

PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL
USADO (AVU) Y GRASA ANIMAL (GA) GENERADOS EN EL PARQUE
RECREATIVO Y ZOOLOGICO PISCILAGO.

ANGÉLICA MARÍA DÍAZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
GIRARDOT
2016

PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL
USADO (AVU) Y GRASA ANIMAL (GA) GENERADOS EN EL PARQUE
RECREATIVO Y ZOOLOGICO PISCILAGO.

ANGÉLICA MARÍA DÍAZ GONZÁLEZ

Trabajo final para optar por un título de profesional en Ingeniería Ambiental

Docente Tutor

JORGE ANDRES REYES MELO
Administrador del Medio Ambiente
Esp. Gerencia En Salud Ocupacional

Asesor Externo

ELIAS ALBERTO DURAN GONZALEZ
Ingeniero Ambiental y Sanitario
M.I. Toxicología Ambiental

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
GIRARDOT
2016

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Girardot, Cundinamarca 2016

A Dios, a mi familia, a mis docentes y amigos que de cualquier forma a portaron su granito de arena para contribuir en mi formación.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme las fuerzas necesarias para llevar a cabo la pasantía.

Gracias a mis familiares quienes me han apoyado durante toda la carrera y han hecho posible este logro.

Gracias a los profesionales, Elías Duran y Jorge Reyes, quienes me apoyaron en la elaboración de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS.....	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. MARCO REFERENCIAL	15
4.1. MARCO TEÓRICO.....	15
4.2. MARCO CONCEPTUAL	19
4.3. MARCO LEGAL	21
5. RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGÍA.....	24
5.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS AGROCLIMATOLÓGICAS	24
5.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS	24
5.3. PERSONAL.....	25
5.4. METODOLOGÍA	25
6. PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL USADO Y GRASA ANIMAL	27
6.1. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	27
6.2. OBJETIVOS.....	27
6.2.1. Objetivo general.....	27
6.2.2. Objetivo específicos.....	27
6.3. META	28
6.4. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE.....	28
6.5. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	30

7.	MANEJO INTERNO.....	31
7.1.	OBJETIVOS.....	31
7.1.1.	Objetivo general.....	31
7.1.2.	Objetivos específicos.....	31
7.2.	METAS.....	31
7.3.	MANEJO INTERNO DE RESIDUOS DE AVU Y GA.....	31
A.	Envasado	31
B.	Rotulado y etiquetado de envases	33
C.	Movilización interna.....	33
▪	Frecuencia y horarios de recolección:.....	33
▪	Rutas de circulación	33
D.	Almacenamiento	34
7.4.	MEDIDAS DE CONTINGENCIA	35
7.4.1.	Panorama de riesgos ambientales	35
7.4.2.	Plan estratégico	36
7.4.3.	Plan operativo.....	38
7.4.4.	Plan informativo	41
7.4.5.	Recursos de las medidas	41
7.5.	MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR	41
8.	MANEJO EXTERNO.....	43
9.	EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	44
9.1.	CAPACITACIÓN	44
9.2.	PERSONAL RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA	44
9.3.	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	44
10.	REPORTES A LAS ENTIDADES DE CONTROL.....	46
11.	CRONOGRAMA.....	48
	CONCLUSIONES.....	49
	RECOMENDACIONES	50
	BIBLIOGRAFÍA	51

LISTA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1. Descripción general de las actividades de preparación de alimentos en los restaurantes y kioscos.....	29
Tabla 2. Alternativas de minimización de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal.....	30
Tabla 3. Tipo de envases para el residuo de AVU y GA generado.....	32
Tabla 4. Contenido de información del rotulo.....	33
Tabla 5. Recomendaciones para el almacenamiento.....	35
Tabla 6. Análisis de riesgos y desarrollo de medidas de prevención, mitigación y respuesta.....	36
Tabla 7. Categorización del Derrame.....	37
Tabla 8. Cronograma de actividades para el Programa de Gestión Integral de residuos de AVU y GA.....	47

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Buenas prácticas de disposición

Anexo 2. Capacitación sobre las buenas prácticas de disposición

Anexo 3. Formato de control interno de generación de residuos peligrosos y aceites vegetales

Anexo 4 .Registros de generación de AVU y GA, y aplicación de los indicadores (libro excel)

Anexo 5. Medidas de manejo interno

Anexo 6. Formato inspección a vehículos para el transporte de residuos peligrosos

Anexo 7. Capacitación para el reciclaje de Aceite Vegetal Usado- Colsubsidio- Caja Colombiana de Subsidio Familiar

Anexo 8. Certificado de recepción y tratamiento de AVU y GA

Anexo 9. Cadena de reciclaje

Anexo 10. Fichas de los indicadores de seguimiento y evaluación

Anexo 11. Lista de chequeo para el ingreso de contratistas o proveedores a Piscilago

Anexo 12. Resultados de la caracterización físico química de las aguas residuales domésticas de la planta de tratamiento de aguas residuales principal.

RESUMEN

Este trabajo plantea las medidas de gestión integral para el manejo interno y externo del aceite vegetal usado (AVU) y grasa animal (GA), generados en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago (PRZP).

Para establecer estas medidas se realizó un levantamiento de información primaria a cerca de las medidas de manejo que se estaban implementando y se recopiló los datos de generación del año 2015 con el fin de conocer las cantidades generadas por punto al mes.

Por otro lado, se ejecutó un acompañamiento al área de bebidas y alimentos (AyB) así mismo, con el área de servicios generales, para determinar las dificultades en el momento de poner en marcha la gestión.

A medida que trascurrió el establecimiento del programa, se identificaron diversas problemáticas entre cuales se tiene que aún no se está completando la adecuada disposición, que no hay una conciencia sobre las repercusiones medioambientales y que su recolección debe incluirse dentro de la ruta de recolección (Micro Ruteo) de los reciclajes.

Mientras que las medidas de gestión para el manejo interno y externo de este residuo se den, se logrará impactar significativamente, para esto se deberá trabajar fuerte mente con los actores del programa y que se concienticen e incentiven en ser piezas fundamentales en la ejecución del mismo.

Palabras Claves: Aceite Vegetal Usado (AVU), Grasa Animal (GA), Medias de Gestión, Manejo Interno, Manejo Externo.

INTRODUCCIÓN

En el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago (PRZP), unas de las grandes problemáticas ambientales que actualmente tiene, es el tema del aumento de las grasas y aceites presentes dentro del sistema de alcantarillado, debido a la sobre saturación de las trampas de grasa produciendo así, el taponamiento de tuberías que terminan finalmente en las aguas residuales tratadas.

Del mismo modo, estableciendo un programa para el manejo de estos residuos en la fuente generadora, repercutirá positivamente en la disminución de las grasas y aceites en las aguas residuales, disminuyendo los costos de limpieza de las trampas y pozos de inspección y de la misma forma contribuyendo a la prevención de la contaminación realizando gestión para el reciclaje de este residuo.

Igualmente, el Programa de Gestión Integral de Residuos de Aceite Vegetal Usados (AVU) y Grasa Animal (GA) pretende sensibilizar sobre las consecuencias medioambientales que trae al no realizarse una correcta disposición como también demostrar de que punto pueden contribuir al cuidado de los recursos naturales.

Por tal motivo, este programa busca identificar las fuentes generadoras como también a través de un manejo interno garantizar la correcta disposición que conjuntamente trabajando con un gestor externo se completará la cadena de reciclaje.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el Programa de Gestión Integral de los Aceites Vegetales Usados y Grasa Animal generada en el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las fuentes generadoras los aceites vegetales usados y grasa animal.

Implementar las medidas necesarias para el manejo interno de los aceites vegetales usados y grasa animal.

Formalizar con un gestor la ejecución del manejo externo de los aceites vegetales usados y grasa animal según la normatividad vigente.

Generar herramientas para el seguimiento y evaluación de las etapas del programa.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El aceite es un producto orgánico y, como tal, va experimentando cambios con el tiempo que modifican sus características físico-químicas. Las reacciones que puede sufrir el aceite de fritura son muy diversas, con lo que su calidad disminuye: hidrólisis, oxidación y formación de radicales libres nocivos para nuestro organismo, entre otros. Es de sobra conocido el importante problema que representa el aceite como residuo al tener una capacidad de contaminación muy alta. Así, por ejemplo, un litro de aceite puede llevar a contaminar hasta mil de litros de agua¹.

Aunque los residuos de aceites vegetales para el consumo humano, tienen un menor impacto ambiental en comparación con los residuos de otros aceites, como los generados por el sector automotor, no dejan de tener un impacto negativo en el ambiente. A pesar de no ser considerados residuos peligrosos, son de vital importancia, ya que la falta de una regulación específica para la gestión de los aceites procedentes de usos alimenticios, ocasiona que las personas generalmente las eliminen a través de las tuberías del alcantarillado al no conocer los efectos negativos de este vertimiento, lo que genera dificultades en la depuración de las aguas residuales dada su capacidad para formar películas sobre el agua, que impiden su oxigenación, así como la obstrucción de las redes y la toxicidad en las zonas receptoras del residuo, sobre todo las ambientales, además de los malos olores por descomposición, suciedad y sirve como alimento de ratas, cucarachas y otros insectos².

FORMULACIÓN:

¿ Cómo establecer una gestión integral del residuo de aceite vegetal usado (AVU) y grasa animal provenientes de los diferentes establecimientos que están dentro del Parque Recreativo y Zoológico Piscilago?

¹ ASSERTIS, S.L. <Disponible en: http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=ba6a0abd-65ce-42c5-a479-6b84c9611200&groupId=10128>. [citado 25 de febrero de 2016].P. 27.

² COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009). Por el cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, almacenamiento, transporte, utilización y la disposición de aceites vegetales de frituras usadas, se crea el programa intersectorial de prevención de la contaminación y gestión ambiental de residuos de aceites vegetales de fritura usados y control de la contaminación hídrica en la ciudad de Bogotá y se dictan otras disposiciones. Canales del Concejo. Bogotá D.C., 2016 N°5748. P.1-3.

3. JUSTIFICACIÓN

El Programa de Gestión Integral de Residuos de Aceite Vegetal Usado (AVU) y Grasa Animal (GA), tiene como resultado reducir el impacto ambiental a través de la correcta disposición del mismo. Conjuntamente, brindar una alternativa sobre la problemática que está presentando en el PRZP, para así contribuir con la política ambiental del mismo.

La importancia de su control, manejo y disposición final, radica en: contribuir a mitigar los impactos en la salud pública, limitando el suministro de AVU a las plantas de re envasado ilegal, disminución de los riesgos a la salud, ya que no se reutiliza en consumo humano, disminución en los riesgos fitosanitarios de la cadena alimenticia para animales, disminución de la contaminación de agua y suelo, reducir la descarga de desechos en el sistema de alcantarillado, disminuyendo el deterioro y los costos de mantenimiento de las tuberías del alcantarillado, disminución del costo del tratamiento de las aguas residuales en plantas de tratamiento y una mayor conciencia y cultura ambiental³.

³Ibíd. P.13.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO TEÓRICO

Los aceites utilizados en la fritura de los alimentos en los ámbitos: doméstico, centros e instituciones, hostelería, restauración, etc. Durante su utilización sufren cambios o alteraciones, por lo que su poseedor debe desecharlos. Si se vierten por el fregadero, el inodoro u otros elementos de la red de saneamiento, son una fuente de contaminación de las aguas de ríos, lagos, etc., causan problemas en las redes de saneamiento y sobrecostes en la EDAR, por lo que es una práctica que se debe evitar, mediante una correcta gestión. Esta pasa por la entrega a los sistemas de recogida habilitados, donde recibirán un tratamiento de reciclado o valorización, principalmente para la producción de biodiesel.

Las consecuencias negativas que tiene el verter el aceite, grasas vegetales y/o animales usadas por el desagüe son:

- a. Importante agresión al medio ambiente.

Una vez en los ríos o en el mar, el aceite vegetal usado altera la correlación del oxígeno y agua, ya que crea una película difícil de eliminar que impide el paso de la luz y el intercambio de oxígeno entre el aire y el agua, lo que altera los ecosistemas acuáticos poniendo en peligro múltiples especies de animales y plantas⁴.

- b. Aumento de la dificultad y costo del tratamiento de aguas residuales en las plantas tratadoras.

Como es conocido, antes de regresar a ríos y mares, toda el agua que circula por el drenaje de las ciudades pasa por una planta tratadora de aguas residuales que separan todos los sólidos e impurezas que esta lleva. El problema de vaciar las grasas vegetales y/o animales y el aceite usado por el fregadero, es que resulta muy difícil de separar del agua, a diferencia de las partículas sólidas que pueden eliminarse mediante un simple filtro o las demás impurezas que son eliminadas mediante microorganismos suprimidos por medio de tratamientos con ozono, ácido clorhídrico o rayos ultravioletas. Actualmente no existe un proceso eficaz para separar estos materiales del agua. Además el aceite y grasas vegetales y/o animales usados pueden llegar a causar diversas problemáticas en las plantas de tratamiento, como averías, obstrucciones costosas, reducción de la vida útil de la

⁴ Sonne Energeticos S.A de C.V. ¿por qué somos energéticos [En línea]. <
http://www.gruposonne.com/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=24&lang=es >.
[Citado en 23 de febrero de 2016].

planta, lo que ocasiona un incremento del costo energético y económico del procesamiento del agua⁵.

Limitación en la reutilización de aguas residuales, un litro de aceite contamina 1,000 litros de agua, además de multiplicar por 10 el costo del tratamiento, alto costo de mantenimiento para los sistemas de alcantarillado, el aceite y grasas vertidos por el fregadero se solidifica causando la obstrucción y corrosión de las cañerías provocando también malos olores. Además es causante de aumento de plagas urbanas⁶.

Por lo tanto, la solución a esta grave problemática es: Reciclar el aceite y grasas vegetales y/o animales. Esto traería los siguientes beneficios: Eliminación de un residuo altamente contaminante del agua, abaratamiento del costo y facilitación del trabajo de las plantas tratadoras de aguas residuales, reutilización del agua tratada, reducción en la degradación y obstrucción de los sistemas de alcantarillado y disminución de la probabilidad de proliferación de microorganismos dañinos para la salud y los malos olores⁷.

Todo esto hace que el reciclaje de estos materiales sea un tema importante. El aceite vegetal usado recolectado y recuperado puede ser reciclado y reutilizado para la elaboración de diferentes materiales y productos como: lubricantes, jabones, velas, productos cosméticos, pinturas o barnices, biocombustibles, abono orgánico y como un aditivo para alimento animal. Es por todo esto que el reciclaje del aceite vegetal usado contribuye en gran medida a la conservación del medio ambiente⁸.

El aceite es un elemento indispensable en la cultura gastronómica. Independientemente de su origen (oliva, girasol, soja...), es un ingrediente básico en la elaboración y condimento de nuestros platos. Aporta sabor y textura en la confección de los mismos. El aceite es un producto orgánico y, como tal, va experimentando cambios con el tiempo que modifican sus características físico-químicas. Las reacciones que puede sufrir el aceite de fritura son muy diversas, con lo que su calidad disminuye: hidrólisis, oxidación y formación de radicales libres nocivos para nuestro organismo, entre otros. Una vez agotada la vida del aceite de fritura por la degradación que va sufriendo, nos vemos obligados a desecharlo. Este aceite pasa pues a convertirse en un residuo que, al igual que el resto de basuras que producimos en nuestros hogares, debe tratarse de forma adecuada para evitar cualquier problema medioambiental⁹.

⁵ Ibíd.

⁶ Ibíd.

⁷ Ibíd.

⁸ Ibíd.

⁹ ASSERTIS, S.L. Óp. Cit. P. 27.

Los aceites de cocina usados recogidos separadamente pueden recibir tratamientos mediante los cuales se preparan para la producción de biocarburantes, jabones y otros usos en la industria química (ceras, barnices, otros), reduciendo así el uso de recursos procedentes de materias primas e impulsando la actividad económica y empleos más verdes. La producción de biodiesel (BD100) a partir de aceites usados comporta un ahorro de energía fósil del 21% en relación al uso de aceites crudos y un ahorro del 96% de energía fósil respecto a la producción del diésel. (Fuente: CIEMAT, 2006). Cada quilogramo de aceite recogido se puede transformar en 0,92-0,97 quilogramos de biodiesel. Recientemente se han llevado a cabo asimismo ensayos de utilización en aviación internacional de biocarburantes que contienen aceites vegetales usados¹⁰.

Con el fin de evitar los problemas ambientales y de salud derivados de una incorrecta gestión de los aceites vegetales de fritura usados, se propone establecer las condiciones técnicas para su manejo, almacenamiento, transporte, utilización y disposición adecuada debido a¹¹:

Que los aceites vegetales cuando están degradados por su uso (frituras), son residuos que aunque no reciben la calificación de peligrosos, no deben verterse por los desagües dada su capacidad para formar películas sobre el agua que impiden su oxigenación y dificultan la correcta depuración de las aguas a donde ellos se vierten¹².

Que cuando los aceites de fritura usados se eliminan por los desagües forman gruesas capas dentro de las líneas de alcantarillado que causan obstrucciones en las redes y ello trae como consecuencia desbordamientos de las aguas negras, malos olores y atracción a roedores y bacterias y contaminación de las aguas de los Ríos Bogotá y Magdalena. A título de ejemplo, la ciudad de San Francisco (California) gasta \$ 3,5 millones cada año en la limpieza de estas grasas acumuladas en su sistema de alcantarillado y cuando dichas grasas no se vierten los resultados son realmente impresionantes¹³.

Que de acuerdo con estudios de la Comunidad de Madrid, España, cada litro de aceite usado vertido contamina 1.000 litros de agua limpia¹⁴.

Que de acuerdo con cifras de la OMS, un litro de **residuos de aceites usados de cocina** (que son aceites de origen vegetal) contamina el consumo de agua de una persona durante 1,5 años¹⁵.

¹⁰ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Calidad y evaluación ambiental. [En línea]. < <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/domesticos/fracciones/aceites-cocina/> >. [Citado en 23 de febrero de 2016].

¹¹ COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329.Óp. Cit. P.1-3.

¹² Ibíd. P.2.

¹³ Ibíd. P.3.

¹⁴ El portal profesional del medio ambiente. Documentación [en línea]. < <http://www.ambientum.com/> >. [citado 25 de febrero de 2016].

Que al utilizar en forma reiterada los aceites vegetales de fritura, se desarrollan radicales libres y arcilamidas que son elementos cancerígenos¹⁶.

Que los aceites de fritura usados son unos residuos líquidos que requieren de un manejo diferente al que se proporciona al resto de residuos urbanos¹⁷.

Que en muchas regiones y ciudades del orbe (casos, por ejemplo, de Buenos Aires y Madrid) se han dictado normas e instalado una infraestructura específica para la gestión de dichos aceites¹⁸.

Que actualmente no existe en Colombia ningún sistema **NI REGULACION** para lo que, hoy por hoy, es el deshecho doméstico más contaminante: **EL ACEITE DE FRITURA USADO** debido a que son los generadores de los mismos quienes disponen de ellos a su criterio¹⁹.

