



Universidad de Especialidades Espíritu Santo
FACULTAD DE ECONOMÍA Y CIENCIAS EMPRESARIALES

ESTUDIO SOBRE LA REUTILIZACIÓN DEL ACEITE VEGETAL COMO BIOLUBRICANTE EN GUAYAQUIL

Trabajo de investigación para optar al título de Ingeniero en
Ciencias Empresariales con concentración en

Comercio Exterior

DAVID SEBASTIAN LUZURIAGA VARGAS

Tutor: ECON. JORGE ENRIQUE CALDERON SALAZAR, MAE.

Samborondón, Diciembre del 2010.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“Estudio sobre la reutilización del aceite vegetal como biolubricante en Guayaquil.”

CONTENIDO

<u>1.- INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1.- Planteamiento Del Problema	1
1.2.- Objetivos	4
1.3.- Justificación Y Delimitación.....	5
1.4.- Marco De Referencia	6
1.5.- Metodologia Propuesta.....	9
<u>2.-BUENAS PRÁCTICAS DE FRITURA Y RECOLECCIÓN DE ACEITE VEGETAL USADO</u>	11
2.1.- Situación actual en el mundo y américa latina.	11
2.1.1.- Países líderes en europa y principales empresas involucradas.....	11
2.1.2.- Ambitos legales en europa	20
2.1.3.- Argentina	21
<u>3.- RECOLECCION DE AVUS EN ECUADOR</u>	25
3.1.- El caso de bajo alto	28
3.2.- Situación actual en la ciudad de guayaquil	30
3.3.- Buenas prácticas de mcdonald's en guayaquil	31
3.4.- Buenas prácticas de chili's en guayaquil.....	33
3.5.- Manejo del aceite de fritura en restaurantes originarios de guayaquil	¡Error! Marcador no definido.
3.6.- Barreras	¡Error! Marcador no definido. 36
3.7.- Ambitos legales en guayaquil	37
<u>4.- BIOLUBRICANTES</u>	41
4.1.- Sectores específicos para el desarrollo de biolubricantes.....	43
<u>5.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</u>	49
<u>6.- PROPUESTA</u>	62
6.1.- BIOLUBRICANTES COMO SOLUCIÓN	62
6.1.1.- Análisis foda.....	62
6.1.2.- Esquema del proceso	63
6.1.3.- Etapa 1 - sistema de recolección de avus	65
6.1.4.- Etapa 2 - procesamiento como materia prima.....	66
6.1.5.- Etapa 3 -transformación de avus en biolubricantes	79
<u>7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	85
<u>8.- BIBLIOGRAFÍA</u>	88

9.- ANEXOS.....	90
-----------------	----

INDICE DE TABLAS:

Tabla 1.- Recolección de Avus en Europa	11
Tabla 2 .- Incremento del porcentaje de recolección por año	16
Tabla 3 .- Recogia de A.A.U.U por zonas.....	16
Tabla 4 .- Consumo aparente de aceite de palma en Ecuador.....	26
Tabla 5.- Locales de generados de AVUs y muestra	50
Tabla 6 .- Distribución de restaurantes según su categoría	50
Tabla 7 .- Estimación mensual de canecas disponibles en Guayaquil.....	59
Tabla 8.- Estimación del mercado de AVUs en Europa.....	60
Tabla 9.- Estimación del mercado de AVUs en Ecuador.	60
Tabla 10.- Inversión inicial de la primera etapa del sistema.....	71
Tabla 11.- Costos mensuales primera etapa del sistema	73
Tabla 12.- Inversión inicial de la segunda etapa del sistema	77
Tabla 13.- Costos mensuales de la segunda etapa del sistema	77
Tabla 14.- Valor materia prima	78
Tabla 15.- Costo total de la implementación del sistema.....	80
Tabla 16.- Viabilidad económica de la implementación del sistema.....	82

INDICE DE GRAFICOS:

Gráfico No.1. Regida por períodos LIMDECO	16
Gráfico No. 2. Tiempo disponible para colaborar por parte de los restaurantes.....	53
Gráfico No. 3. Lugar de depósito del aceite vegetal	54
Gráfico No. 4. Conocimiento acerca del destino final que le dan las empresas recicladora.....	55
Gráfico No. 5. Valor del premio económico deseado	56
Gráfico No. 6. Precio del AVU en Guayaquil	57
Gráfico No. 7. Cantidad de aceite de fritura desechado mensualmente por los restaurantes	58
Gráfico No. 8. Esquema del proceso	64
Gráfico No. 8. Contenedor reciclador	71
Gráfico No. 10. Proceso de pre-acondicionamiento	74

INDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración No.1. Presencia de espuma en el estero	62
Ilustración No. 2. Caneca MacDonalds	66

RESUMEN

Al contrario de los países desarrollados, en el Ecuador no es conocido que el aceite de fritura usado manejado de forma indebida y desechado en lugares inapropiados representa un atentado contra la salud humana y contra el medio ambiente debido principalmente a su poca biodegradabilidad. De acuerdo a lo mencionado, en este estudio se intentará demostrar que las prácticas del manejo del aceite vegetal usado en los restaurantes de Guayaquil no son las adecuadas.

El objetivo general es establecer un sistema que permita concientizar a los restaurantes de Guayaquil acerca del impacto ambiental ocasionado por los AVUs y que al mismo tiempo permita reciclar este aceite vegetal usado para generar lubricantes amigables con el medio ambiente y al mismo tiempo mejorar el nivel de vida de sus ciudadanos.

En este proceso los beneficiarios no solo serán los involucrados en la recolección, transformación y posterior exportación del producto terminado, sino también los clientes de los restaurantes, bares y hoteles de Guayaquil, que obtendrán mejor calidad en la comida que consumen. Además los dueños de dichos locales comerciales serían remunerados económicamente y recibirán un reconocimiento especial para que no desechen este tipo de aceite de manera inadecuada, que será valorado directamente por sus clientes y por la comunidad de Guayaquil ya que esto garantizará una ciudad con menos contaminación y que contribuye al reciclaje mundial.

En el presente trabajo de investigación se analiza en el capítulo 1, los aspectos generales de la tesis como son: la justificación, formulación del problema, el planteamiento de los objetivos y el marco referencial. En el segundo capítulo se abordará las buenas prácticas de fritura y recolección de aceite usado, especialmente en Europa y Argentina, que son los países que muestran más avances en este tema.

En el capítulo 3 se analiza la recolección y buenas prácticas de AVU en nuestro país, especialmente en la ciudad de Guayaquil, donde se revisa el ámbito legal y algunos casos de buenas prácticas en restaurantes de la ciudad. En el capítulo 4 se analizar los biolubricantes, mientras que en el capítulo 5 se exponen los resultados cuantitativos del levantamiento de información realizado para este trabajo. Finalmente en el capítulo 6 se plantea la propuesta de biolubricantes como una solución, así como también las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Enunciado del problema

El aceite vegetal usado mal manejado y desechado al igual que los lubricantes derivados de aceites minerales que se producen hoy en día atentan contra la salud humana y contra el medio ambiente debido a su poca biodegradabilidad, y porque sus características pueden causar daños a largo plazo ya que persiste en el medio ambiente.

El elevado consumo de alimentos fritos genera un volumen significativo de aceite vegetal usado (AVU), cuya disposición final es importante controlar. Tanto en hogares, restaurantes, bares y hoteles uno de los residuos contaminantes que se produce a diario es el aceite vegetal, conocido también como aceite de fritura o aceite comestible. Según el Instituto de Tecnología Industrial de la Argentina (2010), al desechar el aceite vegetal usado de forma incorrecta por el alcantarillado o desagüe (inodoro, pileta, fregadero, etc.), tan solo 1 litro de este aceite puede llegar a contaminar un millón de litros de agua.

En algunos países ya se tiene un sistema que permite a los ciudadanos recolectar el aceite en bidones para luego reciclarlos, convirtiéndolos en jabón, en biodiesel o en biolubricantes, pero en Guayaquil aun no existe una normativa sobre el manejo y destino del aceite vegetal usado que incentive a los restaurantes, hoteles y demás consumidores de aceite vegetal para que busquen un fin adecuado.

A pesar de que existen normas para el correcto funcionamiento de restaurantes, hoteles y locales de comida rápida (como las trampas de grasa), el desconocimiento es una de las principales causas por las que las personas no almacenan el aceite. Pero también existe una despreocupación por parte de quienes deberían controlarlo, por tal razón quienes gestionan este tipo de aceites disponen de ellos a su criterio.

En el sector gastronómico de Guayaquil se desconoce el impacto negativo que tiene en la salud el no controlar el nivel en el que el aceite llega a su deterioro y deja de ser apto para el consumo humano. Además, en algunos restaurantes, hoteles, cocinas industriales, entre otros; no se vigila que este aceite pueda ser

reutilizado irresponsablemente para producir alimento, atentando así la salud de quienes lo consumen¹.

Con un debido proceso de recolección se puede evitar que el aceite se arroje en el alcantarillado como sucede en la actualidad por descuido de los administradores y o empleados de los locales de expendio de comida, ya que el aceite vegetal usado es uno de los principales elementos que taponan las tuberías a nivel mundial, de esta forma se colabora directamente con la limpieza de Guayaquil y con el medio ambiente al no permitir que este aceite termine en ríos y calles.

El principal problema radica en la concientización ambiental que se tiene en los restaurantes de Guayaquil acerca de los aceites vegetales y la poca predisponían para colaborar con un proceso de reciclaje que tienen los mismos, además de la dificultad de que exista exigencias por parte de municipios y demás organizaciones que según experiencias en países europeos son esenciales para que se lleve a cabo el proceso de la manera adecuada.

Formulación del problema.

- ¿Por qué no existe un sistema que permita la recolección y el reciclamiento del aceite de fritura usado en Guayaquil?
- ¿Cuál es la colaboración municipal que existe para este problema?
- ¿Cuál es el beneficio económico y ambiental de empezar a producir biolubricantes a partir de este aceite usado?

1.2.- OBJETIVOS.

Objetivo general.

Establecer un sistema que permita recolectar y reciclar aceite vegetal usado para generar lubricantes amigables con el medio ambiente con la ayuda y promoción del Municipio para la implementación de un proceso adecuado que permita proteger el medio ambiente de Guayaquil, mejorando así el nivel de vida de sus ciudadanos.

Objetivos específicos.

1. Diseñar un sistema de recolección con la ayuda de gestores ambientales que permita concientización por parte de los restaurantes, la fácil recolección de sus aceites vegetales usados y transformación de dicho aceite.
2. Analizar los beneficios que este aceite puede traer al ser reciclado como biolubricante.
3. Analizar los beneficios económicos que puede traer el procesar el aceite usado y transformarlo como biolubricante para su consumo interno o su exportación.

1.3.- JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

En la actualidad la contaminación ambiental ha suscitado una creciente preocupación por la sociedad a nivel mundial. Pero lamentablemente, no todos los países toman conciencia y son pocos los que aplican rígidas normas para intentar bajar los niveles de contaminación o al menos mantenerlos. Esta investigación responde a la necesidad de implementar un programa que permita vigilar, controlar y gestionar el aceite vegetal usado para que no se siga contaminando la ciudad, y crear un sistema en el cual se pueda transformar dicho aceite como biolubricante buscando así un nuevo producto de fácil exportación ya que su acogida sería alta en países que prefieren el consumo del producto eco-etiquetado como en Europa y en Norteamérica.

En países desarrollados ya se toman medidas precautelares para parar la contaminación y se plantea la utilización de biolubricantes en vez de lubricantes normales. Estos biolubricantes son producidos a través de aceites vegetales que cuentan con buenas características ambientales, son inherentemente biodegradables, cuentan con bajos niveles de toxicidad, no contribuyen con las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y en algunos casos ofrecen propiedades tribológicas² excepcionales.

Sería bueno pensar entonces en los biolubricantes como solución a un problema de orden ecológico y concientización que tienen los ciudadanos en Guayaquil, y como una alternativa a los recursos tradicionales de los cuales tanto dependemos. Para esto es necesario implantar un sistema de recolección en el cual el municipio comprometa a los ciudadanos con su ayuda. Y que a su vez fomente empleo como una oportunidad en el sector de los biolubricantes.

Los beneficiarios serán los clientes de los restaurantes, bares y demás que obtendrán mejor calidad en la comida que consumen, los dueños de dichos locales comerciales debido a que serán incentivados económicamente como un reconocimiento especial para que no desechen este tipo de aceite de manera inadecuada, y además por supuesto, al ser una medida que colabora directamente con el medio ambiente, tanto la ciudad de Guayaquil como sus habitantes se beneficiarán directamente con una ciudad menos contaminada y contaminante.

1.4.- MARCO DE REFERENCIA.

Antecedentes.

La información inherente a estudios realizados sobre la creación de un sistema que permita la reutilización del aceite vegetal como lubricante es insuficiente dado a lo reciente de su aplicación. Los datos que se pueden obtener de libros son escasos, por lo tanto en esta investigación se ha usado internet como la principal fuente de información, utilizando material de sitios web confiables, como universidades y departamentos estatales de países donde se aplica.

