de sustancias, materiales y líquidos según la Norma NFPA 704 -	84
Figura 11 Mapa de actores.....	86



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Variables instrumento de entrevistas	42
Tabla 2 Diario de campo.....	49
Tabla 3 Componentes del plan de gestión del ACU restaurantes de la zona de comidas...	71
Tabla 4 Costos.....	77
Tabla 5 Planilla de registro de recepción del ACU: Restaurante - acopio plaza de comidas municipal.....	79
Tabla 6 Planilla de seguimiento y control: contenedor principal	80
Tabla 7 Organigrama	87
Tabla 8 Indicadores de resultados.....	90

1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Con esta investigación se pretende estudiar una problemática que si bien ha sido objeto de estudio por parte de otras investigaciones, en el municipio de San José del Guaviare no ha sido contemplada como un problema ambiental, por lo que ante la expectativa de conocer la disposición final que los restaurantes de la zona del casco urbano del municipio le dan al aceite de cocina usado, se consideró pertinente realizar una investigación para evidenciar el consumo mensual de aceite de cocina por parte de estos restaurantes, así como también, la disposición final que hacen de este residuo y el impacto que consideran los propietarios y/o administradores de restaurantes de San José del Guaviare, Guaviare, tiene para el medio ambiente al no ser gestionado de forma correcta. Esta investigación tiene la finalidad de lograr establecer estrategias de gestión mediante las cuales se prevenga, mitigue y minimice dicho impacto en contra de los recursos naturales y el medio ambiente.

Residuos como el aceite de cocina usado tienen una gran afectación al medio ambiente, especialmente en las fuentes hídricas si se vierte por ejemplo en los fregaderos, sifones, alcantarillas o inodoros puesto que son considerados una fuente de contaminación (González, 2017); una sola gota de aceite puede llegar incluso a contaminar 1000 litros de agua (Ladera Sur, 2019), situación que se agrava aún más si se parte del hecho de que al año aproximadamente se calcula que una persona puede llegar a consumir 4 litros de aceite (Blanco, 2013), además de que algunos generadores y consumidores de aceite de cocina no contemplan el alcance que tiene el no dar una correcta gestión a este tipo de residuos.

Sumado a lo anterior, en algunas zonas del país como lo es el caso del municipio de San José del Guaviare, no se realiza por parte de las autoridades seguimiento alguno a este tipo de residuos y los mismos terminan siendo manipulados de manera incorrecta causando graves afectaciones al medio ambiente y a las fuentes hídricas, además de los daños ocasionados a las tuberías, el aumento del costo que tiene la depuración de aguas residuales, la formación de películas superficiales en fuentes hídricas, entre otros (Maciá, 2019).

1.2 Problema de investigación

El uso de aceite en la cocina resulta ser imprescindible en el consumo diario de las personas, pero así mismo, este tipo de producto genera muchos residuos que al no ser manejados de forma adecuada se convierten en un factor de alto grado de contaminación, esto se presenta bien sea porque las personas no dan un manejo y disposición adecuado al aceite de cocina, por la falta de herramientas o ausencia de un sistema de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final o en su defecto, porque la ciudadanía no tiene una cultura para reciclar y disponer de forma adecuada sobre este tipo de residuos (Solarte y Vargas, 2013).

Dichos factores que conllevan a la problemática, son los que se presentan en el municipio de San José del Guaviare, departamento del Guaviare, puesto que no existe un sistema en donde los ciudadanos, especialmente los que realizan una actividad económica en el área de restaurantes, puedan almacenar, recolectar, transportar y disponer de los residuos de aceite de cocina usado, sumado a que tampoco está presente una cultura de reciclaje de este tipo de residuos, de lo que se infiere, que el mismo es desechado de una forma inadecuada y, por ende, se afecta tanto el medio ambiente como la salud de la ciudadanía.

La situación que se presenta en este municipio frente a la problemática de los residuos del aceite de cocina usado, ha sido abordada desde varios enfoques, uno de ellos es a partir del desarrollo sostenible, el cual se relacionó con la capacidad “de satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (Organización de las Naciones Unidas, 1972); definición que fue compartida en 1972 cuando se llevó a cabo la Declaración de Estocolmo en donde se indicó que el desarrollo sostenible hacía referencia a “Los recursos naturales de la tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga” (p. 45). Tiene su origen en el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo “Nuestro Futuro Común” que se realizó en el año 1987 en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en ese entonces,

En el año 1992 en la Conferencia las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo conocida como Declaración de Río, también se hizo referencia al desarrollo sostenible bajo la postura de que cualquier acción que se realice a nivel nacional o internacional

debe estar dirigida en pro del medio ambiente y el planeta, se indicó que ese principio “debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras” (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

En lo que corresponde al contexto colombiano, la Constitución Política de Colombia también dispone con respecto al desarrollo sostenible, que en cabeza del Estado está el deber de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y así mismo garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, siéndole también atribuible el deber de prevenir y controlar cualquier tipo de factor que conlleve al deterioro del medio ambiente (Constitución Política de Colombia, 1991, art. 80). Es así, como en Colombia, el principio de desarrollo sostenible es contemplado como un derecho colectivo y del medio ambiente, donde el Estado es quien debe establecer e implementar las políticas y emprendimientos necesarios para lograr un desarrollo sostenible en la explotación de los recursos naturales.

Sumado a lo anterior, con el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, Colombia dirige sus políticas a sentar las bases de legalidad, equidad, emprendimiento e igualdad en un proyecto a largo plazo con el que se espera alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible al año 2030; para ello presupone la ejecución de un pacto por la equidad y la productividad entre las regiones. Por otra parte, el desarrollo sostenible tiene una estrecha relación con el denominado tríptico económico que se enuncia en la Constitución Política de Colombia y que es reiterado por la Corte Constitucional, haciendo referencia al trabajo, la propiedad privada y la libertad de empresa, en el sentido de que estos tres elementos tienen una función social que exige la promoción del desarrollo sostenible a través de iniciativas medio ambientales promovidas y protegidas por el Estado. De manera tal, que la gestión de un desecho como lo es el aceite de cocina vegetal usado, debe ser comprendido como un elemento cuyo origen proviene de una actividad económica generadora de trabajo, por lo mismo, reposa en el Estado y la sociedad la obligación de incentivar y guiar una adecuada gestión con el fin de proteger tanto el medio ambiente, la salud humana y la solidaridad transgeneracional (Echevarría, 2012).

Partiendo de las directrices explicadas, el aceite de cocina usado está considerado como un factor que contamina el agua y pueden llegar a afectar incluso la salud humana. En el caso de

la contaminación de fuentes hídricas, esto se presenta debido a que al ser incorporado al alcantarillado bien sea doméstico o industrial, se contamina el agua, puesto que 1 litro de aceite puede llegar a afectar o contaminar aproximadamente 1,000 litros de agua; en lo que corresponde a la afectación de la salud humana, esto se presenta cuando el aceite es reutilizado, lo que implica un cambio en su composición y por ende, se torna potencialmente cancerígeno (Echevarría, 2012).

El aceite de cocina usado es un desecho, el cual puede ser utilizado para otros fines, pero esto sólo es posible a través de políticas, acciones, estrategias y métodos, que implementen una adecuada recolección y transformación de este residuo, esto con la finalidad de evitar que el mismo contamine el agua, degrade el medio ambiente y pueda afectar la salud de las personas y, por el contrario, sea considerado como una fuente que puede generar empresa y recursos económicos puesto que sirve de materia prima en la fabricación de algunos productos como el jabón o incluso, para elaborar biocombustible (Presidencia de la República. Decreto 2811/1974).

Conforme a lo anterior se ha planteado como pregunta de investigación ¿Cuáles alternativas de gestión integral se pueden implementar en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por una mala disposición y tratamiento del aceite de cocina usado?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de gestión integral del aceite usado de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la disposición actual que se le realiza al aceite de cocina usado por parte de los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare
- Identificar los impactos ambientales que ocasiona el tratamiento y disposición inadecuada del aceite de cocina usado

- Elaborar un plan de gestión integral del aceite de cocina usado en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por una mala disposición y tratamiento.

1.4 Justificación

En la actualidad gran parte de acciones y actividades son generadores contaminantes que afectan el medio ambiente y los recursos naturales. Sustancias como el aceite de cocina usado cuando no tiene una adecuada disposición final puede traer consecuencias al medio ambiente y a la salud de las personas, e incluso ocasionar problemas en la red de saneamiento y sobrecostos en las entidades encargadas de las aguas residuales (González, 2017).

Según el Ministerio de Ambiente (2017), si bien el aceite de cocina usado es catalogado como un residuo no peligroso, dicha entidad es enfática al indicar que al prestársele a este residuo un mal manejo, es una sustancia generadora de contaminación tanto para los recursos hídricos como para el suelo, sumado a los daños que ocasiona en las tuberías del alcantarillado y el perjuicio que causa a la salud humana cuando el aceite es reutilizado, llegando incluso a ser considerado como una sustancia potencialmente cancerígena.

La problemática del aceite de cocina usado se origina desde la misma demanda que hace el ser humano de este producto; día a día se genera mayores residuos de esta sustancia, pero paradójicamente no se implementa de manera general por ejemplo en cada municipio, una política en la que se disponga una directriz que regule el manejo integral de este residuo tanto para los generadores como para los gestores (Ministerio de Ambiente, 2017). De acuerdo con Aso grasas (2010), la industria de grasas y aceites comestibles están diseñados tanto para el consumo doméstico como industrial, siendo utilizados en su mayoría como bienes intermedios que sirven para elaborar otros tipos de alimentos.

En el país el consumo de aceite líquidos refinados ha mostrado una tendencia creciente; entre el 2007 y el 2014 se registra un incremento de 73 mil toneladas, pasando de 494 mil toneladas a 543 mil toneladas, de las cuales una tercera parte pasa a ser considerada como un desecho. Estas cifras significan que, ante la demanda generada de producción del aceite vegetal, así mismo también se presenta una mayor cantidad de desechos en razón a este aceite, lo que

significa también un mayor impacto tanto a nivel ambiental como en la salud del ser humano (Aso grasas, 2015).

De acuerdo al Instituto Nacional de tecnología Industrial de la Argentina – INTI (2008), el reciclaje y la disposición final del aceite de cocina usado se presenta de manera controlada en un pequeño porcentaje; la mayoría de este residuo es vertido en los sifones o alcantarillas; situación que se agudiza aún más en aquellos lugares donde no existe planta de tratamiento de aguas residuales, puesto que este residuo genera un impacto mayor en el cuerpo de agua superficial receptor trayendo como consecuencia una afectación a la capacidad de intercambio de oxígeno lo que en últimas termina por alterar el ecosistema, puesto que 1 litro de aceite vegetal puede llegar a contaminar hasta 1000 litros de agua.

Como se puede observar, la problemática de esta investigación hace referencia a un tema que es relevante e importante no sólo para el medio ambiente sino para el ser humano; el consumo de aceite de cocina es una acción que tiene tendencia a aumentar, por lo que es necesario realizar este tipo de investigaciones en las que se fomente la prevención y la acción frente a problemáticas ambientales que pueden generar un residuo de uso frecuente. Tal es el caso de San José del Guaviare en donde esta investigación constata la no existencia de una política, medida, o plan que permita y exija tanto a los generadores como a los gestores de este residuo, una gestión integral en su disposición final.

En San José del Guaviare al no contar con un plan de gestión integral del residuo de aceite de cocina usado, este tiende a ser desechado en los desagües o basura sin ningún tipo de medida; situación que conlleva a la contaminación inminente de fuentes hídricas, afectación de las cañerías y de la salud de los ciudadanos cuando el mismo es reutilizado.

Bajo esta realidad, se considera pertinente y relevante realizar una investigación en donde se indague en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare, la forma en cómo estos comerciantes dan disposición final al aceite de cocina que ya no utilizan. Al evidenciarse esta problemática, es menester establecer una gestión integral de este tipo de residuo que mitigue esta problemática y aprovechar este producto bajo el principio del desarrollo sostenible, puesto que el mismo puede ser empleado como materia prima para la fabricación de otros productos como lo es el jabón, velas e incluso biodiesel, entre otros.

Esta investigación se justifica porque permitirá evidenciar una problemática ambiental en el municipio y, además, permitirá implementar una gestión integral que traerá beneficio tanto para el medio ambiente como para la salud de los ciudadanos, sin dejar de lado, el hecho de que se incentivará una cultura de sostenibilidad en los restaurantes, basada en la reflexión y cambio de acciones y costumbres en donde se genere conciencia de los impactos ambientales que desde la cocina se genera.

1.5 Supuesto de la investigación

Conforme a lo anterior, se parte del supuesto de que en el municipio de San José del Guaviare no se realiza por parte de los restaurantes y las autoridades respectivas una adecuada gestión del residuo de aceite de cocina usado, por lo que este residuo presenta una inadecuada disposición final.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La investigación realizada por Luzuriaga (2010) titulada “Estudio sobre la reutilización del aceite vegetal como Biolubricante en Guayaquil”, expone la problemática de que en el Ecuador el aceite de fritura usado no representa una amenaza contra la salud y el medio ambiente, por ende, sus desechos se manejan de forma indebida y en lugares inapropiados, por lo que el autor pretende demostrar que estas prácticas no son las adecuadas y que efectivamente afectan el medio ambiente y la salud; el autor pretende a través de su estudio evidencia de impacto ambiental que ocasiona este tipo de aceite y ofrece como alternativa su reciclaje para generar lubricantes amigables con el medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

La investigación realizada por Sánchez y Sarmiento (2016), titulada “propuesta de instalación de un punto de acopio de aceite de cocina usado en la zona de comidas de la plaza de mercado de Sogamoso – SOGABASTOS”, aborda una propuesta de instalar un punto de acopio para aceite de cocina en la plaza de mercado de un municipio en razón a que al realizar entrevistas previas a los dueños de los establecimientos de comida, se logra establecer que no se hace una correcta gestión sobre el aceite de cocina usado y por ende, el mismo tiene una disposición incorrecta que genera graves impactos al medio ambiente, a las fuentes hídricas y a la infraestructura del alcantarillado.

La investigación realizada por González y Ubierna (2017) titulada “aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes a saneamiento y cosas de tratamiento en depuradoras”, expone la problemática ambiental que trae consigo el vertido de aceite usado de cocina en los desagües, que va desde la contaminación de fuentes hídricas hasta las consecuencias para la infraestructura de alcantarillado y depuración puesto que una vez el aceite pasa por esta infraestructura crea bolas de grasa que son difíciles de destruir y ocasionan sobrecostos en su mantenimiento, aspectos que pueden ser reducidos si de forma puntual se hace una gestión idónea sobre la recogida y posterior reciclaje de esta sustancia, la cual es utilizada por grandes empresas para producir biodiesel, lo que no sólo genera un impacto ambiental positivo sino además genera una actividad económica y reducen la importación de combustibles fósiles.

La investigación adelantada por Vargas y Valderrama (2017) titulada “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de jabón detergente a base de aceite de cocina usado en la ciudad de Cali”, las autoras realizan un estudio para identificar la factibilidad de tomar como materia prima el aceite de cocina usado para convertirlo en un nuevo producto con la finalidad de contribuir con el medio ambiente puesto que los desechos de este tipo de aceite suelen ser manejados de forma incorrecta y en su mayoría terminan siendo arrojados por las cañerías; en este estudio se analiza la posibilidad técnica, administrativa y financiera, de crear una empresa de jabón teniendo como materia prima el aceite usado de cocina.

La investigación realizada por Preciado (2017) titulada “Evaluación del aceite reciclado de cocina para su reutilización”, expone que debido a la inadecuada disposición de aceites de cocina se produce contaminación ambiental que perjudica tanto la biodiversidad como la salud de las personas y las plantas de tratamiento de fuentes hídricas, siendo necesario crear alternativas que permitan su reutilización en otros productos como el jabón y las velas; como conclusión, se estableció que se puede reutilizar el aceite de cocina para elaborar estos tipos de productos.

La investigación realizada por Rincón (2018) titulada “Reutilización de aceite de cocina usados en la producción de aceites epoxi dados”, parte de la problemática que trae consigo el manejo inadecuado de aceites de cocina usados para el medio ambiente y la salud pública, para su realización, la autora realiza un trabajo de campo en la ciudad de Bogotá exponiendo en su estudio ciertas alternativas para el tratamiento y adecuación de este tipo de aceite como materia prima o lo química, dando como resultado la viabilidad técnica del proceso y por ende, una propuesta para la producción de aceites epoxi dados a partir de aceite de cocina usado.

Como se puede observar, las investigaciones consultadas toman como eje de sus estudios la importancia de dar una adecuada gestión al aceite de cocina usado, mostrando realidades que permiten concluir el daño ambiental y en la salud, que trae consigo un inadecuado desecho de este tipo de residuos. Además de lo anterior, es relevante que, en algunas de las investigaciones consultadas, se proponen alternativas de reciclaje sobre estos residuos llegando incluso a evaluar la factibilidad de crear productos de uso diario o convertir el aceite usado en materia prima para crear combustible. Aspectos que efectivamente van de la mano con el principio de desarrollo sostenible al propender un uso racional de los residuos en pro del medio ambiente.

2.2 Marco conceptual

Residuo

El término de residuo en términos generales hace referencia a la basura, aquella que ya no cumple la función para la cual fue creada y por ende es deshecha; sin embargo, muchos desechos tienen la capacidad de ser reutilizados y convertirse en materia prima para la creación o elaboración de un nuevo producto (Barbosa, 2020).

Para Montaña (2016), los residuos pueden ser objetos, materiales, sustancias u otros que ya han sido consumidos en cualquier tipo de actividad sea esta doméstica, industrial, comercial o institucional, estos residuos son abandonados rechazados o entregados bien sea para su aprovechamiento y transformación de un nuevo bien o para su disposición final.

De acuerdo con Contreras y Velázquez (2016), el término “residuo” puede significar aquellos desechos que tienen características heterogéneas producidos en una comunidad urbana o industrial; como también, a los desechos homogéneos producto de algunas actividades puntuales. En cualquiera de los casos, el residuo lo es, porque ya no tiene más función en la actividad por el cual fue creado.

Por su parte, el Decreto 2981 de 2013 indica que los residuos sólidos se clasifican en residuo sólido aprovechable, residuo sólido especial y residuo sólido ordinario, en lo que respecta al término de residuo sólido como tal indica lo siguiente:

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables (art. 2).

En lo que respecta al residuo sólido aprovechable, el decreto citado indica que este tipo de residuo cuenta con la característica de que puede ser susceptible de aprovechamiento puesto que se puede reincorporar a un proceso productivo; mientras que el residuo sólido especial, por sus características especiales, bien sea de volumen, naturaleza, composición, tamaño o peso, su recolección, transporte y disposición estará a cargo de la persona que pretenda desechar el

elemento. El residuo sólido ordinario es aquel que no es aprovechable ni tiene características especiales, por ende, es manejado normalmente por el servicio público de aseo (Decreto 2981/2013, art. 2).

Clasificación de residuos sólidos

De acuerdo con el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Institución Universitaria de Envigado - PMIRS (2017), los residuos se clasifican según la normatividad ambiental vigente en residuos no peligrosos y peligrosos. En el primer grupo hacen parte aquellos residuos que se producen en cualquier lugar y en desarrollo de una actividad, estos residuos pueden ser:

) Biodegradables: residuos de origen orgánico que por su composición se desintegran en un término máximo de 6 meses; en este grupo se clasifican los vegetales, residuos alimenticios, jabones biodegradables y

) Reciclables: son residuos que debido a sus componentes son difíciles de desintegrar; son utilizados como materia prima para la producción de otros productos, en este grupo se clasifican algunos papeles plásticos y maderas

) Inertes: son residuos que no sirven como materia prima y su descomposición natural comprende grandes periodos de tiempo: icopor, algunos plásticos.

) Ordinarios o comunes: hacen parte aquellos residuos que surgen de las actividades normales, como lo son las realizadas en oficinas, áreas comunes, auditorios.

) Especiales: son los residuos que tienen carácter social descomposición, tamaño, volumen y peso que no pueden ser recolectados como los demás residuos: árboles, residuos que provienen de la limpieza de las vías, residuos de actividades de construcción.

En cuanto los residuos peligrosos, eso es lo son en razón a que tienen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, es un disposición y manipulación puede significar un riesgo o afectación tanto la salud de las personas como el medio ambiente (Enviaseo, 2017).

Ciclo de la gestión de los residuos

Partiendo de la afirmación que hace el Ministerio del Medio Ambiente en cuanto a los factores generadores de problemas ambientales en el mundo, el manejo de los residuos sólidos es uno de los que presentan mayor preocupación puesto que pueden contener tanto sustancias orgánicas como inorgánicas que son perjudiciales tanto para la salud del ser humano como para el medio ambiente, siendo necesario realizar un tratamiento adecuado de tipo de residuos (Placido, 2015).

Para realizar dicho tratamiento se acude a la gestión de residuos sólidos en donde se realiza un control a la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, procesamiento y evacuación de los residuos, con la finalidad de salvaguardar la salud pública y ambiental (Rondón, 2016).

En la gestión de residuos sólidos se ven inmersas las funciones administrativas, financieras, legales, de planeación y de ingeniería con respecto al tratamiento y disposición que se le debe dar a este tipo de elementos o sustancias. Por tal motivo, en la gestión no sólo se tiene en cuenta el tratamiento que se le da a los residuos, también se incluye otras etapas de manejo que tengan como finalidad aprovechar y tratar de forma adecuada los residuos sólidos (Salazar, 2010).

De acuerdo con la CEPAL (2019), el ciclo de gestión de los recursos inicia con la generación y minimización de los residuos. Con respecto a la minimización, tal como lo señala la CEPAL (2019), esta se representa con las acciones que se toman en relación con la prevención y reducción de residuos, medidas como el reúso y el reciclaje en todos los sectores son clave para minimizar la generación de residuos.

El segundo paso del ciclo es la segregación y el reciclaje. En este se establece que con un adecuado proceso de reciclaje se logra una recuperación real del 20% de los residuos generados; caso contrario, se registran tasas de reciclaje entre el 1 y el 20%. En cuanto a la segregación, este aspecto permite que los residuos sean realmente aprovechados desde su origen de generación (CEPAL, 2019).