Que en el año 2003, a través de la Resolución 1188 se establecieron unas normas y procedimientos para la gestión en el Distrito Capital de aceites lubricantes usados (incluidos como residuos peligrosos en la lista del Convenio de Basilea²⁰) medida que se tradujo, al año siguiente (2004), en la recuperación del 32% del aceite lubricante usado generado en la capital de la república, cuando el DAMA inició el control respectivo²¹ habiéndose multiplicado por casi dos (2) veces dicha recolección en escasos 4 años (de 2004 a 2007) al pasar de un promedio de 120.608 galones mensuales a 225.576, de acuerdo con información de la Secretaría Distrital de Ambiente²².

Que en el caso de la Unión Europea, los aceites vegetales al convertirse (a través de la fritura) en RESIDUOS²³ se les ha asignado un Código (LER 20 01 25 U.E.)

¹⁵ Bajo el entendido de que como regla general puede decirse que la necesidad media de agua para un individuo adulto, en condiciones meteorológicas templadas es de 1ml de agua por cada kcal de la alimentación. Esto significa que si se ingiere una dieta de 2.000 kcal, se tienen que ingerir 2.000 ml de agua, procedente del agua de bebida y la proporcionada por los alimentos.

¹⁶ En el año 2003, el Laboratorio de Alimentos de la Unicit comprobó que la reutilización de los aceites vegetales de fritura (debido a las altas temperaturas a que debe ser sometido para freír alimentos) genera la liberación de agentes cancerígenos como el benzopireno (un elemento cancerígeno que también está presente en el tabaco).

¹⁷ COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329.Óp. Cit. P.4.

¹⁸ *Ibíd.* P.4.

¹⁹ *Ibíd.* P.4.

²⁰ Ley 253 de 1996 sobre el control de movimiento de desechos peligrosos y su eliminación, en la que se consagra el principio del manejo ambiental racional de los desechos peligrosos debidamente clasificados en el anexo 1 de la misma, dentro de los cuales se incluyen los aceites lubricantes usados, NO LOS ACEITES VEGETALES DE FRITURA USADOS que no son residuos o desechos peligrosos.

²¹ Cuando se recuperaron 1'447.300 galones de los 4,5 millones del aceite usado reportado por la UPME.

²² COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329.Op. Cit. P.5.

²³ Cabe hacer notar que desde 1991 la Comunidad (a través de la Directiva Comunitaria 91/156/CEE) asumió una moderna concepción de la política de residuos, consistente en abandonar la clasificación en dos únicas modalidades (general y peligrosos) y establecer una norma común para todos ellos, que podrá ser

estableciendo que estos residuos (que no hacen parte de la lista de residuos que se consideran peligrosos²⁴) deben tratarse de forma adecuada con el fin de evitar los problemas sanitarios y medioambientales y de salud antes citados aprovechando la oportunidad para conseguir unos muy importantes beneficios para la población, tales como la generación de empleo y su utilización o aprovechamiento del aceite vegetal de fritura usado en procesos de producción de biocombustibles, jabones y otros productos CONVIRTIENDO LO QUE HOY ES UN RESIDUO EN UN PRODUCTO GENERADOR DE EMPLEO, RIQUEZA Y SALUD²⁵.

4.2. MARCO CONCEPTUAL

- Aceite vegetal usado: Se entiende por Aceite Vegetal Usado aquel producto lípido desnaturalizado por su utilización a altas temperaturas, que se genera en los establecimientos indicados en el presente Acuerdo, al cual se le han modificado las características organolépticas y fisicoquímicas del producto original produciendo cambios en la composición de los ácidos grasos saturados que lo forman²⁶.
- Acopio: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio²⁷.
- Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final²⁸.

completada con una regulación específica para determinadas categorías de residuos como, por ejemplo, los radioactivos o los aceites de fritura usados, debiendo tener en cuenta que, a título de ejemplo, eso fue lo que, en su momento, hizo la Comunidad de Madrid, España.

²⁴ Incluida en el Convenio de Basilea que el Congreso de Colombia aprobó mediante la Ley 253 de 1996.

²⁵ Textos tomados del documento repartido a los asistentes a "LA TERTULIA PALMERA DEL MES DE MARZO DE 2009". Autor: Jairo Londoño Arango, Ingeniero de Petróleos y Geólogo egresado de la Facultad de Minas de Medellín, con curso de postgrado en Administración de Empresas en la Universidad de Harvard.

²⁶ COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Acuerdo 634. (30, Diciembre, 2015). Por medio del cual se establecen regulaciones para la generación, recolección y tratamiento o aprovechamiento adecuado del aceite vegetal y usado y se dictan otras disposiciones. Registro Distrital Bogotá D.C., 2016 N°5748. P-1.

²⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076. (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. ART. 2.2.6.1.1.3. Diario oficial Bogotá D.C., 2015. N° 49.523. P.547

²⁸ *Ibíd.*, P.547

- Aprovechamiento y/o valorización: Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración²⁹.
- Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente³⁰.
- Generador: Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia³¹.
- Receptor. El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos³².
- Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula³³.
- Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente³⁴.

²⁹ *Ibíd.*, P.548

³⁰ *Ibíd.*, P.548

³¹ *Ibíd.*, P.548

³² *Ibíd.*, P.548

³³ *Ibíd.*, P.548

³⁴ *Ibíd.*, P.548

4.3. MARCO LEGAL

- Constitución Política del 1991: ARTÍCULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo³⁵.
- Decreto ley 2811 de 1974: Capítulo II: define la regulación en cuanto a la prevención y control de contaminación del recurso hídrico, desarrolla ampliamente lo referente a los vertimientos de agua residual, estudios de impacto ambiental y procesos sancionatorios. Título VIII: determina la administración de las aguas y cauces enumera las responsabilidades del gobierno en la administración de las aguas³⁶.
- Resolución 631 de 2015: Por la cual se establecen los parámetros y los valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. ARTICULO 8. Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas- ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios, y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales³⁷.
- Resolución 2154 de 2012. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasa de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o comercialicen en el país, destinados para consumo humano y se dictan otras disposiciones³⁸.
- Ley 1220 de 2008. Por la cual se aumentan penas para los delitos contra la salud pública, de que trata el Título XII, Capítulo I del código penal. Artículo 7°. La pena prevista por el artículo 374 del Código Penal quedará así: ...prisión de cinco (5) a once (11) años, multa de doscientos (200) a mil quinientos (1.500) salarios mínimos legales mensuales vigentes e

³⁵ COLOMBIA. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991.

³⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. DECRETO LEY 2811 (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá, D.C., N°34243. P.1.

³⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 631 (17 de Marzo de 2015). Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. P.6.

³⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2154. (2 de Agosto de 2012).P.1.

inhabilitación para el ejercicio de la profesión, arte, oficio, industria o comercio por el mismo término de la pena privativa de la libertad"³⁹.

- DECRETO 1076 DE 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible⁴⁰:

ART. 2.2.3.3.1.1. OBJETO. El presente capítulo establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento del recurso hídrico, y los vertimientos el recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. (Decreto 3930 de 2010)

ARTÍCULO 2.2.3.3.9.10. TRANSITORIO. Criterios de calidad para preservación de flora y fauna. Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas (Decreto 1594 de 1984).

ARTÍCULO 2.2.3.3.9.14. TRANSITORIO. *Vertimiento al agua y exigencias mínimas*. Todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas:

Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades
Temperatura	£ 40°C	£ 40°C
Material flotante	Ausente	Ausente
Grasas y aceites	Remoción 80% en carga	Remoción 80% en carga
Sólidos suspendidos, domésticos o industriales	Remoción 50 % en carga	Remoción 80% en carga
Demanda bioquímica de oxígeno:		
Para desechos domésticos	Remoción 30 % en carga	Remoción 80% en carga
Para desechos industriales	Remoción 20 % en carga	Remoción 80% en carga

³⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1220. (16 de julio de 2008). Por la cual de aumenta las penas para los delitos contra la salud pública, de que trata el Título XII, capítulo I del código penal. Diario Oficial 47052. P. 1.

⁴⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076. Óp. Cit. P. 1.

Carga máxima permisible (CMP), de acuerdo con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.16 y 2.2.3.3.9.17 del presente Decreto. (Decreto 1574 de 1984. Art 72).

- Decreto 321 de 1999. Por la cual se adopta el Plan nacional contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas⁴¹.

ARTICULO 5. Los principios fundamentales que guían al Plan y a las entidades del sector público y privado en relación con la implementación, ejecución y actualización del PNC son:

Planes de contingencia locales y planes de ayuda mutua. Se deberá contar con planes de contingencia locales o planes de ayuda mutua actualizados, autónomos, operativos, suficientes y adecuadamente equipados, divulgados y participativos para enfrentar el máximo nivel de riesgo probable, por parte de las industrias del sector petrolero y químico, personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, que exploren, investiguen, exploten, produzcan, almacenen, transporten, comercialicen o efectúen cualquier manejo de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas, o que tengan bajo su responsabilidad el control y prevención de los derrames en aguas marinas, fluviales o lacustres. Los Comités locales y regionales para la Prevención y Atención de Desastres apoyarán complementariamente las actividades de respuesta, previstos en ellos.

- Decreto 1609 de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera⁴².

⁴¹ COLOMBIA.MINISTERIO DEL INTERIOR. Decreto 321 (17 de Febrero del 1990). Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas. Diario Oficial N° 43.507. Bogotá. D.C.P.1.