Existen estudios efectuados en Europa y Estados Unidos, los cuales servirán de referencia para la presente investigación y, aunque la gran mayoría de estos estudios son de una escala mucho mayor y se refieren a la transformación de aceite con el fin de convertirlo en biodiesel, se persiguen los mismos objetivos y el problema central en el que se basan es el mismo

Marco Teórico.

Los hábitos de consumo del ser humano en la actualidad están causando un gran problema al medio ambiente y la preocupación se extiende cuando no existe un sistema que pueda controlarlo. Algunas compañías europeas preocupadas por esto, han invertido en investigaciones que permitan crear soluciones a partir del reciclaje y favorablemente se ha encontrado que los desechos como el aceite vegetal pueden ser reciclados.

Cuando se piensa en reciclar aceite vegetal usado intervienen muchos factores, como la colaboración por parte de quienes lo emiten para almacenarlo y el interés de alguna empresa ya sea privada o pública que intervenga en la posterior recolección. Para captar dicho interés se necesita pensar en una solución que además de ser amigable para con el medio ambiente, obtenga beneficios económicos. Es por esto que se piensa en el biolubricante como una de las mejores alternativas que pueda tener la transformación de dicho aceite.

A pesar de que se obtiene mucha información sobre el daño que el aceite vegetal usado puede ocasionar al medio ambiente si no es tratado de la forma correcta, es muy poca la información relevante a la transformación de dicho aceite como biolubricante. Sin embargo, existen estudios, los cuales servirán de referencia para esta investigación, en los que se propone la transformación de aceite vegetal usado como biodiesel. Empresas como Biodisol, BiodieselTEC y Gteck en Argentina fabrican máquinas para la transformación del aceite vegetal usado en

biodiesel y proponen proyectos de recolección masiva, pero recalcan la necesidad de la colaboración fundamental por parte de quienes lo consumen³.

El interés de usar el aceite usado para fabricar biodiesel no solo reside en el reducimiento de costos. En realidad el factor determinante es la concientización por parte de algunos gobiernos y empresas hacia el medio ambiente. En Europa por ejemplo, la Comisión Europea propuso que el Ministerio de Medio Ambiente junto a los Ayuntamientos creen un sistema de recogida de aceite frito en tres etapas: industrial, hostelería y doméstica, con especial atención a su control y trazabilidad debido a su carácter de residuo. En casos como España, gran consumidor de aceite vegetal, existe la Ley 10/98 de Residuos que establece la prohibición de verter aceites usados, lo cual incentiva su recolección para la utilización en la fabricación de biodiesel⁴.

En este estudio se plantea que se proponga, al igual que en Europa, una norma u ordenanza que comprometa recoger el aceite vegetal usado en los sectores: industrial, hotelero y domestico de la ciudad de Guayaquil para su posterior transformación en biolubricante.

Se pensó en biolubricante como una nueva alternativa al proceso de reciclaje del AVU debido a que éstos pueden aplicarse en los sistemas hidráulicos de maquinaria que opera en áreas ambientalmente sensibles, en las que un potencial derrame puede provocar daños ecológicos irreversibles. Tienen excelente lubricidad, mayor viscosidad y lo más importante es que son biodegradables. En general son menos tóxicos, renovables y reducen la dependencia del petróleo.

Pese a que el conocimiento acerca de la transformación de AVU como biolubricante no es tan amplio como el del biodiesel u otras aplicaciones, a través de este estudio se pretende demostrar que este producto tendrá una amplia aplicación en sectores industriales y su diseño estará acorde con los criterios de eco-etiqueta que se manejan en Europa.

Marco Conceptual

Dado que en el presente estudio algunos términos son de conocimiento especializado, sus significados serán definidos a continuación:

- AVU, Aceite Vegetal Usado.- es un producto cuya materia prima se genera en la actividad agrícola, que luego de los procesos de elaboración, distribución y venta llega a los hogares para ser utilizado en la cocina, principalmente en frituras. Es por esto que también se lo conoce como AFU, Aceite de fritura usado.
- Biolubricante.- Por el momento no existe una definición universalmente aceptada para definir los biolubricantes. Existen varias etiquetas y normativas como son la Blue Angel (Alemania), NordicSwan (países nórdicos) o los Estándares Suecos. El término biolubricante engloba aceites y grasas lubricantes, aceites para motores de dos tiempos, fluidos hidráulicos y aceites para cadenas que no son tóxicos para la vida humana o la vida acuática y que pueden degradarse mediante la acción de microorganismos en un periodo de tiempo relativamente breve. (Interempresas, 2010)
- Reciclado.- Se entenderá el proceso de reciclado de AVU como la ampliación de la capacidad de tanques de almacenamiento de aceite recuperado, optimizando los procesos y el funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes.
- Gestión ambiental.- Se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. (Ecologismo, 2010)

1.5.- METODOLOGIA PROPUESTA

Esta investigación abarca de manera integral, desde la optimización del proceso de fritura en los restaurantes de Guayaquil, la determinación del punto final de uso de los AVUs, la gestión de recolección de los mismos, y su disposición final.

Cabe recalcar que la finalidad de este proyecto es obtener un producto, a partir de desechos que están siendo mal utilizados, es por esto que se realizará un estudio descriptivo ya que de esta forma se podrán señalar todas las características del AVU y las del biolubricante que se obtendría a partir de este.

Se intentará dar a conocer los motivos por los cuales el aceite de fritura una vez usado no es recolectado y se investigará todo lo relacionado a la optimización de la utilización de dicho aceite en Guayaquil mediante encuestas realizadas a los restaurantes que producen AVUs diariamente.

Además es necesario utilizar el método de investigación de campo debido a que se requiere consultas permanentes en el Municipio para mantener datos actualizados conforme a las leyes que regulan este tipo de circunstancias.

Conforme avance el proyecto y de acuerdo a los resultados obtenidos en las investigaciones de campo, se realizarán investigaciones a laboratorios especializados en busca de obtener las características requeridas para lograr el propósito deseado.

¹EL Universo. 2002. Extraído el 19 de marzo, 2010 de

<http://www.eluniverso.com/2002/06/16/0001/18/808A59F170EB4DF5A760F26A8C66A456.html>

² Tribología es la técnica que estudia el rozamiento entre los cuerpos sólidos, con el fin de conseguir un mejor deslizamiento y un menor desgaste de los mismos.

³Biodisol. 2008. Extraído el 2 de Abril, 2010, de <http://www.biodisol.com/biocombustibles/biodiesel-con-aceite-de-cocina-usado/>

⁴Miliarium. 2008. Extraído el 2 de Abril, 2010, de

<http://www.miliarium.com/Monografias/Biocombustibles/Biodiesel/Biodiesel.asp>

CAPITULO II

BUENAS PRÁCTICAS DE FRITURA Y RECOLECCIÓN DE ACEITE VEGETAL

USADO

2.1.- SITUACIÓN ACTUAL EN EL MUNDO Y AMÉRICA LATINA.

Para entender el debido proceso de recolección de Aceite vegetal Usado y su impacto en Guayaquil, empezaremos por analizar las experiencias de empresas que realizan estas prácticas en otros países.

Los países desarrollados son por lo general los que están más avanzados en materia de reciclaje y conciencia ambiental, es por esto que tomaremos como ejemplo a algunos de los países pertenecientes a la Unión Europea y en Latinoamérica exclusivamente a Argentina.

2.1.1.- PAÍSES LÍDERES EN EUROPA Y PRINCIPALES EMPRESAS INVOLUCRADAS

Tabla 1

Recolección de AVUs en Europa

Países		Recursos (t)	Recolección (t)
1	Alemania	185.000	148.000
2	Inglaterra	225.000	100.000
3	España	113.750	54.600
4	Italia	70.000	40.000
5	Francia	95.000	32.000
6	Holanda	45.920	24.600
7	Bélgica	40.000	23.126
8	R. Checa	28.560	12.420
9	Irlanda	30.000	5.300
10	Austria	42.900	9.000
11	Suiza	12.500	9.000
12	Eslovaquia	15.120	6.480
13	Croacia	13.552	2.500

Nota: Recolección de aceite vegetal en Europa. GREENEA (2010).

Según las cifras obtenidas en este estudio los países que están adelantados respecto a la concientización por parte de la ciudadanía y que además lideran su recolección y posterior procesamiento en Europa son Alemania, Inglaterra, España, Italia y Francia.

A pesar de esto existen proyectos grandes que están dando resultado en otros países gracias al recurso de las alianzas estratégicas que han aplicado con otras empresas más no a la concientización por parte de sus ciudadanos, como es el caso del grupo INTUR en Honduras que recolecta semanalmente galones de aceite usado de los restaurante que posee la empresa, calculando una cifra de recolección total de 9.000 galones anuales⁵.

Existen dos grandes proyectos en Europa, Biodienet y Biosire, enfocados en la obtención de Biodiesel a partir de aceite vegetal usado pero que además intentan recolectar experiencias en cada una de las empresas con las que se encuentran relacionados. En estos proyectos están involucradas varias instituciones pertenecientes a Inglaterra, Grecia, España, Italia, Francia y Croacia dentro de los cuales están quienes lideran la recolección de AVU.

Biodienet y Biosire representan una parte fundamental en el estudio de las experiencias de cada una de las empresas involucradas ya que comparten información acerca de los problemas que se presentan en el momento en que las compañías practican la recolección de AVU y dan a conocer las alternativas que algunas de ellas han empleado para surgir en el mercado.

Según Biodienet, no hay ejemplos que se hayan encontrado durante el curso del proyecto en el que la producción no esté asociada con la recolección de aceite de fritura usado, y un rendimiento garantizado en la producción de planta es altamente dependiente en gran medida a la base de clientes (dedicados a la recolección de AVUs) que tengan las empresas que producen Biodiesel a partir de aceite vegetal.

UPTOWNOILS (INGLATERRA)

UptownOils es una reconocida empresa que se inició en Londres hace más de 20 años como comercializadora de aceites frescos, posteriormente se convirtió en recolectora de AVUs y finalmente expandió su negocio hacia la producción de Biodiesel.

En el caso de la experiencia de UptownOils se refleja la importancia de cubrir completamente toda la cadena de recolección. Desde la distribución de aceite fresco a cada uno de sus locales afiliados hasta la venta directa del producto terminado que en este caso es el Biodiesel. Dando como resultado un total de

50.000 locales dispuestos a colaborar con el reciclaje del AVU, divididos entre 39.000 restaurantes registrados y 2.000 escuelas, universidades y colegios, y otra gran cifra entre las prisiones, edificios, estadios y coliseos.

El promedio de recolección que la empresa tiene establecido en cada local es de 30 litros por semana, lo cual les permite obtener el 60% de retorno sobre el aceite fresco que ellos venden. Esto representa a la Compañía una cantidad no menor de 36.400 toneladas de AVU al año. Cantidad suficiente para hacer funcionar todos los buses de Londres con un 10% en la mezcla de Biodiesel, salvando casi 100.000 toneladas de CO₂ al año y aumentando la calidad del aire significativamente⁶.

La experiencia de UptownOils los han llevado a ser selectivos al momento de recoger el aceite usado: por ejemplo, ellos no recogen aceite de restaurantes asiáticos debido a que sus hábitos al momento de cocinar (y la mezcla de grasas animales dentro del aceite) hacen que crezcan en gran nivel las impurezas y como consecuencia el aceite proveniente de este tipo de restaurantes es inadecuado para la transformación de biodiesel.

A pesar del exitoso modelo de negocio que les permite altos estándares de calidad al recoger el aceite vegetal usado, UptownOils encuentra algunos problemas al recolectar los AVUs. El principal problema que ha encontrado la empresa es la recolección ilegal, calificado como robo, pero al ser el AVU considerado como desecho no se entabla acción judicial alguna al respecto. Esto causa distorsión en el precio del aceite vegetal usado, y debido a esto UptownOils considera indispensable que los miembros del equipo de trabajo dedicado a la recolección tengan la identificación respectiva de la compañía y que se comuniquen adecuadamente con los restaurantes para darles información acerca de los días en los que se piensa recoger el AVU y los papeles que se tiene que firmar. Además, se manejan con notas de transferencia de desecho ya que son requisito indispensable de la Agencia de medioambiente de Reino Unido para certificar un servicio responsable por parte de la empresa⁷.

UptownOils cree firmemente que una página web sólida y buenas comunicaciones ayudarán a ganar sobre los demás recolectores de aceite vegetal usado. Folletos en diferentes lenguajes (chino, romano, etc.) son considerados por ellos buenas alternativas para surgir en el negocio.

Actualmente UptownOil tiene un gran vínculo con las autoridades locales. En este caso obtienen el doble de beneficios. Las autoridades locales pueden actuar como representantes proporcionales, es decir, ellos pueden expandir la información acerca de la actividad que la empresa realiza e incluir esta información en sus

campañas oficiales. Esto les permite llegar a un mercado mucho mayor y sus cifras así lo demuestran, ya que han llegado a recoger de un solo local (aeropuerto de Gatwick) 1.600 litros y normalmente cada uno de sus locales afiliados les entrega de 20 a 200 litros semanalmente⁸.

Para UptownOil, una importante forma de promoción y consolidación como empresa líder es proporcionar reconocimiento a las empresas que trabajan con ellos, publicitando la ayuda que la empresa está dando a la reducción de impactos ambientales. UptownOil certifica o etiqueta eco-amigablemente a los restaurantes de los cuales ellos recolectan el aceite, pegando stickers en sus ventanas o puertas.