En el tercer paso del ciclo del reciclaje de residuos se encuentra la recolección y el transporte; este paso está dirigido a garantizar un sistema de recolección de residuos confiable, haciendo especial énfasis en aquellas zonas marginadas y rurales. El cuarto paso del ciclo del

reciclaje es el tratamiento y disposición final, donde se debe invertir en tecnologías para el aprovechamiento de los residuos. En este paso se realiza la “separación mecánica, la producción de compost, el tratamiento mecánico – biológico, la digestión anaerobia, la incineración y el aprovechamiento energético de biogás” (CEPAL, 2019, p. 57).

Aceites

Los aceites son utilizados normalmente para la cocción de alimentos o como combustibles, su origen puede ser animal o vegetal, dentro de sus componentes principales se encuentra en triésteres de ácidos grasos y glicerol, por lo que recibe el nombre de triglicéridos; si su mezcla a temperatura ambiente es sólida, se cataloga como grasa y si es líquida, es aceite (Guerrero, 2014).

El aceite vegetal a diferencia de otros tipos de aceite tiene una composición de ácidos grasos, en algunos aceites se presenta una alta cantidad de ácidos grasos saturados o de ácido oleico, mientras que otros, son aceites rígidos en ácidos grasos poli insaturado, es así, que de acuerdo a la composición de ácidos grasos la composición química de los aceites varía (Elías, 2012).

De acuerdo con Cifuentes (2010), los aceites vegetales están compuestos por triglicéridos cuyos ácidos grasos sintetizados bien sea por plantas o por animales, están constitutivos por cadenas de carbonos entre 6 y 18, siendo los más comunes el ácido oleico, el palmítico y el linoleico.

Los aceites históricamente han sido utilizados por el ser humano para el consumo alimenticio, la combustión y la elaboración de otros productos como lo son los cosméticos, las velas, entre otros. El aceite proviene de semillas o frutos, pero sólo son empleados para la producción industrial de aceite los llamados oleaginosos, cuya composición química está formada en un 95% por triglicéridos y en un 5% por ácidos grasos (Abud y León, 2014).

Aceite de cocina usado

El aceite de cocina usado es producto del proceso de cocción en restaurantes, viviendas, industrias alimenticias, entre otros (Bombón, 2014). De acuerdo al proyecto 292 de 2012 emitido por la alcaldía de Bogotá, el aceite de cocina usado es el que proviene de establecimientos y hogares, pero que, además, debido a su utilización se le han modificado sus características

organolépticas y fisicoquímicas que poseía originalmente (Alcaldía de Bogotá, Proyecto de Acuerdo 292/2012).

El aceite de cocina pierde sus propiedades cuando se calienta, además de contener residuos sólidos de comida o agua de los alimentos, llevándolo a un grado de degradación que varía teniendo en cuenta la temperatura y el tiempo en el que estuvo expuesto, el aceite en este proceso actúa como un trasmisor del calor que proporciona calor rápido y uniforme al producto que se está fritando (Montes, 2016).

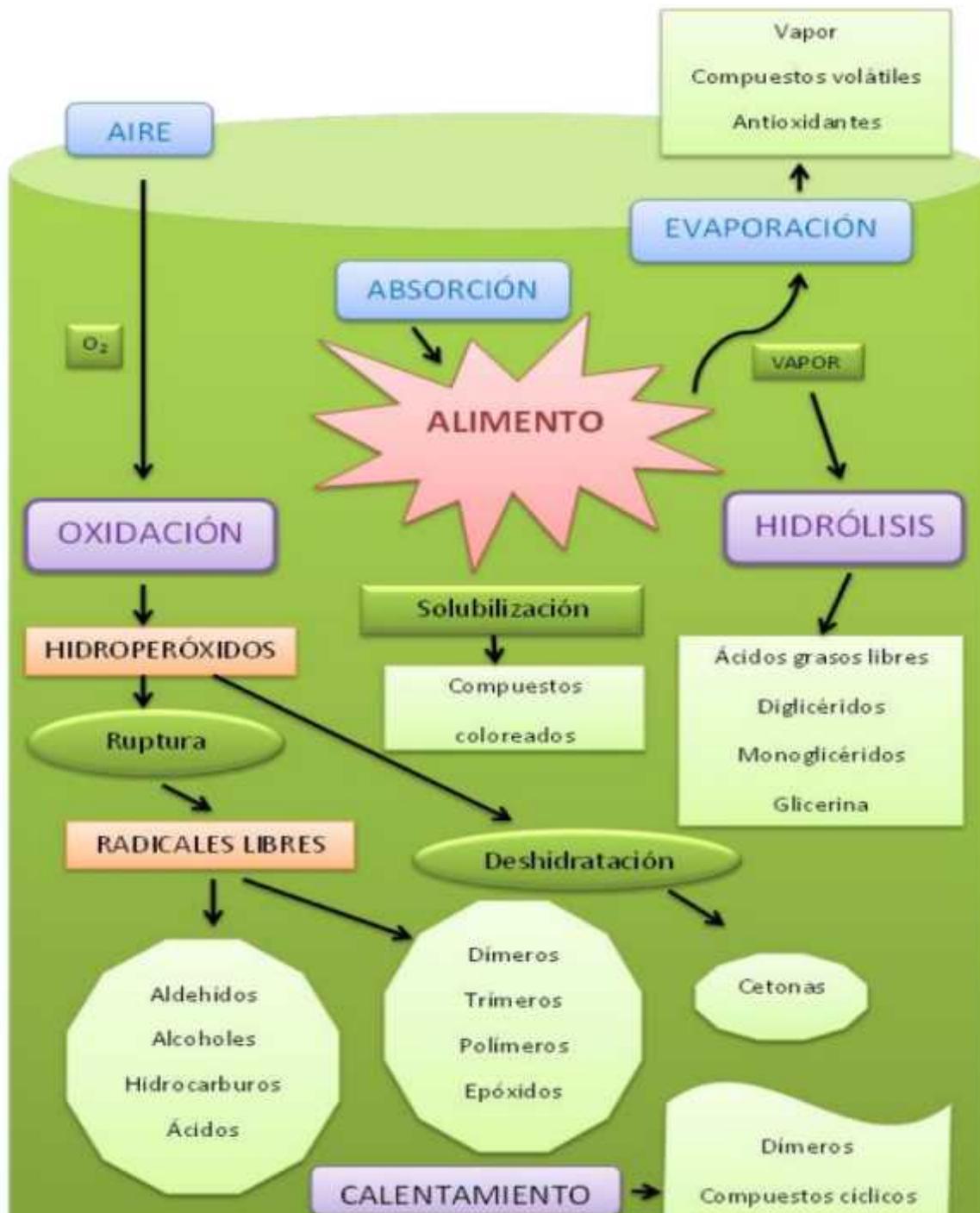
Una vez al aceite de cocina se le modifiquen sus características organolépticas y fisicoquímicas, de acuerdo a lo dispuesto por la comunidad europea especialmente en la directiva comunitaria 91/689/CEE, los aceites usados sin importar que sean minerales o vegetales, son considerados residuos peligrosos, puesto que afectan la salud y el medio ambiente (Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia, 2001).

Aspectos físicos y químicos del aceite después del uso

Murcia (2013) explica que el aceite de cocina usado presenta unas características fisicoquímicas específicas una vez es utilizado, donde el color rojo intenso implica una acidez del 9.193%, un punto de fusión de 32.6 °C, un índice de yodo del 107.76% y un índice de saponificación de 201.5, el cual debe ser desechado; contrario al aceite que se considera fresco y presenta un color amarillo claro acompañado de un índice de acidez que alcanza el 1.07%, un punto de fusión de 26 °C, un índice de yodo del 93.95% y un índice de saponificación de 160.1.

Según Ortiz, Oriarte y Tejada (2017), durante la cocción del aceite, este presenta tres tipos de alteraciones químicas: alteración termolítica, oxidativa e hidrolítica; las cuales se presentan por varios factores como lo es la humedad, el oxígeno, el aire, el calor, entre otros. En la Figura 1 puede observarse un esquema general de los principales procesos que tienen lugar durante la fritura.

Figura 1 Principales procesos que tienen lugar durante la fritura



Fuente. Lázaro, 2018

Una vez el aceite se utiliza se presenta polaridad en el triglicérido, aspecto que se incrementa cuando se recaliente al aceite, por consiguiente, la calidad del aceite va desmejorando

después de varios usos, un aceite fresco presenta una concentración de sustancias polares que oscila entre 0.4 y 6.4 mg/100 gr. En algunos países de Europa se descartan aquellos aceites que contengan un contenido popular superior al 25%, presenten un color oscuro, se incremente su viscosidad entre otros aspectos (Guerra y Trinchera, 2003).

Muchos de los alimentos pasan por el proceso de fritura para ser ingeridos; este proceso físico químico resulta ser complejo por qué para lograr la modificación del alimento es necesario someter el aceite a altas temperaturas que pueden superar los 180 °C, proceso que de forma directa afecta su composición química y producen productos de oxidación que son tóxicos y dañinos para la salud (Valenzuela, 2003).

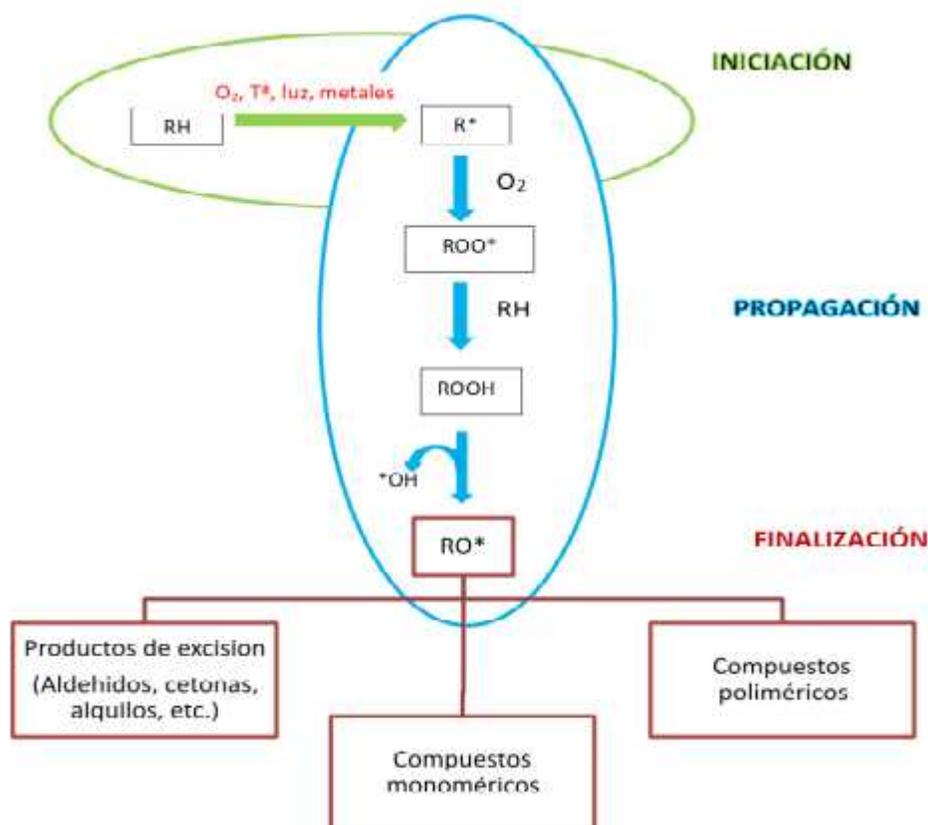
Cuando el aceite de cocina es sometido al proceso de fritura, es alterado térmicamente afectando las características organolépticas del alimento que se fritan, es decir, que los ácidos grasos insaturados en el aceite tienden a disminuir cuando se fritan (Alireza, 2010).

Uno de los principales cambios que sufre el aceite de cocina es la denominada auto oxidación o rancidez oxidativa, típica de los ácidos grasos especialmente en aquellos insaturados; se presenta cuando el alimento se coloca en contacto directo con el oxígeno por un tiempo prolongado, y una vez iniciada la cadena de oxidación la misma es continua hasta que se presente la adición de antioxidantes, los cuales previenen la oxidación (Landines y Zambrano, 2009).

Los cambios físicos y químicos que presenta el aceite de cocina varían de acuerdo al tipo de aceite, a la composición en ácidos grasos que contenga, a la estabilidad, entre otros. En cuanto a los cambios químicos como tal, el aceite de cocina y en sí las materias grasas sufren varias reacciones entre ellas:

- oxidación: esta reacción se presenta principalmente en los ácidos grasos insaturados de los triglicéridos. El proceso de oxidación se presenta cuando el oxígeno atmosférico entra en contacto con el aceite atacando los dobles enlaces, lo que puede llegar a producir incluso olores desagradables. Este proceso de oxidación se efectúa en tres fases:

Figura 2 Mecanismo general de oxidación



Fuente. Lázaro, 2018

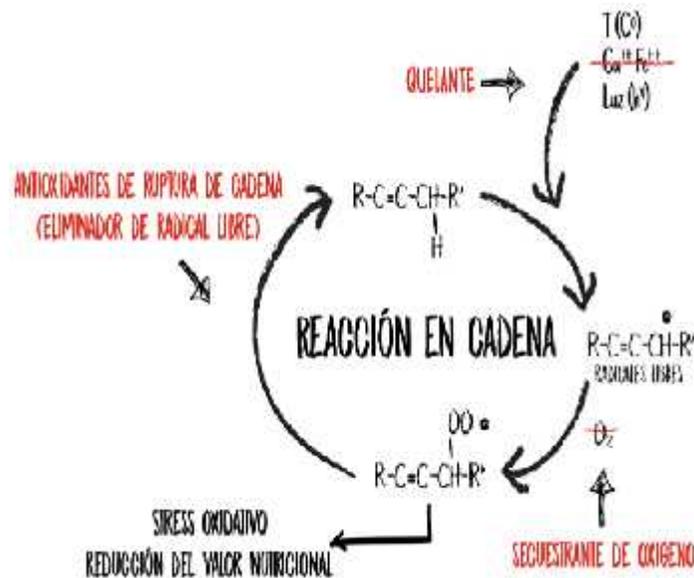
➤ **Iniciación:** substracción de un protón de un grupo metileno adyacente a un doble enlace, formando radicales libres. – **Propagación:** los radicales libres originados en la fase anterior reaccionan con el oxígeno atmosférico dando lugar a la formación de peróxidos, los cuales reaccionan con otras moléculas insaturadas para dar hidroperóxidos. – **Terminación:** eliminación de los radicales del sistema para formar compuestos estables (Juárez y Sammán, 2007, p. 88).

➤ **Polimerización:** este proceso consiste en la formación de polímeros; se presenta durante la fritura y se asocia al proceso de auto oxidación produciendo radicales libres. En la polimerización los hidroperóxidos se descomponen y forman compuestos de bajo peso molecular: triglicéridos cíclicos monoméricos, dímeros y polímeros de triglicéridos. 1 de los efectos más notorios de este proceso es que el aceite se expresa y forma un residuo de color marrón.

➤ **Hidrólisis:** esta alteración del aceite sucede cuando el alimento es sometido al proceso de fritura en aceite caliente produciendo vapor de agua que al reaccionar con los triglicéridos produce la hidrólisis; en este proceso lo que sucede es que se presenta 1 liberación de ácidos grasos libres, monoglicéridos, diglicéridos y glicerol.

➤ **Compuestos polares:** ante las reacciones mencionadas, los compuestos finales pueden ser o glicéridos modificados o no modificados, los cuales tienden a cambiar tanto el aroma como el sabor del alimento frito puesto que los productos volátiles se lámina con la fritura y los nuevos compuestos se acumulan en el aceite y se incorporan al alimento durante el proceso de fritura. Cuando el compuesto formado tiene 1 mayor índice de polaridad que los triglicéridos no alterados es lo que se denomina compuestos polares, compuesto que determina el grado de deterioro del aceite durante la fritura (Juárez y Sammán, 2007).

Figura 3 Curva de oxidación del aceite de cocina



Fuente. Kemin, 2012

Aspectos a considerar en el acopio y recepción del aceite de cocina usado

En lo que respecta al acopio del aceite, éste se debe coleccionar en cilindros o depósitos de material en plástico o metal, su capacidad debe oscilar entre 5 y 10 litros. En cuanto a su recepción, la mayoría de ciudadanos suelen depositarlo en conjunto con los demás residuos o basura, por lo que los recolectores deben remover en la medida de lo posible esta sustancia para que posteriormente se pueda filtrar. Con la finalidad de llevar un control, es necesario realizar un

informe en el que se registre la cantidad y calidad del aceite recolectado (Acosta, Castro y Cortijo 2008).

Una vez se haya recibido el aceite usado, se procede a realizar un pretratamiento con la finalidad de purificar este residuo, en el proceso de purificación se filtra para verificar los componentes que contienen, como también determinar el índice de acidez, degradación y el catalizador que necesita para su transesterificación (Acosta, Castro y Cortijo 2008).

Sensibilización ambiental

La sensibilidad ambiental está dirigida a generar conductas arraigadas en las presentes y futuras generaciones en pro del cuidado del medio ambiente y de la sustentabilidad, de acuerdo con McCright (2010), la sensibilidad hacia el medio ambiente debe ser abordada desde la educación escolar puesto que desde esta fuente de conocimiento se accede a diferentes datos e información que permiten mejorar la comprensión de problemáticas tan críticas como el cambio climático.

Para Chankrajang y Muttarak (2017), lograr una sensibilidad ambiental es necesario originar 1 relación entre la educación-comportamientos verdes-escolarización-educación formal-conductas pro ambientales; es decir, que, si se genera en los estudiantes acciones dirigidas a respetar y cuidar el medio ambiente, dichas acciones se prolongarán a través del tiempo creando 1 conciencia de sostenibilidad.

De acuerdo con Olsson y Gericke (2016), el interés y la preocupación por el medio ambiente y los recursos naturales tiende a minimizar en la adolescencia, por lo que es inminente lograr sensibilizar a las personas desde muy temprana edad forjando en los estudiantes la capacidad de adoptar roles activos en los que se constituyan prácticas sostenibles que se han realizada a largo tiempo.

Producción más limpia

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial – ONUDI (2008), la producción más limpia está dirigida a crear procesos en donde se implementen estrategias ambientales de índole preventivo para que en los procesos, productos y servicios se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente:

- En los procesos de producción, la Producción Más Limpia aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones.
- En el desarrollo y diseño del producto, la Producción Más Limpia aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final.
- En los servicios, la Producción Más Limpia aborda la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios (p. 2).

Tal como se dispone en el manual de producción más limpia de la ONUDI (2008), para llevarse a cabo 1 producción más limpia debe surtirse 1 metodología en la que se desarrollen los siguientes elementos:

- a) recolección de datos en el que se estipula el flujo de masa, de energía, los costos y la seguridad;
- b) Un plan en donde se analice la disposición final que se le va a realizar a los desechos;
- c) Generar diferentes opciones en las que se tenga como objetivo la reducción de factores contaminantes, generar buenas prácticas y modificar procesos de reciclaje.
- d) Análisis de viabilidad en cuanto a estipular si el proceso que se desarrolla es viable económica, técnica y ecológicamente.
- e) Desarrollar 1 plan de viabilidad en el que se analicen todos los aspectos desde la producción hasta la disposición final de los desechos
- f) Realizar 1 control continuo y significativo en el que se establezca el verifique el cumplimiento de metas y se establezcan unas nuevas en pro del control ambiental (ONUDI, 2008).

Educación ambiental

Tal como lo expone Al-Naqbi y Alshannag (2018), la educación ambiental es una tendencia educativa en la que los docentes y los alumnos involucran dentro del proceso de enseñanza aprendizaje conocimientos y conciencia sobre la preservación del medio ambiente. Para Stapp (1969), la educación ambiental está dirigida a formar ciudadanos con una conciencia medioambiental. Aspecto que según Yeh (2016) a través de la educación ambiental se genera

conocimiento en donde el ser humano es capaz de identificar problemas ambientales de su entorno y plantear soluciones para mitigar este tipo de problemáticas. Definición que complementada con lo expuesto por De Silva (2018), está complementada con otros términos como es el desarrollo sostenible, la educación para la conservación, la eco justicia, entre otros.

Sin embargo, para autores como Tracy (2017), la educación ambiental no debe fundarse solamente en enseñar aspectos de Ecología y Medio Ambiente, esta educación debe estar dirigida a impartir, desarrollar y fortalecer habilidades y pensamiento crítico, donde el ser humano sea capaz de discutir y analizar la problemática ambiental de su entorno. Así también lo considera Gardner (2017), quien manifiesta que es necesario desarrollar competencias medioambientales en todos los niveles educativos, de esta manera se forjan disciplinas medioambientales.

De acuerdo con Vega (2007) educación ambiental día a día va a generar un mayor impacto porque el desarrollo económico, político y social de la humanidad conlleva un progreso en el que está incorporado todo ser humano como individuo y colectividad, por lo que la consciencia hacia el cuidado del medio ambiente es parte de la vida y de la cotidianidad del entorno, siendo necesario analizar las problemáticas ambientales y buscar soluciones prácticas y participativas para mitigar los efectos en contra del medio ambiente.

Dentro de las estrategias para poner en práctica la educación ambiental, de acuerdo con Olaguez (2017), es necesario lograr la participación activa de investigaciones ambientales por parte de los estudiantes, así como también, desarrollar y aplicar proyectos investigativos y talleres en donde el estudiante sea partícipe activo de su proceso de aprendizaje ambiental, implementar el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación y realizar estudios de casos y resolución de problemas ambientales.

Aplicaciones de gestión integral del aceite usado a nivel mundial y en Colombia

De acuerdo con la FAO (2015), a nivel mundial se ha establecido la norma que regula todo lo relacionado con las grasas y aceites comestibles; en este sentido, se ha indicado que este tipo de productos deben ajustarse a los criterios microbiológicos que legalmente se han establecido en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y otros textos pertinentes del Codex (FAO, 2015).