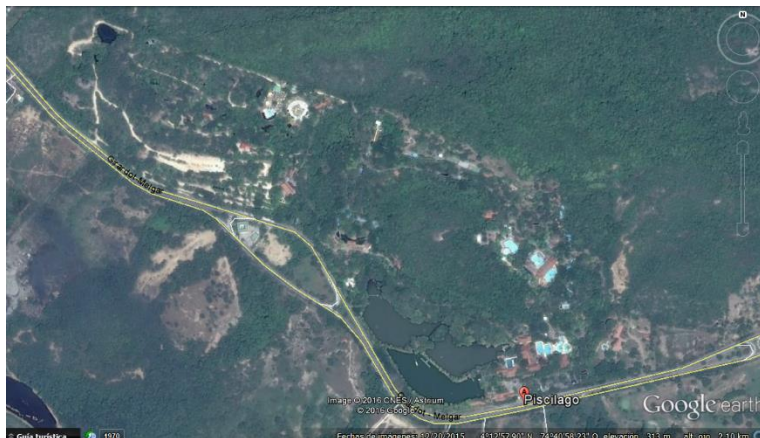
⁴² COLOMBIA.MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 (31 de Julio de 2000).Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.Diario Oficial N° 44892. Bogotá. D.C. P-3.

5. RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGÍA.

5.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS AGROCLIMATOLÓGICAS

El Parque Recreativo y Zoológico Piscilago es un parque temático que se encuentra ubicado en el km 105 vía Bogotá – Girardot, es considerado como uno de los parques más grandes del país, contando con más de 37 atracciones mecánicas, acuáticas y naturales y con capacidad para recibir un número mayor a 10.000 visitantes – día⁴³.

Imagen 1: Localización Geográfica del Parque Recreativo y Zoológico Piscilago.



Fuente:google earth

El Parque Recreativo y Zoológico Piscilago se encuentra ubicado en el kilómetro 105 de la vía Bogotá-Girardot en el municipio de Nilo (Cundinamarca). Propietario de 80 hectáreas de las cuales el 60% están construidas en función de los propósitos del parque, y el 40% restante al estar aún en su estado natural, cuenta con especies que conforman el ecosistema de bosque seco tropical, común en la región⁴⁴.

5.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

Lugar de almacenamiento temporal de los aceites vegetales usados y grasa animal, lugar de almacenamiento final, bidones, estibas, camión, habladores, salones audiovisuales.

⁴³ Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Localización [En línea]. <<http://piscilago.co/>> [citado en 23 de febrero de 2016].

⁴⁴ *Ibíd.*

5.3. PERSONAL

Gerencia, Coordinación de Alimentos y Bebidas, Coordinación de Servicios Generales, Coordinación de Mantenimiento de Aguas, Costos, Almacén, Gestor para el manejo externo (Receptor) BIOGRAS.

5.4. METODOLOGÍA

MANEJO INTERNO

Objetivo específico 1. Identificar las fuentes generadoras los aceites vegetales usados y grasa animal y Objetivo específico: 2. Implementar las medidas necesarias para el manejo interno de los aceites vegetales usados y grasa animal

Se divide en diferentes puntos que se ejecutaron de la siguiente manera:

- a. Segregación: medidas de manejo del AVU y GA (sensibilización sobre los temas: impactos generados por una indebida disposición, como realizar el proceso de segregación).
- b. Almacenamiento temporal: precauciones para la disposición de estos residuos (señalización, rotulación de los bidones).
- c. Transporte interno: salida de los bidones de la fuente generadora con la implementación de las medidas tomadas del almacenamiento temporal.
- d. Almacenamiento central: acopio de la totalidad de los bidones producidos, documentar la cantidad y el volumen generado.

MANEJO EXTERNO

Objetivo específico: 3. Gestionar un receptor para la ejecución del manejo externo de los Aceites Vegetales Usados y Grasa Animal.

La cual maneja las siguientes acciones:

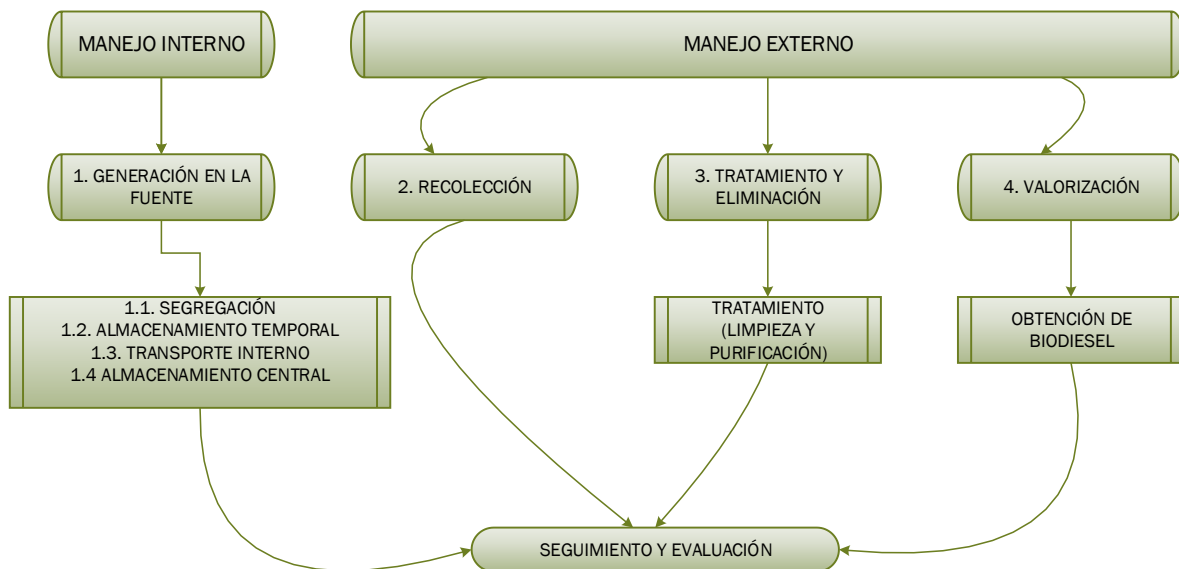
1. Recolección: Transporte y almacenamiento desde los lugares de generación hasta los lugares de tratamiento.
2. Valorización: aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos
3. Tratamiento y eliminación: operaciones destinadas a la recuperación y/o a la disposición final o eliminación de los residuos.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.

Objetivo específico: 4. Generar herramientas para el seguimiento y evaluación de las etapas del programa.

Se implementaron unos procesos en los cuales se documentara a través de formatos e indicadores de seguimiento y evaluación.

Figura 1: Diagrama Metodológico para el desarrollo del Programa de Gestión Integral de Residuos de AVU y GA.



Fuente propia

Nota: Donde cada ítem se formuló unos objetivos y metas para así facilitar su desarrollo.

Conjuntamente, el manejo interno es realizado por PRZP y el manejo externo se realiza a través de un tercero, que para este caso, es Biogras, el cual se le realiza un seguimiento para el debido manejo de estos residuos.

6. PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL USADO Y GRASA ANIMAL

6.1. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

El Parque Recreativo y Zoológico Piscilago (PRZP), a través del Programa de Gestión Integral de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal, provenientes de los diferentes puntos de preparación de alimentos, pretende gestionar un tratamiento para el aprovechamiento de este residuo y así mismo, cumplir con la política ambiental del parque.

Conjuntamente, se presenta con la necesidad de reducir el vertimiento de este residuo a las redes de alcantarillado del parque, para contrarrestar su llegada a la planta de tratamiento de aguas residuales.

De tal manera, los operarios de los procesos de fritura, asado y en general el grupo de alimentos y bebidas deberán conocer las buenas prácticas de disposición de este residuo (ver anexo 1), por ende, se sensibilizó el procedimiento de como disponer y manipular el mismo.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. Objetivo general

Evaluar la generación y disposición final del AVU y GA producidos en las actividades de preparación de alimentos en los restaurantes y kioscos del PRZP, con el fin de prevenir la inadecuada disposición del mismo y minimizar el impacto ambiental que pueda generar.

6.2.2. Objetivo específicos

- Identificar los puntos de generación de AVU y GA.
- Cuantificar la generación de AVU y GA producidos en la preparación de alimentos en los restaurantes en el PRZP.
- Gestionar los residuos de AVU y GA derivados de las actividades diarias de servicio, desde su producción hasta su adecuada disposición final.

- Informar y capacitar al personal que ejecuta actividades generadoras de AVU y GA sobre las buenas prácticas para la manipulación del mismo.