ECORICICLING (ESPAÑA)

Ecorecycling SL, entidad autorizada por el Gobierno regional para la gestión de residuos tóxicos y peligrosos que contaminan el medioambiente y colaboradora con el proyecto de Biosire, ofrece el servicio de recogida de residuos para que se efectúe una correcta forma de eliminación de los mismos, dejando constancia de los detallados justificantes que dejan en poder de los locales, luego de realizadas cada una de las recogidas, y con el cual ellos pueden acreditar, ante los órganos pertinentes, el correcto cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a la eliminación de este tipo de residuos.

Ecorecycling SL especifica los costos de recogida para cada uno de los residuos en una hoja adjunta y se encarga de hacer constar que tales recogidas deben realizarse normativamente mediante vehículos especializados ADR (regulados por llevar mercancías peligrosas). Además Ecorecycling S.L. hace entrega de los recipientes homologados y adecuados para cada residuo para que así el cliente pueda ir depositando sus residuos y no tenga motivo alguno para desechar los residuos en el alcantarillado.

La experiencia de Ecorecycling SL recolectando AVU empezó en 1931, después de que el gobierno regional se diera cuenta que las nuevas instalaciones para el tratamiento de aguas tuvieran excesivos montos de aceite vegetal. Ellos identificaron a hoteles y restaurantes como los principales productores de aceite vegetal usado y empezaron un proceso de recolección de puerta a puerta dirigido hacia ellos⁹.

Los procedimientos de la calidad de los AVU recogidos mejoraron a través del tiempo, reduciendo los niveles de impureza en el agua. Para ello, introdujeron una larga serie de contenedores y un sistema de succión con aparatos que permitían filtrar el contenido directamente en los tanqueros. Esta innovación tecnológica les

permitió reducir los tiempos de recolección y ayudó también a reducir los costos y aumentar la cantidad de aceite vegetal recolectado.

En el caso de Ecorecycling SL, la recolección en los diferentes locales es de carácter voluntario, ya que los proveedores de aceite no tienen que pagar para que se efectúe la recolección de sus residuos y ellos no reciben ningún incentivo económico por parte de Ecorecycling SL. A pesar de esto, la suma de quienes colaboran con ellos es impresionante ya que cuentan con 1.580 hoteles y 3.992 restaurantes trabajando junto a ellos¹⁰.

Además han empezado dos proyectos de recolección doméstico. El primero de estos promueve la recolección en los colegios y hospitales, donde la recolección ha comenzado y los niños han sido los primeros colaboradores participando activamente en la recolección de AVU usando el sistema OLIKLACK, un proyecto que pretende fomentar la sensibilización medioambiental de los niños y de sus familias y contribuir a la plena integración social y laboral de las personas con discapacidad¹¹.

El segundo proyecto doméstico incluye dos puntos de recolección localizados en los centros comerciales más grandes de Mallorca y cuenta con la distribución de cientos de embudos que permite recolectarlo en botellas plásticas fácilmente. Este proyecto necesita de la activa participación de la ciudadanía ya que no es basado en un sistema de recolección puerta a puerta, a pesar de ello, ha demostrado ser un proyecto exitoso que ha conseguido subir los niveles de recolección de aceite vegetal usado.

Cabe resaltar que muchas de las empresas recicladoras en España reciben la colaboración de recolectoras de residuos como lo es LIMDECO, la cual se encarga de los servicios de recogida sólidos urbanos, limpieza en playas y gestión de residuos en general.



Gráfico No.1. Evolución Selectiva de AVUs. Limpieza Pública de la Costa Tropical, S.A. (2010)

En las siguientes tablas se muestran la evolución de la recogida selectiva de aceite vegetal usado por LIMDECO durante el año 2006 y la recogida de aceites por zonas (centros productores)¹².

Tabla 2

Incremento del porcentaje de recolección por año

	2005	2006	Incremento
kg/hab/año	4,37	4,66	+ 8,94 %

Nota: Recogida de A. A. U. U por zonas. Limpieza Pública de la Costa Tropical, S.A. (2010)

Tabla 3

Recogida A.A.U.U. por zonas

	Calahonda	Carchuna	Motril	Total
Semestre 1º	8.760	5.270	95.373	109403
Semestre 2º	14.340	8.960	115.580	138880

Nota: Recogida de A. A. U. U por zonas. Limpieza Pública de la Costa Tropical, S.A. (2010)

Como se puede observar en el gráfico y las tablas, la recolección de AVUs en LIMDECO ha experimentado un incremento de +8,94%(Tabla 2) de cada kg por

habitante en un año y su recolección ha aumentado en más de 200 toneladas desde el 2002 hasta el 2006 (Gráfico 1), lo cual se relaciona directamente con la importancia que se está presentando a este tipo de residuos. Además en cada una de las zonas donde la empresa recolectora ha realizado el seguimiento de AVU su recolección ha aumentado significativamente en tan sólo 6 meses (Tabla 3).

En la actualidad, los AVUs de origen doméstico de la ciudad de Barcelona se gestionan desde los llamados Puntos Verdes (PV en adelante) o Vertederos Metropolitanos¹³. Estos pueden ser de distintos tipos: PV de Barrio, PV Colaborador o PV Móvil. En total hay hasta 120 PV repartidos por toda la ciudad.

El servicio de recogida de los AVUs en los PV es voluntario y gratuito para los usuarios domésticos hasta los 500 kg de residuos no especiales y de 5 kg o 5 litros de residuos especiales. En ningún caso se realiza el servicio a domicilio, por tanto, es responsabilidad de los ciudadanos llevar el AVU generado en sus viviendas hacia los Puntos Verdes.

DPLUBRICANTI (ITALIA)

El consumo doméstico de aceite vegetal en Italia cuenta casi con el 60% del aceite fresco vendido en el mercado, es por esto que el potencial de recolección en Italia es alto. Se estima además que cerca de 200.000 toneladas de AVU terminan en hábitats del medio ambiente de Italia, lo que significa que cada persona en Italia con un consumo promedio de 25kg de aceite fresco afecta inconscientemente al medio ambiente desechando 5kg de este residuo.

DPLubrificanti es una empresa Italiana líder en la recolección de aceite vegetal usado en Europa. Es también productora de biodiesel pero no se la puede considerar como una planta de biodiesel tradicional porque para la producción de biodiesel no utiliza aceites vegetales frescos sino que utiliza una medida muy grande de la recuperación que obtiene de los aceites vegetales refinados utilizados en la fritura¹⁴.

Cabe recalcar que DPLubrificanti es miembro del Consorcio CONOE, cuya función es asegurar en el transporte nacional, almacenamiento, tratamiento y valorización de aceites y grasas de la industria conforme al código CER 200125. Este consorcio ejerce una muy fuerte influencia para que las autoridades locales se comprometan con promover la recolección de AVUs a nivel doméstico y presiona para que se hagan algunos ajustes legislativos para separar el precio del AVU del precio del aceite de soya, que últimamente ha creado distorsión en el mercado de aceites en Italia ya que está relacionado.

Aunque la empresa no sólo recoge aceite usado de empresas pertenecientes al CONOE, gracias al consorcio la empresa logra recolectar una importante cantidad de 30.000 toneladas de aceite vegetal usado anualmente para ser procesado como biodiesel, y tan sólo la mitad de este aceite proviene de Italia. En Italia la recolección se encuentra repartida en tres grandes sectores: Norte (20%), Centro (20%) y Sur (60%)¹⁵.

DPLubricanti ve la oportunidad en el sector doméstico y es muy activa en incrementar la conciencia de la recolección de aceite vegetal usado, es por esta razón que ha llevado a cabo un proyecto educacional llamado “Pistaaa...arrivano le macchinefritte!” (“vienen los coches fritos!”) con la Universidad de Génova, también en colaboración con Srl y A & A FratelliCampomorone Parodi (Génova). Este proyecto se promueve en escuelas desde el 2008 y muestra a los niños como los derivados de biodiesel y de glicerina son obtenidos a menor escala en un laboratorio, permitiendo a los niños que hagan funcionar carros pequeños con biodiesel, o que se hagan cosméticos con la glicerina¹⁶.

El precio del AVU en el mercado italiano es el 30% del aceite fresco de soya, cabe mencionar que el precio del aceite que ofertan es valorado por la calidad del mismo. De hecho, la compañía exige descuentos en caso de que el aceite tenga un nivel de acidez mayor al 5%.

BIOSIRE (FRANCIA)

La comunidad urbana de La Rochelle ha decidido implementar un proceso simple y amigable con el medio ambiente para la conversión de aceite usado sin la necesidad de añadir ningún tipo de aditivo químico.

Actualmente 18.000 litros de aceite vegetal usado son recolectados al año (6.000 litros en el verano del 2009) de 200 restaurantes. Un tipo de recolección no dedicada se ha puesto en marcha en la comunidad urbana de La Rochelle. Los dueños de los restaurantes han sido invitados a recolectar su aceite vegetal usado de forma voluntaria y dejarlo en uno de los 3 puntos de recolección colocados. A cambio de esto, ellos no tienen que pagar por el servicio.

Este sistema de recolección opera desde abril 2008 cuando empezaron a recolectar y reciclar solo limitadas cantidades de aceite, sin la autorización de las autoridades francesas para la mezcla del aceite reciclado como biodiesel (B30).

En el 2009 se consiguió un permiso temporal que permite usar el aceite reciclado como biocombustible. Un círculo virtuoso ha sido creado desde entonces: El biocombustible producido a partir del aceite de fritura usado es aplicado a los

vehículos que son usados para la limpieza de la red de alcantarillado cuando los aceites son vertidos ilegalmente en las tuberías.

Biosire en La Rochelle ha tomado medidas para aumentar la conciencia en los dueños de los restaurantes con un sistema de etiquetado para que los clientes puedan diferenciar los restaurantes que participan en el proyecto de recolección de aceites usados.

También se establecieron sesiones de entrenamiento organizadas para aquellos que conforman el personal del restaurante para que puedan mejorar la calidad del AVU, y mantienen contactos con los organizadores de grandes eventos en orden de recolectar los aceites desechados que ellos usan.

ELIN- BIOFUELS (GRECIA)

En Grecia los volúmenes recolectados de aceite usado son bajos con respecto a la cantidad de aceite fresco que se consume. Es así que de 18.000 millones de toneladas de AVU producidos anualmente por 18.000 empresas dedicadas a la producción de alimentos actualmente sólo se logra recolocar entre 6.000 a 8.000 millones de toneladas¹⁷. Esto se da en parte a la ineficiencia del procedimiento que se le debe dar al aceite y de los hábitos de cocina que tiene la población

Elin-Biofuels, empresa líder en recolección de AVUs en Grecia, utilizó recientemente una estrategia para incrementar su materia prima al introducir un programa de recolección en las casas y escuelas luego de haber efectuado un gran número de proyectos piloto donde los resultados arrojados fueron positivos. A pesar de esto, la compañía considera que existe un sin número de barreras para el desarrollo exitoso de la recolección de AVU en el mercado regional.

Principalmente, se encuentran con el problema de que sus proveedores de aceite vegetal usado (restaurantes, hoteles, bares, etc.) demandan un incentivo económico debido a los altos costos operativos que implica la recolección de los AVU. Las compañías de recolección ofrecen otro tipo de beneficios alternativos que no sea dinero pero la mayoría de empresas no están de acuerdo. Es así que Elin-Biofuels junto a otras recolectoras requieren de la ayuda del gobierno y proponen subvenciones para cubrir sus altos costos operativos.

Otro gran problema es que quienes proveen el aceite vegetal usado muchas veces mezclan este aceite con agua u otros desechos para obtener mayores beneficios al entregarlo. Según la compañía los organismos de control relevantes deberían inspeccionar que no existan este tipo de actos para evitar que se busque beneficios extras, ya que esto es parte de una solución a un problema ambiental y debería ser considerado como tal.

2.1.2.- ÁMBITOS LEGALES EN EUROPA

El 17 de Noviembre de 1998, la Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental de Europa Dolores Carrillo Dorado, dispuso la publicación del catálogo Europeo de residuos (CER) o Ley 10 de residuos, aprobada por las instituciones Comunitarias mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.

Dicha Ley tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, con la finalidad de proteger el medio ambiente.

En el listado del catálogo Europeo de residuos, los AVUs se encuentran clasificados como residuos orgánicos compostables de cocina (incluyendo aceites de fritura y residuos de comedores colectivos y restaurantes) y como aceites y grasas (Anexo 1).

En Europa también existe la Ley 5 / 2002, de 3 de Junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento. En el literal a del artículo 7 de la Ley 5 se dictamina que en ningún caso podrán ser utilizadas las instalaciones que integra los sistemas públicos de saneamiento para verter directa o indirectamente a las mismas residuos entendiendo como tales los definidos en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de residuos¹⁸.

Las sanciones establecidas en el artículo 30 de dicha Ley serán determinadas con arreglo a la siguiente escala:

- a) Infracciones leves: multa de hasta 10.000 euros.
- b) Infracciones graves: multa entre 10.001 y 90.000 euros.
- c) Infracciones muy graves: multa entre 90.001 y 450.000 euros.