El tema de la gestión integral de residuos como el de aceite de cocina usado ha sido relevante en países como Austria, Bélgica, los Países Bajos, Italia, España, Reino Unido y

Noruega; estos países han diseñado e implementado diversos instrumentos legales que tienen la finalidad de regular el manejo integral de las grasas y aceites residuales de origen vegetal, dicha gestión es aplicable desde su origen hasta la disposición final, siendo el objetivo principal reincorporar este residuo a la cadena de valor (Secretaría del medio ambiente de México, 2018).

En Europa todo el aceite usado que se recoge se emplea en la producción de biodiésel, lo que se traduce en el ahorro de energía fósil de un 21% con relación al uso de aceites crudos, así como en un ahorro de energía fósil del 96% respecto a la producción de diésel. Y es que cada kilogramo de aceite recogido se puede transformar en 0,92 kg de biodiésel, según el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas de España (Chile desarrollos Sostenible, 2020).

Ahora bien, de manera más puntual en países como España donde el consumo anual de aceite de cocina alcanza aproximadamente 850.000 t, los residuos producidos llegan a ser de 150 millones de litros anuales de aceite vegetal usado. Frente a esta cantidad de residuos, el gobierno de España ha establecido una normatividad y documentos técnicos en los que aborda de forma directa la forma en como se le debe dar gestión a este tipo de residuo, es así como la ley 22 de 2011 de forma puntual regula los residuos y los suelos contaminados en razón a los aceites vegetales de cocina, para ello estableció entre otros, aumentar las tasas de reciclado de los diferentes materiales presentes en los residuos urbanos de origen domiciliario e impulsar la recogida separada de residuos de aceites vegetales (Jefatura de Estado, ley 22/2011).

De igual manera, se estableció la denominada estrategia temática sobre el uso sostenible de recursos naturales en donde de forma puntual se señala que el “cierre del ciclo de materiales, usando eficientemente los recursos existentes y cumpliendo con la necesidad de parar la degradación de nuestros sistemas ecológicos por sobreexplotación, volviendo al funcionamiento cíclico que enseña la naturaleza” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005).

En el caso de México en el año 2018 la Secretaría de gobierno expidió una norma ambiental en donde se regula el manejo integral de las grasas y aceites de origen animal o vegetal; esta norma tiene como objetivo regular el manejo del recibo de aceite vegetal por parte de la ciudadanía y de establecimientos comerciales, de manera tal, que se les obliga a implementar una cultura de separación, aprovechamiento y valorización. Con esta norma, el generador del residuo está obligado a almacenarlo en contenedores con tapa, además de

rotularlo, separarlo, aislarlo de cualquier fuente de calor directo, protegerlo de la luz y ser entregado al servicio de recolección. En cuanto a los recolectores, esta norma establece que deben contar con el registro y autorización de establecimiento mercantil, como también, el registro de servicios para el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la licencia ambiental única. Estos recolectores deben cumplir con las especificaciones técnicas para poder reincorporar este residuo a un proceso productivo (Secretaría del medio ambiente de México, 2018).

En el caso de Perú, en el año 2017 se expidió la ley 1278 reglamentada por el decreto supremo 014-2017-MINAM con la finalidad de regular todo lo correspondiente a los residuos sólidos. Dentro de los cuales se incorporó aquellos generados por los aceites comestibles. Con esta ley se da inicio al régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizado, extendiéndose el principio de economía circular, donde el aceite comestible no sólo aporta aspectos económicos desde su etapa de cultivo de materia prima, producción, comercialización, uso y disposición final, sino, además, al ser incorporado en otro tipo de actividades o productos, puede generar valor agregado, por lo tanto, no pueden ser destinados ni en rellenos sanitarios ni en cañerías o sifones. Bajo esta ley, el principio de responsabilidad es extendida al consumidor, es decir, que en la gestión integral del aceite de cocina vegetal y sus residuos está en cabeza de los fabricantes, importadores, distribuidores, comercializadores, productores y consumidores, quienes de manera mancomunada deben trabajar en la eco eficiencia de este residuo minimizando la generación de residuos (Mujica, 2018).

Para el caso colombiano, el 70% de los Acus son depositados en sifones y desagües; el 20% son depositados en botellas y bolsas plásticas, siendo parte de los residuos sólidos domiciliarios, por lo que su destino final termina siendo los rellenos sanitarios; el 5% de los residuos de aceite de cocina usado hacen parte del negocio ilegal de recolección y redistribución, donde este residuo es sometido a procesos de filtración y blanqueamiento que permite un cambio en su aspecto para posteriormente ser distribuidos como aceite nuevo (Castillo, 2020). Para minimizar esta conducta por parte de la gran mayoría de los ciudadanos, el estado colombiano expidió en el año 2018 la resolución 316 con la finalidad de frenar la inadecuada disposición de aceites de cocina usados, los cuales terminan afectando los recursos hídricos, el suelo y la salud. Dicha resolución está dirigida a los productores, distribuidores y comercializadores de aceites

vegetales comestibles, generadores (industriales, comerciales y servicios) y gestores de Aceite de Cocina Usado (ACU), que realizan actividades de recolección, tratamiento y/o aprovechamiento de aceites de cocina usados, dentro del marco de la gestión y cumpliendo con los requerimientos de la normativa vigente (Castillo, 2020).

De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente (2017), el residuo de aceite de cocina usado frecuentemente es vertido al sifón, lo que implica una carga para el sistema de alcantarillado, sumado a la afectación de las redes de saneamiento, el aumento en el costo de las plantas de tratamiento de aguas residuales; situación que es aún más grave ante la inexistencia de plantas de tratamiento, puesto que se presentaría un impacto mayor en el cuerpo del agua superficial receptor, lo que afectaría la capacidad de intercambio de oxígeno y altera entre otros, el ecosistema.

El mal manejo que se le da al aceite de cocina usado en el país genera entre otros, una afectación en el suelo, puesto que esta sustancia puede causar erosión, infertilidad del suelo, destrucción del hábitat, entre otros. Además, genera permeabilidad de los lixiviados, puesto que este residuo al ser líquido arrastra todo tipo de sustancias, lo que significa contaminación de suelos y fuentes hídricas tanto subterráneas como superficiales (Min ambiente, 2017).

2.3 Marco legal

El marco legal del cual se desprende la regulación no sólo del manejo de residuos como el del aceite de cocina sino de la protección del medio también en los principios generales de higiene de los alimentos, radica en primer lugar en la Constitución Política de Colombia de 1991, donde de forma puntual en el artículo 79 superior se dispuso que todas las personas gozan del derecho a un ambiente sano siendo deber del Estado y de la misma humanidad, proteger la diversidad del ambiente, conservar las áreas que son importantes en cuanto a su riqueza ecológica y fomentar la educación en pro del medio ambiente.

Paso seguido, en el artículo 80 superior también se establece que el Estado es el encargado de planificar la forma en cómo se debe manejar y aprovechar los recursos naturales, todo bajo la consigna del desarrollo sostenible, para lo cual, debe establecer las sanciones legales cuando se ocasionen afectación al medio ambiente o a dichos recursos. Siguiendo con la línea constitucional, el artículo 58 aborda la propiedad, pero desde una función social y ecológica; por

el artículo 95 en su numeral 8° establece que dentro de los deberes que tiene el ciudadano se encuentra el de velar por la protección de los recursos naturales y la conservación de un ambiente sano, siendo en el artículo 333 donde se hace extensiva esta obligatoriedad a la empresa privada.

En el artículo 67 constitucional de forma puntual en el inciso 2° se estableció que “la educación formará al colombiano en el respeto de los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente”, de lo cual se puede deducir, que la protección a los recursos naturales y el medio ambiente en general debe ser 1 consigna obligatoria a desarrollar dentro de las aulas de clase.

Ahora bien, indagando en el ordenamiento jurídico nacional, el decreto ley 2811 de 1974 dispuso en su capítulo 2° la regulación que era pertinente para preservar y controlar la contaminación de los recursos hídricos; en este apartado se expone todo lo referente al impacto ambiental y los procesos sancionatorio con respecto al vertimiento de agua residual.

El decreto 1594 de 1984 si bien no expone ninguna disposición puntual en materia de residuos de aceites, si regula el uso del agua y residuos líquidos, de forma puntual en el artículo 38 parágrafo 2 se estipuló que “No se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes, materiales flotantes, radioisótopos y otros no removibles por tratamiento convencional que puedan afectar la salud humana”; de igual manera que estipulado en el artículo 39 “No se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes, materiales flotantes provenientes de actividad humana, radioisótopos y otro no removibles por desinfección, que puedan afectar la salud humana”; en el artículo 44 se indica que los criterios de calidad admisible para el uso de agua debían contener ausencia de grasas y aceites que formarán una película visible”.

El decreto 4741 de 2005 estuvo dirigido a reglamentar de forma parcial la prevención y el manejo de los residuos y desechos peligrosos a través de la gestión integral, abordando temas como el acopio, el almacenamiento, el aprovechamiento y valorización, la disposición final, el concepto de generador, además de implementar acciones normativas, operativas, financieras, sociales y educativos para lograr una gestión integral de este tipo de residuos.

Por su parte, el decreto 561 de 2006 de forma puntual en el artículo 2° dirige la responsabilidad de efectuar acciones para la protección y recuperación del medio ambiente, en

cabeza del Estado, quien debe articular esta función con la comunidad, sus entidades y el sector privado.

La ley 99 de 1993 tuvo como objetivo regular la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos renovables; dentro de esta ley se dispuso de una serie de principios dirigidos a la política ambiental, dentro de los cuales se pretendía fortalecer entre otros, la biodiversidad del país, el derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, a proteger las zonas de los páramos y nacimientos de agua, a fomentar instrumentos económicos para prevenir, corregir y restaurar el deterioro ambiental, etc.

Con el decreto 3930 de 2010 se reglamentó el uso del agua y los residuos líquidos, se estableció que el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial tenía bajo su responsabilidad el control y seguimiento ambiental del uso del agua y de los vertimientos de sustancias o residuos en cualquier fuente directa o en el suelo.

Para el año 2018 el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible expidió la resolución 316 mediante la cual se reguló la gestión de los aceites de cocina usados. En esta resolución se pretende mitigar los impactos generados al medio ambiente en razón a la inadecuada disposición final de este tipo de residuo especialmente en los recursos hídricos y en el suelo, estableciendo reglas tanto para los productores como para los distribuidores y comercializadores de aceites vegetales.

2.4 Marco geográfico

La presente investigación se desarrolla en el departamento del Guaviare, el cual debido a su ubicación geográfica es considerada como una región estratégica medioambiental mente hablando puesto que en esta región del país confluyen de forma simultánea la región andina, de la Orinoquia y de la Amazonia; aspectos que conllevan a que el mismo cuente con una riqueza geológica, hídrica y biológica significativa en términos ambientales. Este departamento está formado por tierras planas y onduladas, teniendo como emblemas ambientales zonas relevantes como la Sierra Chibiriquete, el Tunahí y los cerros Campana y Otare, entre otros (Gobernación del Guaviare, 2010).

El departamento del Guaviare está conformado por 4 municipios; su capital San José del Guaviare, la capital ganadera que es el municipio de El Retorno, el municipio de Miraflores y

Calamar. El departamento también está conformado por inspecciones de policía, caseríos y diferentes sitios poblados (Gobernación del Guaviare, 2010).

En cuanto a su ubicación, como se puede observar en el mapa 1, el departamento del Guaviare se ubica en “la parte oriental del país, en la región de la Amazonía y se localiza entre los 00°39’21” y 02°55’33” de latitud norte y entre los 69°59’45” y 73°39’48” de longitud oeste, a 273 Km, vía terrestre de la ciudad de Villavicencio (capital del departamento del Meta)”;

limita con el departamento del Meta y al norte, con el departamento de Guainía y Vaupés por el oriente, al sur con el departamento Caquetá y Vaupés y por Occidente con Meta y Caquetá (Gobernación del Guaviare, 2018).

Mapa 1 Ubicación del departamento del Guaviare



Tomado de <http://www.elretorno-guaviare.gov.co/mapas/el-municipio-en-el-departamento>

2.4.1 Generalidades del departamento del Guaviare

El departamento del Guaviare posee 1 clima tropical estacional, presenta 1 precipitación anual en promedio de 2600 mm, lo que conlleva a tener 1 temporada seca relativamente corta y 1 temporada del año de invierno aproximadamente entre abril y noviembre. La temperatura en promedio está en 26 °C, lo que ubica el departamento en un piso térmico cálido (Gobernación del Guaviare, 2010). En lo que respecta a la economía, esta región del país es de naturaleza

campesina, donde predominan las actividades económicas como la explotación de caucho, la ganadería, la agricultura y de manera particular los cultivos ilícitos, estos últimos en razón al proceso de paz han disminuido en la región de manera significativa, siendo reemplazados por otros tipos de cultivos como el plátano, la yuca, el cacao, y el caucho (Gobernación del Guaviare, 2010).

El departamento del Guaviare está conformado por diferentes cuencas hidrográficas provenientes del río Orinoco y Amazonia. La cuenca del Orinoco la conforman los ríos Inírida, Guaviare y Guayabero con sus mayores afluentes, los caños: Rico, Aceite, Macú, La Tigra y Los Cachicamos. Por otra parte, la cuenca del Amazonas, tiene como ríos principales el Vaupés y el Apaporis; con sus principales afluentes los ríos Itilla y Unilla, Ajajú y Tunia o Macayá y los caños Aracá, Miraflores, Guacarú, Bacatí y Macuje; así mismo, cuenta con algunas lagunas como El Cedro, El Espejo y Negra, que hacen parte también del sistema hidrográfico (Gobernación del Guaviare, 2010).

En el departamento del Guaviare predominan dos unidades fisiográficas, la primera, ocupa la mayor extensión, y corresponde a una gran planicie donde predominan áreas onduladas cubiertas de bosque húmedo tropical y la segunda, es conocida como "Vega de río" y está conformada por terrazas antiguas, llanuras aluviales y aluviones recientes, entre las que sobresalen algunas formaciones orográficas como la serranía y la mesa de La Lindosa, los cerros Paloma y Santa Ana, y las sierras de San José, Tunahí y Chiribiquete; ésta última hace parte del parque nacional natural Chiribiquete (Gobernación del Guaviare, 2010).

En cuanto al aspecto ambiental, el departamento del Guaviare es catalogado como una reserva de recursos de la biosfera, riqueza en la que abundan fuentes hídricas, selva amazónica, la flora y la fauna. Debido en gran parte a la problemática social derivada del conflicto militar que se presentaba en esta región del país, en cierta parte los recursos naturales y el medio ambiente se encontraba protegido puesto que por razones de estrategia militar los grupos al margen de la ley presentes en esta región limitaban actividades económicas en donde se afectara en medio ambiente, siendo controladas actividades como la deforestación. Situación que con el proceso de paz visto mejorada por que ante la no presencia de estos grupos ilegales, tampoco se ha visto mayor presencia de las autoridades para mitigar este tipo de problemáticas ambientales (Revista Semana, 2015).

Ambientales que afectan departamento del Guaviare es el crecimiento de la deforestación, donde según el ideal para el año 2014 fueron deforestadas aproximadamente 6892 ha de bosque, en el año 2015 la cifra ascendió a 9634 y para el año 2014 alcanzó las 11.456 ha, siendo registrado para el año 2017, 38.221 ha de bosques y selvas naturales deforestadas (Revista Semana, 2015).

Situación que es alarmante si se tiene en cuenta que el IGAG estableció que el 63,2% de los suelos del departamento del Guaviare no deben alterarse ni afectarse en razón a su impotencia ecosistema, es decir, que al desforestar los bosques y selvas de este departamento se afecta de forma directa e irreparable en la vista de la flora y fauna silvestre.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se realizará bajo el enfoque de tipo cualitativo, que consiste en asumir “una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos. El enfoque cualitativo de investigación privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significado subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas” (Mata, 2019, p. 1).

El método a utilizar es el etnográfico, tal como lo explica Monje (2011), consiste en un estudio de “casos específicos con el fin de desarrollar una teoría general. El objetivo de este tipo de investigación es descubrir y generar la teoría; no es probar ninguna teoría determinada. Busca comprender una comunidad y su contexto cultural sin partir de presuposiciones o expectativas” (p. 109).

3.1 Instrumentos

En esta investigación se hace uso de varios instrumentos para la recolección de información como la observación participante, el diario de campo y las entrevistas. En cuanto a la observación participante, este instrumento de acuerdo a Monje (2011) no se concentra en el simple hecho de observar, sino, además, se contempla como “un proceso selectivo mediante el cual el investigador delimita intencionalmente los aspectos relativos al problema sobre los cuales va a fijar su atención” (p. 95). Este instrumento permite observar el objeto de estudio con propósitos establecidos, que en este caso es la gestión, disposición del aceite de cocina usado por parte de los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare, es decir, se observara a los trabajadores, propietarios y demás empleados quienes son los que conocen el funcionamiento del restaurante y, por tanto, observan y conocen el manejo de este residuo.

En lo que respecta al instrumento diario de campo según Hernández y Soto (2020), permite realizar registros descriptivos, analíticos y críticos con respecto a comportamientos situaciones o vivencias que se logran observar tras una práctica (ver anexo 1).

Por su parte, la entrevista tal como lo expone Folgueiras (2016), es una técnica que permite recolectar información personalizada donde el entrevistador y el entrevistado interactúan entre sí sobre una temática particular. Existen tres tipos de entrevista: estructurada, semiestructurada y no estructurada. Para efectos de esta investigación se realizará una entrevista

de tipo semiestructurado con la finalidad de que los entrevistados puedan expresarse con libertad en relación a la temática objeto de este estudio, para ello, se acudirá a un cuestionario que servirá de guía para lograr obtener la información requerida (Monje, 2011). Conforme a lo anterior, las entrevistas se realizarán tanto a los propietarios, administradores o encargados de los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare, como a un experto en temas ambientales específicamente en manejo y gestión de residuos (ver anexos 2 y 3).

3.2 Diseño metodológico

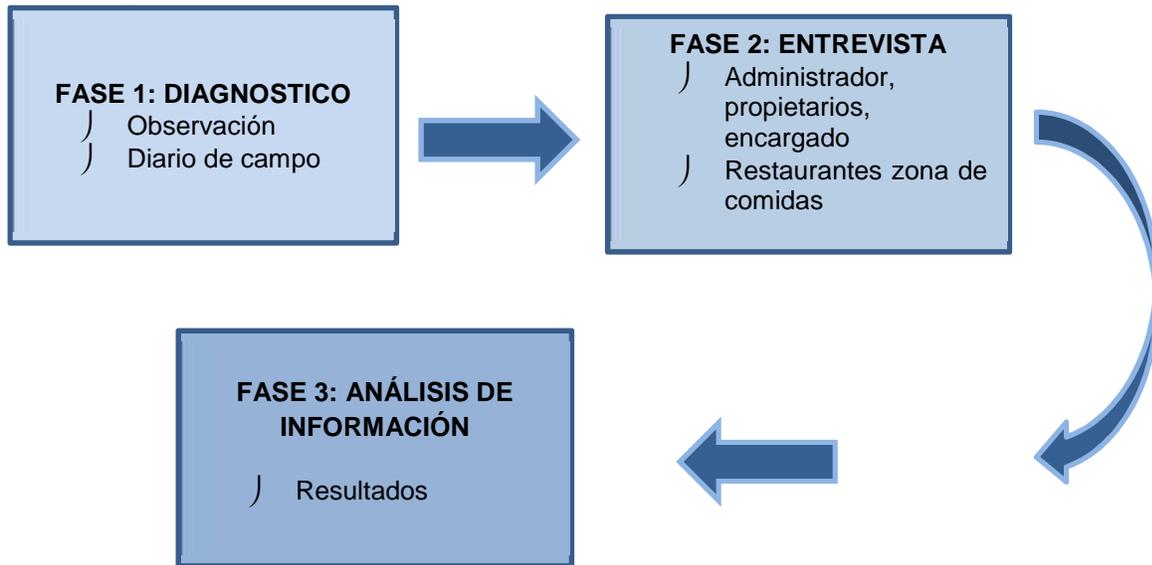
La investigación se desarrollará en tres fases:

Fase 1 Diagnóstico inicial: Este diagnóstico se realizará a través de diarios de campo, visitas a los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare, se realizará toma de registros fotográficos y grabaciones de audio. La finalidad de esta fase es observar las prácticas de disposición del aceite de cocina usado por parte de los propietarios de estos establecimientos.

Fase 2 Diseño, estructuración y aplicación de entrevistas: En esta fase se realizará un conteo de los establecimientos tipo restaurante que se desarrollan en la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare. Se procederá a entablar una entrevista semi estructurada de 10 preguntas que pretende indagar sobre la cantidad del residuo de aceite de cocina usado, la disposición final que se le da a este residuo, el interés del entrevistado en proporcionar una adecuada disposición a este residuo.

Fase 3 Análisis de la información: En esta fase se realizará el análisis de la información obtenida en la fase 2 con la finalidad de establecer las posibles estrategias, medidas y acciones que se pueden implementar para la disposición correcta del aceite de cocina usado.

Figura 4 Fases de la investigación



Fuente. Elaboración propia.

3.3 Población de estudio

Se realizó un sondeo previo por la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare, estableciendo que se encuentran actualmente funcionando 19 restaurantes. En razón a que la muestra es baja, se opta por realizar el estudio a toda la población de estudio, es decir, a los 19 restaurantes. Se hace la salvedad de que se está a la expectativa de la participación voluntaria de los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes.

Unidad de observación. Las unidades de observación corresponden a los restaurantes

Unidad de muestreo: Los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare.

