



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA ADECUADA DISPOSICIÓN DE  
ACEITE DE COCINA USADO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE PREPARACIÓN  
DE ALIMENTOS DE LA COMUNA 3 DE YOPAL-CASANARE**

Corporación Universitaria Remington.  
Nombre de la facultad: Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Industrial

Dannia Alejandra Gonzalez Alfonso  
Silvana Ruiz Moreno M.Sc.  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2024.

## **Agradecimientos**

La determinación alimenta nuestros esfuerzos conjuntos y nos impulsa hacia el éxito, agradezco a la Corporación Universitaria Remington por el aprendizaje, cuentan con unos muy buenos profesores talentosos que creo que tuvimos el privilegio de aprender mucho de ellos cuentan con un amplio conocimiento.

Gracias por estar en nuestro proceso de formación como profesionales.

**Tabla de Contenidos**

Resumen.....	4
Marco conceptual y contextual .....	4
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos .....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos .....	6
Contexto del trabajo.....	6
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	9
Caracterización del sistema de estudio .....	9
Análisis de oportunidades de mejora .....	16
Propuesta.....	16
Conclusiones.....	19
Referencias.....	20

## **Resumen**

En el siguiente informe la preocupación por los efectos ambientales y el daño al ser humano que causa el mal uso y falta de educación hacia el conocimiento del buen manejo y disposición del ACU el objetivo del siguiente estudio es el planteamiento de estrategias para concientizar la comunidad sobre la gestión del ACU, la metodología aplicada fue descriptiva directa e indirecta, mediante el método de Investigación Acción (IA), utilizando un muestreo probabilístico aleatorio estratificado con el cual se seleccionaron 40 establecimientos. Se emplearon 3 instrumentos para la recopilación de información como fueron encuestas, visitas de observación directa y cuestionarios de información que nos permitieron obtener datos cualitativos y cuantitativos precisos, en donde se evidencio que no se manejan técnicas correctas de disposición, ni almacenamiento, no obstante, el 100% de los encuestados estarían dispuestos a recibir capacitaciones para mejorar sus prácticas actuales. Por su parte la información suministrada por las autoridades ambientales permitió identificar que ninguno de los recolectores actuales está autorizado, los puntos limpios instalados son poco accesibles para la comunidad y no existe un seguimiento hacia los generadores para el cumplimiento de la normatividad. La propuesta de gestión ambiental busco implementar estrategias de sensibilización y capacitación, promoviendo el reciclaje del ACU como materia prima para diversos productos. Como conclusiones se tiene que a nivel ambiental el recurso suelo es el más afectado, existen de igual manera riesgos a la salud pública y económicos, desperdiciando un residuo totalmente aprovechable. Para adelantar la propuesta de manera exitosa será necesario contar con el apoyo de diversas entidades públicas y privadas y participar en la creación de instrumentos como el PGIRS.

## **Palabras clave**

Disposición Final, Aceite de Cocina Usado, Sistema de Gestión y Educación Ambiental, Sostenibilidad.

## **Marco conceptual y contextual**

En el presente trabajo de investigación se realizó de manera descriptiva, con enfoque en una situación real del territorio de Yopal Casanare, Comuna 3, la disposición de ACU (Aceite de Cocina Usado), permitiendo tener una variedad de datos precisos en distintas investigaciones orientadas hacia una observación sistémica, por medio de entrevistas y muestras que determinan y proporcionan la información exacta y real de dichos comportamientos.

El Sistema de Gestión Ambiental es una herramienta fundamental para generar cambios significativos y llevará la acción con el cambio en el manejo de la problemática, se abordará la conservación, resolutive y sostenibilidad, veremos recursos impredecibles para el municipio y las posibles propuestas de solución y/o mitigación de los problemas que están afectando la comuna 3 de Yopal.

Generalmente la preparación de alimentos en los establecimientos se origina de residuos y uno de estos es el ACU, el cual produce luego de hacer un proceso de fritura en los alimentos y que presenta propiedades que no son aptas para el consumo humano, el incremento de residuos y el riesgo de enfermedades en la salud de los consumidores.

### **Planteamiento del problema**

En el municipio de Yopal los establecimientos de preparación de alimentos, en el caso de la comuna 3, realizan una inadecuada disposición del ACU mediante vertimientos al

sistema de alcantarillado que al no tener un sistema eficiente de remoción con valores inferiores al 80%, da incumplimiento con los parámetros de interés sanitario para grasas y aceites con 78.28% y Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO5 con 45,49 %, generando presencia de grasas y aceites aguas abajo del vertimiento en ambos cuerpos de agua, provocando alteraciones en la calidad de la misma (Pinzón de la Rosa, 2018).

El aceite de cocina es una materia prima utilizada en la preparación de gran cantidad de alimentos, su uso es muy frecuente y se da a nivel industrial y doméstico. Durante el proceso de fritura se producen reacciones químicas que terminan generando nuevos compuestos con importantes efectos fisiológicos (Fedepalma, 2010). Esto implica que el aceite de cocina usado (ACU) se convierte en un residuo que necesita una gestión para su disposición adecuada.