6.3. META

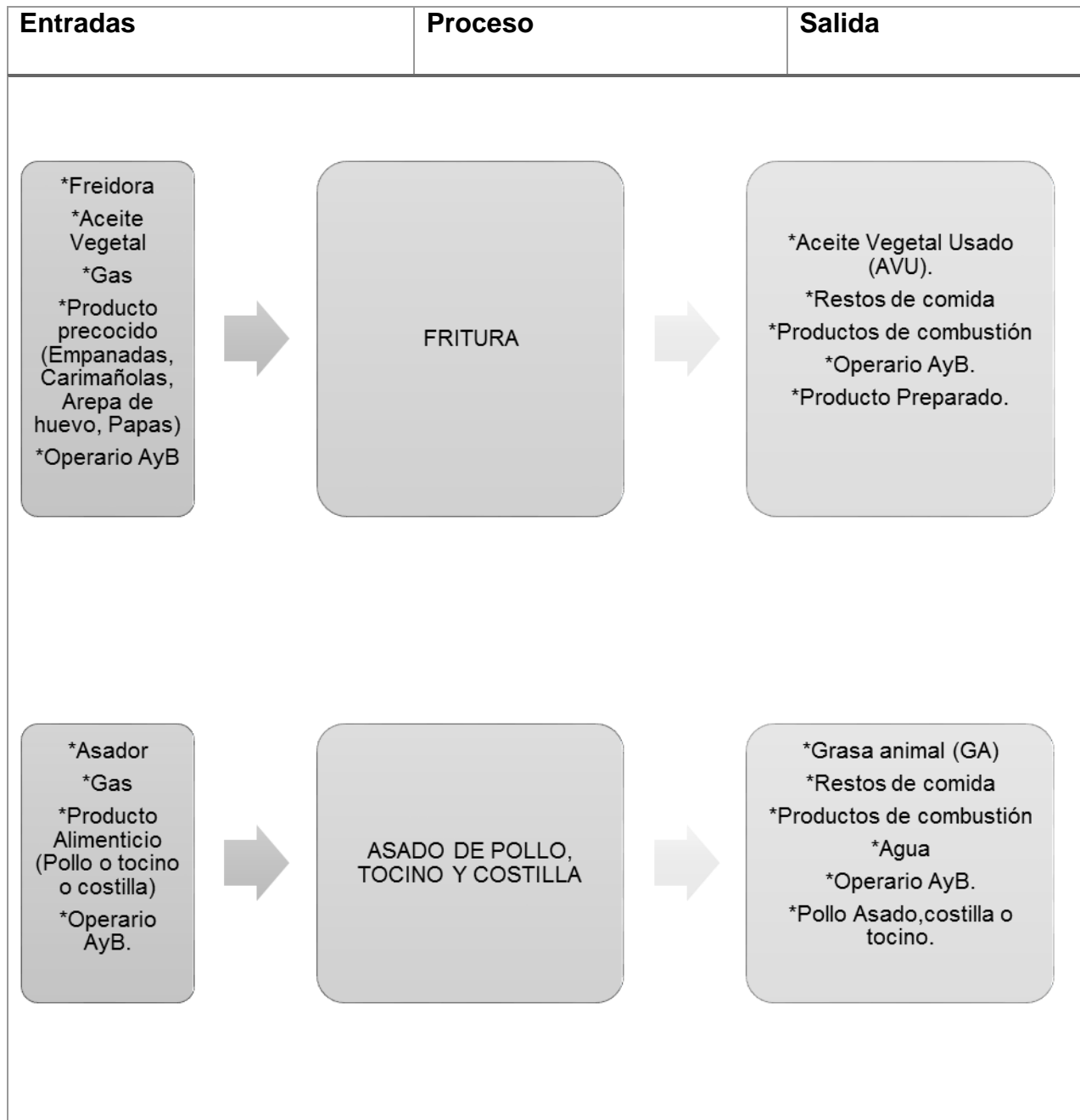
- Capacitar al personal que manejen residuos AVU y GA en el desarrollo de sus labores de preparación de alimentos en el PRZP para que tengan conocimiento de las buenas prácticas en cuanto al manejo del mismo (Ver Anexo 2).

6.4. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

En el PRZP ubicado en el km 105 de la vía Bogotá-Girardot en el municipio de Nilo-Cundinamarca, existen cinco restaurantes principales los cuales son nombrados como La Cascada, Auto Fuentes, El Mirador, Cafetería Acuario y Fonda Paisa, que a su vez están apoyados por los kioscos que están distribuidos en puntos de mayor congruencia y se denominan Cafetería Las Velas, Kiosco Lago (este distribuye a Kiosco 1, Kiosco 2, Kiosco 3 y Kiosco Taquillas), Móvil Taquilla, Móvil Bosque de Lluvia, Móvil Oasis, Móvil Uno y Móvil Fonda Paisa, estos son generadores de AVU, resaltando que solo los restaurantes a portan la GA.

Estos tienen un funcionamiento en temporada baja de la siguiente manera: los restaurantes principales de miércoles a domingo de 7:00 am hasta 5:30 pm, y los kioscos de miércoles a domingo con un mismo horario y en temporada alta de lunes a domingo con el mismo horario de temporada baja y dependiendo del número de visitantes se abren cierto número de kioscos.

TABLA 1. Descripción general de las actividades de preparación de alimentos en los restaurantes y kioscos.



Fuente propia.

Para el control de este registro de estos datos se tiene en cuenta el Formato Control Interno de Generación de Residuos Peligrosos y Aceites Vegetales (Ver anexo 3).

Para ver la generación de AVU y GA (Ver anexo 4).

6.5. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

Se implementó unas buenas prácticas de disposición para este residuo, conjuntamente la adecuación del almacenamiento temporal con la colocación de los rótulos o etiquetados para identificación del residuo, el lugar de generación, fecha o periodo de generación y el responsable (Ver anexo 5).

Tabla 2: Alternativas de minimización de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal

Alternativas	Actividades
<p>Buenas prácticas Corresponden a actuaciones sencillas del generador, tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, sin exigir mayores inversiones (sin hacer cambios en tecnología o materias primas), contribuyendo a importantes ahorros económicos, y aumento de la productividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria para cada etapa de producción, evitando que sobren materiales. • Reducir el número de envases parcialmente llenos. • Capacitar a operarios conforme a cada necesidad.

Fuente: Recopilación realizada por OCADE LTDA. Tomado de Documento EPA/530-SW-87-026 "Minimización de residuos", documento "Los residuos peligrosos caracterización, identificación y gestión" de Juan J. Rodríguez, Curso Introducción en Producción Más Limpia, Universidad de los Andes, Revista Protección y Seguridad número 273 de 2000, del Consejo Colombiano de Seguridad.

7. MANEJO INTERNO

7.1. OBJETIVOS

7.1.1. Objetivo general

Ofrecer información sobre las condiciones adecuadas para el manejo ambiental del Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal en el PRZP, cumpliendo así con las medidas expuestas en las buenas prácticas de disposición.

7.1.2. Objetivos específicos

- Capacitar al personal encargado del manejo de residuos de AVU y GA 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 AVU y GA.
- Gestionar los Residuos de AVU y GA, desde su producción hasta su adecuada disposición final.

7.2. METAS



- Garantizar que la GA sea almacenada en un tiempo menor a un día fuera del cuarto frío de almacenamiento de residuos.
- Garantizar que se almacene el AVU y GA de forma controlada y que cumplan con las medidas de prevención de derrames y para esta manera promover la responsabilidad ambiental.

7.3. MANEJO INTERNO DE RESIDUOS DE AVU Y GA

A. Envasado

A continuación se describe los envases utilizados para la deposición de los residuos de AVU y GA:

Tabla 3: Tipo de envases para el residuo de AVU y GA generado


Tipo de residuo	Envasado
Aceite Vegetal Usado	Envases plásticos (bidones) con tapa.  Fuente autor
Grasa Animal	Envases plásticos (recipientes) con tapa.  Fuente autor

Fuente propia.

B. Rotulado y etiquetado de envases

Los residuos de AVU y GA identificados dentro de las actividades de preparación de alimentos deberán contener la siguiente rotulación y etiquetado:

Tabla 4: Contenido de información del rotulo.

Contenido	Modelo
<ul style="list-style-type: none">• Nombre del punto de generación (sede)• Producto• Fecha de entrega	

Fuente Propia

C. Movilización interna

- Frecuencia y horarios de recolección:

Para la grasa animal la frecuencia de recolección es diaria ya que por las condiciones climatológicas esta se descompone rápidamente y es recolecta por el conductor de AyB a las 5:30 pm en todos los restaurantes y es llevada al cuarto frio de almacenamiento de residuos y donde se realiza el registro de generación. Seguidamente, para el aceite vegetal usado se tiene implementado un horario de recolección de lunes a viernes con horario de 8:00 am a 2:00 pm.

- Rutas de circulación

En la figura 2 se demuestra las rutas que deben seguir los operarios para la evacuación de los residuos de AVU y GA.

La ruta de recolección es la misma de ruta para los residuos reciclables establecida por la ruta sanitaria del Plan de Gestión de Residuos de Piscilago.

Figura 2. Ruta de circulación



Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos. Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. 2014.

D. Almacenamiento

A continuación se presentaran unas recomendaciones para el almacenamiento de los residuos de AVU y GA:

Tabla 5: Recomendaciones para el almacenamiento

Tipo de residuos	Recomendaciones
Aceite Vegetal Usado y Grasa animal	<p>Se deberán almacenar en recipientes con tapa y separados de otros residuos.</p> <p>Teniendo en cuenta la cantidad de residuos, se deberán entregar a un gestor autorizado para su disposición final.</p> <p>Los envases y sus cierres deben ser resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias, manteniéndose en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.</p> <p>Se deben etiquetar en forma clara legible e indeleble, deben permanecer cerrados para evitar el ingreso de agua de lluvia.</p> <p>El lugar de acopio debe estar acondicionado de forma de contener derrames. La grasa animal se debe almacenar con una temperatura alrededor de los 20 °C para evitar su descomposición.</p>

Fuente Propia.

7.4. MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Las medidas de contingencia son de tipo predictivo, preventivo y reactivo para el control de una emergencia, en este caso ocasionada por el manejo de los residuos peligrosos generados en la entidad, para el control de una emergencia que se produzca durante el funcionamiento de esta, con el propósito de mitigar las consecuencias y reducir los riesgos de empeoramiento de la situación y acciones inapropiadas⁴⁵.

Objetivo: Establecer las medidas para realizar un manejo seguro del aceites vegetal usado y grasa animal ante situaciones de emergencia.

Alcance: Estas medidas son aplicadas al personal del PRZP, en especial a la sección de alimentos y bebidas en conjunto a la de servicios generales, coordinando con el gestor externo, en este caso, Biogras, y con el apoyo del personal de otras coordinaciones, que puedan participar en el generación directa o indirecta de este residuo.

Dentro de las medidas de atención y respuesta ante emergencias ambientales se adoptó la identificación y análisis de vulnerabilidad, amenazas y riesgos, contemplados en el plan de prevención y control de emergencias del PRZP.

7.4.1. Panorama de riesgos ambientales

Identificación de riesgos: condiciones de riesgo en el manejo de aceite vegetal usado y grasa animal:

ANÁLISIS DE RIESGOS Y DESARROLLO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESPUESTA.