Además se presentan informes cada 3 años donde se notifica el impacto que ha tenido la aplicación de la legislación en Europa (Anexo 2)

A pesar de esto cada país tiene distintas exigencias, como en el caso de Croacia cuya ordenanza en virtud del artículo 3 de Gestión de Aceites Usados establece que cada entidad donde se prepare más de 20 comidas al día, debe recolectar los aceites que emplearon en la fabricación de estos alimentos. Las compañías con una concesión de la Fundación Nacional de Croacia reciben un subsidio y pueden de esta manera ofrecer su producto a un precio menor¹⁹.

2.1.3.- ARGENTINA

En la provincia de Buenos Aires el consumo anual de aceites comestibles es aproximadamente de 16 litros per cápita. Con una población cercana a los 14 millones, la cifra potencial de aceite que estaría disponible para transformarlo en biodiesel es realmente alta, por eso la provincia trabaja para seguir sumando más y más habitantes al plan de recolección que en Tigre y La Matanza tienen aproximadamente 33 centros de acopio²⁰.

El caso de Buenos Aires es muy interesante, ya que a pesar de no contar con los mismos años de experiencia en recolección de aceites vegetales usados como en Europa, cuentan con la Ley N° 3.166²¹ que exige la regulación, el control y la gestión de aceites vegetales y grasas de fritura usados. Además, el registro de generadores, transportistas y operadores, y establece infracciones y sanciones pertinentes a quienes no cumplan con los parámetros requeridos sobre el control y cuidado del aceite vegetal usado.

La creación e implementación de esta ley se debe en gran parte a la influencia que ha tenido el gobierno de Argentina en la promoción de un programa denominado AVU, que intenta establecer los parámetros de recolección y las buenas prácticas que deben darse en el uso del aceite usado. Este proyecto está delegado al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) quien estableció una alianza estratégica con la empresa ECOPOR S.A y II, dedicada a la recolección y reciclado de aceites usados de fritura, para trabajar conjuntamente en un programa para la Gestión de Aceites de Fritura Usados.

Por medio de convenios el Instituto ha logrado liderar el proceso de recolección de AVUs, es así que desde el año 2008 estableció un convenio de asistencia técnica firmado entre el Centro INTI-Cereales y Oleaginosas y la Asociación de Hoteles, Restaurantes, Confiterías y Cafés (AHRCC), donde se desarrollan frecuentemente capacitaciones de buenas prácticas de fritura para dictar en los establecimientos que controla dicha asociación, aplicando la metodología de formador de formadores. Por medio de la misma se brindarán las herramientas y la información sobre los complejos procesos que ocurren durante la fritura, la evaluación de los aceites recomendados para este uso, los parámetros que se deben medir para evaluar la calidad del aceite, la determinación del punto final del mismo y la metodología para las Buenas Prácticas de Manipulación de los AVUs²².

Asimismo, se firmó un convenio con la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APRA) para el diseño de un Programa de Gestión de AVUs, con el objetivo de facilitar la gestión de control y procesamiento de este

residuo. Este plan servirá como base para un proyecto e incluye también de manera integral el circuito de los aceites vegetales usados de fritura, desde la compra de los aceites por parte de los establecimientos de restauración colectiva, industrias y otros a proveedores de aceites; la optimización del proceso de fritura; la determinación del punto final del uso de los mismos; y la gestión de los AVUs mediante las operaciones de descarte y la recolección, hasta el procesamiento para la obtención de nuevos productos²³.

Es importante señalar que aunque la iniciativa de INTI para que se empiece la recolección masiva de AVU se dio a nivel nacional, tan sólo nueve empresas contestaron, por lo que un grupo de particulares empezó la recolección de puerta a puerta, principalmente en el sector turístico de la ciudad de Bariloche donde la preocupación fue considerable debido a que el impacto ambiental generado por los aceites terminó por contaminar el Lago Nahuel Huapi. El impulsor de esta iniciativa fue RonniePruden quien con un grupo de amigos logró recolectar 3.500 litros por diversos hoteles y restaurantes en el mes que iniciaron la recolección puerta a puerta.

Las experiencias reveladas indican que la iniciativa del INTI en el 2008 fue excelente ya que presionó para que se ejerza una ley y la ciudadanía se preocupe por el control de los AVUs, pero no logró sus objetivos a nivel municipal, es así que en el Mayo del mismo año el Organismo Ambiental de la Provincia de Buenos Aires fomentó un plan (impulsado por el Gobernador Scioli) de recolección "PLANBIO"²⁴ donde su objetivo principal es adherir los 134 municipios de la provincia para la recolección y reciclado de aceite vegetal usado como Biodiesel.

El Plan Bio funciona a partir de la donación de vecinos, restaurantes e industrias que tienen la voluntad de entregar el aceite comestible usado a distintas entidades sociales como talleres protegidos, cooperadoras de hospitales, hogares de enfermos entre otros para que luego alguna empresa que produce biodiesel les compre ese aceite usado para ser utilizado como materia prima en la producción de este biocombustible.

El plan ha dado resultado ya que hasta el momento sumó 60 municipios que recolectaron más de 150 mil litros de aceite vegetal usado que han sido reciclados y transformados en biodiesel de alta calidad.

Las cifras abonadas, aproximadamente \$4.500 mensuales son para las organizaciones sociales, Taller Protegido "Crecer", el Hogar Escuela Don Orione, el Merendero "Las Tunas", el Taller Merendero "Mana", La Asociación "Los Luceros" y el Centro de Apoyo y Biblioteca "Las Dos Palmeras", que se benefician

por las donaciones de aceite de cocina usado que hacen las industrias y los restaurantes.

ÁMBITOS LEGALES EN ARGENTINA

El 3 de septiembre del 2009 en la ciudad de Buenos Aires se publicó la Ley de Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales y Grasas de Fritura Usados (Anexo 3). Dicha ley tiene por objeto la regulación, control y gestión de aceites vegetales y grasas de fritura usados (AVUs) generados y la finalidad de la misma es la prevención de la contaminación y la preservación del ambiente y la salud.

-
- ⁵La Prensa, Junio de 2009. Grupo Intur inicia reciclaje de aceite. Tegucigalpa, Honduras. Extraído el 5 de mayo, 2010 de <http://www.laprensa.hn/Negocios/Ediciones/2009/06/14/Noticias/Grupo-Intur-inicia-reciclaje-de-aceite>
- ⁶Biosire, Septiembre del 2009. Centro de Información - UptownOil. Extraído el 11 de Mayo, 2010 de http://www.biosire.eu/docs/1323/BiosireIWSCrete_1_UptownOil.pdf
- ⁷IBIDEM
- ⁸IBIDEM
- ⁹Biosire, Diciembre del 2009. Recolección de Aceite Vegetal Usado - Experiencias alrededor de Europa. Disponible en: http://www.biosire.eu/docs/1323/BIOSIRE_IWS_1_Executive_Summary_091222.pdf
Extraído el 14 de Mayo del 2010.
- ¹⁰IBIDEM
- ¹¹Olikla (2010). Sistemas de Reciclado Doméstico. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de <http://www.oliklak.com/>
- ¹²LIMDECO (2010). Datos Estadísticos. Extraído el 14 de Mayo del 2010 de: <http://www.limdeco.com/datos-estadisticos/recogida-de-aceite-vegetal-usado>
- ¹³Web Oficial de Barcelona (2010). Residuos Orgánicos. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de, <http://www.bcn.es/neta/ca/gestioresidus-puntverd.html>
- ¹⁴DP Lobaricant(2010) Información de la empresa. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de www.dplubrificanti.com
- ¹⁵Biosire, Diciembre del 2009. Recolección de Aceite Vegetal Usado en DPLUBRICANTI. Extraído el 15 de Mayo, 2010 de http://www.biosire.eu/docs/1323/BiosireIWSCrete_5_DPLub.pdf
- ¹⁶Festival de la ciencia, 2008. Extraído el 15 de Mayo de <http://www.virtualcar.it/festival-della-scienza-2008-arrivano-le-macchininefritte/>
- ¹⁷Biosire, Septiembre del 2009. Centro de Información - UptownOil. Extraído el 11 de Mayo, 2010 de http://www.biosire.eu/docs/1323/BiosireIWSCrete_1_UptownOil.pdf
- ¹⁸Boletín Oficial del Estado. Ley 5/2002 sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento. Extraído el 12 de Julio del 2010 de: <http://www.boe.es/boe/dias/2002/07/17/pdfs/A26180-26187.pdf>
- ¹⁹Biosire, Diciembre del 2009. Recolección de Aceite Vegetal Usado - Experiencias alrededor de Europa. Extraído el 15 de Mayo, 2010 de http://www.biosire.eu/docs/1323/BIOSIRE_IWS_1_Executive_Summary_091222.pdf
- ²⁰Eco2site SA. Diciembre del 2008, 1.700.000 PERSONAS YA PUEDEN CONVERTIR EL ACEITE VEGETAL USADO EN BIOCOMBUSTIBLE. Extraído el 15 de Mayo de www.eco2site.com/news/dic08/bio.asp
- ²¹Anexo. LEY BUENOS AIRES 2009. Extraído el 17 de Mayo de http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/apra/evaluacion_reg/dgtal/detalle.php?id=2284
- ²²INTI. Septiembre, 2008. Qué hacer con los aceites vegetales post-fritura. Extraído el 13 de Abril de <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc68/imagenes/SC68.pdf>
- ²³IBIDEM
- ²⁴OPDS (2009) , Plan Bio. Extraído el 07 de Julio de 2010 de <http://www.opds.gba.gov.ar/planbio/>

CAPITULO III

RECOLECCION DE AVUS EN ECUADOR

Al igual que en los demás países, el desecho de los aceites y grasas vegetales en el Ecuador es generado por sectores de industria alimentaria, los comercios y desde luego los diversos domicilios del país. En Ecuador no se encuentran registros de la cantidad de los desechos de aceite vegetal generados ya que como se mencionó anteriormente la mayoría de estos desechos terminan en las alcantarillas, sin embargo; a partir de los datos de producción de aceite que se queda en el país y la importación del mismo se puede obtener una aproximación de la cantidad de aceite que se consume en el país.

La industria aceitera del Ecuador necesita exclusivamente de dos tipos de oleaginosas para satisfacer su demanda interna de aceites y grasas comestibles, como son la palma y la soya; siendo la forma común de su utilización la mezcla del 73,6% de palma, el 24% de aceite de soya y el 2,4% restante de otros aceites (principalmente de algodón y pescado). La demanda industrial del aceite de palma está satisfecha con la producción local, al contrario de la demanda de aceite de soya que necesita importar cerca del 95% para suplir este requerimiento²⁵ debido a los escasos cultivos que existen en el país y también debido a la calidad de la semilla nacional.

Según cifras de ANCUPA²⁶ (Tabla 4), el Ecuador destina 238.548,98 toneladas de aceite de palma para el consumo interno, de las 418.379,2 totales que son producidas anualmente. De la producción total que se destina para consumo interno 175.571,32 toneladas son utilizadas para la industria comestible. A esta cifra importante habrá que añadirle entonces la suma importada de soya que según datos del Banco Central del Ecuador (BCE) anualmente representa cerca de 2.932 toneladas, de las cuales se puede calcular que 703,68 toneladas serían utilizadas para satisfacer la demanda nacional de aceites y grasas comestibles²⁷. Además, la balanza comercial de otros tipos de aceites y grasas en el Ecuador con respecto a otros países es favorable ya que en el 2009 exportó 17.722,50 toneladas y tan sólo 204,22 toneladas fueron importadas, de las cuales su mayoría fue dirigida al sector químico, pero 4.334,63 toneladas fueron destinadas al sector comestible.

Tabla 4**Consumo Aparente de palma en el Ecuador**

PRODUCCIÓN	2007 (t)	2008 (t)
Importaciones		
Aceite crudo de Palma	-	-
Aceite de Palma RBD y fracciones	132,8	611,7
Aceite de Palma en Margarina	182,5	177,2
Aceite de Palma en las demás mezclas vegetales	537,4	955,5
Aceite de Palma en Jabones	904,4	772,1
Exportaciones		
Aceite crudo de Palma	154.593,70	132.334,80
Aceite de Palma RBD y fracciones	32.043,70	43.181,40
Aceite de Palma en Margarina	509,3	320,8
Aceite de Palma en las demás mezclas veg	2632,3	2.565,00
Aceite de Palma en Jabones	4.052,30	3.944,80
CONSUMO APARENTE	204.227,10	238.549,00

Nota: Consumo Aparente del aceite de palma en Ecuador. FEDAPAL y BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. Elaboración: ANCUPA (2010)

Estas cifras nos permiten evidenciar claramente que para calcular la cantidad aproximada de consumo de aceite por parte de la industria aceitera del Ecuador sólo necesitamos sumar las cantidades del consumo local en las que está distribuida su forma común de utilización, dando como resultado una cifra aproximada de 180.609,63 toneladas de aceite vegetal. De esta cantidad total de aceite vegetal destinado al consumo ecuatoriano, se estima que el 20% se convierte en desecho²⁸, lo cual nos permite establecer el monto aproximado de 36.121, 92 toneladas de aceites y grasas que son desechadas en el Ecuador anualmente y que se podrían recolectar si se pone en práctica un plan de reciclaje a nivel nacional.