Entre las afectaciones ambientales que puede ocasionar una inadecuada gestión del ACU, están contaminación del agua, suelo y salud (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). Uno de los recursos más perjudicados es el hídrico, teniendo en cuenta que un litro de ACU puede llegar a contaminar 40.000 litros de agua las consecuencias pueden ser alarmantes en las fuentes hídricas (González et al., s.f.).

La reutilización de estos aceites en los restaurantes de comida rápida desencadenará en enfermedades y contaminación de la comida que finalmente será consumida por el ser humano, como también la mala cultura de los ciudadanos en dar disposición final incorrecta afecta taponamiento del sistema de alcantarillado en los mismos establecimientos o en el sistema del municipio, problemáticas de salubridad por devolución de aguas residuales en vías públicas y generación de malos olores.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer estrategias para la adecuada disposición y reutilización del ACU en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 del municipio de Yopal.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico sobre la cantidad y prácticas de disposición del ACU generado en los establecimientos de preparación de alimentos.
- Analizar los impactos generados a nivel ambiental, social y económico de la disposición actual del ACU por los establecimientos de preparación de alimentos.
- Diseñar estrategias de educación y disposición específicas del ACU en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 del municipio de Yopal que permitan disminuir los impactos negativos generados por este residuo y fomentar una economía circular.

### **Contexto del trabajo**

El municipio de Yopal es la capital del departamento de Casanare, ubicado al oriente de Colombia, con una temperatura promedio de 27°C y una extensión de 2.532 km<sup>2</sup> en un

territorio caracterizado por ecosistemas montañosos, de piedemonte y de llanura (Municipio de Yopal, 2020). Presenta áreas de especial importancia ecosistémica por sus potencialidades ambientales como es la cuenca del río Cravo Sur y la del río Charte, sobre las cuales están las actividades agropecuarias y el crecimiento de la ciudad. (Alcaldía Municipal de Yopal, 2020). Generalmente en la preparación de alimentos en los establecimientos de la comuna 3 se originan residuos y uno de estos es el ACU, el cual se produce luego de hacer un proceso de fritura en los alimentos, y que presenta propiedades que no son aptas para el consumo humano. EL ACU está compuesto por glicéridos de ácidos grasos principalmente triglicéridos y sus características son alteradas luego de la cocción (Resolución 0316, 2018).

En el año 2023 registró una población de 191.133 habitantes y sus principales actividades económicas fueron el comercio con un 37% y los servicios de comida y alojamiento con un 20% (Cámara de Comercio de Casanare, 2023). El área urbana está dividida en siete comunas, entre las cuales se encuentra la comuna tres denominada Clelia Riveros de Prieto, formada por 21 barrios (Chaparro Moreno, 2022), destacándose por la presencia de establecimientos de servicios de preparación de alimentos en donde podemos encontrar 61 restaurantes, 36 sitios de comidas rápidas, 31 cafeterías y 11 panaderías. (Alcaldía Municipal de Yopal, 2024). Estos lugares se encuentran dispersos en toda la comuna y la mayoría ofrece diversos menús que incluyen alimentos fritos a partir de aceite vegetal, convirtiéndose así, en la materia base de nuestra investigación.

La disposición de residuos sólidos domiciliarios y ordinarios, generados en el municipio, incluyendo los de los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna tres, se realiza en el relleno sanitario El Cascajar, ubicado a 17 kilómetros del casco urbano en la vereda La Niata del municipio de Yopal. El lugar recibe los residuos provenientes de dos municipios del departamento de Boyacá y de siete más de Casanare, que aportan en total 77.243 toneladas de residuos al año, en donde Yopal contribuye con 55.806,6 toneladas/año (Contraloría Departamental de Casanare, 2022). Las aguas residuales generadas en distintas actividades como la de preparación de alimentos es vertida al sistema de alcantarillado que tiene como destino la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), ubicada a ocho kilómetros del casco urbano en la vía que conduce al corregimiento de Morichal. La fuente receptora de las aguas tratadas en la PTAR es la cuenca del caño Usivar que desemboca en la cuenca del río Charte, considerada de vital importancia para el municipio (Contraloría Departamental de Casanare, 2022).

Ahora bien, las prácticas más habituales para la disposición de ACU son el vertido al sistema de alcantarillado y la mezcla con otros residuos ordinarios que son llevados, generalmente al sitio de disposición final del lugar, así lo muestra el trabajo investigativo en cuatro barrios de la ciudad de Yopal en donde el 43% de los generadores de ACU lo reenvasaban para su disposición con los residuos ordinarios, mientras que el otro 20% lo vertía por el desagüe, lo cual evidencio dos prácticas inapropiadas y sin ningún tipo de aprovechamiento (Solarte y Vargas, 2013). Igualmente sucede en el caso de investigación del sector comercial y residencial del norte de la ciudad de Guayaquil (Ecuador) en donde se opta por una promoción sostenible del ACU y entre sus principales alternativas se

propone el plan de capacitación para los habitantes del sector, además de las actividades de recolección y aprovechamiento (Alarcón y Romero, 2021).