3.4 Variables

Tabla 1 Variables instrumento de entrevistas

VARIABLES APLICADAS A ADMINISTRADORES, ENCARGADOS O PROPIETARIOS DE LOS RESTAURANTES	
Tiempo de operación del restaurante	Esta variable permite conocer la experiencia que tienen los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes, con la finalidad de indagar si son nuevos en este sector o, por el contrario,

	tienen una antigüedad que les permite tener un mayor conocimiento de la gestión del aceite usado de comida.
Autoridad ambiental	Esta variable permite conocer la intervención que tiene la autoridad ambiental en el sector de restaurantes; tiene la finalidad de indagar sobre visitas, capacitaciones, sanciones, resoluciones y demás aspectos dirigidos a garantizar una adecuada operación de los restaurantes en el municipio.
Uso de aceite de cocina	Esta variable permite conocer los principales usos del aceite de cocina en los restaurantes.
Cantidad de aceite empleado mensualmente	Esta variable permite conocer la cantidad de aceite empleando en los restaurantes; tiene como finalidad identificar el uso y consumo de aceite, así como la cantidad de residuo producto de este.
Disposición del aceite	Esta variable permite conocer el proceso de disposición y manejo final del aceite usado de cocina de los restaurantes que pasa a ser residuo.
Impacto ambiental disposición del aceite usado	Esta variable pretende indagar en los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes que operan en el municipio, el conocimiento que tienen sobre el impacto ambiental a consecuencia de una inadecuada gestión en la disposición del aceite usado.
Reutilización del aceite de cocina	Esta variable pretende indagar en los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes que operan en el municipio, si reutilizan el aceite de cocina usado; si conocen de restaurantes que reutilizan el aceite de cocina usado; si conocen de las consecuencias que trae para la salud la reutilización del aceite de cocina usado.
Participación en gestión integral	Esta variable pretende indagar en los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes que operan en el municipio, sobre el interés y posible participación en alternativas para la gestión de la disposición del aceite usado de cocina

Alternativas, campañas o estrategias	Esta variable pretende indagar en los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes que operan en el municipio, si tienen conocimiento de la existencia de alternativas, campañas o estrategias que incentiven la gestión del aceite de cocina usado en el municipio.
VARIABLES APLICADAS A AUTORIDADES	
Autoridad y procedimiento encargado de la gestión de residuos	Esta variable pretende indagar sobre la autoridad, oficina o entidad encargada de los procesos, procedimientos y acciones en relación con los residuos que se generan en los restaurantes.
Impacto ambiental disposición del aceite usado	Esta variable pretende indagar a las autoridades municipales pertinentes, si tienen conocimiento del impacto ambiental que ocasiona una inadecuada gestión en la disposición del aceite usado.
Seguimiento a restaurantes	Esta variable pretende indagar a las autoridades municipales pertinentes, si en el municipio se realiza algún tipo de seguimiento para identificar y verificar la gestión que realizan los restaurantes sobre los residuos puntualmente del aceite de cocina usado.
Participación de los restaurantes	Esta variable pretende indagar a las autoridades municipales pertinentes si hacen participes a los restaurantes, de capacitaciones, campañas, acciones o alternativas que contribuyan a mejorar la gestión de los residuos.
Situación actual sobre gestión de residuos	Esta variable pretende indagar a las autoridades municipales pertinentes, si en el municipio se cuenta con un programa o política de gestión integral de residuos. De contar con este programa, indagar si el mismo ha sido dirigido a restaurantes y si se ha abordado el tema del aceite usado de cocina.

Fuente. Elaboración propia.

3.5 Análisis estadístico

Para este análisis se realizaron los siguientes pasos:

) Elaboración de bases de datos: Para organizar la información fue necesario crear una base de datos previa en Excel; base de datos que posteriormente fue extraída por el software estadístico SPSS.

) Captura de información: Se depuro la información de manera tal que solo se plasma en la investigación los datos e información relevante para el objeto del trabajo.

) El procesamiento se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS y los procedimientos que él incluye para obtener: frecuencias absolutas y relativas y cruces de variables.

) Posteriormente se realizaron y analizaron las gráficas y las tablas según los resultados obtenidos

) Se realizó el análisis cuantitativo de los resultados

) Se llevó a cabo con el propósito de realizar estimaciones de precisión específica en cada restaurante ya que estos presentan características similares, de manera que se pueda llevar a cabo una comparación de cómo puede diferir el comportamiento de un restaurante a otro, en cuanto a cantidad de consumo, modo de disposición final y disponibilidad de recolección de aceite de cocina utilizado.

4. SITUACIÓN ACTUAL

En el presente apartado se exponen los hallazgos encontrados en la observación y en el diario de campo, instrumentos por medio de los cuales se pudo evidenciar en términos generales la forma en cómo operan o funcionan los restaurantes seleccionados de San José del Guaviare. Una vez se cuenta con estos instrumentos, se procedió a realizar las entrevistas para realizar el respectivo diagnóstico sobre la problemática investigada; posteriormente se realizó el procesamiento, presentación e interpretación de la información, con la finalidad de determinar si el supuesto planteado se acepta o rechaza, y de esta manera dar respuesta al interrogante planteado en la investigación. A continuación, se procede a describir la labor de la investigación realizada en el trabajo de campo.

Fase N° 1: Observación y diario de campo

) Instrumento de la observación

Para la realización de esta fase se dispuso efectuar una visita a los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare; en la actualidad, los restaurantes se encuentran repartidos hacia la zona centro del municipio y en las zonas aledañas a la plazoleta de comidas, puesto que, por motivos de obras civiles, la antigua zona de comidas se encuentra en remodelación.

Durante la visita realizada se pudo observar que, en razón a la pandemia, que de los 19 restaurantes visitados 12 aplican de manera estricta los protocolos de bioseguridad: elementos como el tapabocas, el alcohol o desinfectante para ingresar al restaurante, como cintas para evitar el ingreso al restaurante, entre otros, hacen parte de la seguridad en materia de salud que pretenden brindar estos establecimientos (ver figura 2); sin embargo, en 2 restaurantes no se aplica ningún tipo de protocolo, solo se evidencia un aviso en el que se señala el uso obligatorio de tapabocas.

Figura 5 Evidencia N° 1: instrumento de la observación



Fuente. Fotografía tomada por la investigadora

Sin embargo, la observación permitió evidenciar que 5 restaurantes son más laxos en los protocolos, es decir, solo aplican por ejemplo antibacterial al ingreso del establecimiento, pero no se guarda el distanciamiento social entre las mesas o no usan tapabocas, es decir, no cumplen a cabalidad con las medidas ordenadas en la actualidad para minimizar o mitigar posibles contagios con respecto a la pandemia (ver figura 3).

Figura 6 Evidencia N° 1: instrumento de la observación



Fuente. Fotografía tomada por la investigadora

En las visitas realizadas también se logró observar que 15 de los 19 restaurantes son atendidos por sus propietarios; que predomina el menú tipo corriente o ejecutivo y en las horas de la noche, las denominadas comidas rápidas. El personal que labora en los restaurantes visitados oscila entre tres a cinco o seis personas. Se presta el servicio de domicilio en 17 de los 19 restaurantes visitados, especialmente por la actual emergencia de salud.

En cuanto al aspecto físico de los restaurantes, en términos generales se logró observar que los mismos se muestran aseados, limpios y en buenas condiciones en cuanto a higiene e infraestructura se refiere. Con respecto a la cocina, sólo en cuatro de los restaurantes visitados se alcanza a visualizar la forma en como está organizada y cómo opera, sin que sea permitido el ingreso a esta zona de cualquier persona que no haga parte del personal. De igual manera, en el tiempo en el que se hizo la visita se logró observar que en los 19 restaurantes visitados se hace uso de aceite para la preparación de los alimentos, siendo una herramienta o elemento indispensable en las cocinas de estos establecimientos.

Se logró observar que, en términos generales, los restaurantes tienen un flujo elevado de pedidos u órdenes, en los que predomina las frituras y la preparación a la brasa, siendo evidente el uso en ambas preparaciones del aceite.

) **Instrumento diario de campo**

Las visitas a los restaurantes se realizaron los días viernes 07 de agosto y sábado 08 de agosto de 2020 en las horas de la tarde con la finalidad de encontrar abiertos dichos restaurantes y lograr realizar los registros para el diario de campo (ver tabla 2).

Tabla 2 Diario de campo

DIARIO DE CAMPO – Visitas a los restaurantes		
Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare		
Tesista	NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS	
FECHA	HORA	COMENTARIOS
07/08/2020 - 08/08/2020	Entre las 3:00 pm y las 7:00 pm	<p>)] Al llegar a los restaurantes se encuentran en los mismos, los propietarios o en su defecto, los administradores.</p> <p>)] Una vez llegó a los restaurantes me presento con la finalidad de explicar a los propietarios o administradores de los restaurantes, la finalidad y el objetivo de la investigación que estoy adelantando.</p> <p>)] Algunos de los propietarios o administradores de los restaurantes visitados realizan algunas preguntas con respecto al porqué de la investigación, cuál es el objetivo, la universidad en la cual estoy estudiando y por qué adelantó esta investigación. Procedo a responder cada uno de los interrogantes para entablar una relación de confianza que me permita realizar la entrevista.</p> <p>)] En términos generales, los propietarios o administradores de los restaurantes se muestran reacios a permitir evidenciar a través de video o fotografía el estado de los aceites que emplean en la preparación de los alimentos.</p> <p>)] En uno de los restaurantes que me permitieron el ingreso a la cocina se logró registrar dos pailas con aceites; en uno de ellos se encuentra en proceso la fritura de algunos alimentos, logrando observar que el aceite aún conserva algo de su color original. En la otra paila o cacerola, se logra registrar que el aceite es de color oscuro; de acuerdo con el propietario del restaurante, este último aceite son los residuos que van separando y que luego se desecha por el sifón del lavaplatos (ver figura 4, primera fotografía).</p>

		<p> <i>J</i> En otro restaurante se me permitió conocer el tratamiento que le realizan al aceite de cocina usado; en esta oportunidad me muestran una botella con el residuo de aceite el cual presenta un color oscuro. De acuerdo con el propietario del restaurante, el aceite lo utilizan hasta que ya se encuentren quemado, luego se envasa en una botella plástica y se le vende a un señor quien lo utiliza para realizar jabón (ver figura N° 4, segunda fotografía). </p> <p> <i>J</i> En un tercer restaurante, la propietaria muestra la forma en cómo recolecta el aceite usado; en esta oportunidad el aceite también presenta un color oscuro, se envasa en un recipiente de plástico y posteriormente es votado en la basura para que la empresa de aseo Ambiental se encargue de este residuo. Sin embargo, se logró evidenciar que a pesar de que este residuo es debidamente recolectado y envasado, el mismo se vota con los demás desechos, por lo que no está presente una adecuada disposición final de este residuo (ver figura N° 4, tercera fotografía). </p>
--	--	---

Figura 7 Evidencias diario de campo



Fuente. Fotografía tomada por la investigadora

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este apartado se expone el análisis y los resultados de la fase N° 2 en donde a través de las entrevistas se logró, por un lado, indagar si en la actualidad existe un plan de gestión integral del aceite de cocina usado en el municipio de San José del Guaviare; y por otro, analizar la importancia de implementar un plan de gestión integral del aceite de cocina usado en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio objeto de estudio para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por una mala disposición y tratamiento de este residuo.

Resultado de entrevistas a administradores, encargados o propietarios de los restaurantes

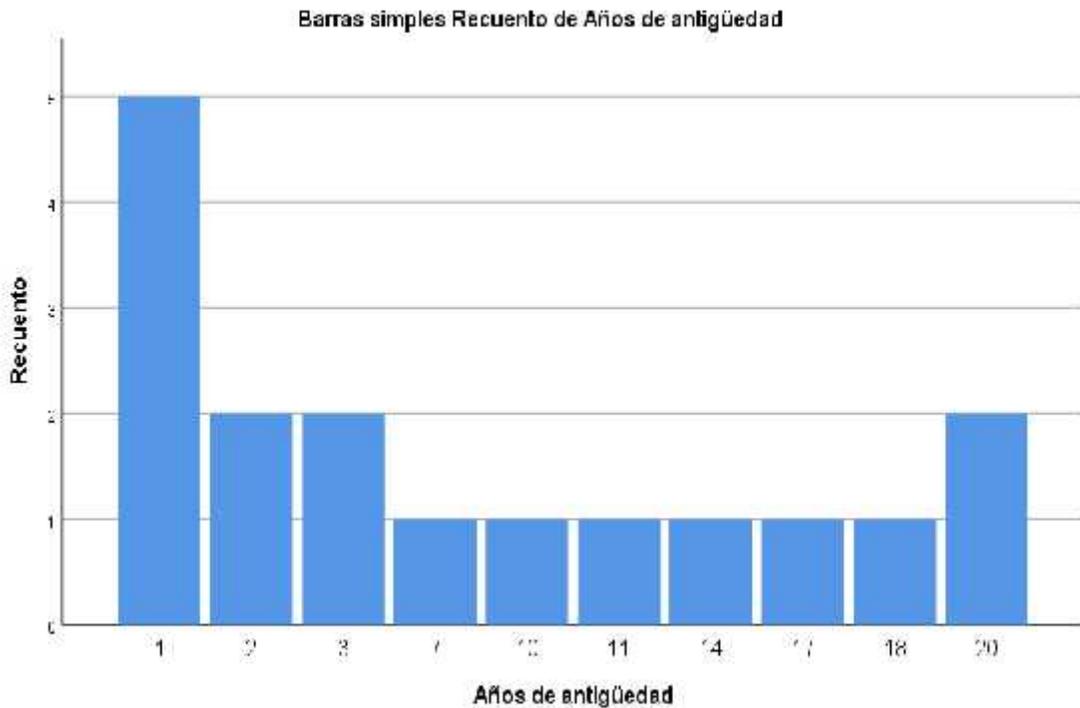
Las entrevistas realizadas se efectuaron en conformidad al instrumento indicado en la metodología; se hace la salvedad de que, si bien se estipuló realizar el instrumento en toda la población de estudio, es decir a 19 restaurantes, sólo fue posible realizarla en 17 establecimientos, aun así, se considera que la muestra es significativa y relevante para el objeto de este estudio.

Para el análisis se acudió a las variables estipuladas en la metodología.

Para la variable tiempo de operación del restaurante, se le preguntó a los administradores, encargados o propietarios de los restaurantes:

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	. Desviación
Años de antigüedad	17	1	20	7,76	7,437
N válido (por lista)	17				

Fuente: Calculo y elaboración propia

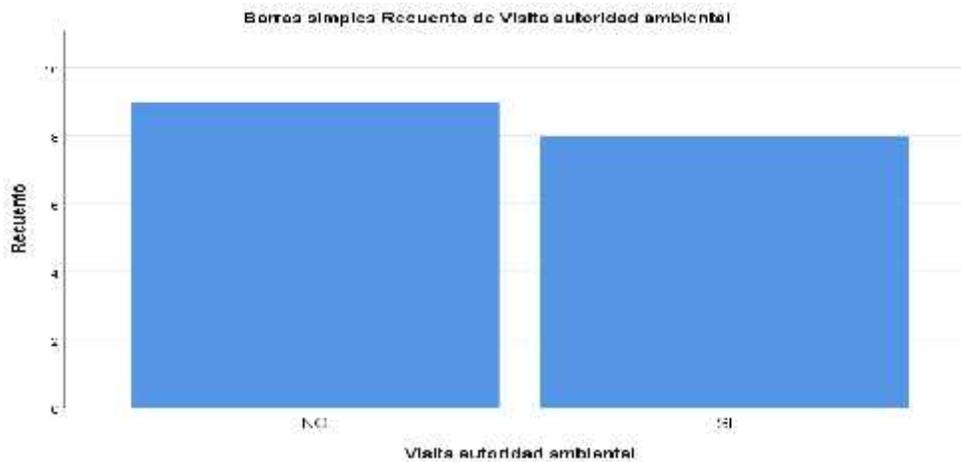


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, de los entrevistados el 58% que representan 10 restaurantes operan en el municipio de San José del Guaviare en un promedio de 1 a 10 años; cuatro restaurantes manifiestan un tiempo de antigüedad que oscila entre los 17 y los 20 años. Para la variable que pretendía indagar sobre la intervención o presencia de la autoridad ambiental en el sector de los restaurantes, las respuestas ante el interrogante fueron las siguientes:

Visita autoridad ambiental					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	9	52,9	52,9	52,9
	SI	8	47,1	47,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Calculo y elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

De los 17 entrevistados, el 53% que representan 9 restaurantes manifiestan que no han recibido visitas, capacitaciones, sanciones, resoluciones y demás, sobre la forma adecuada en cómo deberían operar. Por su parte, el 47% de los entrevistados que representan 8 restaurantes manifiestan haber recibido visita por parte de autoridad ambiental; sin embargo los entrevistados asemejan la autoridad ambiental con la Secretaría de salud o sanidad que opera en el municipio, además, manifiestan que las visitas o capacitaciones han estado dirigidas más que todo a bioseguridad, especialmente por la actual emergencia sanitaria que se está presentando con la pandemia; los entrevistados manifiestan que las autoridades que se han hecho presente en los restaurantes han abordado temas de carnet y manipulación de alimentos, cuidado de alimentos, lavado de manos, cabello recogido, presentación adecuada, higiene personal, demarcación de sitios, formatos en donde se registran los domicilios y en general todo lo que tiene que ver con normas de bioseguridad. Se resalta que sólo uno de los entrevistados manifiesta que la empresa en Empoaguas ha hecho presencia en el restaurante para abordar el tema del manejo de las grasas y aceites, indicando además que del control que les realizó esta empresa, el restaurante se encuentra en un límite mínimo de contaminación.

Para la variable que pretendía identificar el uso de aceite de cocina que realizan los restaurantes, las respuestas de los entrevistados fueron las siguientes:

Uso de aceite					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	17	100,0	100,0	100,0

Fuente: Calculo y elaboración propia

De este interrogante el 100% de los entrevistados respondieron de forma afirmativa que hacían uso de aceite de cocina para la preparación de los alimentos, especialmente de carnes, empanadas, pollo, comidas rápidas. Para la variable que pretendía medir la cantidad de aceite que los entrevistados emplean de forma mensual en la operación de los restaurantes las respuestas fueron las siguientes:

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	. Desviación	
Cantidad de litros al mes	17	3	150	61,06	45,038	
N válido (por lista)	17					

Fuente: Calculo y elaboración propia



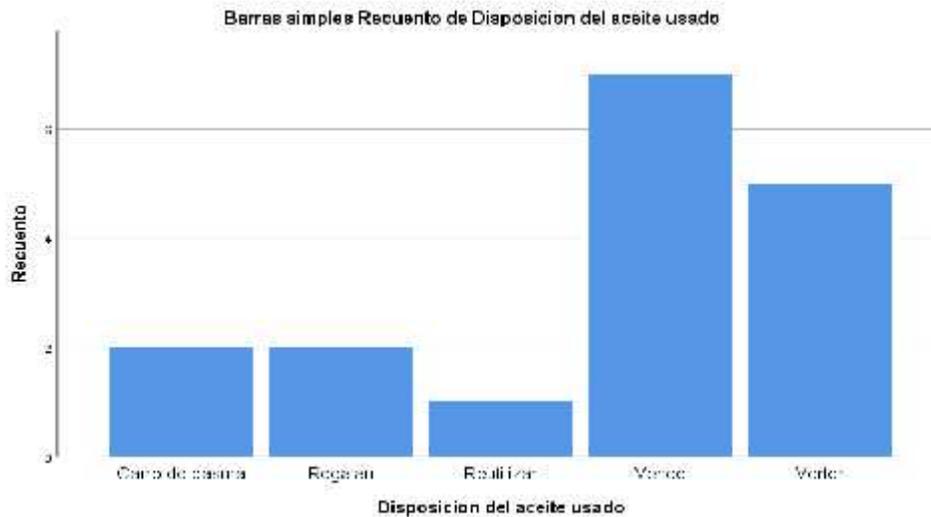
Fuente: Elaboración propia

De los 17 entrevistados, el 51% que corresponde a 8 restaurantes indican que en el mes gastan entre 3 y 30 litros de aceite para la preparación de los alimentos que venden en el establecimiento, de los cuales 4 restaurantes manifiestan que el consumo mensual asciende a 20 litros. El 18% que corresponde a 3 restaurantes manifiestan tener un consumo mensual de aceite de cocina entre 30 y 80 litros, 2 de los restaurantes manifiestan que su consumo alcanza los 80 litros, mientras que el otro restaurante indica tener un consumo aproximado de 50 a 60 litros al mes. Cuatro restaurantes indican que su consumo corresponde a 100 litros mensuales para un 21%; el 10% que corresponde a dos restaurantes manifiestan consumir entre 120 y 150 litros mensuales de aceite de cocina.