Aunque no existe aún un programa generalizado que incentive a los dueños de los restaurantes del Ecuador a colaborar con el proceso de recolección de aceites vegetales usados, hay algunas excepciones de restaurantes que se preocupan por la disposición final de los AVUs debido más que todo a experiencias provenientes del ámbito internacional.

Tal es el caso del hotel Mercure Alameda de Quito que asumió esta iniciativa en el 2007. Ángel Valdivieso, chef principal del Mercure, indica que en el subsuelo se adecuaron estanterías para almacenar 15 canecas plásticas. En estas se recolectan unos 300 litros que quedan como residuo de los 1.000 litros aprox. de aceite que se usan cada mes en la cocina del hotel junto con el restaurante del casino. Además de ayudar a la conservación del medioambiente, el objetivo del hotel Mercure es cumplir con uno de los requisitos para conseguir la certificación internacional sobre buenas prácticas de manufacturas²⁹.

También en Quito, la Fundación Proambiente de la compañía cementera HOLCIM recibe aceite vegetal usado y lo mezcla con el de los vehículos para reutilizarlo en los calderos durante el procesamiento del cemento.

Mientras tanto, en Cuenca, pese a la campaña difundida en los medios radiales, apenas cuatro restaurantes se sumaron a la propuesta del reciclaje realizada a inicios del 2008. Hace cinco años la Dirección de Gestión Ambiental de Etapa lanzó el proyecto de recolección de aceites vegetales para los restaurantes de la ciudad donde pudo atraer a su programa a la Pollería El Gran Asador, ubicada en la calle Hurtado de Mendoza. Esa pollería es la que está más vinculada con el programa de recolección y es ahí donde se recolectan unos 500 galones al mes. Mientras que en otros locales como John's (local de venta de hamburguesas), Pronto Pizza y el local de comida rápida de la Estación de Servicio Don Bosco reúnen otros 500 galones más³⁰.

3.1.- EL CASO DE BAJO ALTO

Bajo Alto cuya área poblada es de tan sólo 3 km² es una comuna situada en el cantón El Guabo, en la parroquia rural Tendales de la provincia del Oro, en los límites con la provincia del Guayas. Esta comuna posee una playa apta para bañistas de 270 metros de longitud y de ancho variable, la cual se vincula directamente con los efectos que ocasionan los aceites usados desechados de forma incorrecta.

Un estudio realizado por la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en el 2010 para la propuesta de equipamiento turístico de la comuna Bajo Alto nos permite evidenciar los efectos ocasionados por los AVUs en el Ecuador. Este estudio reveló que los constantes bañistas que recurren a la playa de la comuna se ven afectados por el desconocimiento que tienen los dueños de los restaurantes ubicados a pocos metros de la playa al depositar el aceite utilizado directamente en el estero de la comuna.



Figura No.1. Presencia de espuma en el estero. ESPOL (Marzo del 2007).

El estudio califica como factor crítico para el turismo del Cantón a los aceites utilizados en la cocina que, o son utilizados como aderezo para la comida de cerdos de cría, o son vertidos sobre la arena de la playa, lo que provoca que también estos se dirijan a los cuerpos de agua cercanos. El estudio considera necesario no sólo planear un programa de capacitación para modificar el comportamiento de los dueños de los restaurantes, sino también efectuar un monitoreo a la calidad del agua de mar y de consumo, constante y responsable³¹.

En cuanto al nivel de contaminación de los cuerpos de agua en estero situado detrás de los restaurantes de la playa, se puede evidenciar fácilmente la presencia de espuma, desechos sólidos y flotantes (Figura 1), que ocasionan un mal aspecto visual y que denota un color característico de que los niveles de contaminación están llegando su estado máximo de alerta.

En el estudio se concluye de acuerdo a entrevistas realizadas con los dueños de locales de comida, que la contaminación en el agua es consecuencia del mal uso que se le da al aceite hasta llegar al punto en que su color es negro y al desconocimiento por parte de los dueños de que se pueden hacer muchas cosas más con este aceite en vez de botarlo.

Para aminorar el vertido de aceite sobre el estero, consideran necesario asignar a cada restaurante un biotanco séptico de 1.200 litros. Debido a que dicho tanque estará enterrado y las características del terreno (arena fina), los fluidos se filtrarían a razón de 0,1 m/día, requiriéndose un lleno adicional de 12 m². Esta implementación, aunque costosa, disminuye un 80% su contaminación y requerirá 3 años para su limpieza.

Por último consideran indispensable colocar trampas de grasas para que el sistema de alcantarillado funcione mejor, las cuales son receptáculos ubicados entre las líneas de desagüe del restaurante y las alcantarillas, que permiten la separación y recolección de grasas y aceites del agua usada y evitan que estos materiales ingresen en la red de alcantarillado municipal.

3.2.- SITUACIÓN ACTUAL EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Para empezar un plan que permita ayudar a controlar la gestión de este tipo de aceites en el Ecuador se necesita demostrar su factibilidad en las diversas ciudades del país. Siendo Guayaquil considerada una de las ciudades más importantes, se realizó un estudio a fondo para conocer los problemas y las oportunidades que tendría la implementación de un proyecto así alrededor de la ciudad.

Dados los contextos legales actuales en el Ecuador y los costos implicados en la localidad, no se ha organizado aún la recolección de aceites, lo cual podría ser un camino hacia importantes proveedores de aceite usado, como por ejemplo cadenas de comida rápida.

Existe casos en lo que los suministros de aceite usado se generan en cantidades superiores a las de los restaurantes. Por lo general son las industrias la que originan grandes cantidades de este desecho y es por esto que se encuentran bajo constante vigilancia por parte de las autoridades de que cumplan con las normas establecidas ya que sus desechos son en cantidades de escala mayor y el impacto ambiental generado sería de fácil y rápida apreciación.

La Ing. Jenny Astudillo, presidente de la consultora ambiental PSI Productores y Servicios Industriales realizó en Julio del 2010 un estudio para el Municipio de Guayaquil sobre el impacto ambiental ex-post de la planta industrial INALECSA. En el estudio se identifica que la planta también genera gran cantidad de desechos de aceite vegetal usado debido a que la compañía incursiona en la elaboración de productos de repostería, snacks y tortillas³².

El procedimiento que la empresa le da al residuo es acumular en tambores plásticos de 55 galones para luego disponerlos temporalmente en la Bodega de Aceites Usados ubicada al suroeste de la planta. Estos desechos son vendidos a una persona particular, que los utiliza para la elaboración de jabón. Este seguimiento por parte de la consultora es importante, pero no debería terminar allí debido a que también se debe investigar y verificar la transformación del aceite vegetal usado como jabón.

Y es que en muchos locales de comida donde ya se han acostumbrado a vender el aceite, simplemente se preocupan por obtener un buen precio para su desecho y que se lo lleven del establecimiento. Es por esto que es muy importante que se ejerza un control exhaustivo por parte de las autoridades pertinentes.

3.3.- BUENAS PRÁCTICAS DE MCDONALD'S EN GUAYAQUIL

Actualmente McDonald's cuenta con 12 restaurantes en la ciudad de Guayaquil de su cadena de comida rápida. Dichos establecimientos necesitan cumplir con estrictas normas internacionales que motivan y exigen el debido control de sus residuos.

La compañía ARCGOLD del Ecuador cuenta con los derechos de franquicia de cada uno de los establecimientos en el Ecuador. Es así que el manejo de operaciones de todos los restaurantes se encuentra bajo la responsabilidad del Señor Luis Fernando Drouet, Gerente de Operaciones de la compañía en el Ecuador.

Gracias a la política de ARCGOLD y a la predisposición de Luis Fernando Drouet para colaborar con esta investigación se realizó una entrevista (Anexo 4) en sus oficinas ubicadas en la ciudad de Guayaquil donde nos esclareció algunas dudas sobre el aceite de fritura usado.

Según Luis Fernando Drouet en Ecuador ya conocen desde hace mas de 2 años que el aceite que sus restaurantes desechan no puede ser calificado como residuo normal debido a que es considerado como contaminante a nivel mundial y conocen muy bien los efectos que este aceite puede producir si se le da un manejo indebido.

McDonald's es una de las empresas que conocen el impacto de los AVUs debido a que se manejan bajo normas internacionales que les comparten este tipo de información de la cual tienen que estar pendientes y se enteran de procedimientos de otros países donde las buenas prácticas del manejo del aceite de fritura usado es reconocido y premiado por las máximas autoridades a nivel mundial.

Al parecer el principal interés de la compañía es la información acerca de la cantidad exacta de aceite de fritura que desecha cada uno de sus locales. Esto es entendible debido a que con este simple dato se puede saber a ciencia cierta si se está utilizando de forma correcta o no el aceite de fritura.

Es por esto que cuentan con una compañía recolectora, encargada de recoger el aceite de fritura que ellos dejan de utilizar. La compañía no solo se encarga de retirar el aceite cada vez que McDonald's lo requiera, sino también hace un seguimiento y comparte la información del retiro de cada uno de sus locales determinando la hora y la cantidad del aceite retirado.

Esto facilita mucho el control sobre todo para reducir las posibilidades de robo del aceite o para impedir que lo utilicen en porcentajes que no son los que la empresa requiere.

Antes de entregar el aceite a la compañía recolectora lo almacenaban ellos mismos, pero esto implicaba cargos extras para la compañía, reconoce Luis Fernando. Además de tener que organizar y tener que llevar un control se tenían que hacer cargo del flete ya que transportaban todas las canecas una vez al mes hacia una bodega ubicada lejos de sus restaurantes.

Al entender que esto representaba una carga para sus administradores de los restaurantes se siente muy satisfecho con que existan servicios como los que recibe por parte de la compañía recolectora.

Aunque cree que el Municipio debería estar más pendiente del manejo de los residuos y la verificación de su uso final porque ellos como restaurante no pueden ir más allá de eso.

Según las cifras que me presentó en la entrevista, en sólo el mes de Junio del 2010 utilizaron aproximadamente 8.000 kilos de aceite vegetal entre todos los locales e indica que la cifra varía muy poco debido al control que ellos ejercen. La cantidad de aceite usado mensualmente que desechan los 12 restaurantes de la ciudad de Guayaquil es de aproximadamente 2.000 kilos en bidones blancos de 16 kilos debidamente etiquetados y cubiertos por cartón.

McDonald's, según su gerente de operaciones se encuentra dentro de los restaurantes que menos reutilizan el aceite de fritura debido a que se encuentra por encima del porcentaje normal que los restaurantes desechan (20%). Al desechos 2.000 kilos de los 8.000 que utiliza, su porcentaje es de 5 puntos por encima (25%) de lo normal.

Con esto podemos evidenciar que las políticas que se les imponen a los restaurantes facilitan las buenas prácticas de fritura a nivel global. En el caso de McDonald's lo hace debido a que internacionalmente tiene dichas exigencias, pero si en Ecuador las hubiera muchos de los restaurantes consumirían el aceite de forma correcta, asegurando así la protección de la salud de los consumidores en general.

3.4.- BUENAS PRÁCTICAS DE CHILI'S EN GUAYAQUIL

Chili's es una reconocida cadena de restaurantes de origen estadounidense que cuenta con más de 1.400 sucursales. En los Estados Unidos esta cadena está aliada al servicio de reciclaje de aceites usados de GLBIOFUELS, la cual además recoge este aceite denominado basura de otros restaurantes como Wendy's, Burger King, Arby's y Applebee's.

En Guayaquil el encargado del manejo de este tipo de residuos es el Sr. Reinaldo Briseño, gerente operacional de Chili's en Ecuador. Mediante una entrevista vía telefónica (Anexo 6), Reinaldo detalló que la empresa en Ecuador se preocupa por las buenas prácticas de fritura al igual que lo hacen todas las demás sucursales de esta franquicia debido principalmente a que tienen conocimiento de que los aceites vegetales usados no deben ser vertidos en las alcantarillas porque provocarían un daño tremendo a la comunidad y al medio ambiente.

“El daño que produce en ríos es preocupante, y una empresa de renombre como la nuestra no puede permitirse cometer ese tipo de injusticias para con el medio ambiente”, comentó Reinaldo, quien además recalcó que desde hace mucho tiempo vienen trabajando en favor del reciclado de este aceite, y que a pesar de no tener ningún tipo de ayuda para solventar los gastos Chili's los ha asumido de tal manera que contrata camiones una vez al mes para enviar los bidones de aceite hacia un lugar donde el almacenaje del mismo no ocasione ningún tipo de daño.

El proceso consiste en recoger el aceite ya usado, vaciarlo en bidones y esperar a que se sume una cantidad de no menos de 50 canecas para poder ser enviado. En el día del envío se encuentra un contador para controlar cuántas canecas de aceite usado existen disponibles y cuánto se pagó por el envío.

Los restaurantes de la cadena Chili's por lo general se encuentran en los mejores centros comerciales de las ciudades más grandes de cada país. Es así que en Ecuador cuentan con cuatro restaurantes de los cuales todos están ubicados dentro de centros comerciales.