Amenaza: A continuación se describen los diferentes tipos de amenaza que pueden aplicar a la sede diferenciada en origen técnico⁴⁶:

Análisis de la Amenaza: Una vez identificada la amenaza se procede a describir las causas y consecuencias teniendo en cuenta el cómo, porque y donde⁴⁷.

Calificación de la criticidad: Se describe si la amenaza es de criticidad alta, media o baja⁴⁸.

⁴⁵ Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Secretaria distrital de hacienda.

⁴⁶ Plan de Prevención y Control de Emergencias. Sistema de Gestión Ambiental. Colsubsidio- Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Actualizado 04-03-2015.

⁴⁷ *Ibíd.* P- 9.

Plan de Acción o mitigación: Se describen las medidas de eliminación o reducción dirigidas a cada amenaza, es decir reducción de la vulnerabilidad, para que estas no se presenten⁴⁹.

Responsable: Describe el área o persona responsable de efectuar el control⁵⁰.

Tabla 6: Análisis de riesgos y desarrollo de medidas de prevención, mitigación y respuesta.

AMENAZA	ANÁLISIS		
	CALIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
DE ORIGEN TÉCNICO			
Derrames de productos químicos tóxicos o aceites.	ALTA	Continuar con la Divulgación PON para derrames productos químicos y realizar simulacro. instalación de diques de contención para los tanques de ACPM, que supere el 150 % de capacidad del mismo. Uso de kit de derrames	Gerente del Parque. Brigada de Emergencia. Brigada de emergencias. Gestión ambiental
Accidentes de transporte (internos, externos y náuticos)	ALTA	Divulgación PON para accidentes de tránsito y realizar simulacros. Se recomienda capacitar a los conductores en Primeros Auxilios y salvamento acuático.	Gerente del Parque. Brigada de Emergencia.

Fuente: Plan de Prevención y Control de Emergencias. PRZP.

7.4.2. Plan estratégico

Este plan define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios⁵¹.

La estructura organizativa se refiere a la organización necesaria para atender oportunamente la ocurrencia de un evento de carácter contingente y responder a la implementación del plan de atención y respuesta a emergencias ambientales⁵². Primeramente se debe recurrir al comité de emergencias del parque, seguido a esto se deben utilizar los recursos estratégicos disponibles para atender la

⁴⁸ Ibíd. P- 9.

⁴⁹ Ibíd. P- 9.

⁵⁰ Ibíd. P- 9.

⁵¹ Plan de Gestión de Residuo Solidos. Sistema de Gestión Ambiental. Colsubsidio- Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Actualizado 04-03-2015. P-72.

⁵² Ibíd. P- 72.

emergencia, por consiguiente, mientras la duración de la emergencia se debe de priorizar la preservación de la vida humana y minimizar daños ambientales, en caso de no poder ser controlada la emergencia por los propios medio se debe solicitar apoyo a las diferentes entidades externas que puedan controlar la situación⁵³.

La organización general para las emergencias se categoriza en dos grupos:

Grave: En este la vida humana se encuentra en peligro y existe un alto riesgo de afectación severa al ambiente y a la infraestructura, esta situación no podría ser atendida con éxito por el comité de emergencias de PRZP, así que debe de solicitar apoyo externo⁵⁴.

Leve: En este, no pelagra la vida humana y el riesgo que puede existir de afectar el ambiente y la infraestructura es menor, esta situación puede ser controlada por el parque⁵⁵.

Por otro lado, se clasifican las emergencias dependiendo de su gravedad:

Nivel 1: Son aquellas que afectan únicamente un área de actividad y puede ser controlada internamente con el comité de emergencias⁵⁶.

Nivel 2: Son aquellas que requieren ser controladas con recursos internos y externos pero no en su totalidad⁵⁷.

Para la existencia de un derrame de AVU o GA se representa la siguiente categorización la cual tendrá sus medidas de operación según el alcance que este pueda tener:

Tabla 7. Categorización del Derrame

CATEGORIZACIÓN DE LA CONTINGENCIA: DERRAME DE ACEITE VEGETAL USADO Y GRASA ANIMAL	
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
A	Si el derrame se presenta dentro de las instalaciones de producción (Cocinas).
B	Si el derrame se presenta camino al punto de almacenamiento central (De la cocina al punto (cuarto de residuos especiales).
C	Si el derrame se presenta en el momento de carga (Almacenamiento Central al Transportador).
D	Si el derrame se presenta del transportador a la entrega de gestor.

Fuente propia.

⁵³ Ibid. P- 72.

⁵⁴ Ibid. P- 72.

⁵⁵ Ibid. P- 72.

⁵⁶ Ibid. P- 72.

⁵⁷ Ibid. P- 72.

El Plan de Prevención y Control de Emergencias PRZP a partir de la categoría D se realizará por parte del gestor Biogras que conjuntamente presenta un personal capacitado para la ejecución de la contención de derrame con las herramientas requeridas.

7.4.3. Plan operativo

Cuadro 1: Plan Operativo Normalizado (PON) para los diferentes escenarios

PON: ACCIDENTE DE TRANSPORTE	
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN
N/A	Los accidentes de transporte se deben a factores físicos o psicosociales donde el impacto puede dejar heridos, pérdidas humanas o económicas.
	El accidente de transporte puede ser dentro de las instalaciones o fuera de ellas. Las causas pueden ser propias de los conductores de la empresa o de otros conductores por imprudencia o falta de capacitación en manejo defensivo.
	ANTES DE UN ACCIDENTE DE TRANSPORTE
	Implementar las revisiones periódicas de tecno-mecánicas de los vehículos a servicio de la empresa.
	Realizar capacitaciones en manejo defensivo e inteligencia vial para conductores de empresa y contratistas.
	Inspeccionar señalizaciones y estado de las vías de transito de los vehículos de la empresa e informar cualquier anomalía al encargado de transporte.
	Colocar al tanto a los empleados de las zonas más vulnerables, y tomar medidas de seguridad. Implementar normas de límites de velocidad.
	DURANTE DE UN ACCIDENTE DE TRANSPORTE
	Indique el tipo de accidente si fue dentro o fuera de la empresa.
	Si hay atrapados o lesionados y que equipo necesita para la atención de heridos.
	Ayude hasta donde no ponga en riesgo su integridad física y hasta donde el tipo de intervención que pueda brindar se lo permita.
	Siempre pida apoyo de ambulancia y equipos de rescate vehicular según la magnitud del evento. Recuerde no desplace recursos si no son necesarios.
	DESPUÉS DE UN ACCIDENTE DE TRANSPORTE

	<p>Evalué los daños ocasionados por el accidente de tránsito, pida grúas para desbloquear la vía si están bloqueadas.</p> <p>Una vez se haya controlado la emergencia se procede a realizar el reporte, el informe y las labores de recuperación.</p>
--	---

Fuente: Plan de Prevención y Control de Emergencias. PRZP.

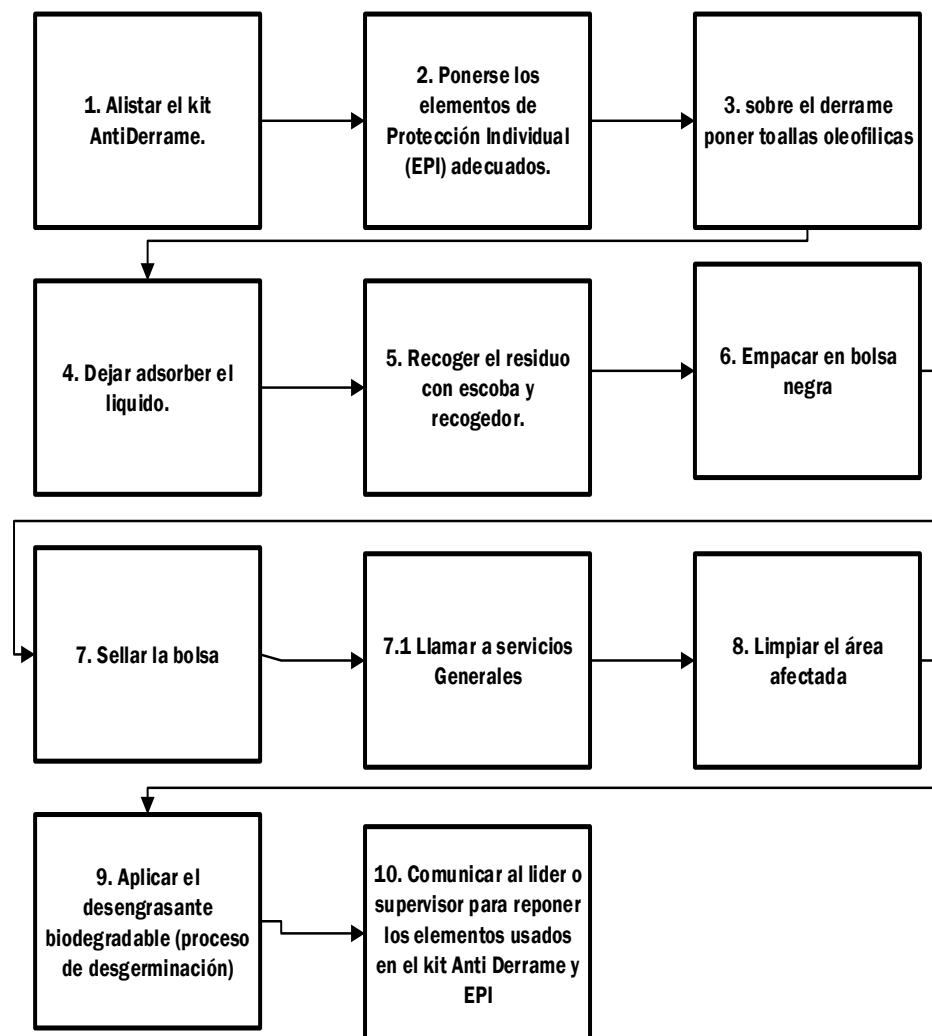
PROCEDIMIENTO OPERATIVO NORMALIZADO DERRAMES	
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD Start([DERRAMES]) --> Step1[Dar aviso a la brigada de emergencias] Step1 --> Step2[Verifique: Origen La causa Dirección del derrame Líquido expuesto] Step2 --> Step3[Cierre Suministro] Step3 --> Dec1{¿Hay riesgos de contaminación?} Dec1 -- si --> Step4[Active la línea de emergencias 123] Dec1 -- no --> Step5[Evacue a los ocupantes a una zona el área] Step5 --> Step6[Aislé el Área] Step6 --> Dec2{¿ Hay Lesionados?} Dec2 -- si --> Step7[Rescate y atiende los lesionados] Dec2 -- no --> Step8[Inicie la Contención] Step7 --> Step9[Espere y atienda los lesionados] Step9 --> Step10[Evaluación del Evento] Step8 --> Dec3{¿ Evento Controlado?} Dec3 -- si --> Step9 Dec3 -- no --> Step10 Step10 --> End([Fin de la Emergencia]) </pre>	<p>Al enterarse de la emergencia, comuníquelo a sus compañeros y jefes.</p> <p>Identifique que tipo de material derramado según norma NFPA 704.</p> <p>Oriente sus primeros esfuerzos hacia la protección de personas. Aléjese a las personas del derrame y contenga utilizando el kit de derrames adecuado.</p> <p>Recuerde a sus compañeros y visitantes el sitio donde deben reunirse al realizar la evacuación. Procure hacerlo hacia una zona alejada del derrame.</p> <p>Apile todos los enseres que se encuentren en el lugar del derrame, para evitar que se contaminen.</p> <p>Evite fumar o hacer algún tipo de contacto que genere chispas si el derrame es a causa de algún líquido combustible.</p> <p>Mantenga constante comunicación con el coordinador de la emergencia.</p> <p>Inspeccione la edificación. No vuelva a las actividades normales hasta asegurarse de que no hay peligro.</p> <p>Recoja el material contaminado por el derrame y disponga de él siguiendo los parámetros</p>