Para la variable que pretendía indagar sobre la disposición del aceite que realizan los restaurantes las respuestas fueron las siguientes:

Disposición del aceite usado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Carro de basura	2	11,8	11,8	11,8
	Regalan	2	11,8	11,8	23,5
	Reutilizar	1	5,9	5,9	29,4
	Vende	7	41,2	41,2	70,6
	Verter	5	29,4	29,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Cálculo y elaboración propia



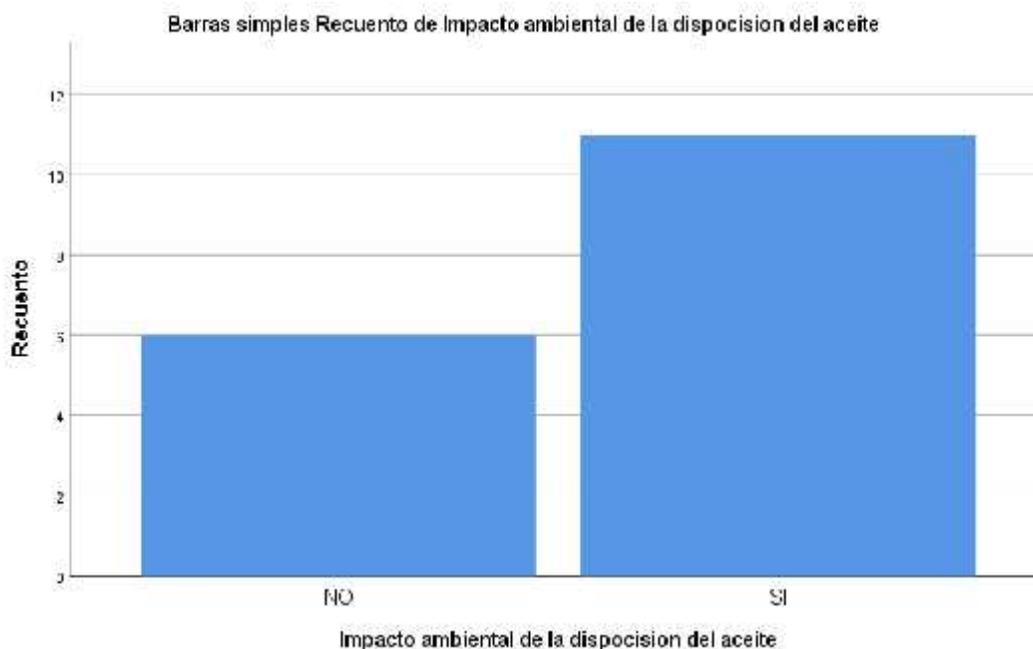
Fuente: Elaboración propia

De los 17 entrevistados, el 41% que corresponde a 7 restaurantes manifiestan que el aceite usado de cocina lo separan cuando presenta una coloración oscura y posteriormente lo venden a un señor que manifiesta hacer jabón artesanal con este residuo, algunos de los entrevistados indican que dicho señor es propietario de la empresa “cimarrón”, encargada de hacer jabón; sin embargo, uno de los entrevistados manifiesta que cuando es mucho el aceite, el señor sólo compra una determinada cantidad y no sabe qué hacer con el que no es comprado, por lo que termina tirándolo a la basura. El 29% de los entrevistados que corresponde a 5 restaurantes, manifiestan que arrojan por la rejilla o lavaplatos el aceite de cocina usado cuando el mismo ya está oscuro o quemado. El 12% de los entrevistados que corresponden a 2 restaurantes manifiestan que separan el aceite quemado y lo votan al carro de la basura sin hacer ningún tipo de clasificación de este residuo. De igual manera, el 12% de los entrevistados que corresponde a 2 restaurantes manifiestan que regalan el aceite quemado, pero desconocen el uso que se le da al mismo.

Para la variable que pretendía indagar sobre el conocimiento que tenían los entrevistados con respecto al impacto ambiental que podría tener la disposición que realizan del aceite usado de cocina las respuestas fueron las siguientes:

Impacto ambiental de la disposición del aceite					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	6	35,3	35,3	35,3
	SI	11	64,7	64,7	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Calculo y elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

De los 17 entrevistados el 65% que corresponde a 11 restaurantes manifiestan que la disposición que le dan al aceite de cocina usado trae consecuencias para el medio ambiente. Mientras que el 35% que corresponde a seis restaurantes manifiestan que la forma en como disponen de este residuo no ocasiona ningún impacto ambiental; es de resaltar, que quienes optaron por contestar que el aceite de cocina usado no ocasiona ningún impacto ambiental son los mismos que en la variable anterior contestaron que este residuo era vendido para la realización de jabón artesanal, por lo mismo consideran que la disposición final de este residuo

termina siendo ecológica o amigable con el medio ambiente. Para la variable que pretendía conocer si en el municipio de San José del Guaviare había algún lugar para la recolección de aceite de cocina usado y si los entrevistados consideraban importante un espacio para reciclar este residuo, las respuestas fueron las siguientes:

Existencia de recolección o centro de acopio					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	10	58,8	58,8	58,8
	SI	7	41,2	41,2	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Calculo y elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

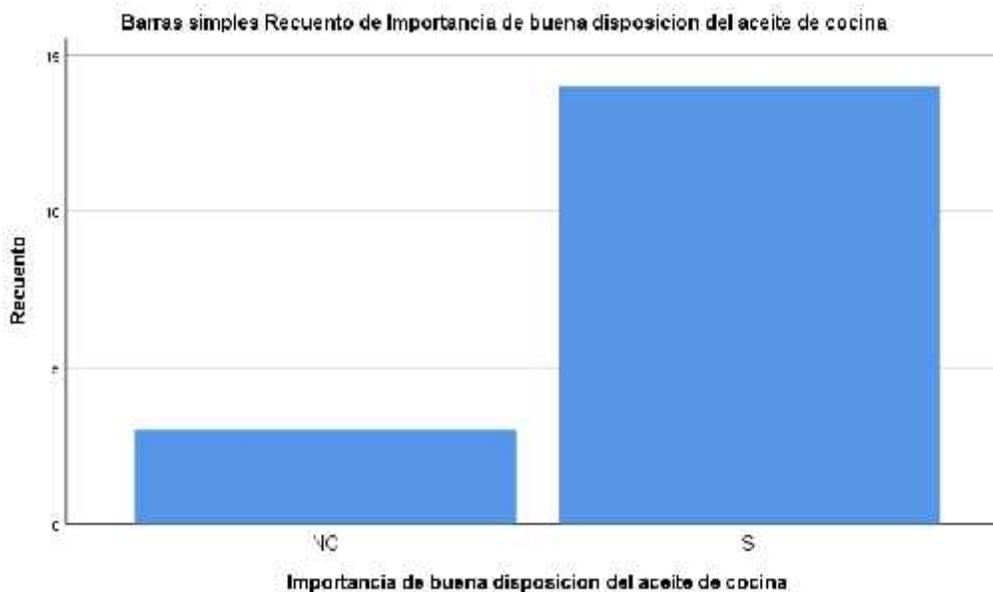
De los 17 entrevistados, el 41% que corresponde a siete restaurantes, manifiestan que si tienen conocimiento sobre la existencia de algún lugar en donde se recibe el aceite de cocina usado; estas respuestas corresponden a los mismos entrevistados que en las variables anteriores manifestaron por un lado, que vendían el aceite para realizar jabones y por otro, que la

disposición que le daban a este residuo no presentaba impacto ambiental puesto que era utilizado como materia prima para realizar jabón, salvo por un entrevistado que a pesar de vender este residuo considera que debería existir un punto de recolección puesto que quien compra el aceite en ocasiones no lo adquiere todo y no sabe qué hacer con el sobrante. De igual manera, el 59% de los entrevistados que corresponden a 10 restaurantes, manifiestan que no tienen conocimiento de algún punto, persona o empresa que haga la recolección de este residuo.

Frente a la variable que indago sobre la importancia de la recolección o buena gestión del aceite de cocina, las respuestas fueron las siguientes:

Importancia de buena disposición del aceite de cocina					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	3	17,6	17,6	17,6
	SI	14	82,4	82,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Calculo y elaboración propia



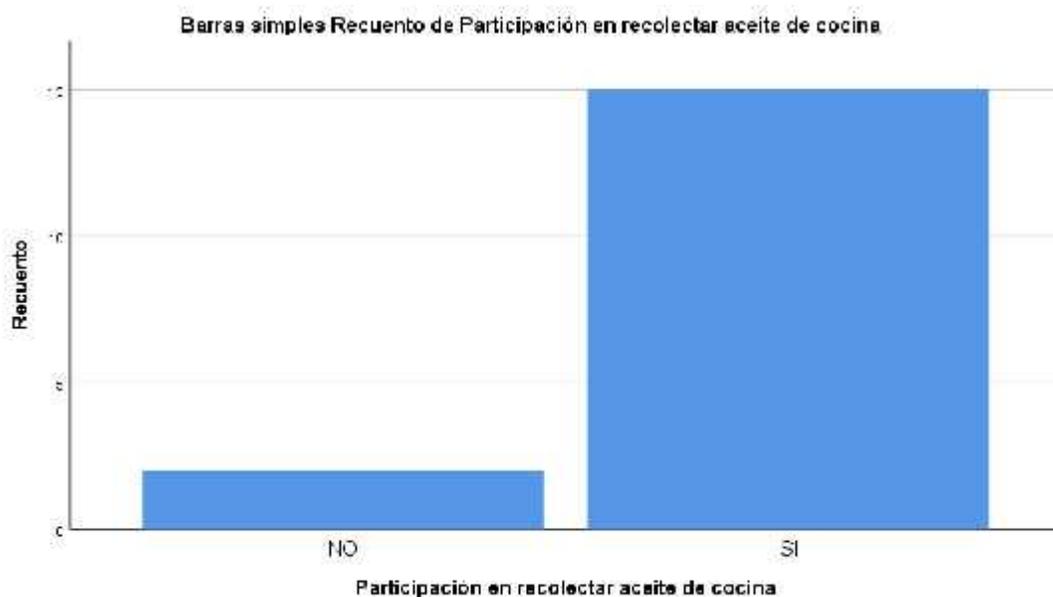
Fuente: Elaboración propia

El 82% de los entrevistados que corresponden a 14 restaurantes manifiestan que si es importante que en el municipio exista un lugar en donde se recolecte el aceite de cocina usado para que de esta manera se le dé una correcta disposición final. Sin embargo, para el 18% de los entrevistados que corresponde a 3 restaurantes, consideran que no es importante dicho lugar para recolectar este residuo puesto que por un lado, uno de los entrevistados consideran que al realizarle al aceite “algunos trucos” como picar zanahoria y colar, el aceite se puede reutilizar sin ningún problema; por otro lado, un entrevistado manifiesta que no es necesario un punto específico puesto que el señor que fabrica el jabón de la empresa “Cimarrón”, le compra todo el aceite de cocina usado que no reutiliza en el restaurante.

Para la variable que pretendía indagar sobre la participación en la gestión integral del aceite de cocina usado, las respuestas fueron las siguientes:

Participación en recolectar aceite de cocina					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	2	11,8	11,8	11,8
	SI	15	88,2	88,2	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Calculo y elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

De los 17 entrevistados el 88% que corresponde a 15 restaurantes manifiestan que, de existir un lugar para la recolección del aceite usado de cocina, llevarían este residuo para una disposición correcta del mismo; sin embargo, uno de los entrevistados manifiesta que no lo llevaría ya que alude “trucos” para limpiar el aceite, por lo que no es necesario votar, verter o entregar este residuo; al igual que otro de los entrevistados quien manifestó que no lo llevaría sin indicar el porqué. Asimismo, uno de los entrevistados manifiesta que anteriormente la empresa de aseo Ambiental lo recogía pero que en la actualidad dejaron de hacerlo, por lo que es necesario un punto en el que se haga la recolección correcta de este residuo.

5.2 Resultado de entrevistas a autoridad ambiental municipal o expertos en la materia (Anexo 4).

Las entrevistas realizadas se efectuaron en conformidad al instrumento indicado en la metodología; fueron tres las personas entrevistadas quienes tienen la calidad de ser parte de la autoridad ambiental del municipio o en su defecto son expertos en temas ambientales, por lo que tienen conocimiento sobre la gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes del municipio de San José del Guaviare, para efectos de salvaguardar la privacidad de los entrevistados, a cada uno se le asignara un Id que corresponde a P1, P2, P3. El análisis se realizó teniendo en cuenta las variables estipuladas en la metodología.

Para la variable que pretendía indagar sobre la existencia de un centro de acopio para la recolección de aceite usado de cocina en el municipio, el P1 manifiesta con certeza que en el municipio de San José del Guaviare no existe en la actualidad ningún tipo de centro de acopio ni ruta para dar tratamiento gestión a este tipo de residuo. Por su parte el P2 sin la certeza cree que en el municipio no existe dicho centro de acopio ni estrategias para la disposición del aceite usado de cocina mientras que el P3 si bien manifiesta que no tiene conocimiento de sí en el municipio existe un centro de acopio, hace la salvedad de que, si ha escuchado sobre estrategias para dar tratamiento integral a este residuo, además, de que “hay un emprendimiento que utiliza el aceite de cocina para elaboración de jabón”.

En cuanto a la variable que pretendía indagar si en el municipio se realiza alguna campaña o estrategia con respecto a la disposición final del aceite de cocina utilizado en los restaurantes, el P1 manifiestan que hasta donde conoce y hablando del tema con los funcionarios

de la empresa de aseo, en el municipio no se ha realizado ningún tipo de manejo a este residuo, como tampoco “ha habido la licencia que debe otorgar en este caso la CAR – Corporación Autónoma Regional” para realizar el tratamiento a este residuo. Por su parte, el P2 manifiesta que no ha escuchado de este tipo de campañas ni en los restaurantes del municipio ni en los domicilios de los hogares; según el P3, “se han realizado campañas de educación ambiental en el tema de manejo y disposición final de residuos sólidos. Pero específicamente en el tema del aceite no tengo conocimiento”.

Para la variable que pretende conocer si los entrevistados conocen el impacto ambiental que tiene una mala gestión o disposición final del aceite de cocina, el P1 manifiesta que efectivamente el aceite de cocina o automotriz ocasionan un impacto ambiental y afecta considerablemente los recursos naturales y el medio ambiente, específicamente señala que el recurso más perjudicado con este residuo es el agua puesto que normalmente es arrojado por las alcantarillas. Para el P2, una mala disposición del aceite de cocina afecta principalmente las fuentes hídricas y, por ende, la flora y la fauna; mientras que, para el P3, este residuo cuando tiene una mala disposición final o un mal manejo, conlleva la contaminación de las fuentes hídricas y la afectación en la salud de la fauna existente en ella.

En cuanto a la variable que pretendía conocer si los profesionales entrevistados consideran necesario implementar una política para la gestión del aceite de cocina usado, el P1 considera que, si se le debería dar un manejo a este residuo, disponer alternativas para dar una segunda disposición, hacer una recolección y después adecuarlo en un sitio para darle un debido uso. El P2 también considera que es necesario implementar una política para la gestión del aceite de cocina usado, puesto que así se ayudaría a preservar el medio ambiente; lo mismo considera el P3 quien indica que dicha política sería muy importante en tema ambiental para el municipio.

Frente a la variable que pretendía conocer si las autoridades conocen que disposición final hacen los restaurantes con el aceite de cocina usado, el P1 manifiesta que normalmente en estos establecimientos lo que hacen es que el aceite es depositado en recipientes, o los guardan en frascos, los sellan bien y los botan con los demás residuos que se lleva el carro de la basura sin ningún tipo de clasificación, pero en otras partes hacen una disposición directa al alcantarillado por medio de los lavaplatos. Según el P2, si las personas que laboran en los restaurantes fueran conscientes de la afectación que ocasiona el aceite de cocina usado al medio

ambiente cuando no tiene una disposición final correcta, sería empacado este residuo en recipientes plásticos para hacer dispuesto al carro recolector de residuos urbanos. Para el P3, el aceite usado de cocina es mezclado con otros residuos de cocina para luego servir de alimento para animales, también conoce que este residuo es vertido por los desagües y en algunas ocasiones se dona a familias de escasos recursos que lo solicitan.

Con respecto a la variable que pretendía conocer si en el municipio podría operar un centro de acopio aceite usado de cocina, el P1 manifiesta que, si se podría implementar, pero inicialmente no se recolectaría mucho porque el municipio es algo pequeño y los restaurantes son pocos, pero sería bueno. Por su parte el P2 y el P3 consideran que de implementarse un centro de acopio para este tipo de residuo sería muy importante puesto que al mismo se le daría un tratamiento y un nuevo uso.

La variable que pretendía conocer los beneficios que traía consigo una buena gestión del aceite de cocina usado el P1 indica que se mejoraría considerablemente los recursos naturales y la parte hídrica, esto en razón a que como manifestó en interrogantes anteriores, muchas personas de los restaurantes y de las viviendas arrojan este residuo de aceite ya usado al alcantarillado, el cual termina siendo arrojado al río, situación que es aún más preocupante puesto que en el municipio no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que el agua que cae al alcantarillado va directamente al río y afecta su ecosistema. Para el P2, al transformar este tipo de residuos en nuevos, el beneficio principal es que se evita la afectación de las fuentes hídricas. Por su parte el P3 consideran que al realizarse una buena gestión de este residuo se generaría un impacto en el campo social que podría llevar incluso a generar empleo, señala además que en el campo económico también se verían reflejados algunos beneficios puesto que se pueden hacer acuerdo con los generadores de este residuo y adquirirlo a muy bajo precio y ser reutilizado; por último, en el ámbito ambiental se reduciría la contaminación básicamente en fuentes hídricas del municipio.

Frente a la variable que pretendía conocer a través de la gestión en la disposición del aceite de cocina usado se podía garantizar un crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social del municipio, el P1 considera que en un primer momento el impacto económico no sería muy significativo teniendo en cuenta que el municipio es pequeño, cosa contraria sucedería en cuanto al impacto ambiental, puesto que este sería positivo ya que se

ayudaría con la conservación y cuidado del medio ambiente; sin embargo, indica que el mayor impacto se vería reflejado a largo plazo. Para el P2, una adecuada gestión en la disposición del aceite de cocina usado puede generar emprendimientos dirigidos a transformar este residuo, lo que generaría empleos, activaría la economía de algunas familias y de paso se cuidaría el medio ambiente.

Para la variable que pretendía conocer si consideración de los entrevistados, los restaurantes estarían dispuestos a colaborar con una disposición correcta del aceite de cocina usado, el P1 considera que los restaurantes si estarían dispuestos a ser partícipes, pero para lograrse concretar dicha participación es necesario acordar una serie de capacitaciones, establecer unos horarios bajo los cuales se realizarían las capacitaciones, en donde además se les enseñara sobre el correcto uso y disposición de este residuo explicándoles las consecuencias que trae consigo una mala gestión del mismo. Para el P2, los habitantes del departamento del Guaviare son muy colaboradora, por lo tanto, la disposición en colaborar en la disposición correcta de este residuo sería positiva, sin embargo, es necesario explicar la importancia que tiene dar un buen manejo a este residuo, sumado a la necesidad de implementar un sistema de recolección constante. La colaboración por parte de los propietarios, administradores o encargados de los restaurantes, para el P3 es una constante, de manera que si estarían dispuestos a hacer una disposición correcta de este residuo.

5.3 Aceptación del supuesto de la investigación

Partiendo de los datos e información recolectada en la investigación, se procede a aceptar el supuesto de la investigación planteado que corresponde a “En el municipio de San José del Guaviare no se realiza por parte de los restaurantes y las autoridades respectivas una adecuada gestión del residuo de aceite de cocina usado, por lo que este residuo presenta una inadecuada disposición final”. Dicha aceptación se realiza teniendo en cuenta los hallazgos y resultados obtenidos en el trabajo de campo al aplicar los instrumentos de recolección de información, los cuales permitieron conocer los factores y aspectos relevantes que conllevan a afirmar que el aceite de cocina usado es un residuo que en el municipio de San José del Guaviare (por lo menos en lo que corresponde a los restaurantes), no tiene una adecuada gestión, que en su mayoría es

vertido por las alcantarillas o sifones y/o botado al carro de basura sin ningún protocolo, entre otros.

Para lograr aceptar el supuesto de la investigación planteada, se evidencio que los entrevistados no hacen una correcta disposición final del aceite de cocina usado, es así, como el 29,4% de los entrevistados arroja este residuo por el sifón; el 11,8% lo deposita en los carros de basura, sin que ello signifique que se realiza una adecuada gestión del desecho, por lo que este tipo de sustancias generan nocivos impactos al medio ambiente y es una clara amenaza para los acuíferos (Revista Semana, 2019). El 11,8% regalan este residuo desconociendo el uso y disposición final.

Sumado a lo anterior, y con fines de aceptar el supuesto de la investigación, es claro establecer que dentro de la gestión integral del aceite de cocina usado es relevante la intervención y participación en actividades de vigilancia y control de las autoridades municipales; de acuerdo con Solarte y Vargas (2013), esta falencia es uno de los factores que conlleva a que los entrevistados en un 52.9% consideren que en el municipio de San José del Guaviare en lo concerniente a la autoridad ambiental, no se realiza ningún tipo de intervención, asistencia, acompañamiento o similares.

Al examinar las posibles causas de esta problemática, se logra establecer que a pesar de que en un 64,7% los entrevistados dicen conocer el impacto ambiental que genera una mala gestión de este residuo, la falta de un sistema de recolección, la falta de alternativas y la poca concientización por parte de los ciudadanos con respecto a los recursos hídricos tanto en su uso como en la conservación de su calidad, implica que el aceite usado de cocina no tenga una gestión integral.

En ocasión al impacto ambiental que se ocasiona por una inadecuada gestión del aceite de cocina, la salud humana como la de los animales también se ven afectadas puesto que el aceite se somete a altas temperaturas lo que genera dioxinas y benzopireno, catalogados como agentes cancerígenos (Consejo de Bogotá, 2012). Como se puede observar en la información recolectada, los entrevistados reconocen que ante una inadecuada gestión del aceite de cocina se puede generar algún tipo de daño, pero de igual manera no alcanzan a dimensionar el impacto que tiene este desecho que de acuerdo con Pérez (2015), cuando llega a los ríos, lagos o cualquier otra

fuerza hídrica forma una película que afecta la capacidad de intercambio de oxígeno, sumado a la presencia de roedores, bacterias, que pueden desarrollar un problema para la salud pública.

Otro de los aspectos que se pueden traer a colación con respecto a la gestión integral del aceite de cocina usado, es el tema de la reutilización de este residuo como materia prima por ejemplo para la producción de jabón; según Echevarría (2012) existen otras alternativas de aprovechamiento de este residuo que no contamina el recurso hídrico y no afecta la salud humana por lo que no es depositado en el alcantarillado ni en ningún otro lugar similar sino que es reutilizado en la fabricación de otros productos, haciendo que este proceso sea amigable con el medio ambiente, genere empleo, reduzca el impacto ambiental, entre otros. Tal como lo señalaron los entrevistados, efectivamente el jabón es uno de los productos más comunes en los que se hace uso del residuo de aceite de cocina usado, asimismo se encuentran otros productos como el betún, el biodiesel, las aceras, los fertilizantes, entre otros (Restrepo, 2012).

Por otro lado, si se observa la problemática en relación con la información recolectada, se acepta el supuesto de la investigación desde el punto de vista de los denominados ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible; objetivos globales que los Estados miembros de las Naciones Unidas se han comprometido a cumplir desde septiembre de 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cuya finalidad está dirigida a que dichos objetivos sean adoptados, localizados y apropiados por cada uno de los países teniendo en cuenta su contexto y realidad, garantizando de esta manera las acciones y estrategias que se deben implementar para lograr alcanzarlos (SDSN Andes, 2017).