En cada una de sus sucursales tienen el mismo compromiso ya que, según indicó Reinaldo, en cada centro comercial las políticas son distintas y en los que están ubicados no existe nadie que controle la disposición final de este tipo de residuos. El control de los residuos de cada restaurante es individual y cada uno debe contar con el espacio necesario para almacenarlos de forma adecuada hasta poder enviarlos a otro lugar.

3.5.- MANEJO DEL ACEITE DE FRITURA EN RESTAURANTES ORIGINARIOS DE GUAYAQUIL

Al iniciar esta investigación se indicó que podía haber diferencias entre los restaurantes internacionales y los nacionales debido a las exigencias que rigen a los mismos. Al desarrollar las investigaciones debidas se pudo comprobar que las buenas prácticas que se ven en restaurantes como McDonald's y Chilis no son precisamente las mismas que se ven en la mayoría de los restaurantes originarios de Guayaquil.

Por supuesto, existen excepciones como en el caso de Café de Tere donde se manejan de la misma forma que los restaurantes internacionales. Teresita Castro, dueña del local de comida indicó que al hacer el proceso de recolección de la forma como lo hacen, van más allá de cumplir con una norma, lo que en realidad pretenden es hacer las cosas de la mejor manera sin perjudicar al medio ambiente ni al sabor de su comida.

Para entender en qué afecta el aceite de fritura usado de manera indebida en la cocina de un restaurante, se acudió al Chef Juan Xavier Romero, quién es reconocido por ser graduado del instituto "El Gato Dumas" de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, y quien además cuenta con vasta experiencia trabajando en restaurantes en el Ecuador. Actualmente da cursos de cocina en la ciudad de Guayaquil.

La entrevista realizada al Chef (Anexo 5) buscó ampliar el conocimiento que se tiene sobre las buenas prácticas de fritura. En ésta, Juan Xavier romero explicó que es dañino volver a utilizar el aceite de fritura dependiendo de cómo lo estén utilizando en los restaurantes. Recalca que si se controla la temperatura, se mantiene limpio el aceite y se lo cambia cada cierto tiempo no ejerce tanto daño sobre el ser humano, pero al momento que se pierde ese control el aceite se quema, se satura y esto ocasiona que se empiecen a tapar las arterias, se eleva el nivel de colesterol malo y a la larga esto va a ocasionar mayores problemas de salud.

Según el Chef el cambio de aceite es necesario dependiendo del uso que se le dé al mismo, ya que en un restaurante normal ecuatoriano se cambia cada 6 días si no se lo utiliza mucho y si se lo mantiene de la forma adecuada. Juan Xavier reconoce con seguridad que en restaurantes donde las exigencias son mayores como McDonald's, Burger King, etc. el cambio de aceite debe ser aún más seguido.

Juan Xavier indicó finalmente que es normal que los restaurantes reutilicen el aceite pero una vez que la vida útil del mismo ha terminado es necesario cambiarlo y cerciorarse de que no se lo vuelva a utilizar.

Indicó que para cualquier Chef o cocinero es fácil darse cuenta cuándo el aceite ha alcanzado el tope de su vida útil, ya que se evidencia por el color y la densidad del mismo.

Esto permite analizar que sin el control necesario los restaurantes pueden dejar de cumplir estas normas éticas fundamentales en sus cocinas. Es así que propone un sistema completo de educación no solo ambiental sino también culinaria para que todos estén al tanto del daño que pueden ocasionar sino manejan los procesos de la forma correcta.

3.6.- BARRERAS

Barreras Técnicas:

Según las empresas recicladoras de aceite vegetal a nivel internacional, el aceite vegetal usado una vez recolectado necesita ser clasificado entre los que pueden ser usados y los que no antes de ser reciclados. Existen diferentes características de aceite vegetal debido a la cultura culinaria que tiene cada restaurante, por tal razón las empresas consideran que el aceite que es reusado o mezclado con otros residuos no puede ser utilizado como materia prima para el reciclaje. De tal manera que el problema se encuentra netamente en la culturización de cada cocina y de los esfuerzos que la empresa pueda hacer para informar y sensibilizar sobre los AVUs aptos para el reciclaje entre los dueños de los restaurantes.

Para un uso eficaz de aceite de cocina reciclado, la calidad del aceite debe cumplir normas que en la mayoría de casos son muy estrictas dependiendo del país. Sin embargo, los análisis de calidad en otros países revelaron que necesita sustraerse una gran proporción de agua.

El control del nivel excedido de agua así como de las sustancias químicas no puede ser vigilado por el ojo humano. Debido a esto la mayoría de las empresas recicladoras de AVUs optan por recoger el aceite y pasarlo por pruebas individuales de cada restaurante recogido. Luego de un proceso de selección de la calidad de aceite que no necesitarían optan simplemente por dejar de recogerlo de esos lugares. En empresas que se preocupan por la disposición final de todos los aceites no ocurre lo mencionado anteriormente ya que dividen los depósitos entre los que sirven y los que no inmediatamente antes de recogerlos, pero ya sea que pueda ser aprovechado o no, igual se recogen porque se encuentran comprometidos con el cuidado del medio ambiente.

Barreras Financieras:

Al ser necesaria una constante capacitación sobre todo al inicio del proceso de recolección, se prevé que los costos de la campaña de comunicación sean altos para quienes los adopte, ya sea el organismo público o la empresa privada. Además se le debe sumar a esto la asesoría técnica que necesitan los cocineros de los restaurantes para que provean una materia prima que sea apta para el proceso de reciclaje de las empresas.

3.7.- ÁMBITOS LEGALES EN GUAYAQUIL

Para no caer en la confusión de aspectos legales hay que tener en cuenta la definición de aceites usados tanto en Guayaquil como a nivel mundial.

Según la EPA (Agencia de Protección de Medio Ambiente de los Estados Unidos), se considera aceites usados a todos los aceites lubricantes con base mineral o sintética que se hayan vuelto inadecuados para su uso, particularmente los aceites usados de motores de combustión, lubricación de maquinaria y/o equipos y de los sistemas de transmisión. De esta forma a los aceites que provienen de los vegetales no se los puede considerar con el término de aceites usados.

Debido a que los aceites usados y los AVUs provienen de distintos establecimientos comerciales y su manejo es diferente, no se toma en cuenta la ordenanza existente sobre la recolección, transporte y disposición final de los aceites usados en Guayaquil, y al no existir una ley similar para los establecimientos comerciales como restaurantes se mencionará los requerimientos legales relacionados con los AVUs (certificado de trampas de grasa) que se deben cumplir para la habilitación de sus locales:

Certificado de Trampa de Grasa de INTERAGUA

En el Ecuador el Ministerio de Salud mediante el Decreto Ejecutivo 3253 el Reglamento De Buenas Prácticas Para Alimento Procesados se dispuso que los drenajes del piso deban tener la protección adecuada y estén diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.

De la misma forma en Guayaquil para todos los locales como restaurantes, talleres mecánicos, lubricadoras y afines a cualquiera de estas actividades se necesitará específicamente el certificado de trampa de grasa emitido por INTERAGUA. Éste es el único requerimiento asociado al control de la disposición final de los aceites vegetales usados en Guayaquil.

Aunque también se exige a los locales en los que se realicen actividades que puedan tener impactos ambientales (restaurantes, asaderos, parrillas, cangrejales y cubicherías, etc.) la certificación de la correcta disposición de desechos mediante ordenanza municipal, éstas sólo se limitan a desechos sólidos.

Además en el registro de gestores ambientales de la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Guayaquil se puede observar que no existen gestores ambientales de residuos para el AVU (Ver Anexo 11). Esto debido a que aún no

hay una normativa que regule la recolección, transporte y disposición final como sí la hay para los aceites usados.

Multas

Los locales que no cuentan con este sistema, son notificados por dos ocasiones en un plazo de 15 y 30 días, y si a pesar de esto, el usuario no cumple con la disposición, son inmediatamente reportados a la Dirección de Justicia y Vigilancia del Municipio de Guayaquil para que procedan a la clausura del establecimiento. Institución que a su vez genera las acciones respectivas, otorgando un nuevo plazo de 30 días y si en este lapso no cumplen, les cobran una multa de 40 dólares³³.

Sobre las trampas de grasa

Los Interceptores de grasa, también conocidos como Trampas para Grasa son elementos obligatorios en muchos países, con orientación a sitios relacionados con la preparación masiva de alimentos.

Pasos señalados por INTERAGUA para realizar la limpieza:

- 1.- Extraer la capa de grasa acumulada en las cámaras de la trampa de grasa, empleando un cedazo pequeño.
- 2.- Dejar escurrir lo anterior en un cedazo más grande, por espacio de una hora.
- 3.- Mezclar en un balde de 18-20 libras, la grasa obtenida con una cantidad de arena equivalente al 25% del peso del material.
- 4.- Una vez concluido el paso anterior, se añade cal a la mezcla obtenida en el balde, empleando una proporción de 600 gramos (libra y media) por cada 20 litros (una caneca) de grasa tratada con arena.
- 5.- La mezcla producto de este tratamiento debe depositarse en fundas plásticas de color verde limón y ser dispuestas para su recolección.
- 6.- La limpieza de estas trampas debe realizarse diariamente.

Sobre el control

Gracias a un control realizado por el municipio en Julio del 2010 el que se contó con la revisión de 90.000 locales se concluyó que la ausencia o caducidad de los permisos de funcionamiento es una de las contravenciones más comunes en Guayaquil. Tanto así que de 500 establecimientos vigilados, sólo el 5% cumple con las disposiciones del Municipio³⁴.

Según una revisión realizada a los restaurantes el lunes 22 de noviembre del 2010 por la cadena televisiva Ecuavisa se concluye que los mismos incumplen la ley y se enfatiza en los desechos que quedan de las trampas de grasa ya que no son tratados con cal y arena, ni colocados en fundas color limón, tal como lo establece el Municipio³⁵.

²⁵ Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Aceite vegetal en el Ecuador. Extraído el 10 de Agosto, 2010 de http://pucei.edu.ec:1640/ecaa/images/stories/pdf/boletinS001/SENACYT_001_pag15.pdf

²⁶ ANCUPA es una persona jurídica de derecho privado, sin finalidad de lucro, que agremia, representa y vela por los derechos de los cultivadores de esta oleaginosa, así como de los extractores de aceite de palma y palmiste dentro del territorio nacional (2010).

²⁷ Diario Hoy. Ecuador. Extraído el 10 de Agosto, 2010 de: www.hoy.com.ec/...ecuador/ecuador-no-tiene-suficiente-cultivo-de-soya

²⁸ Universidad Don Bosco. Departamento de Medio ambiente. El Salvador. Extraído el 17 de Agosto del 2010. http://www.ccad.ws/proarca/p_proarca/pdf_sigma/aceites_grasas.pdf

²⁹ Diario El Comercio (Ecuador). Extraído el 19 de Agosto, 2010 de <http://www.elcomercio.com/Generales/Solo-Texto.aspx?gn3articleID=139226>

³⁰ IBIDEM

³¹ Mizhqui, R, S. (2007) Propuesta de equipamiento turístico en la comuna de Bajo Alto. Tesis de Licenciatura, Universidad Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

³² INALECSA SA. Estudio de impacto ambiental ex-post de la planta industrial de inalecsa (julio 2010). Extraído el 26 de Agosto, 2010 de: <http://www.inalecsa.com/pdf/EIAI2010.pdf>

³³ Interagua. Sistema sedimentador de trampas de grasa. Extraído el 30 de Noviembre de: <http://www.interagua.com.ec/extranet/modules.php?name=News&file=article&sid=112>

³⁴ Ecuador Inmediato. Municipio revisa cumplimiento de ordenanza. Extraído el 26 de noviembre de 2010 de: http://www.ecuadorinmediato.com/Noticias/news_user_view/expreso_guayaquil_municipio_revisa_a_90000_locales--128902

³⁵ Ecuavisa. Basura mal tratada. Extraído el 26 de noviembre de 2010 de: <http://www.ecuavisa.com/noticias-nacionales/30806-insalubridad-por-basura-mal-tratada-en-guayaquil-los-locales-imcumplen-ley.html>

CAPITULO IV

BIOLUBRICANTES

El consumo mundial de aceites lubricantes llega aproximadamente a 45 millones de toneladas al año. Los aceites residuales generados representan más del 60% de los aceites lubricantes consumidos, esto hace que los aceites usados sean uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan en la actualidad, pudiendo alcanzarse una cifra del orden de 25 millones de Tm/año³⁶.

Durante su empleo, los lubricantes se contaminan con productos orgánicos de oxidación y otras sustancias como carbón, productos que resultan del desgaste de los metales y otros residuos que desmejoran su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el aceite lubricante no cumple las especificaciones originales y debe ser reemplazado por otro nuevo. Los llamados Aceites Usados, de desecho o aceites residuales deben ser recuperados y luego reciclados para evitar contaminaciones en el medio ambiente y preservar los recursos naturales, pero no existe proceso de reciclado válido para dichos aceites. Estos aceites usados son por lo general eliminados por procedimientos tales como vertido en terrenos, causes de agua y combustión indiscriminada, produciendo por el contrario peligrosas contaminaciones³⁷.

El 47% de los lubricantes se vierten directamente en el entorno. Los productos derivados del petróleo pueden contaminar el agua subterránea durante más de cien años. Además, pequeñas cantidades de aceites minerales pueden impedir el crecimiento de los árboles y ser tóxicas para la vida acuática.