El ACU es un residuo totalmente reciclable y que la producción de combustible biodiesel se destaca como una de las mejores opciones a nivel ambiental por mostrar características como la no generación de gases nocivos, su eficiencia en el funcionamiento de los motores y su fácil elaboración (Alarcón y Romero, 2021). Adicionalmente la publicación científica de la Universidad EIA de Envigado nos señala una investigación hecha en ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza, Ecuador, en donde se determinó otros métodos de aprovechamiento como la venta a los gestores autorizados y la elaboración de productos como jabones y velas, siendo ideas de negocios rentables y amigables con el medio ambiente. (Prieto et. al., 2022).

## Desarrollo e implementación del aprendizaje

### Caracterización del sistema de estudio

Dada la metodología de ante la situación actual. Se presentan los resultados según su orden de ejecución, en donde se puede relacionar la realización de las encuestas en los establecimientos, la observación de las prácticas de ACU en aquellos seleccionados según el método de muestreo y finalmente los cuestionarios mediante solicitudes presentadas a las autoridades ambientales, tanto regional como municipal, para este caso Corporinoquia y la Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático.

La encuesta se realizó en la comuna 3 del municipio de Yopal a los propietarios y/o personas encargadas de 40 establecimientos de preparación de alimentos presentes en la zona. La encuesta se llevó a cabo mediante visitas en los sitios seleccionados según la muestra propuesta en donde se propusieron 6 preguntas en total con varias opciones de respuesta con el fin de hallar datos indispensables como la cantidad de ACU utilizada, disposición, conocimientos e interés de capacitarse en el tema.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 2.**

*Encuesta en establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 de Yopal*

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	1. ¿En su establecimiento se produce ACU?				4. ¿Tiene conocimiento si en Yopal existe alguna empresa y/o lugar autorizado por Corporinoquia para recibir el ACU?				5. ¿La disposición inadecuada de ACU produce impactos negativos?				6. ¿Estaría dispuesto a participar en capacitaciones que le permitan conocer las prácticas adecuadas para la disposición de ACU?			
	RESPUESTAS		%		RESPUESTAS		%		RESPUESTAS		%		RESPUESTAS		%	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
RESTAURANTE	18	0	100	0	0	18	0	100	12	6	66	33.3	18	0	100	0
COMIDAS RAPIDAS	10	0	100	0	0	10	0	100	4	6	40	60	10	0	100	0
CAFETERIAS	7	0	77.7	22.2	0	7	0	77.7	3	4	33.3	44.4	7	0	77.7	0
PANADERIAS	3	0	100	0	0	3	0	100	1	2	33.3	66.6	3	0	100	0

Fuente: Propia

En la tabla 2 podemos observar que el 100% de los restaurantes, comidas rápidas y panaderías producen ACU y en cuanto a las cafeterías el 22.2% no lo producen, lo que lleva a inferir que del total de establecimientos el 95% es generador, es decir la gran mayoría. En cuanto a lo referente al conocimiento de los encuestados acerca de las

empresas o lugares autorizados por Corporinoquia, el 100% respondieron negativamente, lo que lleva a definir que no ha habido socialización suficiente en cuanto a los gestores autorizados disponibles en el municipio. Al analizar acerca de los impactos negativos de una inadecuada disposición de ACU se puede inferir que donde existe un mayor conocimiento es en el sector de restaurantes, en cuanto a las comidas rápidas, cafeterías y panaderías existe un mayor porcentaje de ignorancia, arrojando un panorama preocupante, puesto que, al no saber las consecuencias negativas no se realiza un manejo adecuado. Quienes manifestaron conocer acerca del tema en su mayoría expresaron que genera daños a la salud, también enfermedades como el cáncer, otros manifestaron que ocasiona contaminación del medio ambiente, agua, suelo y taponamiento de sifones. Un dato positivo que nos determina la encuesta es que el 100% de los encuestados están interesados en recibir capacitación que pueda mejorar sus comportamientos actuales para la disposición de ACU, mostrando el interés de la comunidad por corregir sus hábitos actuales o poder ampliar sus conocimientos y así contribuir para llevar a cabo actividades más sostenibles en su entorno.