El logro de los ODS depende en gran medida de la capacidad que tenga cada país para adaptar estos objetivos a las realidades locales, además, de identificar las acciones y estrategias que de mejor manera pueden contribuir a alcanzarlos; para ello, es necesario realizar discusiones abiertas entre los actores sociales, organizaciones y expertos que cuenten con la experiencia, conocimiento y capacidad en todo lo concerniente al desarrollo sostenible (UNSDSN Andes, 2017).

En el departamento del Guaviare los objetivos de desarrollo sostenible se encuentran incorporados en el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. Para efectos de aceptar el supuesto de esta investigación se considera que se debería aplicar los siguientes ODS:

▪ El ODS dirigido a la salud y el bienestar: como se explicó en párrafos anteriores, la problemática ambiental que genera una inadecuada disposición del aceite de cocina usado no sólo trae afectación al medio ambiente, también a la salud humana, puesto que en regiones como la del departamento del Guaviare es común utilizar las fuentes hídricas para consumo humano, al estar estas aguas contaminadas por residuos como el del aceite, es posible afectar la salud de quien la consume, asimismo, este tipo de residuos daña la flora y la fauna de los ecosistemas acuíferos, lo que también perjudica la economía de la región puesto que en este departamento gran parte de los ciudadanos viven de actividades económicas como la pesca. Sumado a lo anterior, ante una inadecuada disposición final del aceite de cocina, este residuo como se puede evidenciar en las entrevistas, es reutilizado en varias ocasiones, lo que conlleva a que pierda sus propiedades y se convierta en un factor desencadenante de enfermedades como el cáncer.

Frente a este objetivo, el plan de desarrollo departamental pretende fortalecer la autoridad sanitaria y realizar acciones de vigilancia a los establecimientos de alto y bajo riesgo en salud para que garanticen productos, servicios y entornos sanos (Gobernación del Guaviare, 2020).

▪ ODS - Educación de calidad: Se considera que una educación integral puede contrarrestar problemáticas como el deterioro al medio ambiente. Este ODS si bien está dirigido a garantizar a todos los NNyA una educación gratuita, de calidad, equitativa y accesible, dicha educación debería también ser ambiental procurando dentro del proceso de aprendizaje incentivar a los estudiantes en la necesidad y la importancia del cuidado al medio ambiente y de las fuentes hídricas. Una educación de calidad debe ser una educación ambiental dirigida a enseñar la importancia del desarrollo sostenible, tal como lo indica Alshannag (2018), la implementación de esta tendencia educativa debe “procurar el involucramiento de alumnos y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de generar conciencia sobre la preservación del medio ambiente” (p. 571).

▪ El ODS que aborda el tema de la disponibilidad del agua y su gestión sostenible, tal como lo manifiesta las Naciones Unidas (2020) está dirigido al saneamiento de todas las personas, además de garantizar el acceso universal y equitativo

al agua potable a un precio asequible para todos, con una calidad del agua óptima, e incentivando el uso eficiente a los recursos hídricos. Por lo tanto, una gestión integral de todos los residuos como el de la CP de cocina usado, minimizaría una posible afectación y contaminación de las fuentes hídricas del departamento del Guaviare.

- El ODS dirigido a la industria, la innovación y la infraestructura, propone como metas promover la industrialización inclusiva y sostenible, aumentar el acceso a servicios financieros por parte de microempresarios o pequeñas empresas, etc. (Naciones Unidas, 2020). Este objetivo tiene injerencia en esta investigación, puesto que los restaurantes de San José del Guaviare son catalogados como microempresas o pequeñas empresas, las cuales, frente a las oportunidades de mejora e innovación, mitigarían las falencias dentro de su operación como es la inadecuada gestión de los desechos que generan. Según lo dispuesto en el plan de desarrollo departamental, una infraestructura moderna e innovadora debe ser menos vulnerable al cambio climático, es decir, debe estar pensada en mitigar daños posibles al medio ambiente y a las fuentes de abastecimiento de agua; por lo tanto, se considera que en una zona de acceso público como en la plaza de comidas del municipio, debe contar con una infraestructura que incentive y facilite la disposición de residuos como el del aceite de cocina.

- El ODS que propone lograr ciudades sean más inclusivas, resilientes y sostenibles, según el plan de desarrollo departamental está dirigido a aumentar la urbanización inclusiva y sostenible, además de salvaguardar el patrimonio natural del departamento (Gobernación del Guaviare, 2020). Este objetivo aplica para esta investigación en el sentido de que al lograr que los restaurantes del municipio de San José del Guaviare realicen una gestión integral de los residuos que generan especialmente del aceite de cocina usado, se incentivará a la ciudadanía a implementar las acciones para dar un adecuado uso al residuo de aceite, creando de esta manera un municipio respetuoso y amigable con el medio ambiente y las fuentes hídricas, por ende, sostenible.

- El ODS dirigido a garantizar las modalidades de consumo y producción sostenibles, según el plan de desarrollo departamental se pretende lograr la gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales, además de, disminuir el desperdicio de alimentos, reducir la generación de desechos a través de la prevención, reducción,

reutilización y reciclado. Este objetivo aplica para la investigación puesto que se centra en el consumo y la producción, dos elementos propios de la actividad comercial de los restaurantes, en este sentido, las políticas, medidas y estrategias deben identificar los factores de contaminación que se derivan de los restaurantes y realizar un plan de gestión para que los mismos no contaminen y afecten tanto el medio ambiente como los recursos hídricos.

Como se puede observar, con los argumentos expuestos es prudente aceptar el supuesto de la investigación puesto que en primer lugar, existen normas y leyes dentro del ordenamiento jurídico nacional que obliga a todos los ciudadanos, a las autoridades y al Estado como tal, a regular cualquier tipo de acción que menoscabe, desmejore o ponga en riesgo los recursos naturales, hídricos y el medio ambiente; normatividad que no se cumple en el municipio de San José del Guaviare porque la información recolectada a través de los actores de la problemática permitió evidenciar varios aspectos relevantes como la cantidad de aceite que se consume y se desecha, la poca o nula intervención de las autoridades en la gestión final de este residuo y las más importante que refuerza esta investigación, que los propietarios o administradores de los restaurantes no realizan una gestión adecuada al residuo del aceite de cocina, siendo este factor el que en un 58,9% permite aceptar el supuesto en el sentido de que a este residuo no se le da un tratamiento o gestión acorde con la normatividad y directrices legales dispuestas para la protección del medio ambiente, recursos naturales e hídricos como tampoco, contribuyen para alcanzar los ODS.

6. PROPUESTA

Partiendo de la definición que da el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible (2005), sobre lo que significa gestión integral, palabras textuales indica que es el “conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo”, se puede establecer que en el municipio de San José del Guaviare se puede implementar un programa de gestión integral para el residuo de ACU.

Dicha gestión integral debe partir de la prevención y la educación, no sólo a la población objeto de estudio, sino también a toda la población del municipio con la finalidad de informar la forma correcta en cómo se debe realizar el tratamiento o disposición final de este tipo de residuos; de esta manera se lograría beneficios ambientales y la optimización de recursos que faciliten la correcta disposición del ACU. Si bien en Colombia el tema del desarrollo sostenible pretende entre otras, lograr una adecuada gestión de los residuos, cómo se puede observar en el caso de San José del Guaviare, dicha gestión en residuos como el ACU no se hace efectivo, por lo que es necesario implementar un plan de gestión integral en el que se haga efectivo el ciclo de planear, hacer, verificar y actuar, de esta manera se lograría mejorar el manejo en la disposición final del residuo ACU (Vázquez, 2016).

El presente plan de gestión integral a pesar de que no sea una iniciativa por parte de la autoridad ambiental del municipio de San José del Guaviare, de igual manera deberá contar con el control y seguimiento de dicha autoridad con la finalidad de que los restaurantes no sólo de la zona de comidas sino de todo el municipio hagan una adecuada disposición final sobre el ACU; por ello, dentro del plan de gestión integral se considera a la autoridad municipal como uno de los actores directos en la recolección y disposición final del ACU obtenido en el centro de acopio.

Dentro del presente plan de gestión integral se han dispuesto diferentes acciones, actividades y plan de trabajo en el que se pretende en primer lugar, promover una cultura de recolección de residuos y, en segundo lugar, una reducción en la posible contaminación que generan estos residuos en razón a una disposición incorrecta que termina afectando bien sea de recursos naturales como las fuentes hídricas, como también la salud de los ciudadanos.

Es de aclarar, que el plan de gestión integral está diseñado bajo unos indicadores, metas y objetivos específicos que, de acuerdo a los resultados de la implementación de este plan, pueden ser modificados y ajustados a las condiciones y características propias tanto de los agentes generadores como de las empresas encargadas de la recolección del ACU.

De acuerdo a lo anterior en la tabla 3, dentro del plan de gestión se proponen los siguientes componentes:

Tabla 3 Componentes del plan de gestión del ACU restaurantes de la zona de comidas

Componente 1. Prevención	Componente 2. Manejo ambiental interno	Componente 3. Manejo ambiental externo	Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del plan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevenir la generación de residuos ACU ▪ Minimizar la peligrosidad de los residuos ACU ▪ Identificar fuentes de contaminación de los residuos del ACU ▪ Cuantificar la generación de contaminación del residuo producto del ACU 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar una gestión y manejo ambiental interno en las instalaciones tanto del generador como del punto de acopio ▪ Formular acciones y medidas para cumplir con los requisitos mínimos en la gestión y manejo del ACU 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brindar la oportunidad de que restaurantes externos a la zona de comidas puedan hacer uso del centro de acopio para dar una correcta disposición al ACU ▪ hacer partícipe al generador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar una evaluación permanente para verificar los avances en el cumplimiento de los indicadores y las metas proyectadas ▪ establecer los actores intervinientes y las funciones que cumplen

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estipular alternativas para prevenir y minimizar la incorrecta disposición del residuo 		<p>externo de las capacitaciones, reuniones y acciones en pro de gestionar una buena disposición del ACU</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ explicar al generador externo sobre la forma en cómo funciona el plan de gestión sobre el ACU 	<p>dentro del plan de gestión integral</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ detectar tanto las oportunidades de mejora como las irregularidades para lograr alcanzar los indicadores y las metas proyectadas
--	--	--	---

Fuente. Elaboración propia

Con el planteamiento de los anteriores componentes, se proyecta el plan de gestión integral sobre el residuo ACU, el cual se efectúa partiendo de las evidencias obtenidas en el trabajo de campo y reconociendo la existencia de una problemática socio ambiental en razón al residuo del aceite vegetal usado en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare, se propone implementar un plan de gestión mediante el cual se minimice o mitigue los efectos adversos al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos, que ocasiona una incorrecta disposición de este residuo.

6.1. Título

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL DE COCINA USADO PARA LOS RESTAURANTES DE LA ZONA DE COMIDAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE

6.2 Introducción

Los restaurantes que operan en la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare hacen uso constante de aceites vegetales para la cocción de diferentes alimentos, debido a la naturaleza de estas actividades y como resultado de las mismas, se generan residuos que, si bien no están catalogados como peligrosos, si no se les realiza una correcta disposición final pueden llegar a afectar tanto las fuentes hídricas como la salud de los ciudadanos.

Si bien es cierto que los restaurantes tienen una gran demanda de aceite vegetal comestible para la preparación de los alimentos, dicho consumo aumenta día a día por lo que la generación de residuos de aceite de cocina usado también presenta aumento. Para hacer frente a esta problemática, es necesario implementar un plan de gestión bajo el cual se indique la forma en cómo se debe realizar el manejo integral de los aceites de cocina usados.

En este plan de gestión se expondrá los lineamientos bajo los cuales se pretende avanzar en la gestión del aceite de cocina usado; lineamientos que abordarán las actividades de recolección, transporte, almacenamiento y aprovechamiento de este residuo con la finalidad de prevenir daños o riesgos para el medio ambiente y para la salud del ser humano.

6.3 Problemática

Partiendo de los resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado a 17 restaurantes ubicados en la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare, se pudo corroborar que en dicho municipio gran parte de los restaurantes han permanecido activos prestando el servicio de alimentación a los ciudadanos, aspecto que es relevante para lograr determinar si efectivamente se ha manejado o se maneja una gestión integral sobre el aceite de cocina usado, o en su defecto, el proceso que se le da a este residuo por parte de los restaurantes no cumple con lo dispuesto por la ley.

La problemática de la investigación radica desde el mismo hecho de que el 100% de los restaurantes entrevistados hacen uso de aceite de cocina en sus preparaciones, pero durante el tiempo en el que han operado la mayoría de estos restaurantes manifiestan que el acompañamiento, control y vigilancia por parte de las autoridades municipales en materia ambiental ha sido nulo, tan sólo se indica la presencia de la Secretaría de salud o sanidad en lo que corresponde a temas de bioseguridad, las cuales se han incrementado en razón a la pandemia. Lo que significa, que, ante un evidente uso y consumo masivo del aceite de cocina, las autoridades no prestan ningún tipo de control en su disposición final, deduciendo que esta problemática no ha sido contemplada como tal y, por ende, existe la afectación al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

De igual manera, se suma el hecho de que los entrevistados hacen mención de dos entidades municipales que podrían llegar a tener injerencia en la gestión de residuos como el de aceite de cocina usado, por un lado, Empoaguas empresa municipal encargada de todo lo relacionado con el acueducto y salubridad, y por otro, la empresa de aseo Ambientar; pero al parecer tal como lo indican los entrevistados, ninguna de las dos entidades ni ninguna otra a nivel municipal o departamental han analizado la problemática ambiental y social que conlleva una mala gestión en lo que respecta a la disposición final del aceite de cocina usado producto de las actividades de los restaurantes.

Sumado a lo anterior, y realizando un aproximado conforme a lo manifestado por los restaurantes entrevistados, el consumo mensual de aceite en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare puede llegar a 1048 litros aproximadamente; si bien este consumo es significativo, la preocupación radica en que el 29% de los entrevistados desechan el aceite usado de cocina por la rejilla o lavaplatos y el 12% manifiestan que lo arrojan al carro de la basura sin realizar ningún tipo de proceso para garantizar que dicho residuo sea desechado de forma correcta. Estas cifras indican que posiblemente más de 300 litros de aceite usado de cocina terminan siendo desechados de forma incorrecta afectando de forma directa el medio ambiente y las fuentes hídricas, toda vez que como se ha enunciado en párrafos anteriores, una sola gota de aceite puede llegar a contaminar hasta 1000 litros de agua.

La problemática de la disposición final y gestión que se le realiza el aceite de cocina usado se agudiza aún más si se parte del hecho de que la población objeto de este estudio en su mayoría es consciente de que la disposición que le realicen al aceite de cocina usado afecta el medio ambiente, pero, aun así, no se preocupan por mitigar dicho daño o impacto; sin embargo, es de resaltar que para los entrevistados que manifestaron vender este residuo con la finalidad de que con el mismo se fabrique jabón artesanal, si bien no conocen el procedimiento en la realización de este producto, consideran que al darle una disposición diferente a la de arrojarlo en el carro de la basura o en la rejilla o lavaplatos, dicho residuo no está generando ningún impacto ambiental o por lo menos se reduce al servir como materia prima.

Otro aspecto a resaltar en la problemática evidenciada, es que en el municipio de San José del Guaviare efectivamente existe una empresa encargada de la compra de este residuo con la finalidad de utilizarlo como materia prima en la fabricación de jabón, sin embargo, se puede deducir de lo manifestado por los entrevistados, que dicha empresa no maneja un protocolo para la recolección, transporte, reutilización y demás, que garanticen que el residuo no va a tener un impacto ambiental o por lo menos lo va a minimizar. Es de resaltar, que, de acuerdo a los entrevistados, en el municipio no hay presencia de un centro de acopio o punto específico en el que los restaurantes puedan realizar una gestión integral de este residuo, como tampoco, se les ha brindado la capacitación o la información necesaria para que puedan realizar una gestión integral al aceite de cocina usado.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo general

Diseñar un plan de gestión integral del aceite usado de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare

6.4.2 Objetivos específicos

- Capacitar al personal encargado de los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare sobre el manejo de residuos de aceite de cocina usado y sobre las condiciones adecuadas para su manipulación.

- Garantizar las condiciones adecuadas de almacenamiento para prevenir posibles derrames garantizando el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión ambiental.
- Detallar los procedimientos internos para recoger, transportar, etiquetar y almacenar los residuos de aceite de cocina usado
- Gestionar los residuos de aceite de cocina desde su producción hasta su adecuada disposición final.

6.5 Metas

- Garantizar que el aceite de cocina usado sea almacenado de forma controlada para dar cumplimiento a las medidas de prevención de derrames
- Garantizar la promoción ambiental en los encargados de los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare con respecto a la gestión integral sobre residuos como el del aceite de cocina usado
- Mitigar y minimizar el impacto ambiental en el municipio de San José del Guaviare producto de una incorrecta gestión del aceite de cocina usado
- Garantizar una gestión integral del aceite de cocina usado por parte de los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare

6.6 Costos

Para la ejecución del Plan de manejo Ambiental se estima un costo total de \$ \$3.523.803 que comprende los costos de gestión administrativa e insumos. En la tabla 3 se muestra el costo total que tendrá la implementación de los programas al mes; sin embargo, se aclara que el costo estimado en el rubro de insumos será variable teniendo en cuenta el consumo o deterioro de alguno de estos implementos o el tiempo requerido para su cambio o recarga como es el caso del extintor. Por lo que el presupuesto mensual puede ser inferior en algunos meses del año, situación que no ocurre con el rubro de costos administrativos puesto que en este caso los gastos si se efectúan de forma obligatoria mes a mes.

Tabla 4 Costos

Costos administrativos				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recurso humano				
Personal encargado de la recolección, inspección, etc. del ACU.	Mensual	1	87.803	887.803
Personal encargado de las capacitaciones	Evento	1	100.000	100.000
Insumos administrativos				
Materiales o insumos de papelería	Mensual	1	100.000	100.000
Valor total mensual				1.087.803
Insumos				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Isotank: Almacenamiento para el aceite recolectado por parte de los restaurantes. Capacidad de 1000 m³	Unidad	2	230.000	460.000
Frasco de plástico capacidad 2 litros para recolección diaria en el puesto de comida	Unidad	19	Se reutilizará el mismo frasco en donde proviene el aceite sin utilizar	Se reutilizará el mismo frasco en donde proviene el aceite sin utilizar
Embudo	Unidad	10	1.000	10.000
Kit anti derrame	Unidad	2	800.000	1.600.000

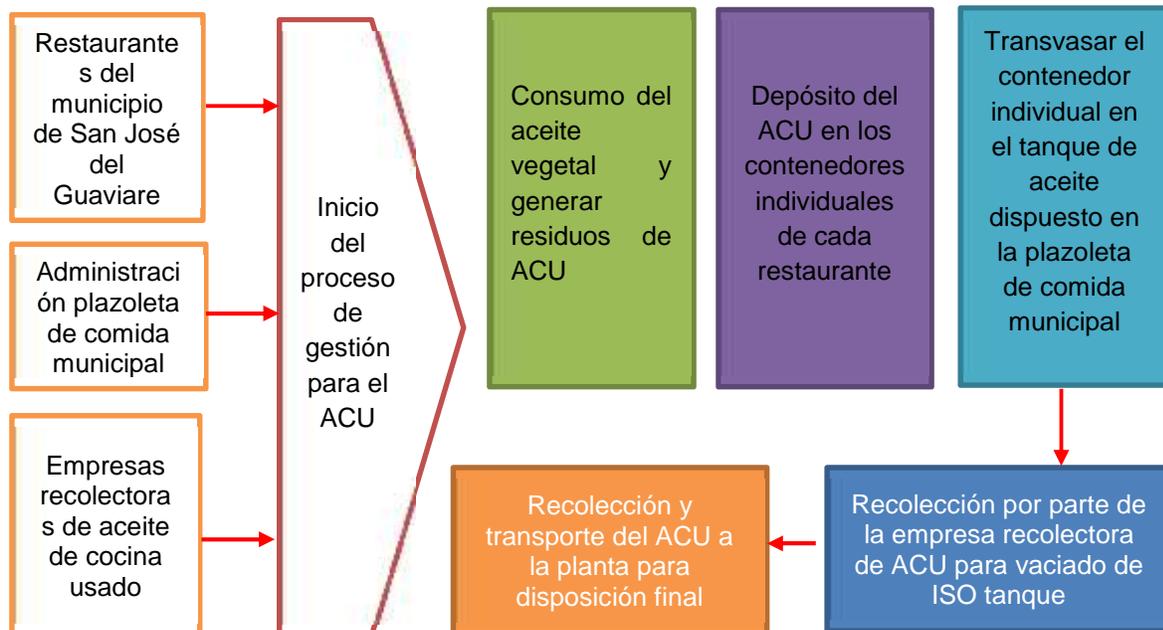
Colador	Unidad	2	3.000	6.000
Extintor	Unidad	2	80.000	160.000
Kit de primeros auxilios	Unidad	2	100.000	200.000
Valor total Insumos				\$ 2.436.000
VALOR TOTAL PRESUPUESTO				\$ 3.523.803

Fuente. Elaboración propia

6.7 Mapa de procesos a implementar

En el siguiente mapa de procesos se pretende indicar el proceso que debe surtir en la gestión integral del aceite usado de cocina (ver figura 5); se vincula en este mapa de procesos a la administración de la plazoleta de comidas del municipio, puesto que en este lugar se pretende sea instalado un punto de acopio; asimismo, se vincula a la empresa encargada de la recolección de este residuo.

Figura 8 Mapa de procesos



Fuente. Elaboración propia

6.8 Lineamientos bajo los cuales opera el plan de gestión

Medidas que se deben implementar desde los restaurantes

1) En cada restaurante se dispondrá de un colector individual. Este colector en la medida de lo posible será el mismo envase del aceite vegetal que no ha sido utilizada; en caso de no contar con uno, se deberá disponer de un colector que tenga una escala volumétrica.