En las últimas dos décadas, un renovado interés en los lubricantes a base de aceite vegetal se ha producido, el cual se relaciona con el aumento del interés que se ha presentado a la protección del medio ambiente a nivel mundial. En Europa, durante la década de 1980, diversos mandatos y reglamentos fueron colocados en los productos petrolíferos para que se requiera del uso de lubricantes biodegradables. Durante la década de 1990, muchas empresas estadounidenses comenzaron a desarrollar productos biodegradables. Un buen ejemplo es cuando la corporación Mobil presentó sus lubricantes con conciencia ambiental (EAL) dentro de su línea de fluidos hidráulicos. La corporación Lubrizol desarrolló también considerables cantidades de aditivos y lubricantes a base de aceite de girasol. Sin embargo, la falta de reglamentación de los mandatos en los Estados Unidos, así como la disponibilidad de la tormenta post-Desierto de bajo costo del

petróleo, hizo que los aceites biodegradables sean demasiado caros para competir en dicho mercado³⁸.

En Europa, los mandatos ambientales han ampliado el uso de estos productos. En los Estados Unidos, la falta de reglamentación de los mandatos y los altos precios han impedido el crecimiento en el uso. Pero la responsabilidad a largo plazo para la gestión y el aumento de los precios del petróleo están cambiando la imagen en la actualidad³⁹.

Con la preocupación mundial sobre el medio ambiente fueron hechos varios estudios y pesquisas para que los lubricantes pudiesen ser usados sin agredir la naturaleza. Para eso, existe la refinación del lubricante usado, y el “aceite verde” que es vegetal biodegradable y una opción a los usuarios para que eviten más agresiones al medio ambiente⁴⁰.

Estos nuevos lubricantes biodegradables nos dan un mejor rendimiento técnico que los lubricantes normales basado en productos minerales. Por su composición poseen ventajas adicionales ya que son productos biodegradables, lo cual permite su rápida descomposición y además carecen de componentes tóxicos, lo cual es beneficioso tanto para el medio ambiente como para el ser humano.

4.1.- SECTORES ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DE BIOLUBRICANTES

Está estimado que los biolubricantes podrían llegar a remplazar el 90% de las aplicaciones actuales de lubricación dentro de las cuales se observan dos grandes oportunidades:

- a) Aplicaciones de riesgo alto.- gran posibilidad de exposición accidental en ecosistemas sensibles.
- b) Aplicaciones de pérdida total.- se espera pérdida total del lubricante debido al diseño y funcionamiento del equipo o maquinaria.

Los lubricantes forman un grupo no-homogéneo de productos donde se incluye gran variedad de subgrupos con diferentes aplicaciones y condiciones de operación⁴¹, dentro de las cuales destacan las siguientes:

1.- Lubricantes automotrices

Actualmente es el mercado más importante para los lubricantes y en el que más oportunidades de crecimiento se presentan, sin embargo debido a los

requerimientos técnicos y a qué precio del petróleo es inferior comparado a con fuentes renovables, la entrada a este mercado es complicada. Debido a esto no existen fabricantes de biolubricantes enfocados a este sector ni tampoco alguna norma para biolubricantes automotrices.

2.- Lubricantes para motores de dos tiempos⁴²

En la actualidad el mercado europeo cuenta con 70.000 toneladas de lubricantes para motores de dos tiempos, de las cuales el 2,85 % fueron distribuidas como biolubricantes. El principal mercado se encuentra en las costas de Europa donde se estima que entre el 60% y 70% de los barcos pequeños utilizan la tecnología de dos tiempos⁴³.

3.- Fluidos hidráulicos

Son el segundo grupo más grande de lubricantes después del automotriz. Con un 15% de consumo a nivel mundial representan la mayor parte de los lubricantes industriales. Debido a la concientización ambiental se han desarrollado lubricantes amigables para este sector, utilizados principalmente en canales de navegación, campos agrícolas, sitios de construcción y bosques.

Los biolubricantes para aplicaciones hidráulicas representan el mayor mercado para estos productos en la actualidad y son producidos a base de aceites o fluidos sintéticos.

4.- Lubricantes para motosierras

La producción de lubricantes para motosierras se estima en 40,000 toneladas anuales, de las cuales 29.000 (73%) son distribuidas como biolubricantes, derivados en su mayoría de aceite vegetal. Estos biolubricantes han sido introducidos desde los años 80 y son productos de bajo nivel tecnológico y precio, lo que hace que sean utilizados en su mayoría donde la conciencia social y la existencia de regulaciones exitosas predominen como en Alemania y Suiza.

5.- Grasas

El mercado de grasas representa solamente el 2% del mercado de lubricantes, de los cuales 1,7 % (1.700 toneladas) son distribuidos como biolubricantes.

6.- Desencofrantes⁴⁴

Es el tipo de lubricante donde su aplicación es de pérdida total. Representan aproximadamente el 25% de mercado de lubricantes de pérdida total. Se estima que la producción de desencofrantes en UE alcanza valores de 82.000 toneladas

al año, de las cuales 10.500 (13%) se distribuyen como biolubricantes, derivados principalmente de aceites⁴⁵.

7.- Lubricantes para cortes y maquinados

El consumo de lubricantes destinados a operaciones de corte y maquinado asciende a 450.000 toneladas anuales. A diferencia de los anteriores, la introducción de estos biolubricantes al mercado obedece a aspectos relacionados principalmente con la salud ocupacional (alergias y problemas dermatológicos) y con el ambiente de trabajo (tratamiento de aguas residuales y compuestos volátiles liberados a la atmósfera de trabajo) debido a que no presentan alto riesgo ni pérdida total en sus aplicaciones⁴⁶.

8.- Biolubricantes para bicicletas

La complejidad de crear biolubricantes de alto rendimiento a partir de aceites vegetales motiva a analizar la posibilidad de crear una alternativa a corto plazo con escala mucho menor en el caso de que no se vea factible la creación de los biolubricantes para las aplicaciones ya mencionadas anteriormente; esto además daría tiempo a que se tome conciencia total por parte de la población y se creen programas de capacitación junto con el gobierno. Esta alternativa a menor escala tiene que ver con una aplicación distinta para los biolubricantes, como los son los biolubricantes para bicicletas.

El uso del aceite vegetal para la lubricación en bicicletas tiene varias ventajas sobre los lubricantes convencionales, las cuales son especificadas a continuación:

- El aceite vegetal no es tóxico. Trabajar con aceite vegetal elimina el riesgo de toxicidad al que normalmente el usuario está expuesto. La reparación y mantenimiento de las bicicletas será mucho más seguro ya que este aceite al contrario del otro no penetra en la piel, especialmente las manos de donde se lleva el vapor del aire a los ojos, boca, nariz y consecuentemente al sistema digestivo y respiratorio.
- El aceite vegetal no tiene que mantenerse fuera del alcance de los niños.
- El aceite vegetal no es cancerígeno.
- El aceite vegetal es biodegradable.
- El aceite vegetal es barato. Las latas de aerosol son caras en comparación con el aceite vegetal líquido de botellas.

- El aceite vegetal huele bien. No hay olor químico desagradable e incluso se puede añadir gotas de aceite esencial para que la bicicleta huela como guste sin afectar su rendimiento.
- El aceite vegetal es suave en las manos. Los aceites minerales secan la piel y añaden daños causados por hacer un trabajo mecánico. El aceite vegetal al contrario nutre y humecta la piel.
- El aceite vegetal puede engrasar y desengrasar. El aceite vegetal se mezcla con aceites minerales y tiene el efecto de diluir el aceite y la grasa existente quitando la suciedad y polvo de la misma.

Este aceite lubricante basado en vegetales cuenta con algunas aplicaciones en las bicicletas:

- Lubricar tuercas, pernos, tornillos.
- Lubricar los cables de los frenos, engranes y cambios de velocidades.
- Lubricar los puntos de giro de pinzas de freno y palancas.
- Lubricar la cadena y los piñones.
- Lubricar cambios de velocidades.
- Prevenir la oxidación y la corrosión.
- Limpiar la cadena y los piñones.
- Disuelve las manchas y da brillo.
- Limpieza y pulimento de asientos de vinilo.

La industria europea de biolubricantes se considera la más avanzada del mundo. Se estima que Europa cuenta con un adelanto de 10 años en materia de ventas y aceptación de biolubricantes en comparación con Estados Unidos de América. Esto se atribuye principalmente a las legislaciones puestas en práctica en varios países europeos, con las cuales se ha fomentado, y en algunos casos obligado, a que ciertas aplicaciones de lubricación sean llevadas a cabo con biolubricantes. Los biolubricantes representan alrededor de 2% del total del mercado de lubricantes en Europa⁴⁷.

Existen más de 1.700 fabricantes de lubricantes a nivel mundial, de los cuales se calcula que existen alrededor de 80 fabricantes independientes enfocados

únicamente a biolubricantes, ninguno ellos se encuentra en Ecuador. Estos fabricantes independientes cubren el 80% del mercado. El otro 20% lo tienen las multinacionales como Shell, Total y Mobil. Éstas, a pesar de ser capaces de proveer de biolubricantes al mercado no lo han hecho debido a que no representa una nueva rama de negocios significativa para ellos.

³⁶Franchi&Hancevic. Aceites Lubricantes Riesgo Ambiental. Extraído el 5 de Octubre de 2010 de: http://www.franchiyhancevic.biz/index.php?option=com_content&view=article&id=138:aceites-lubricantes-riesgo-ambiental-&catid=52:agronews&Itemid=2

³⁷IBIDEM

³⁸Biodegradable, Biobasedlubricants and grease. Extraído el 4 de Oct. de 2010 de: <http://www.machinerylubrication.com/Read/240/biodegradable-biobased-lubricants>

³⁹IBIDEM

⁴⁰Bozza (2010) . La historia de la lubricación. Extraído el 3 de octubre de 2010 de: http://www.bozza.com/site_espanol/texto.asp?map=38628101602SMJMILL

⁴¹Gobierno de México. Investigación de mercado sobre biolubricantes y ceras vegetales. Extraído el 6 de octubre del 2010 de: www.economia.gob.mx/.../investigaciondemercadoBIOLUBRICANTES_CERASVEGETALES.pdf

⁴² Los motores de dos tiempos, son motores de pistón, a diferencia del de cuatro tiempos, las cuatro etapas del ciclo de trabajo se realizan en solo una vuelta del cigueñal.

⁴³Gobierno de México. Investigación de mercado sobre biolubricantes y ceras vegetales. Extraído el 6 de octubre del 2010 de: www.economia.gob.mx/.../investigaciondemercadoBIOLUBRICANTES_CERASVEGETALES.pdf

⁴⁴El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados.

⁴⁵Gobierno de México. Investigación de mercado sobre biolubricantes y ceras vegetales. Extraído el 6 de octubre del 2010 de: www.economia.gob.mx/.../investigaciondemercadoBIOLUBRICANTES_CERASVEGETALES.pdf

⁴⁶IBIDEM

⁴⁷IBIDEM

CAPITULO V

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Debido a que no se ha podido encontrar ningún estudio en la ciudad de Guayaquil relevante al aceite vegetal usado, se procedió a la realización de una encuesta con la que identificar el nivel de conocimiento y opinión de los encargados del manejo del aceite vegetal usado en los restaurantes de Guayaquil.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- Evaluar el nivel de conocimiento que tienen los restaurantes acerca del impacto ambiental que produce el aceite vegetal usado.
- Ayudar a determinar las motivaciones que mueven a los restaurantes hacia el proceso de colaboración
- Conocer el perfil de restaurante que desecharía mayor cantidad de aceite y su disposición actual.
- Determinar la relación existente entre la compra del aceite vegetal de cada restaurante y el desecho de su consumo.

Selección y determinación de la muestra.

Población:

Como población se ha considerado a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil, que suman 1648 restaurantes en el 2010.

Muestra:

Para este trabajo de investigación se tomará una muestra calculada a través de la siguiente fórmula que considera un universo inferior a 100000, conocido como poblaciones finitas:

$$n = \frac{\delta^2 * p * q * N}{E^2 * (N - 1) + (\delta^2 * p * q)}$$

Debido a que no se cuenta con datos referentes a la media y desviación estándar de la población, se considera una fórmula que toma en cuenta las proporciones (p y q) con un valor de 0.5 cada una, p significa éxito y q es fracaso. La variable E es el error tolerable máximo que se considera del 5% (o su equivalente de 0.05) y K es el número de desviaciones que es de 2 en este caso, que significa que hay un 95.5% de nivel de confianza.

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$E = 0.05$

$\delta = 2$

$$n = \frac{\delta^2 * p * q * N}{E^2 * (N - 1) + (\delta^2 * p * q)}$$

n = es decir 350 personas (locales)

El tamaño de la muestra se realizó en base a la población determinada en la base de datos de la Cámara de Turismo (1648 restaurantes), lo que aplicando un nivel de confianza del 95% y un error del 5 % daría un tamaño de muestra de 350 cuestionarios, se considero una muestra probabilística por cuotas.

Con este tipo de muestreo se pondera la muestra total de 350 locales para determinar cuántos locales de categoría se consideran en el estudio.