**Tabla 3.**

*Prácticas utilizadas en la disposición de ACU en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 de Yopal*

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	1. Lo empaqueta y arroja en la casaca de la basura junto con los demás residuos producidos		2. Lo vierte por el sistema de desagüe (sifones)		3. Se vende o regala a recolectores informales		4. Lo mezcla con las sobras de comida para regalarlo como alimento de animales		5. Se reutiliza hasta evaporarse totalmente		6. Se reutiliza para preparación de otros alimentos		7. Se entrega a empresas que certifiquen su recolección		8. Otros	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
RESTAURANTES	3	16.6%	0	0.0%	5	27.7%	6	33.3%	0	0.0%	1	5.5%	2	11.1%	1	5.5%
COMIDAS RAPIDAS	1	10.0%	0	0.0%	2	20.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	10.0%	5	50.0%	1	10.0%
CAFETERÍAS	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	22.2%	2	22.2%	1	10.0%	0	0.0%	2	22.2%
PANADERÍAS	1	33.3%	0	0.0%	1	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	33.3%	0	0.0%
TOTAL	5	59.9%	0	0.0%	8	81.0%	8	55.5%	2	22.2%	3	25.5%	8	94.4%	4	37.7%

Práctica	RESTAURANTES (%)	COMIDAS RAPIDAS (%)	CAFETERÍAS (%)	PANADERÍAS (%)
1	16.6%	10.0%	0.0%	33.3%
2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	27.7%	20.0%	0.0%	33.3%
4	33.3%	0.0%	22.2%	0.0%
5	0.0%	0.0%	22.2%	0.0%
6	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%
7	5.5%	50.0%	10.0%	33.3%
8	11.1%	10.0%	22.2%	0.0%

Fuente: Propia

Se puede concluir respecto a la información suministrada en la tabla 3 que la práctica que presenta un mayor porcentaje en los restaurantes es mezclar el ACU con las sobras de la comida para regalarlo como alimento de animales, trayendo como consecuencia una posible generación de toxinas en los cuerpos de los animales que posteriormente son

transmitidas a la carne que será consumida por los seres humanos. Otro hábito muy común que presenta un porcentaje alto en todos los establecimientos es regalarlo o comercializarlo a vendedores informales que no entregan ningún tipo de certificado de disposición y adicionalmente se desconoce que hacen con este residuo, lo que hace que se genere grandes riesgos para la salud pública al no saber las prácticas que desarrollan, como pudiera ser el reenvasado para venta posterior en otros lugares de preparación de alimentos y el utilizarlo para fabricar jabones sin los registros sanitarios exigidos. En cuanto a las cafeterías se tienen hábitos menos saludables como utilizar el ACU hasta evaporarse o en la preparación de otros alimentos, pudiendo ocasionar enfermedades en los consumidores, igualmente al considerar que los volúmenes no son altos el 22.2% considera otros sistemas de disposición como simplemente arrojarlo en zonas verdes, causando contaminación del suelo. Por otra parte, en los lugares de comidas rápidas el 50% prefieren entregarlo a empresas que les dan un certificado de la cantidad recibida y pagan un valor económico a cambio, lo mismo sucede en las panaderías en un porcentaje de 33%. Como dato curioso quienes manifestaron otras prácticas fue las de regalarlo a sus empleados para que lo utilicen en sus hogares y sacarlo en botellas a la vía pública para que familias que lo necesitan lo recojan, ocasionando un riesgo para la salud pública. Un panorama alentador es que ninguno de los encuestados lo arroja por los sifones, pues saben que es una práctica perjudicial en cuanto al taponamiento de sus sistemas de desagüe lo que les ocasionaría problemas locativos y por ende gastos económicos, no obstante, no se tiene el pleno conocimiento de las problemáticas asociadas. Finalmente podemos decir que el 94,4% del total de establecimientos lo entregan a empresas que certifican únicamente la recolección, el 81,0% a recolectores informales, el 59.9% lo empaqueta y arroja a la caneca de la basura contribuyendo en un futuro al colapso del relleno sanitario El Cascajar y el 55,5% lo mezcla con las sobras de comidas, siendo éstas las prácticas más comunes.

**Tabla 4.**

*Cantidad de ACU producido semanalmente en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 de Yopal*



Fuente: Propia





En la tabla 4 se analiza que los establecimientos que generan la mayor cantidad de ACU semanalmente fueron los sitios de comidas rápidas con un valor de 132 litros, seguido por los restaurantes con 91.5 litros y la menor cantidad la presentan las cafeterías con 2.75

litros. Ahora bien, la cantidad total semanalmente equivale a 242.25 litros y si realizamos proyecciones mensuales y anuales serían equivalentes a 7267.5 litros/mes y 87210 litros/año, considerando estos valores apreciables, una vez se ha determinado que en su mayoría los hábitos de disposición no son los correctos y que ninguna de las empresas legales que recolectan el ACU en el municipio está autorizada en la jurisdicción de Corporinoquia, lo que genera una problemática ambiental y social preocupante.