2) Los restaurantes cuando consideren necesario trasvasar el residuo de aceite de cocina usado desde su colector individual al principal ubicado en la plazoleta de comidas del municipio, lo harán siguiendo el protocolo de seguridad y diligenciando la planilla de registro en el que se manifiesta la cantidad de aceite usado de cocina que se está depositando. (Ver tabla 4).

Tabla 5 Planilla de registro de recepción del ACU: Restaurante - acopio plaza de comidas municipal

Fecha	Nombre del restaurante	Cant. residuos de aceite usado depositado – litros	Firma administrador

Fuente. Elaboración propia

3) Dos veces al mes, quien sea el encargado de administrar el registro del ACU recolectado en el contenedor principal, debe verificar el volumen de este residuo en el contenedor en un formato de seguimiento y control dispuesto para tal efecto (ver tabla 5).

Tabla 6 Planilla de seguimiento y control: contenedor principal

Planilla de seguimiento y control				
Fecha	Volumen de contenedor	Cant. residuos de aceite usado depositado - litros	Firma y/o nombre de quien deposita	Firma administradora

Fuente. Elaboración propia

4) La empresa encargada de hacer la respectiva recolección del ACU en la plaza de comidas municipal, lo hará cuando el contenedor principal tenga como mínimo 20 litros de este residuo; sin embargo, una vez el contenedor tenga un volumen mínimo de 40 litros deberá ser recolectado.

5) Por cada 20 litros de ACU recolectados en el contenedor principal, la empresa recolectora pagará al encargado de la administración una suma determinada mediante la cual se dará cumplimiento a los costos que genera el mantenimiento del punto de acopio.

Medidas de control por parte de las autoridades ambientales del municipio

1) Las autoridades municipales deberán delegar la oficina, entidad u organismo o Secretaría que estará a cargo de la gestión del residuo generado por el ACU.

2) La oficina, entidad, organismo Secretaría o a quien se designe para tal efecto, realizará un cotejo con la cámara de comercio municipal para establecer el número de restaurantes y su ubicación, con la finalidad de hacerlos partícipes en la gestión integral del ACU.

3) Se realizará una capacitación dirigida a los representantes de restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare con la finalidad

de sensibilizarlos ante la problemática ambiental que genera una incorrecta disposición final del ACU; la normatividad aplicable para este tipo de residuos; la problemática que se presenta en el municipio.

4) Se realizará una capacitación dirigida a los representantes de restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare con la finalidad de dar a conocer el presente plan de gestión integral para residuos como el de ACU; asimismo, se explicará el protocolo de seguridad y la conforma en cómo se va a hacer efectiva la recolección de este residuo y la disposición final.

5) Se realizará una reunión con los representantes de los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare, la entidad, organismo, secretaría o a quien se designe como autoridad municipal, la persona designada como encargado del centro de acopio y con las empresas encargadas de la recolección y disposición final de este residuo, como también con la administración encargada de dicho acopio, con la finalidad de estipular el valor que se pagará por los litros de aceite recolectados y la forma como será efectivo dicho pago.

6) Una vez se haya realizado la primera entrega del contenido a la empresa recolectora, la misma desarrollará una reunión con los representantes de restaurantes de la zona de comidas del casco urbano del municipio de San José del Guaviare, la entidad, organismo, secretaría o a quien se designe como autoridad municipal y quien está encargado de la administración del centro de acopio, con la finalidad de informar los resultados de la recolección: pago cancelado, cantidad de litros recolectados, tiempo de recolección.

7) La administración de la plazoleta de comidas reiterada de forma frecuente el protocolo de seguridad y la forma en cómo se debe diligenciar el esquema de registro de disposición de los residuos de ACU en el contenedor principal.

Medidas de seguridad

- 1) El lugar dispuesto para el contenedor principal debe permanecer con la puerta cerrada. Para realizar la debida disposición de residuos de ACU sería conveniente establecer los días de la semana en los que se haría efectiva la recolección de este residuo.
- 2) Una vez realizada el trasvase del residuo de aceite de los contenedores individuales a contenedor principal, se debe tapar este último.
- 3) En lugar o centro de acopio en donde se encuentra el contenedor principal debe permanecer en un estado de orden y aseo.
- 4) La administración debe verificar de forma periódica que el contenedor no presente fisuras
- 5) El aseo del lugar o centro de acopio donde va a disponerse el contenedor principal debe ser asesinado por lo menos una vez por semana
- 6) Instalar la señalización a la entrada del punto de acopio en conformidad con la norma NFPA 704 en donde se informe: diamante rojo por ser el ACU un residuo con riesgo de inflamabilidad y un diamante azul porque el residuo del ACU puede significar riesgos a la salud (ver figura 6 y 7).

Figura 9 Norma NFPA 704 - Clasificación de peligrosidad de residuos como el del ACU



Fuente. https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=739

Figura 10 Descripción de peligrosidad de sustancias, materiales y líquidos según la Norma NFPA 704 -

	AZUL - SALUD	ROJO INFLAMABILIDAD	AMARILLO INESTABILIDAD
4	Sustancias que con una muy corta exposición puedan causar la muerte o daño permanente aun en caso de atención médica inmediata. Ej. Ácido Fluorhídrico.	Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersen y se quemen fácilmente en el aire. Punto de inflamación menor que 23°C Ej. Acetaldehído.	Materiales que por si mismos son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presión normales. Ej. Nitroglicerina.
3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica. Ej. Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temp ambiente. Punto de inflamación menor que 37 °C y ebullición mayor que 36°C. Ej. Estireno.	Materiales que por si mismos son capaces de detonación o de reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua. Ej. Dinitroanilina.
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se dé tratamiento médico rápido. Ej. Trietanolamina.	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Punto de inflamación entre 37° C y 93° C. Ej. orto - cresol	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua. Ej. Ácido sulfúrico.
1	Materiales que bajo su exposición causan irritación pero solo daños residuales menores aun en ausencia de tratamiento médico. Ej. Glicerina.	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición. Punto de inflamación mayor que 93° C. O punto de inflamación mayor que 35° C pero difícilmente inflamables. Ej. Aceite de palma.	Materiales que de por sí son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas, o que pueden reaccionar en contacto con el agua, con alguna liberación de energía, aunque no en forma violenta. Ej. Ácido Nítrico
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario. Ej. Hidrógeno.	Materiales que no se queman. Ej. Ácido clorhídrico.	Materiales que de por sí son normalmente estables aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua. Ej. Cloruro de Bario.

Fuente. https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=739

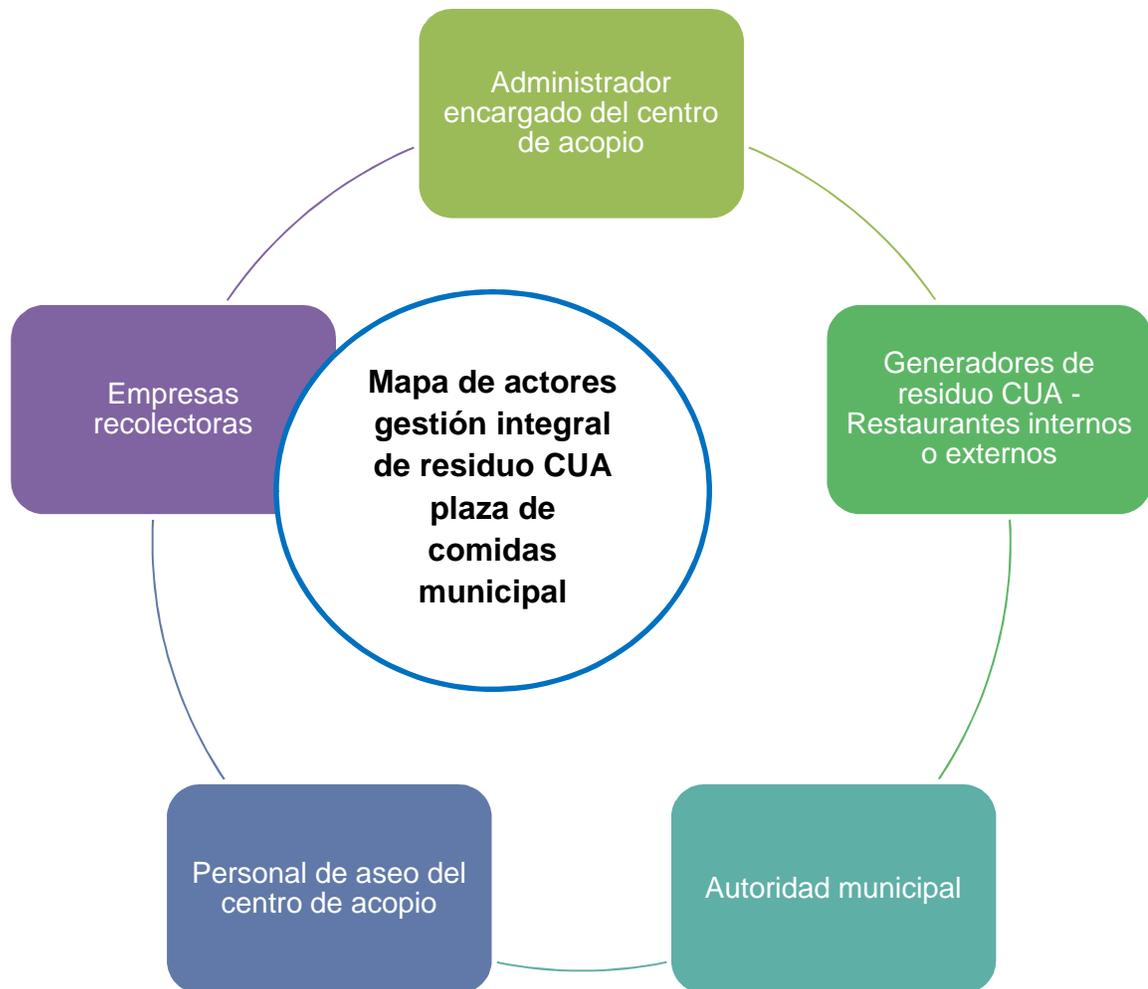


- 7) La administración debe exigir el uso de guantes y tapabocas en el centro de recepción del ACU
- 8) La administración debe verificar de forma frecuente que el extintor como el kit de primeros auxilios se encuentre en buen estado
- 9) Incluir en el centro de acopio en el control de vectores que se adelantan el municipio de San José Guaviare

6.9 Mapa de actores y organigrama

En la figura 8 se expone el mapa de actores que tienen presencia en el plan de gestión integral; asimismo, en la tabla 6 se exponen las responsabilidades que tienen a su cargo:

Figura 11 Mapa de actores



Fuente. Elaboración propia

Tabla 7 Organigrama

Organigrama plan de gestión integral residuo ACU municipio de San José del Guaviare	
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar dos veces al mes el volumen de residuo ACU depositado en el contenedor principal ▪ Realizar control y vigilancia en el cumplimiento de los lineamientos de seguridad al momento de transvasar el aceite del contenedor individual al principal ▪ Realizar capacitaciones y/o reuniones cuando considere necesario ▪ Verificar los esquemas de registro tanto de quien hace la disposición del ACU como de las empresas recolectora ▪ Verificar que el punto de acopio funcione de forma correcta y segura ▪ Informar a las autoridades pertinentes ante la presencia de fugas, plagas y demás que puedan afectar tanto la seguridad como la salud y el medio ambiente ▪ Realizar campañas informativas en el casco municipal para dar a conocer el centro de acopio a nuevos restaurantes
Generadores internos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la correcta recolección del ACU en el colector individual ▪ Diligencia los formatos de registro ▪ Realizar el trasvase del contenedor individual al principal bajo los lineamientos de seguridad y protección ▪ Asistir a las capacitaciones y reuniones en la administración disponga
Generadores externos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar el colector principal de forma correcta y segura siguiendo los lineamientos de protección y seguridad, como también los establecidos de forma interna por la administración

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diligenciar los formatos de registro ▪ Solicitar autorización al administrador para el depósito del acu
Personal encargado del aseo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar el respectivo aseo una vez por semana en el punto de acopio según indicaciones de la administración ▪ Realizar el aseo en el centro de acopio empleando los implementos de protección personal ▪ Una vez terminado el aseo del centro de acopio, realizar la respectiva entrega al administrador ▪ Diligenciar el formato de registro de limpieza del centro de acopio
Autoridad municipal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar capacitaciones y visitas a los diferentes restaurantes del municipio de San José del Guaviare con la finalidad de informar sobre la peligrosidad y efectos negativos para la salud y el medio ambiente que tiene la incorrecta gestión del ACU ▪ Realizar campañas informativas a toda la población del municipio de San José del Guaviare en el que se informe la importancia de una debida disposición final del residuo de ACU, y el lugar en donde se puede realizar una debida disposición. ▪ Realizar un acompañamiento frecuente a los restaurantes ubicados en la zona de comida del municipio de San José del Guaviare en su proceso de recolección de residuos del ACU.
Empresas recolectoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la recolección en el centro de acopio de acuerdo al llamado por parte de la administración o cada 15 días siempre y cuando el volumen del tanque asciende los 20 litros ▪ Realizar la recolección en el centro de acopio bajo los lineamientos de orden y aseo estipulados por la administración ▪ Utilizar los elementos de protección personal estipulados en el centro de acopio

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diligenciar el formato de registro y control indicando la cantidad de ACU recibido y el valor cancelado.
--	--

Fuente. Elaboración propia

6.10 Alternativas para la disposición final del residuo de aceite usado de cocina

) Como bien se expuso en el análisis de información, en el municipio de San José de Guaviare existe una fábrica de jabón de realiza la recolección de este residuo. Una alternativa para este residuo consiste en fortalecer esta cadena de recolección con la empresa existente en el municipio, como también, innovar en material empresarial fomentando precisamente emprendimientos donde este residuo sea usado como materia prima para la fabricación por ejemplo de velas, jabón, etc.

) Realizar alianzas con empresas dedicadas a la producción de biodiesel como por ejemplo Ecogras; empresa que cuenta con una flota de más de 14 vehículos debidamente equipados para esta labor, además, cuenta con una planta de recepción y tratamiento con capacidad para 280 toneladas de este residuo.

) Esta región del país por su ubicación geográfica ha sido históricamente víctima del conflicto armado, una posible estrategia es implementar microempresas con ciudadanos víctimas del conflicto, minorías, entre otras, para fomentar empleo, emprendimientos, incentivar la económica.

6.11 Indicadores

En la tabla 7, se exponen los indicadores planteados en el plan de gestión: cumplimiento, cobertura, impacto; los cuales se les asigna una meta que será ajustada de acuerdo a los resultados que se obtengan posterior a la implementación del plan de gestión integral de ACU.

Tabla 8 Indicadores de resultados

Indicador	Fórmula	Meta propuesta
Cumplimiento: realizar de forma correcta el registro en los formatos de control y seguimiento de disposición del ACU.	$\frac{\text{Cantidad de ACU registrado en el formato de recolección por parte de los restaurantes} \times 100}{\text{Cantidad de ACU recolectado por parte de la empresa recolectora}}$	90%
Cobertura: Participación activa de los restaurantes de la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare	$\frac{\text{Cantidad de restaurantes registrados que han depositado ACU en el contenedor principal} \times 100}{\text{Cantidad de restaurantes existentes en la zona de comidas del municipio de San José del Guaviare}}$	80%
Impacto: Cantidad de ACU que se espera recolectar al mes	Entre 200 y 300 litros mensuales	

Fuente. Elaboración propia

7 CONCLUSIONES

Se logró determinar a través de un diagnóstico, que los restaurantes entrevistados aplican tres principales fuentes de disposición del aceite usado de cocina; en primer lugar, que el 41,2% de los entrevistados realizan como disposición final la venta del aceite usado de cocina, el cual se vende a un empresario de la región quien utiliza este residuo como materia prima para la fabricación de jabones. En segundo lugar, el 11,8% de los entrevistados manifestaron que el aceite usado cocina es separado de los demás residuos, depositados en botellas desocupadas y posteriormente, desechados al carro de la basura. En tercer lugar, 29,4% de los restaurantes manifestaron que el aceite de cocina es arrojado por la cañería. Frente a esta última disposición se realizó un aproximado de 300 litros de aceite que terminan siendo tirados por el lavaplatos, situación que, de acuerdo a lo investigado anteriormente, es una problemática ambiental puesto que los efectos y consecuencias contra el medio ambiente y las fuentes hídricas es preocupante siendo justificada una intervención a través del plan de gestión propuesto en este trabajo.

A través de una revisión documental y bibliográfica se logró determinar que el aceite usado de cocina cuando no tiene una gestión integral, es decir cuando este residuo es tirado al carro de basura sin ningún tipo de manejo o es arrojado por la cañería o lavaplatos, trae consecuencias para el medio ambiente porque contamina las fuentes hídricas; pero también trae afectaciones a la salud cuando este residuo es reutilizado y pierde sus propiedades químicas. Con la investigación se logró concluir que, para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por una mala disposición y tratamiento del aceite usado de cocina, es necesario implementar un plan de gestión integral en donde se capacite a los generadores de este residuo y se concientice a la población en general con respecto a los impactos negativos que trae una mala disposición del mismo; plan del que están dispuestos a ser partícipes el 88,2% de los entrevistados.

La investigación permitió evidenciar que en el municipio de San José del Guaviare no existe un plan de gestión integral para el residuo de aceite de cocina usado; sumado a lo anterior, se logró determinar que las autoridades ambientales encargadas de hacer seguimiento y controlar la disposición final de este tipo de residuos, no lo realizan; el seguimiento que se le hace a los restaurantes entrevistados se limita a visitas esporádicas por parte de la Secretaría de salud para

verificar por un lado, la manipulación de los alimentos y por otra, en época de pandemia, verificar los protocolos de bioseguridad.

Se logró determinar por parte de los propios entrevistados la importancia de que en el municipio exista un plan de gestión integral del aceite de cocina usado con la finalidad de dar un manejo correcto a este residuo, puesto que en un 82,4% consideran que efectivamente la forma en como lo están manejando o bien no se genera un impacto negativo tan agresivo el medio ambiente o en su defecto, son conscientes del daño que ocasiona en el medio ambiente pero no conocen ni cuentan con las herramientas para lograr gestionar de manera correcta este residuo. Con el plan de gestión integral no sólo se capacitará a los generadores del aceite usado de cocina sino, además, se establecerá un protocolo y un punto de acopio en el que se recibirá y se le dará una correcta disposición, aspecto importante en el sentido de que dicho residuo dejará de ser arrojado por el lavaplatos o cañerías.

8 RECOMENDACIONES

) Que el municipio garantice la implementación de lo dispuesto por la resolución 316 de 2018, estableciendo de manera puntual la autoridad competente a nivel municipal para llevar a cabo los controles y seguimientos a los restaurantes con respecto a la disposición final que hacen del aceite de cocina usado.

) El municipio realice un plan de gestión integral para dar manejo al residuo del aceite de cocina usado; dicho plan debería contar con la participación de todos los actores intervinientes en la problemática ambiental, esto es, administradores y propietarios de restaurantes, autoridad ambiental municipal, asociaciones o corporaciones ambientales, entre otros.

) El municipio debe realizar estrategias dirigidas a la concientización ambiental de los ciudadanos con respecto al impacto social, ambiental, económico y en la salud humana, que trae consigo una inadecuada gestión del aceite de cocina usado.

) Los propietarios o administradores de restaurantes se deben comprometer a implementar las medidas, acciones y estrategias que se dispongan por parte de la autoridad municipal con la finalidad de dar una gestión integral al residuo de aceite de cocina.

) Los administradores o propietarios de restaurantes deben comprometerse con los procesos y estrategias dirigidas a incentivar una producción más limpia y amigable con el medio ambiente a través de la aplicación de buenas prácticas.

) Para futuras investigaciones, es pertinente realizar estudios de factibilidad para la comercialización del aceite de cocina usado; también es necesario revisar la posibilidad de dar incentivo a los propietarios y administradores de restaurantes en respuesta al compromiso con la gestión integral que realicen del aceite usado de cocina.

9 REFERENCIAS

- Abud y León. (2014). Libro de jabones. Albatros. Buenos Aires, Argentina.
- Acosta Fernando, C. P. (2008). Manual de Construcción y uso de reactor para producción de Biodiesel a pequeña escala. Biblioteca Nacional del Perú.
- Alcaldía de Bogotá. (2012). Proyecto de acuerdo 292 de 2012. Por el cual se establecen mecanismos para la recolección de aceites vegetales usados para prevenir la contaminación ambiental e hídrica. Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. 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. Registro Distrital 3679 de diciembre 29 de 2006
- Alireza, S., Tan, C. P., Hamed, M. & Che Man, Y. B. (2010). Effect of frying process on fatty acid composition and iodine value of selected vegetable oils and their blends. *International Food Research Journal*, 17, 295-302.
- Al-Naqbi, A. y Alshannag, Q. (2018). The status of education for sustainable development and sustainability knowledge, attitudes, and behaviors of UAE University students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*
- Asograsas. (2010). Aspectos relevantes y problemática actual industria de aceites y grasas comestibles. *Industria Colombiana de Grasas y Aceites Comestibles*.
- Asograsas. (2015). Producción y Comercio de Aceites Vegetales. *Industria Colombiana de Grasas y Aceites Comestibles*
- Barbosa, Rafael. 2020. Residuos sólidos. Grupo EMAR
- Blanco, Analía. (2013). Fábrica de Jabón, innovación y medio ambiente. Disponible en: https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/emprendedores-sociales/2013/02/fabrica-de-jabon-innovacion-y-medio-ambiente/
- Bombón, N., Albuja, M. (2014). Diseño de una planta de saponificación para el aprovechamiento del aceite vegetal de desecho. Quito, EC. *Revista Politécnica*. Vol. 34. P 1-10
- Bravo y García. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Universidad Nacional Autónoma de México

Brown, Umaña, Salazar. (2003). Guía para la gestión de manejo de residuos sólidos municipales. Enfoque Centro América. AIDIS. Programa Regional Ambiental Para Centro América.