	ambientales recomendados.
	Realice una evaluación posterior al evento tomando las medidas de seguridad pertinente, evitando un segundo evento.

Fuente: Plan de Prevención y Control de Emergencias. PRZP.

El siguiente procedimiento debe realizarse cuando se presente una situación de derrame con el fin de contener la emergencia ambiental presentada:

Figura 3. Procedimiento de emergencia ambiental para un Derrame⁵⁸.



Fuente: PGIRS-PRZP-2014.

⁵⁸ Ibíd. P- 73.

7.4.4. Plan informativo

Para la adecuada ejecución del plan operativo, el procedimiento y pasos debe ser publicado en áreas estratégica como restaurantes, kioscos o cafeterías, almacenamiento temporal y otros sitios donde se consideren necesarios y al todo personal operativo del parque.

El coordinador de alimentos y bebidas junto a los supervisores de cocina serán los responsables de divulgar dichos procedimientos que se encuentre contemplados dentro de los planes de capacitaciones y formación de colaboradores del PRZP.

Por otro lado, se debe garantizar la realización de simulacros, con el fin de preparar a las brigadas de emergencia en contingencia de tipo ambiental⁵⁹.

7.4.5. Recursos de las medidas

- Recursos Humanos

Se cuenta con un comité de gestión ambiental, el cual está integrado por los líderes de las diferentes áreas, adicionalmente, los brigadistas cuentan con un entrenamiento adecuado para la atención de emergencias ambientales y coordinación con el personal de diferentes áreas⁶⁰.

- Herramientas de Acción

- Kit de Anti Derrames
- Medios de comunicación: Cadena de Llamadas
- Alarmas

7.5. MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR

Para llevar a cabo el retiro o recolección de los residuos, la empresa externa debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El transportador será responsable del Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal que transporte y tiene la obligación de que dichos residuos sean gestionados de manera adecuada conforme con las normas ambientales y sanitarias. La responsabilidad se extiende a todos los posibles efectos ocasionados a la salud y al ambiente hasta que el residuo sea gestionado adecuadamente⁶¹.

⁵⁹ Ibíd. P-75.

⁶⁰ Ibíd. P-76.

⁶¹ COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Acuerdo 634.Op. cit., p. 7.

Entregar al generador de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal el respectivo certificado de recolección⁶².

Contar con un registro de recolección y entregas, donde se precise la fecha y volumen recolectado al generador y entregado al gestor de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal, así como la relación de los certificados emitidos por el gestor. Este registro debe llevar un número consecutivo pre impreso en original y tres (3) copias⁶³.

Garantizar en todo momento que, durante el desarrollo de esta actividad, el Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal se encuentre debidamente contenido y embalado evitando todo tipo de derrame o vertimiento⁶⁴.

Restricciones del transportador

Transportar el Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal simultáneamente y mezclado con otras sustancias o residuos, cualquiera sea la naturaleza que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación del suelo de las aguas superficiales y subterráneas o pueda causar daño a los ductos subterráneos o al ambiente⁶⁵.

Verter Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal en aguas superficiales, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado⁶⁶.

Verter Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal en el suelo⁶⁷.

Nota: revisar el anexo 6.

⁶² *Ibíd.* P-7.

⁶³ *Ibíd.* P-7.

⁶⁴ *Ibíd.* P-7.

⁶⁵ *Ibíd.* P-9.

⁶⁶ *Ibíd.* P-9.

⁶⁷ *Ibíd.* P-9.

8. MANEJO EXTERNO

El PRZP hará entrega de la generación de sus residuos de Aceite Vegetal Usado y Grasa Animal, al gestor Biogras S.A.S, que se compromete a realizar el transporte de este residuo desde el parque hasta su lugar de tratamiento (Ver anexo 7).

Para el seguimiento de este ítem se solicita la Certificación recepción y tratamiento otorgado por Biogras (Ver anexo 8).

La empresa gestora Biogras se encarga de realizar el cierre del ciclo AVU y GA (Cadena de Reciclaje) el cual inicia con los generadores, seguidamente con la separación y almacenamiento, en tercer lugar con recolección y transporte, cuarto con tratamiento de limpieza y purificación para que finalmente llegue a la producción de energía limpia (Biodiesel) (Ver anexo 9).

Biogras certifica que este Aceite Vegetal Usado será destinado exclusivamente para la producción de biocombustible, garantizando que no será procesado y vendido nuevamente para consumo humano. La empresa encargada de producir Biodiesel es la empresa Bio D S.A. ubicada en el municipio de Facatativá, dicha empresa incluye los aceites vegetales usados para la producción de biodiesel nacional⁶⁸.

Para el seguimiento de este ítem el formato inspección a vehículos para el transporte de residuos peligrosos (Ver Anexo 6) y la lista de chequeo para el ingreso de proveedores o contratista a Piscilago (Ver Anexo 11).

⁶⁸ Biogras. Protocolo para la separación, almacenamiento, transporte y disposición final de aceite vegetal usado generado en los diferentes puntos de Colsubsidio.

9. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

9.1. CAPACITACIÓN

Se efectuaron unas de capacitaciones en caminadas en las siguientes temáticas:

- a. Conocimientos básicos sobre las buenas prácticas de disposición de los AVU y GA.
- b. Impactos ambientales y sociales provocados por una indebida gestión.
- c. Procedimientos para las medidas de contingencia.
- d. Presentación de Biogras como el Gestor.

9.2. PERSONAL RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Gestión Integral de Residuos de Aceite Vegetal y Grasa Animal está ordenado por el jefe de Alimentos y bebidas, el Jefe de servicios generales en una coordinación conjunta, y desarrollado con los auxiliares de servicio de cocina, y los auxiliares de aseo, de este modo, los líderes son los que desarrollan el seguimiento y evaluación del programa y expuesto en el comité ambiental que se encuentra articulado al sistema de gestión ambiental del parque.

9.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para evaluar el desempeño del programa se formularon los siguientes indicadores:

- a. Indicador de Gestión:

$$\left(\text{Cant. generada } \frac{\text{kg}}{\text{mes}} \text{ del año ACTUAL} - \text{Cant. generada } \frac{\text{kg}}{\text{mes}} \text{ del año ANTERIOR} \right) / 100$$

- b. Indicador de Destinación:

$$\frac{\text{cant. (kg) generada de AVU}}{\text{cant. (kg) de AV gastado}} * 100$$

c. Indicador de Generación:

$$\frac{\text{cant. (kg/mes) generada de AVU o GA por punto}}{\text{cant. (kg/mes) de AVU o GA totalizada}} * 100$$

d. Indicador de Consumo Medio de Aceite Vegetal por Plato:

$$\frac{\text{cant. } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}} \right) \text{ bidones vacios} * 1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}}{\# \text{ de platos fuertes vendidos totales/mes}} * 0,89 \text{ gr/ml}$$

Nota: Ver anexo 10. Fichas de los indicadores y anexo 4. Registros de generación de AVU y GA, y aplicación de los indicadores

10. REPORTES A LAS ENTIDADES DE CONTROL

- La solicitud de permiso de vertimientos otorgado por la autoridad ambiental a través del AUTO OPAM 426 de 19 de diciembre de 2007, por el cual se registra y se adoptan otras disposiciones, resuelve en el Art. SEGUNDO: La CAJA COLOMBIANA DE SUBSIDIO FAMILIAR-COLSUBSIDIO, deberá diseñar, construir, estabilizar y operar la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas que recolecte las aguas residuales generadas en el centro recreacional Piscilago, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de la norma de vertimientos que se establece a continuación , en conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1594 de 1984, artículos 34,38 y 43 y art. 1° del acuerdo CAR 043 del 17 de octubre de 2006, teniendo en cuenta que el efluente final del sistema de tratamiento descargará al río Sumapaz⁶⁹.