Para las visitas de observación durante las encuestas ejecutadas, se decidió escoger un establecimiento para cada tipo de actividad de preparación de alimentos, un total de cuatro lugares, en donde se procedió a informar verbalmente en qué consistía la actividad y a solicitar autorización para el ingreso al lugar por parte del propietario y/o encargado, obteniendo la siguiente información:

**Tabla 5.**

*Visitas de observación en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 de Yopal*

			
<p>La fotografía describe el método de almacenamiento temporal de ACU en uno de los establecimientos de comidas rápidas. En donde se evidencia que en el piso existe derrame de ACU y el sitio carece de señalización.</p>	<p>La fotografía evidencia los equipos utilizados durante la fritura en una de las panaderías. En el momento de la visita aún no estaba en la actividad de fritura, sin embargo, se observó que se encontraba en el lugar para ser reutilizado de nuevo, pues antes de desecharlo es necesario utilizarlo en otras frituras, según lo manifestado por el encuestado. Se observa sin ningún tipo de protección antes los agentes contaminantes del medio ambiente.</p>	<p>La fotografía muestra el ACU en uno de los restaurantes encuestados y que se encuentran en espera para ser entregado a recolectores informales. Se observó durante la visita que éste se tornaba de un color oscuro, lo que evidenciaba que se había reutilizado varias veces.</p>	<p>En la foto podemos observar una olla que almacena ACU en una de las cafeterías, éste presenta color oscuro y se evidencia con restos de comidas anteriores en el fondo. Durante la encuesta se manifestó que en el lugar se reutilizada el aceite hasta evaporarse, por lo que también posee un olor altamente concentrado.</p>

Fuente: Propia

De acuerdo con las visitas de observación se determina que los establecimientos visitados no cuentan con un plan de contingencia en caso de derrame de ACU para evitar

afectaciones en áreas cercanas al establecimiento o afectación a la salud de los implicados. También carecen de señalización de las zonas y de recipientes de almacenamiento temporal. Ninguno de los establecimientos cuenta con un plan de saneamiento básico que cuente con el programa de manejo de residuos generados y de gestión integral de los mismos. Adicionalmente el ACU se reutiliza en muchas ocasiones hasta evaporarse o hasta que el mismo se torna de color, sabor y olor desagradable, afectando principalmente el sabor de la comida preparada, obviando las afectaciones a la salud por la reutilización prolongada del mismo. Los certificados presentados de las empresas recolectoras de ACU, lograron identificar plenamente que ninguna se encuentra registrada en la base de gestores autorizados en la jurisdicción de Corporinoquia.

Para las solicitudes de información se hizo a través de correo electrónico institucional para las entidades ambientales, en el caso de Corporinoquia se envió a [oficiosccacorporinoquia@gmail.com](mailto:oficiosccacorporinoquia@gmail.com), con radicado No. 2024-09840 del 2024 [https://drive.google.com/file/d/1iJxN56d7dVsVdSPGHZf3Q4N7aEuzXcdX/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1iJxN56d7dVsVdSPGHZf3Q4N7aEuzXcdX/view?usp=drive_link) [https://drive.google.com/file/d/1CPlvNhKLkK1cHPAv00o\\_Jru5z9I8p9J/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1CPlvNhKLkK1cHPAv00o_Jru5z9I8p9J/view?usp=drive_link), en donde se obtuvo respuesta el día 28-09-24. En el caso de Secretaría de Medio Ambiente y Cambio climático se envió solicitud a [semedioambiente@yopal-casanare.gov.co](mailto:semedioambiente@yopal-casanare.gov.co), con radicado de Respuesta No. 2024253649 del 04-09-24 [https://drive.google.com/file/d/1OYrTv9aLWGBMUjYKL5DH2t2jMWUgjo88/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1OYrTv9aLWGBMUjYKL5DH2t2jMWUgjo88/view?usp=drive_link)

A continuación, se relaciona y analiza la información dada:

**Tabla 6.**

*Cuestionario de Información Entidad Corporinoquia*

PREGUNTA	RESPUESTA	ANÁLISIS
¿Cuáles son los puntos de recolección de aceite de cocina usado que dispone actualmente el municipio? (direcciones específicas y nombres).	Mediante radicado YO.2023.17138 la empresa Transforma Recycle S.A.S. reporta la instalación de un punto limpio en el conjunto residencial quintas de Santa Ana etapa 1, vereda la Guafilla (Yopal - Casanare). Mediante radicado YO.2023.08196 la empresa C.I. Transatlantic Greentrade S.A.S del 13/06/2023 reporta la instalación de 2 puntos limpios: - conjunto residencial Valle de Guarataros carrera 29 # 17-59 casa A5 y H&L Servicios y Suministros S.A.S Zomac, Vereda Marroquines.	Se observa que el municipio cuenta con tres puntos limpios de recolección de ACU, sin embargo, 2 de estos se encuentran alejados del área urbana del municipio, exactamente en veredas rurales; por su parte, el otro punto, aunque está en zona urbana, se encuentra en un conjunto cerrado. Así entonces, se percibe que no hay facilidad para los generadores a la hora de disponer este residuo, pues la distancia y dificultades para acceder a los 3 sitios, se convierte en una problemática a la hora de querer realizar una disposición correcta