Castillo, Daniela. (2020). Estrategia para la gestión de aceites de cocina usados ACU en el casco urbano incluyendo los sectores doméstico, industrial y comercial del municipio de Cota, Cundinamarca. Universidad de la Salle-

Chankrajang, T. y R. Muttarak. (2017). Green Returns to Education: Does Schooling Contribute to ProEnvironmental Behaviours? Evidence from Thailand, Ecological Economics

Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia. (2001). Posibilidades de reciclaje y aprovechamiento de los aceites usados. Disponible en:

http://www.cprac.org/docs/olis_cast.pdf

Cifuentes, M. (2010). Obtención de biodiesel a partir de aceite usado de cocina por transesterificación en dos etapas, con dos tipos de alcoholes. Universidad libre.

Chiledesarrollosostenible. (2020). ¿Qué pasa con el aceite de cocina cuando llega el agua? Disponible en: <http://www.chiledesarrollosustentable.cl/noticias/noticia-pais/que-pasa-con-el-aceite-de-cocina-cuando-llega-al-agua/>

Congreso de la República. Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993

Congreso de Colombia, Proyecto de ley número 61 de 2014. por medio del cual se establecen los mecanismos y las condiciones técnicas para lograr un adecuado desempeño de los actores involucrados en la cadena de generación de aceites de fritura usados, esto con el fin de prevenir la contaminación ambiental e hídrica y los riesgos para la salud humana. Disponible en: <http://svrpubindc.imprenta.gov.co/senado/index2.xhtml?ent=Senado&fec=26-05-2015&num=328>

Concejo de Bogotá (2012). Proyecto de Acuerdo 292 de 2012, por el cual se establecen mecanismos para la recolección de aceites vegetales usados para prevenir la contaminación ambiental e hídrica en Bogotá D.C.

- Constitución Política de Colombia, 1991. Disponible en:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2005). Estrategia temática sobre el uso sostenible los recursos naturales. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52005DC0670>
- Davidsson; Achtenhagen y Naldi. (2006): “What do we know about small firm growth?”. En Parker, S. (Ed.): Handbook of Entrepreneurship Research, Vol. 2 New York: Springer
- De Silva, N. (2018). Situating Environmental Education in an Urban School District Using Policy, Place and Partnerships: A Case Study of Washington DC. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Echevarría, Juliana. (2012). El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano. Revista Producción + Limpia, Vol. 7 N° 1. Universidad Remington.
- Echavarría, J. (2012) Aceites vegetales usados y principios del derecho ambiental. Ambiente Jurídico, 14, 66-84.
- Elías, Xavier. (2012). Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ed Díaz de Santos, 2da. Madrid.
- FAO. (2015). Normas para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales. Disponible en: file:///D:/Usuario/Downloads/CXS_019s_2015.pdf
- Folgueiras, Pilar. (2016). La entrevista. Universidad de Barcelona.
- Gardner, A. (2017). Sustainability Toolkit: An Educational Tool for Behavioral Change Strategies. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- González, Iñigo y Ubierna, José. (2017). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. Agencia de residuos municipales de Cataluña, España
- Gobernación del Guaviare. (2018). Departamento. Historia. Disponible en:
<http://www.guaviare.gov.co/departamento/historia>
- Gobernación del Guaviare. (2020). Plan de desarrollo departamental. Disponible en:
https://guaviare.micolombiadigital.gov.co/sites/guaviare/content/files/000705/35240_ordenanza-no-410-de-2020.pdf

Gobernación del Guaviare. (2010). CARACTERIZACIÓN DEPARTAMENTO DEL
GUAVIARE. Disponible en:

[http://guaviare.micolombiadigital.gov.co/sites/guaviare/content/files/000009/412_datos_y_cifras
_del_guaviare.pdf](http://guaviare.micolombiadigital.gov.co/sites/guaviare/content/files/000009/412_datos_y_cifras_del_guaviare.pdf)

González, Iñigo. (2017). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias
en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. Disponible en:

<http://residusmunicipals.cat/uploads/activitats/docs/20170427092548.pdf>

Guerra, M., & Trincherro. (2003). Sucesivas frituras sobre los cambios organolépticos en
distintos aceites y en papas. Mendoza, Argentina.

Guerrero, Carmen. (2014). Diseño de la planta de fabricación de jabón a partir de aceites
vegetales usados. Universidad de Almería, España

Hernández y Soto. (2020). Diario de campo. Universidad Nacional autónoma de México

Instituto Nacional de tecnología Industrial de la Argentina – INTI. (2008). Plan Bio: El
programa para recuperar millones de litros de aceite vegetal usado. Disponible en:

<https://twenergy.com/sostenibilidad/movilidad-sostenible/plan-bio-aceite-vegetal-usado/>

Jefatura de Estado. Ley 22 de 2011. De residuos y suelos contaminados. BOE-A-2011-
13046.

Ladera Sur. (2019). Aceite de freír: la contaminación silenciosa de las aguas. Disponible
en: [https://laderasur.com/articulo/aceite-de-freir-la-contaminacion-silenciosa-de-las-
aguas/#:~:text=De%20hecho%20se%20ha%20estimado,se%20mezclan%20con%20el%20agua.](https://laderasur.com/articulo/aceite-de-freir-la-contaminacion-silenciosa-de-las-aguas/#:~:text=De%20hecho%20se%20ha%20estimado,se%20mezclan%20con%20el%20agua.)

Landines, P. M. A. & Zambrano, N. J. A. (2009). La oxidación lipídica en la cadena de
producción acuícola. Revista de Investigación Agraria, 1, 13-22.

Lázaro, María. (2018). Alteraciones de los aceites vegetales durante la fritura.
Universidad de Sevilla.

Lund, Herbert. (2006). Recycling Handbook. Edi. McGraw-Hill

Luzuriaga, David. (2010). Estudio sobre la reutilización del aceite vegetal como
Biolubricante en Guayaquil. Universidad de especialidades espíritu Santo. Ecuador

Maciá, Hada. (2019). La razón por la que nunca deberías tirar el aceite usado por el
fregadero. Disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20190920/47143365828/aceite-usado-cocina-contaminacion-sarten-fregadero.html>

Martínez, Miguel. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. Universidad Simón Bolívar.

Mata, Luis. (2019). El enfoque cualitativo de investigación. Disponible en: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

McCright, A.M. (2010). The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public, Popul. Environ

Ministerio de Ambiente. (2017). Documento de soporte técnico preliminar. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Uploads/Documento%20Soporte%20Tecnico%20ACU%20-Ajustes%20-29-09-17.pdf>

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Resolución 316 de 2018. Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 50.525 de 04 de marzo de 2018

Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, Resolución 316 de 2018. Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones. Diario oficial n° 50.525 de 04 de marzo de 2018

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Resolución 1362 de 2007. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. Diario Oficial 46712 de agosto 06 de 2007

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Política para la Gestión integral de Residuos o Desechos peligrosos. Bogotá DC, Colombia

Miniambiente. (2017). Documento de soporte técnico preliminar. Bogotá

Monje, Carlos. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana

Montaño, Yuri. (2016). Propuesta de educación ambiental comunitaria para el manejo integral de residuos sólidos en el municipio de Lenguazaque. Universidad libre de Colombia

Montes, Millar, Provoste, Martínez, Fernández. (2016). Absorción de aceite en alimentos fritos. Rev Chil Nutr Vol. 43, N°1

Morales, Ortiz y Arias. (2017). Factores determinantes de los procesos de innovación: una mirada a la situación en Latinoamérica. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n72/n72a10.pdf>

Mujica, Sayda. (2018). Sustentos para que los aceites comestibles residuales sean considerados dentro del régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizado del Perú. Disponible en revista espacio desarrollo número 32, 2018.

Murcia, Chaves, Rodríguez y Alvarado. (2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. Revista Colombiana de Biotecnología, vol. XV, núm. 1

Naciones Unidas. (2020). ODS. Disponible en:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>

Olaguez, J. E., Peña, E. y Espino, P. (2017). La gestión de la educación ambiental en las organizaciones desde la perspectiva de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora, México. HOLOSOLSSON, D. y N. Gericke. (2016). The adolescent dip in students' sustainability Consciousness-Implications for education for sustainable development, Journal of Environmental Education

Organización de las Naciones Unidas. (1972). Declaración de Estocolmo. Disponible en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (1992). Conferencia las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en:
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

Organización de las Naciones Unidas. (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Disponible en: <http://www.ayto-toledo.org/medioambiente/a21/estocolmo.pdf>

Ortiz, Oriarte y Tejada. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. Revista científica Teknos

Pérez, M.A. (2015). Primer vuelo de un avión que utiliza aceite de cocina reciclado como combustible. Blogthinkbig.com. Recuperado de: <http://blogthinkbig.com/aceite-de-cocina-comocombustible-en-aviones/>

Placido. (2015). Política ambiental para la gestión integral de Residuos Peligrosos. Ministerio del medio ambiente.

Preciado, Ana. (2017). Evaluación del aceite reciclado de cocina para su reutilización. Universidad de Guayaquil. Ecuador

Presidencia la República, decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Diario Oficial 46137 de diciembre 30 de 2005

Presidencia de la República. Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Diario Oficial No. 49.010 de 20 de diciembre de 2013

Presidencia la República, Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Diario oficial número 34.243 del 27 de enero de 1975

Presidencia la República, Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. Diario Oficial No. 36.700, del de junio de 1984

Presidencia de la República. Decreto 3930 de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Disponible en: Diario Oficial 47837 de octubre 25 de 2010

Presidencia la República. Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Diario oficial número 46.137 del 30 de diciembre de 2005 Presidencia de la República. Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial, No. 34243. 18 de diciembre de 1974. Bogotá.

Restrepo, J. (2012). El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano. Producción + Limpia, 7(1), 109-112.

Revista Semana. (2017). La selva mordiscos. Disponible en:
<https://especiales.semana.com/deforestacion/guaviare.html>

Revista Semana. (2014). Así quedaron las vías de San José del Guaviare. Disponible en:
<https://www.semana.com/nacion/articulo/guaviare-entre-atentados-de-las-farc-el-olvidado-del-gobierno/396615-3>

Revista Semana. (2015). Guaviare. La selva a mordiscos. Disponible en:
<http://especiales.semana.com/deforestacion/guaviare.html>

Revista Semana. (2019). Aceite de cocina, otra amenaza para los acuíferos. Disponible en: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/aceite-de-cocina-otra-amenaza-para-los-acuiferos/48160#:~:text=La%20inadecuada%20disposici%C3%B3n%20del%20aceite,litros%20de%20agua%2C%20seg%C3%BAAn%20estudio.>

Rincón, Luz. (2018). Reutilización de aceite de cocina usados en la producción de aceites epoxidados. Universidad nacional de Colombia. Bogotá

Rondón, Szanto, Pacheco, Contreras y Gálvez. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. CEPAL

Ruiz. (2008). Análisis de aceites y grasas de fritura para producción de Biodiesel. Grasas y Aceites. FAO

Salazar, María. (2010). Formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial san pedro plaza de la ciudad de Neiva- Huila. Universidad Javeriana

Sánchez, Norma y Sarmiento, Diana. (2016). Propuesta de instalación de un punto de acopio aceite de cocina usado en la zona de comidas de la plaza de mercado de Sogamoso “SOGABASTOS”. Universidad distrital, Bogotá.

SDSN Andes. (2017). Localización de los ODS en la Región Andina. Disponible en: [http://www.unsdsn-andes.org/index.php/es/component/content/article/84-eventos/79-localizacion-de-los-ods-en-la-region-andina?Itemid=437.](http://www.unsdsn-andes.org/index.php/es/component/content/article/84-eventos/79-localizacion-de-los-ods-en-la-region-andina?Itemid=437)

Secretaria del medio ambiente de México. (2010). Emite Sedema norma ambiental en materia de manejo de grasas y aceites de origen animal y vegetal. Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/emite-sedema-norma-ambiental-en-materia-de-manejo-de-grasas-y-aceites-de-origen-animal-y-vegetal>

Solarte, Natalia y Vargas, Mabel. (2013). Diseño de las estrategias de recolección del aceite de cocina usado para su reutilización en la producción de biodiesel en cuatro barrios de la ciudad de Cali. Universidad autónoma de occidente. Santiago de Cali, Cali

Tracy, S. (2017). Inclusion of Environmental Education into Public School Curricular. ProQuest Dissertations & Theses Global.

UNSDSN Andes. (2017). Visión 2030 Localización de los ODS en la Región Andina. Disponible en: http://www.unsdnsn-andes.org/images/Recursos_PDF/Digital-ESP-Resumen-del-evento_Vision-2030__Octubre-2017.pdf.

Valenzuela, A., Sanhueza, J., Nieto, S., Petersen, G. & Tavela M. (2003). Estudio comparativo, en fritura, de la estabilidad de diferentes aceites. Aceites y grasas, 53(4), 568-573.

Vargas, Ana y Valderrama, Daniela. (2017). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de jabón detergente a base de aceite de cocina usado en la ciudad de Cali. Pontificia Universidad Javeriana de Cali.

Vázquez, Leonor. (2016). Estrategia de mejora continua para agilizar la gestión administrativa de la transportación de residuos peligrosos de la empresa. Global Conference on Business and Finance Proceedings

Vega, P. y Álvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias

10 ANEXOS

A. Anexo 1. Minuta Diario de Campo

DIARIO DE CAMPO – Visitas a los restaurantes			
Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare			
Tesista			
FECHA	HORA	REGISTRO	COMENTARIOS

Anexo 2. Entrevista restaurantes zona de comidas de San José del Guaviare

UNIVERSIDAD EAN - Facultad de Ingeniería	
Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible	
Instrumento	Entrevista semiestructurada
TESIS: Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare	
Tesista	NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS
<p>Objetivo: Recolectar información por parte de propietarios, administradores, encargados, empleados o quien esté a cargo del restaurante, que permita describir la gestión y el manejo que le dan al aceite de cocina usado.</p> <p>Instrucciones: El instrumento está compuesto de 10 preguntas semiestructuradas. La aplicación tiene una duración aproximada de 15 minutos y se requiere previamente diligenciar el formulario del Consentimiento Informado.</p>	
Nombre del entrevistado	
Fecha	
CUESTIONARIO	
ÍTEM	PREGUNTAS
1	Hace cuánto tiempo opera el restaurante en la zona de comidas del municipio
2	Durante el tiempo en el que ud ha sido parte del restaurante ha recibido visita de alguna autoridad ambiental. De ser afirmativa la respuesta, recuerda que temas ha abordado la autoridad ambiental
3	En el restaurante del cual hace parte, emplean aceite de cocina
4	Aproximadamente cuantos litros de aceite utiliza en el mes para el restaurante
5	Una vez usado que disposición le da al aceite
6	Considera que la disposición que le da al aceite de cocina usado genera algún impacto ambiental

7	Conoce si al aceite de cocina usado sirve de materia prima para la elaboración de otros productos
8	Conoce si en San José del Guaviare existe algún lugar en donde reciban el aceite de cocina usado
9	Considera importante que en el municipio existiera un lugar para la recolección del aceite de cocina usado
10	Llevaría el aceite de cocina usado de su restaurante a un punto de recolección para este tipo de residuo

Anexo 3. Minuta entrevista a autoridad ambiental municipal

UNIVERSIDAD EAN - Facultad de Ingeniería	
Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible	
Instrumento	Entrevista semiestructurada
TESIS: Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare	
Tesista	NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS
Objetivo: Recolectar información por parte de una autoridad ambiental sobre la disposición del aceite de cocina usado en los restaurantes del municipio.	
Instrucciones: El instrumento está compuesto de 9 preguntas semiestructuradas. La aplicación tiene una duración aproximada de 15 minutos y se requiere previamente diligenciar el formulario del Consentimiento Informado.	
Nombre del entrevistado	
Fecha	
CUESTIONARIO	
ÍTEM	PREGUNTAS
1	En el municipio de San José del Guaviare existe un centro de acopio o estrategia para la disposición de aceite de cocina usado de los restaurantes

2	En el municipio se ha realizado alguna campaña o estrategia con respecto a la disposición final del aceite de cocina usado
3	Conoce el impacto que tiene una mala gestión y disposición final del aceite de cocina usado
4	Considera que en el municipio es necesario la implementación de una política para la gestión del aceite de cocina usado
5	Que disposición creen las autoridades hacen los restaurantes con el aceite de cocina usado
6	Considera que en el municipio podría operar un centro de acopio de aceite usado de cocina
7	Que beneficios puede traer consigo una buena gestión del aceite de cocina usado
8	Considera si a través de la gestión en la disposición del aceite de cocina usado se puede garantizar un crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social en el municipio
9	Considera que los restaurantes estarían dispuestos a colaborar en una disposición correcta de aceite de cocina usado

Anexo 4. Resultados de entrevista a autoridad ambiental o experto

UNIVERSIDAD EAN - Facultad de Ingeniería Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible	
Instrumento	Entrevista semiestructurada
TESIS: Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare	
Tesista	NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS
Objetivo: Recolectar información por parte de una autoridad ambiental sobre la disposición del aceite de cocina usado en los restaurantes del municipio.	
Instrucciones: El instrumento está compuesto de 9 preguntas semiestructuradas. La aplicación tiene una duración aproximada de 15 minutos y se requiere previamente diligenciar el formulario del Consentimiento Informado.	
Nombre del entrevistado	MELBA MORALES VERGARA
Fecha	AGOSTO 28 DE 2020
CUESTIONARIO	
ÍTEM	PREGUNTAS
1	En el municipio de San José del Guaviare existe un centro de acopio o estrategia para la disposición de aceite de cocina usado de los restaurantes. Creo que no existe en el municipio San José del Guaviare.
2	En el municipio se ha realizado alguna campaña o estrategia con respecto a la disposición final del aceite de cocina usado. Se han realizado campañas de educación ambiental en el tema de manejo y disposición final de residuos sólidos. Pero específicamente en el tema del aceite no tengo conocimiento
3	Conoce el impacto que tiene una mala gestión y disposición final del aceite de cocina usado. Sí; el mal manejo y disposición final conlleva a la contaminación de las fuentes hídrica y afectación en la salud de la fauna existente en ella.
4	Considera que en el municipio es necesario la implementación de una política para la gestión del aceite de cocina usado. Sí, sería muy importante.
5	Que disposición cree que hacen los restaurantes con el aceite de cocina usado, mezclarlo con otros residuos de cocina para alimentos de animales, verterlos por los desagües, o en algunos casos donarlos a familias de escasos recursos que lo soliciten.
6	Considera que en el municipio podría operar un centro de acopio de aceite usado de cocina. Sí
7	Que beneficios puede traer consigo una buena gestión del aceite de cocina usado. Generaría impacto en el campo social con la Generación de empleo, en el campo económico porque se pueden hacer acuerdo con los generadores de éste residuo y adquirirlo a muy bajo precio y por último el impacto ambiental sería la reducción de la contaminación básicamente en fuentes hídricas del municipio.
8	Considera si a través de la gestión en la disposición del aceite de cocina usado se puede garantizar un crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social en el municipio. Sí, por las razones anteriormente descritas.
9	Considera que los restaurantes estarían dispuestos a colaborar en una disposición correcta de aceite de cocina usado. Mediante una campaña de sensibilización ambiental, Sí.



UNIVERSIDAD EAN - Facultad de Ingeniería Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible	
Instrumento	Entrevista semiestructurada
TESIS: Alternativas de gestión integral del aceite de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare	
Tesista	NAYA JINETH CÁRDENAS ROJAS
<p>Objetivo: Recolectar información por parte de una autoridad ambiental sobre la disposición del aceite de cocina usado en los restaurantes del municipio.</p> <p>Instrucciones: El instrumento está compuesto de 9 preguntas semiestructuradas. La aplicación tiene una duración aproximada de 15 minutos y se requiere previamente diligenciar el formulario del Consentimiento Informado.</p>	
Nombre del entrevistado	Marly Rocío Santamaría Varón
Fecha	30 de agosto de 2020
CUESTIONARIO	
ÍTEM	PREGUNTAS
1	<p>En el municipio de San José del Guaviare existe un centro de acopio o estrategia para la disposición de aceite de cocina usado de los restaurantes</p> <p>R/ Un centro de acopio No tengo conocimiento, pero estrategia he escuchado que hay un emprendimiento que utiliza el aceite de cocina para elaboración de jabón</p>
2	<p>En el municipio se ha realizado alguna campaña o estrategia con respecto a la disposición final del aceite de cocina usado</p> <p>R/ No he escuchado ese tipo de campañas en los domicilios en los hogares</p>
3	<p>Conoce el impacto que tiene una mala gestión y disposición final del aceite de cocina usado</p> <p>R/ Si, la mala disposición del aceite afecta principalmente las fuentes hídricas y por</p>

	<p>ende flora y fauna.</p>
4	<p>Considera que en el municipio es necesario la implementación de una política para la gestión del aceite de cocina usado</p> <p>R/ Si, todo lo que nos ayude a preservar el medio ambiente es necesario</p>
5	<p>Que disposición cree que hacen los restaurantes con el aceite de cocina usado</p> <p>R/ Pues siendo conscientes de la afectación al medio ambiente creo que lo empaacan en recipientes plásticos y lo disponen al carro recolector de residuos urbanos</p>
6	<p>Considera que en el municipio podría operar un centro de acopio de aceite usado de cocina</p> <p>R/ Seria muy importante este centro de acopio con el fin de darle un tratamiento y un nuevo uso</p>
7	<p>Que beneficios puede traer consigo una buena gestión del aceite de cocina usado</p> <p>R/ La transformación de este residuo en nuevos productos evitando la afectación especialmente a fuentes hídricas</p>
8	<p>Considera si a través de la gestión en la disposición del aceite de cocina usado se puede garantizar un crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social en el municipio</p> <p>R/ Si, ya que se pueden generar emprendimientos de transformación de este residuo generando empleos, activando la economía de algunas familias y cuidando el medio ambiente</p>
9	<p>Considera que los restaurantes estarían dispuestos a colaborar en una disposición correcta de aceite de cocina usado</p> <p>R/ Si, las personas del Guaviare son muy colaboradoras, manifestándoles la importancia que tiene el manejo de este residuo y teniendo un sistema de recolección constante.</p>