NORMA DE VERTIMIENTOS AL RIO SUMAPAZ USUARIO: CAJA COLOMBIANA DE SUBSIDIO FAMILIAR COLSUBSIDIO		
Parámetro	Unidad	Valor más restrictivo
DBO	mg/l	7
DQO	mg/l	Referencia
Coliformes totales	NMP/100ml	20000
Coliformes fecales	NMP/100ml	Referencia
Aceites y Grasas	mg/l	Ausentes
Tensoactivos (SAAM)	mg/l	0.5
pH	unidades	4.5-9.0
Solidos suspendidos totales	mg/l	10
Cloruros	mg/l	250
Nitrógeno amoniacal	mg/l	1

Nota: a partir de la divulgación de la resolución 631 de 2015 los parámetros para los vertimientos cambiaron, lo cual evidencia que el AUTO OPAM 426 del 19 de diciembre de 2007, está en proceso de actualización por parte de la autoridad ambiental que en este caso es la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (Dirección Regional del Alto Magdalena DRAM).

Revisar el Anexo 12, el cual se evidencia los resultados del análisis físico químico de la planta de tratamiento de aguas residuales del PRZP, donde se tomaron las muestras el día 30 de enero del 2016, y se concluye que la presencia de aceites y grasa el porcentaje de remoción es de un 91 %, sin

⁶⁹ Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. AUTO OPAM 426 de 19 de Diciembre de 2007. Por el cual se registra un vertimiento y se adoptan otras disposiciones.

embargo y de acuerdo a los valores normativos establecidos por la resolución 631 de 2015 en el artículo 15 para aguas residuales no domésticas, la concentración en el efluente del sistema fue superior al valor máximo normativo permisible⁷⁰. El afluente PTAR Principal fue 152 mg/l, el efluente PTAR Principal 13,8 mg/l, donde la normatividad me refiere que debe encontrarse en 10 mg/l.

⁷⁰ PROICSA. Caracterización fisicoquímica de agua residual doméstica. TEC-INF- 01443-1022-V2. Colsubsidio. Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Enero 2016. P. 32-33.

11. CRONOGRAMA

Tabla 8. Cronograma de actividades para el Programa de Gestión Integral de Residuos de AVU y GA.

Meses	MARZO				ABRIL				MAYO			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Manejo interno	X	x	x	x	x	x	x	x				
Manejo externo	X	x	x	x	x	x	x	x				
Seguimiento y Evaluación				x	x	x	x	x	x			
Entrega de Informe									x			

CONCLUSIONES

- Los puntos de mayor generación de AVU y GA varían dependiendo del ingreso de los visitantes los cuales habilitan los puntos de producción, teniéndose así que el restaurante Auto Fuentes representa un intervalo de 35 a 19 % de la generación total del parque, seguidamente de kioscos que se representa con el acumulativo de los 11 puestos distribuidos en varios lugares del mismo con un valor promedio del 17 %, conjuntamente el restaurante el Mirador obtiene un porcentaje promedio de 15%.
- El indicador de destinación proyecta la gestión interna realizada durante los primeros cuatro meses del año se ha recolectado la mayoría de los aceites vegetales usados evidenciándose que las campañas de culturización ambiental han sido aceptadas por la comunidad de Piscilago.
- Se implementó la recolección de grasa animal obteniéndose buenos resultados a comparación del año 2015 donde su recolección no supero 576 kg/año, evidenciándose un crecimiento en la gestión de este residuo que durante el primer cuatrimestre se ha recogido 1329 kg, consecutivamente la recolección de la aceite vegetal usado se mantiene frente al año anterior.
- El indicador de consumo medio de aceite vegetal por plato, tiene fluctuaciones a causa de que depende del número de platos fuertes vendidos en el parque y que conjuntamente se evidencio la necesidad de llevar un control en los registros mensuales de generación, puesto que los saldos de AVU algunas veces no se registran en el mes en que son generados, por tanto, se generan estas variaciones y por consiguiente, difícilmente se puede determinar la línea base del indicador.

RECOMENDACIONES

Se propone la implementación de una báscula en cada cocina con el fin de determinar el peso en el punto de generación, para así mismo, con el peso que se toma en el almacenamiento central encontrar las diferencias y determinar las fugas que se presentan en el transporte interno.

Para el procedimiento de contención de un derrame se sugiere la utilización de un desengrasante biodegradable para contribuir con el cuidado del ambiente.

Se recomienda que se tenga un registro histórico de por lo menos cinco años a partir de la fecha en que se empezó el manejo externo con toda la documentación pertinente.

Para el gestor externo se le pide que en el vehículo de transporte tenga una canaleta de piso plástico, trampa para el vertimiento y que se encuentre rotulado.

Para el Parque Recreativo y Zoológico Piscilago se le propone evaluar la aplicación de la circular N° 116 de 2015 expedida por la secretaria de salud de Cundinamarca para el registro de los residuos No Peligrosos.

Se propone estar incentivando constantemente al personal operativo para que las practicas de manejo interno dentro del parque se mantengan y de este modo evitar que la gestión del programa tenga un descenso.

Se sugiere incluir el formato de generación de bidones vacíos de aceite vegetal donde se registren la fecha, el número de bidones y el lugar (punto de producción) y que conjuntamente se lleve en el área de reciclaje, para así, determinar el indicador de consumo medio de aceite por plato.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASSERTIS, S.L. <Disponible en: http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=ba6a0abd-65ce-42c5-a479-6b84c9611200&groupId=10128>. [citado 25 de febrero de 2016].P. 27.
2. Biogras. Protocolo para la separación, almacenamiento, transporte y disposición final de aceite vegetal usado generado en los diferentes puntos de Colsubsidio.
3. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076. (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. ART. 2.2.6.1.1.3. Diario oficial Bogotá D.C., 2015. N° 49.523. P-547
4. _____. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076 (26 de mayo de 2015). Óp. Cit. P.547-548.
5. COLOMBIA. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009). Por el cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, almacenamiento, transporte, utilización y la disposición de aceites vegetales de frituras usadas, se crea el programa intersectorial de prevención de la contaminación y gestión ambiental de residuos de aceites vegetales de fritura usados y control de la contaminación hídrica en la ciudad de Bogotá y se dictan otras disposiciones. Anales del Concejo. Bogotá D.C., 2016 N°5748. P.1-3.
6. _____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009).Op. Cit. P. 2.
7. _____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009).Op. Cit. P.3.
8. _____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009).Op. Cit. P.4.
9. _____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 329. (03, Agosto, 2009).Op. Cit. P.5.
10. _____. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991.

- 11._____. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1220. (16 de julio de 2008). Por la cual se aumenta las penas para los delitos contra la salud pública, de que trata el Título XII, capítulo I del código penal. Diario Oficial 47052. P. 1.
- 12._____. MINISTERIO DE AGRICULTURA. DECRETO LEY 2811 (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá, D.C., N°34243. P.1
- 13._____. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 631 (17 de Marzo de 2015). Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. P.6.
- 14._____. MINISTERIO DEL INTERIOR. Decreto 321 (17 de Febrero del 1990). Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas. Diario Oficial N° 43.507. Bogotá. D.C.P.1.
- 15._____. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2154. (2 de Agosto de 2012).P.1.
- 16._____. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 (31 de julio de 2000). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Diario Oficial N° 44892. Bogotá. D.C. P-3.
- 17._____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Acuerdo 634. (30, Diciembre, 2015). Por medio del cual se establecen regulaciones para la generación, recolección y tratamiento o aprovechamiento adecuado del aceite vegetal y usado y se dictan otras disposiciones. Registro Distrital Bogotá D.C., 2016 N°5748. P-1.
- 18._____. SECRETARIA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. Acuerdo 634.Op. cit., p. 3.
19. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. AUTO OPAM 426 de 19 de Diciembre de 2007. Por el cual se registra un vertimiento y se adoptan otras disposiciones.
20. El portal profesional del medio ambiente. Documentación [en línea]. < <http://www.ambientum.com/>>. [citado 25 de febrero de 2016].

21. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Calidad y evaluación ambiental. [En línea]. < <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aceites-cocina/> >. [Citado en 23 de febrero de 2016].
22. Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Localización [En línea]. <<http://piscilago.co/>> [citado en 23 de febrero de 2016].
23. Plan de Gestión de Residuos Sólidos. Sistema de Gestión Ambiental. Parque Recreativo Zoológico Piscilago. Actualizado 15-04-2016.
24. Plan de Prevención y Control de Emergencias. Sistema de Gestión Ambiental. Colsubsidio- Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Actualizado 04-03-2015.
25. PROICSA. Caracterización fisicoquímica de agua residual doméstica. TEC-INF- 01443-1022-V2. Colsubsidio. Parque Recreativo y Zoológico Piscilago. Enero 2016. P. 32-33.
26. Recopilación realizada por OCADE LTDA. Tomado de Documento EPA/530-SW-87-026 “Minimización de residuos”, documento “Los residuos peligrosos caracterización, identificación y gestión” de Juan J. Rodríguez, Curso Introducción en Producción Más Limpia, Universidad de los Andes, Revista Protección y Seguridad número 273 de 2000, del Consejo Colombiano de Seguridad.
27. Secretaria Distrital de Hacienda. Subdirección Administrativa. Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Plan Institucional de Gestión Ambiental- PIGA. 2012-2016.
28. Sonne Energeticos S.A de C.V. ¿por qué somos energéticos [En línea]. < http://www.gruposonne.com/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=24&lang=es >. [Citado en 23 de febrero de 2016].