PREGUNTA	RESPUESTA	ANÁLISIS
¿Cuáles son las estadísticas de los puntos de recolección de aceite de cocina usado en el municipio?	Según la base de datos consultada la Corporación manifiesta no tener estadísticas del volumen recolectado en los puntos limpios dispuestos para ACU.	Esta información conecta con el punto anterior, pues la dificultad para acceder a los puntos limpios causa que los generadores no los utilicen, ni los consideren como alternativa de disposición.
¿Cuál es la disposición final de ACU recolectado en los puntos y por los gestores autorizados?	La Corporación manifiesta que de acuerdo con la información suministrada en el proceso de inscripción, así como en los reportes anuales de gestión del ACU, estos residuos son recolectados en jurisdicción de CORPORINOQUIA y entregados a terceros que cuentan con plantas para tratamiento y acondicionamiento, en ciudades que no hacen parte de su jurisdicción. Finalmente, el aceite tratado es comercializado con empresas extranjeras para su procesamiento y transformación.	Es necesario que se tuviera mayor claridad sobre la disposición de este residuo y los procesos y/o actividades realizadas por cada uno de los gestores.
¿Cuáles son los puntos críticos afectados en el municipio por un manejo inadecuado de los generadores de ACU?	En el marco de las funciones que le son propias a la Entidad, se da atención a quejas y denuncias de carácter ambiental; no obstante, una vez revisadas las bases de datos del grupo quejas y contravenciones ambientales, no se identificaron denuncias que hayan sido generadas por el manejo inadecuado de ACU.	Es un dato positivo pues hasta el momento no ha habido inconformidades de la comunidad por las prácticas actuales que se tienen para disponer el ACU, igualmente demuestra el desconocimiento en general en cuanto al tema, pues se carece de argumentos para presentar inconformidades.
¿Qué recursos naturales, sociales y económicos están actualmente afectados por una inadecuada disposición de ACU en el municipio?	CORPORINOQUIA da respuesta a este interrogante en el marco de lo que concierne a la Autoridad Ambiental, indicando de manera general, que el recurso natural con mayor posibilidad de verse afectado por la inadecuada disposición de aceite de cocina usado es el recurso hídrico. No obstante, no se cuenta con un estudio que permita asegurar que en el municipio de Yopal este recurso ha sido afectado por dicha Causa.	La respuesta corrobora que el recurso más afectado puede ser el hídrico, sin embargo, acepta no hay estadísticas que permitan reconocer esto. De acuerdo al análisis para nuestro caso este pudiera ser el recurso menos afectado, puesto que ningún de los establecimientos vierte el ACU por los sistemas de drenaje. Ahora bien, no se tienen en cuenta otros recursos que si pueden verse afectados como el suelo u otras prácticas como disposición de éste en el relleno sanitario, afectando ámbitos económicos y sociales al no fomentar la economía circular.
¿Cuáles son las estrategias que ha implementado como	CORPORINOQUIA hace incorporación de escenarios de sensibilización durante algunos eventos institucionales a través de medios de comunicación.	No se suministra información completa de las estrategias realizadas o instrumentos de planificación ambiental solicitados durante el seguimiento a los entes territoriales.

PREGUNTA	RESPUESTA	ANÁLISIS
autoridad ambiental para disminuir los impactos causados por el manejo inadecuado de ACU?	En el marco del seguimiento a los instrumentos de planificación ambiental que deben ser formulados e implementados por los entes territoriales municipales, se requiere a los responsables de los mismos para que incorporen dentro de sus programas y actividades, acciones concretas frente al manejo adecuado de estos residuos.	Tampoco se proporciona información específica de las sensibilizaciones realizadas en cuanto a temáticas, población y lugares seleccionados.
¿Cuántos operativos ha realizado de inspección, vigilancia y control para dar seguimiento a generadores, gestores y transportadores de ACU?	Desde la ejecutoria de Resolución .0316 de 2018 CORPORINOQUIA ha venido dando cumplimiento a las obligaciones que le fueron asignadas específicamente en el Artículo 12 de dicha providencia, dentro de las mismas no se contempla el desarrollo de operativos e inspección, pero si el seguimiento y control a las actividades realizadas por los generadores y gestores, mismas que se realizan a través de los reportes anuales que son presentados por los usuarios que en cumplimiento de la norma han solicitado su inscripción.	El seguimiento no debería limitarse únicamente a las cantidades reportadas de los gestores, sino también en el cumplimiento de la Resolución 0316 de 2018 para los generadores.

Fuente: Propia

Por su parte la Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático manifestó que han realizado procedimientos de inspección, levantando un acta de seguimiento con los siguientes ítems:

Contrato de gestor externo para la disposición final de residuos de grasas y aceites, certificados recientes de la disposición final de ACU, puntos ecológicos, documentación e implementación del plan de contingencia en caso de derrame, documentación de plan de gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos y kit antiderrame. Actualmente aclaran que a la fecha no se lleva ningún tipo de sensibilización, ni procedimiento específico de ACU.

Así entonces, podemos decir que a nivel municipal falta fortalecer el tema de sensibilización en primera medida, pues el desconocimiento en los generadores es amplio, por ende, en caso de realizar inspecciones basadas en el cumplimiento estricto de la normatividad aplicable se tornarían con estadísticas de muy poco cumplimiento, además de una conciencia vacía e incrédula de las problemáticas implicadas y de un verdadero aporte para su solución, más que por el hecho de ser sometidos a sanciones o multas económicas.

### **Análisis de oportunidades de mejora**

Con un buen manejo de Sistema de Gestión Ambiental, nos permite proponer diseños según los análisis y estudios realizados, luego de estos resultados metodológicos, identificando solución a la problemática del territorio. Estas estrategias estarán basadas en la educación y buena disposición del Aceite de Cocina Usado de los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3 de Yopal.

Proponiendo estrategias efectivas para una correcta disposición de ACU, mediante líneas de gestión interinstitucional, alianzas estratégicas para la operación de recolección, educación y sensibilización de los generadores y finalmente a través del componente regulatorio o normativo, cabe mencionar que en un futuro la propuesta se puede replicar en un prototipo para replicarla en la totalidad del municipio de Yopal, tanto en los establecimientos de preparación de alimentos como en todos los hogares a nivel general.

### **Propuesta**

#### **Tabla 7.**

*Propuestas para la adecuada disposición y manejo del ACU.*

<b><i>PROPUESTA</i></b>	<b><i>DESCRIPCION</i></b>
<b><i>1. Fortalecer la gestión interinstitucional del Municipio en pro de un manejo adecuado del ACU.</i></b>	<p>Realizar mesas de trabajo interinstitucionales, con entidades como Corporinoquia, Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático, Secretaría de Salud Municipal, Policía Nacional y definiendo de forma clara roles, competencias, responsabilidades y obligaciones.</p> <p>Elaboración de Procedimientos para la instalación y mantenimiento de puntos limpios.</p> <p>Instalación de 3 puntos limpios en la comuna 3 de Yopal que sean de fácil acceso para toda la comunidad.</p>

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>2.</b> <i>Crear alianzas estratégicas con los gestores autorizados para la recolección de ACU en los puntos limpios y establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3</i></p>          | <p>Elaboración de convenios o acuerdos formales.</p> <p>Diseñar un programa para la logística de recolección, teniendo en cuenta que quienes generen menos de 10lt al mes pueden llevarlo semanalmente a los puntos limpios, los demás generadores serán visitados semanalmente directamente por los gestores.</p> <p>Difusión para todos los generadores acerca de los acuerdos establecidos, cronograma, ruta y especificaciones técnicas para el almacenamiento temporal y entrega al gestor autorizado. Como también elaboración de tablas de valor monetario que los gestores retribuirían a cada generador par cada lt.</p> |
| <p><b>3.</b> <i>Realizar un programa de educación y sensibilización que permita promover las practicas adecuadas para la disposición de ACU en los establecimientos de preparación de alimentos.</i></p> | <p>Realización de talleres sobre las problemáticas generadas de ACU y gestión sostenible.</p> <p>Realización de talleres sobre normatividad regulatoria actual en el manejo y disposición de ACU, dejando claro obligaciones y responsabilidades de los generadores.</p> <p>Taller de emprendimiento que permita incentivar la creación de empresas totalmente legales y con responsabilidad de un buen Sistema de Gestión Ambiental para el aprovechamiento del ACU, oficina de gestores autorizados con los acuerdos establecidos para la recolección de ACU.</p>   |
| <p><b>4.</b> <i>Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable para la disposición adecuada de ACU en los establecimientos de preparación de alimentos de la comuna 3.</i></p>                   | <p>Elaboración de un procedimiento que permita establecer la documentación y/o registros verificables que demuestren que un establecimiento realiza una disposición adecuada de ACU.</p>  |

Informes de visitas de inspección, vigilancia y control realizadas en los establecimientos por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático y la Secretaría de Salud Municipal.

Coordinación con las entidades ambientales, Secretaría de Salud Municipal y Policía Nacional para llevar a cabo operativos que permitan identificar el buen manejo del Sistema Ambiental.

Fuente: Propia

## Conclusiones

Es fundamental que el Municipio cuente con la alianza de los entes sector público y privado, entidades Gubernamentales, ONG, empresas de reciclaje, fundaciones etc. Se encuentren unidas para facilitar un sistema de recolección eficiente y accesible, asegurando que el ACU sea recogido y tratado de manera adecuada.

Se recomienda formular y reforzar regulaciones claras sobre la disposición del ACU, incluyendo sanciones para los infractores, esto no solo fomentara el cumplimiento de buenas prácticas, si no también se dará un enfoque relevante sobre el Sistema de Gestión Ambiental que se quiere poner en práctica, como también contemplar el buen manejo del proyecto dar incentivos económicos para los establecimientos que adopten estas practicas sostenibles en la disposición del ACU.

De acuerdo con la investigación realizada, se puede incluir que la cantidad de ACU actualmente se genera en el territorio estudiado se dispone en su mayoría con recolectores informales y con empresas que certifican en el territorio el informe en su mayoría se encuentra con informes reales y datos reales que ya han sido presentados a Corporinoquia por lo que ellos comentan estar totalmente en desconocimiento de los acontecimientos y destino final del ACU, siendo altamente preocupante a nivel ambiental, social y economico.

Las propuestas para este Sistema de Gestión Ambiental, nos permiten tener un panorama claro para una solución integral, combinando colaboración, normatividad, sistema, y beneficios económicos, promoviendo así las actividades precisas para conseguir los objetivos propuestos en cada una, rompiendo ese ciclo perjudicial de practicas inadecuadas, así mismo es verdaderamente grato decir que no solo en la comuna 3 se puede aplicar si no que es un modelo replicable para el resto de comunas sentando las bases para un futuro mas sostenible y saludable para el municipio.

## Referencias

- Alarcón, M. y Romero, R. (2021). Estudio y diseño de un sistema de recolección de aceite vegetal usado para el sector comercial y residencial del Norte de la ciudad de Guayaquil <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21048/1/UPS-GT003413.pdf>
- Alcaldía Municipal de Yopal, (2024). Comunicación oficial. Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático, Respuesta No. 2024253649.
- Alcaldía Municipal de Yopal, (2024). Establecimientos de preparación de alimentos Yopal. Base de datos a corte de junio 2024.
- Alcaldía Municipal de Yopal, (2020). Plan de desarrollo 2020-2023 Yopal ciudad segura, 2020. <https://www.obsgestioneducativa.com/wp-content/uploads/2021/02/Yopal.pdf>
- Bausela, E. (s.f.). La docencia a través de la investigación-acción. Revista Iberoamericana de Educación. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Cámara de Comercio de Casanare, (2023). Propuestas para el plan de desarrollo regional. Plan de desarrollo Yopal 2024-2027. [https://cccasanare.co/wp-content/uploads/2024/02/Propuestas-PD-Yopal-2024-2027\\_.pdf](https://cccasanare.co/wp-content/uploads/2024/02/Propuestas-PD-Yopal-2024-2027_.pdf)
- Contraloría Departamental de Casanare, (2022). Informe de recursos naturales del departamento de Casanare. <https://contraloriacasanare.gov.co/apc-aa-files/cc6a3f8cab0c9d95b8202d9357c84334/informe-macro-ambiental-2021-final.pdf>
- Corporinoquia, (2024). Respuesta a radicado No. YO.2024.09840 y Base de datos gestores y generadores de ACU jurisdicción Corporinoquia.
- Chaparro, J. (2022). Comunas y barrios Yopal. <https://es.scribd.com/document/574980094/Comunas-y-Barrios-Yopal>
- Decreto 1220 de 2005, (2020, 21 de abril). El Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=16316>
- Díaz, V. y Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. Revista Ciencias de la Salud. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56243931011>
- Ellen MacArthur Foundation, (s.f.). (Qué es una economía circular? <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- Fedepalma, (2010). ¿Hay riesgos para la salud al consumir aceites reutilizados?. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmicultor/article/download/9529/9520/9691>
- Gamez A, (2009). Gestión del aceite de cocina usado en el Valle de Aburrá. <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/106b64ce-23a9-4f7d-9aa5-0c23b6cd37c9/content>
- García Sanz, M. y García Meseguer M. (s.f.). Los métodos de investigación. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12%20metodologic3ada-1-garcia-y-martinez.pdf>
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa (<https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- Leff, E. (s.f.). Cultura democrática, gestión ambiental y desarrollo sustentable en América Latina. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4289854.pdf>

- Martínez, C. (s.f.). Investigación descriptiva: tipos y características. <file:///C:/Users/Sistemas/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Descriptiva.pdf>
- Naciones Unidas de Colombia (2024). Acerca de nuestro trabajo para los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia. <https://colombia.un.org/es/sdgs>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037)
- Pinzón, K. (2018). Afectación ambiental de la calidad del agua del caño Usivar generada por la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Yopal, departamento de Casanare. [file:///C:/Users/Sistemas/Downloads/Pinzon\\_delaRosa\\_Karen\\_2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sistemas/Downloads/Pinzon_delaRosa_Karen_2018%20(1).pdf)
- Prieto, M., Robalino, D., Sarduy, L., Vilavicencio, J. y Santana, K. (2022). Evaluación de estrategias de gestión de aceites de cocina usados. Caso de estudio Puyo, Amazonia Ecuatoriana. <https://revistas.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/1545/1465>