Se elaboró un cuestionario (Anexo 10) dirigido a los restaurantes ubicados en la ciudad de Guayaquil. La base de datos de los restaurantes se la obtuvo de la Cámara de Turismo de donde se pudo obtener toda la lista de restaurantes registrados. El total de restaurantes en Guayaquil es de 1.648, los cuales representan el 63.73% del total de locales generadores de AVUs y que fueron clasificados según su categoría:

Tabla 5**Locales generadores de AVUs y Muestra**

Restaurantes	Cantidad	Porcentaje Total generadores de AVU
TOTAL	1648	63.73%
MUESTRA	350	63.73%

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (2010)

Tabla 6**Distribución de restaurantes según sus categorías:**

Cantidad	Lujo	Porcentaje	Primera	Porcentaje	Segunda	Porcentaje	Tercera	Porcentaje	Cuarta	Porcentaje
1648	5	0.30%	173	10.50%	178	10.80%	591	35.86%	701	42.54%
350	1	0.30%	37	10.50%	38	10.80%	126	35.86%	149	42.54%

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (2010)

Consideraciones:

En la encuesta se pidió datos específicos del nombre y el área en el que estaba encargado dicha persona, siendo sólo entrevistados los propietarios, encargados del manejo operacional o cocina con el objetivo de mejorar la fiabilidad de las respuestas en las encuestas. Además de la fecha, el nombre del restaurante y su dirección se informó el objetivo de dicho cuestionario y se identificó como un estudio de las buenas prácticas del aceite vegetal usado en Guayaquil realizado dentro del levantamiento de información de la tesis realizada en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El cuestionario se aplicó de manera personal, de tal manera que se visitó cada local con cita previa para obtener la información de la forma más confiable posible.

RESULTADOS

Muchas de las personas entrevistadas confundieron el impacto que ocasiona el aceite de los vehículos por no quedarse sin detallar una respuesta, es por esto que para evaluar el conocimiento verdadero de las personas se tomó en cuenta sólo a aquellas respuestas que se encontraban dentro de la lista detallada a continuación:

- Contamina el agua
- Es dañino si se consume otra vez
- Tapa las alcantarillas
- Si se derrama en la calle produce accidentes
- Mata animales
- Contamina ríos y mares
- Causa malos olores.

Se ha considerado necesario aceptar como una respuesta válida a quienes no detallaron de qué forma contamina el medio ambiente, pero que están colaborando y hacen todo lo posible porque no vaya al alcantarillado, basura, etc. Esto debido a que muchas personas respondieron que sabían que si conocían del impacto ambiental pero al detallarlo simplemente contestaron que contamina el medioambiente.

De acuerdo a los resultados, se puede afirmar que existe poco conocimiento en la mayoría de los restaurantes de Guayaquil, al obtener como resultado que más de la mitad (56%) de los restaurantes no conoce del impacto ambiental que ocasiona el desecho inadecuado del aceite de fritura.

Según los resultados además se puede esperar mayor cantidad de aceite usado de los restaurantes que compran mayor cantidad de aceite fresco y viceversa, siendo este dato importante para reconocer si un restaurante puede ser gran contaminante o no y si se le da prioridad para una buena capacitación. Los restaurantes que mayor cantidad de aceite desechan son los que venden frituras, empanadas, o pollos asados por ejemplo.

Predisposición y tiempo disponible:



Gráfico No. 2. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

De tener la obligación de colaborar, los restaurantes lo harían ya sea una vez al mes o dos, una vez por semana o cada vez que necesiten que alguien se los recoja. De acuerdo a esto podemos analizar la predisposición que tienen para con el reciclaje de los AVUs.

Según se puede ver en el Gráfico 2, el 61% de los restaurantes prefiere que vayan a retirar el aceite usado a penas ellos lo cambien. Esto representa un problema para las recicladoras debido a que, como analizamos anteriormente, la mayoría de restaurantes en su cambio de aceite mensual sólo obtienen una caneca o menos.

A pesar de esto existen muchos restaurantes que podrían adecuarse a un plan de acopio mensual o semanal, facilitando así la recogida de los AVUs y colaborando para que se pueda llevar a cabo un plan de reciclaje estable.

Además al preguntar acerca de si estarían dispuestos a colaborar dejando el aceite en un depósito, la mayoría (61%) de los restaurantes prefieren que alguien recoja dicho aceite por ellos. El 39% restante de los restaurantes entrevistados estaría dispuesto a dejar el aceite en un depósito cercano lo cual demuestra que

existen personas que con el apoyo y reconocimiento necesario podrían iniciar su propia campaña de reciclaje.

Esto deja entrever que si se contara con un sistema establecido por el municipio donde se recoja el aceite de los locales, existirían locales dispuestos a colaborar con el mismo.

Disposición final de los AVUs.



Gráfico No. 3. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

En el gráfico 3 se puede examinar que a pesar del conocimiento que tienen en los restaurantes sobre el impacto ambiental causado por los AVUs el mayor porcentaje (36%) va destinado al basurero.

Un 8% y un 5% van destinado al alcantarillado y lava vajillas respectivamente, tamponando tuberías y destinado finalmente a la contaminación del agua, los ríos y el medio ambiente en general.

El 16 % de los restaurantes entrevistados dicen desconocer de su destino, lo que es aún más agravante debido a que pudiesen llevárselo sus empleados para venderlo como si fuese aceite fresco.

En el caso de los que respondieron que tienen a una Empresa Recolectora que les brinda el servicio de recolección se les pidió completar la información con el nombre de la empresa que les provee, y de las 122 encuestas que señalaron disponer el aceite a una empresa recolectora ninguna dio información sobre el nombre de la empresa.

Esto hace complejo identificar y corroborar la disposición final del aceite usado que los mismos respondieron en la siguiente pregunta de la entrevista. Pero al mismo tiempo corrobora que existe desconocimiento que aunque no lo quieren dejar ver se evidencia al hacer la comparativa de cada una de las respuestas.

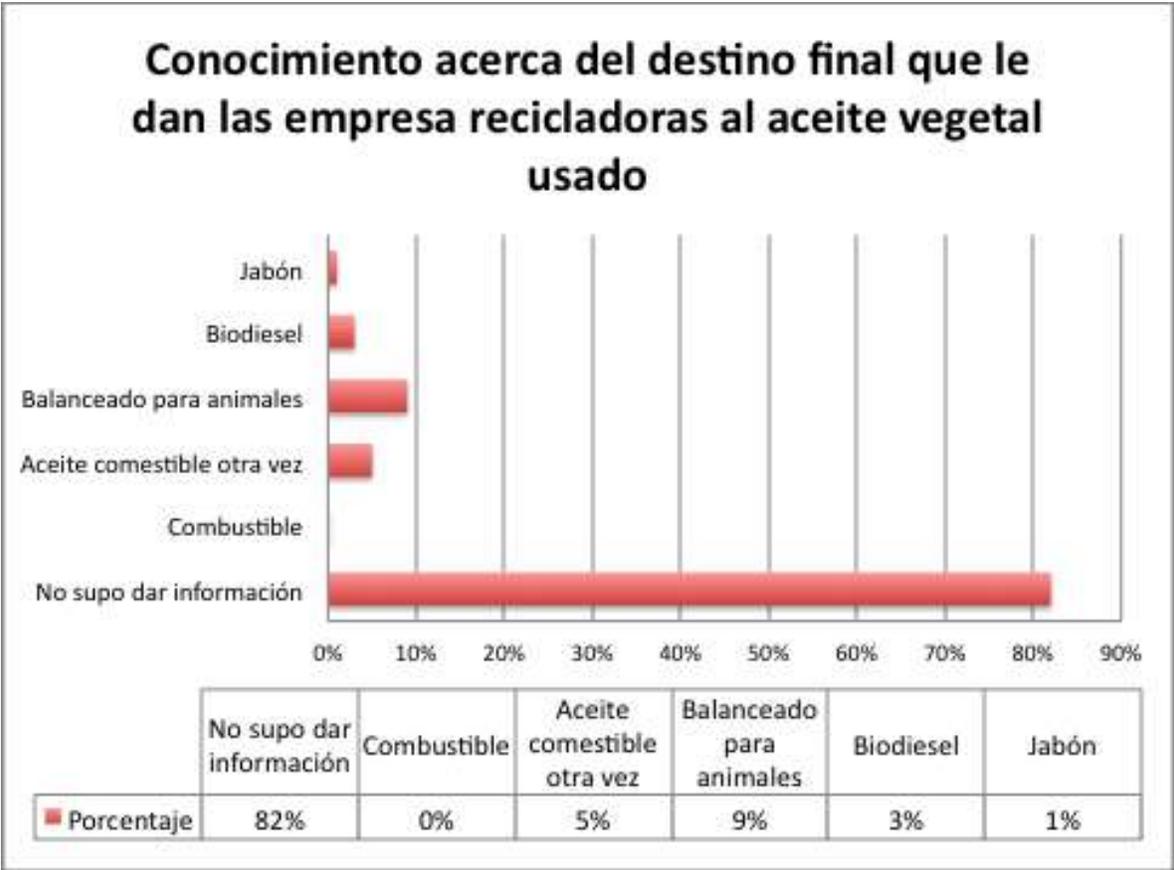


Gráfico No. 4. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

Como se puede observar en el gráfico 4, el 82% de quienes entregan aceite usado a la empresa recolectora no supo dar información acerca del uso que le dan al aceite que ellos proveen. Esto evidencia lo que se indico con anterioridad que es

el poco conocimiento que tienen y la poca fiable información que se puede haber dado por las siguientes causas:

- Temor a ser señalada como una empresa no amigable con el medio ambiente.
- Temor a no cumplir con las ordenanzas municipales.
- Quedar bien y no permitir que se vea las debilidades de la empresa.

A pesar de esto si existe información verídica de empresas como KFC que hacen balanceado para animales, y otras que optan por hacerlo jabón (1%) y biodiesel (3%) a pequeña escala.

Valor de AVU en Guayaquil

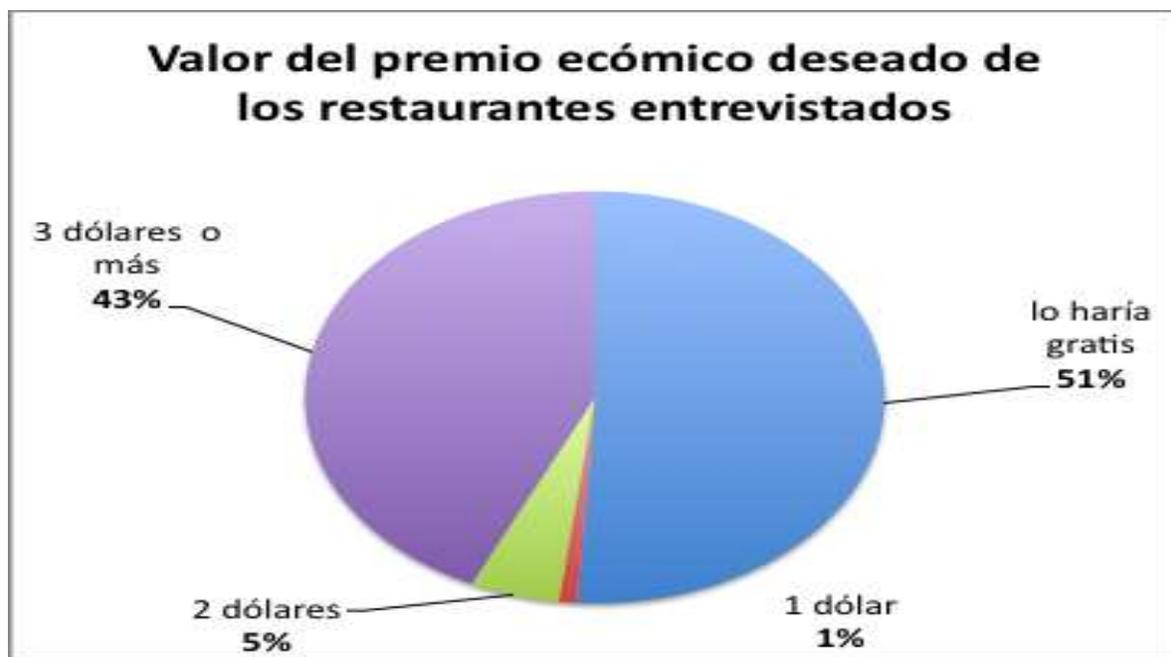


Gráfico No. 5. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

Al reconocer el esfuerzo que harían los restaurantes para colaborar con el proyecto de reciclaje, se plantea un incentivo económico a cambio. Es por esto que se preguntó cual sería el precio justo que ellos consideran recibir a cambio de la recolección dentro de la escala de precios establecida en la investigación, basada en el precio que paga la empresa recolectora de AVU en Quito AGROGONRUGEL a los restaurantes y hoteles.

Como se muestra en el gráfico 5, el 51% no lo haría por dinero ya que no lo considera necesario sino simplemente por colaborar con el medio ambiente.

El porcentaje de los que indican un precio que no esté a ninguno de los extremos es relativamente bajo (6%), lo que da a entender que o se busca el mayor beneficio o se colabora gracias a la concientización que la gente tiene con el medioambiente.

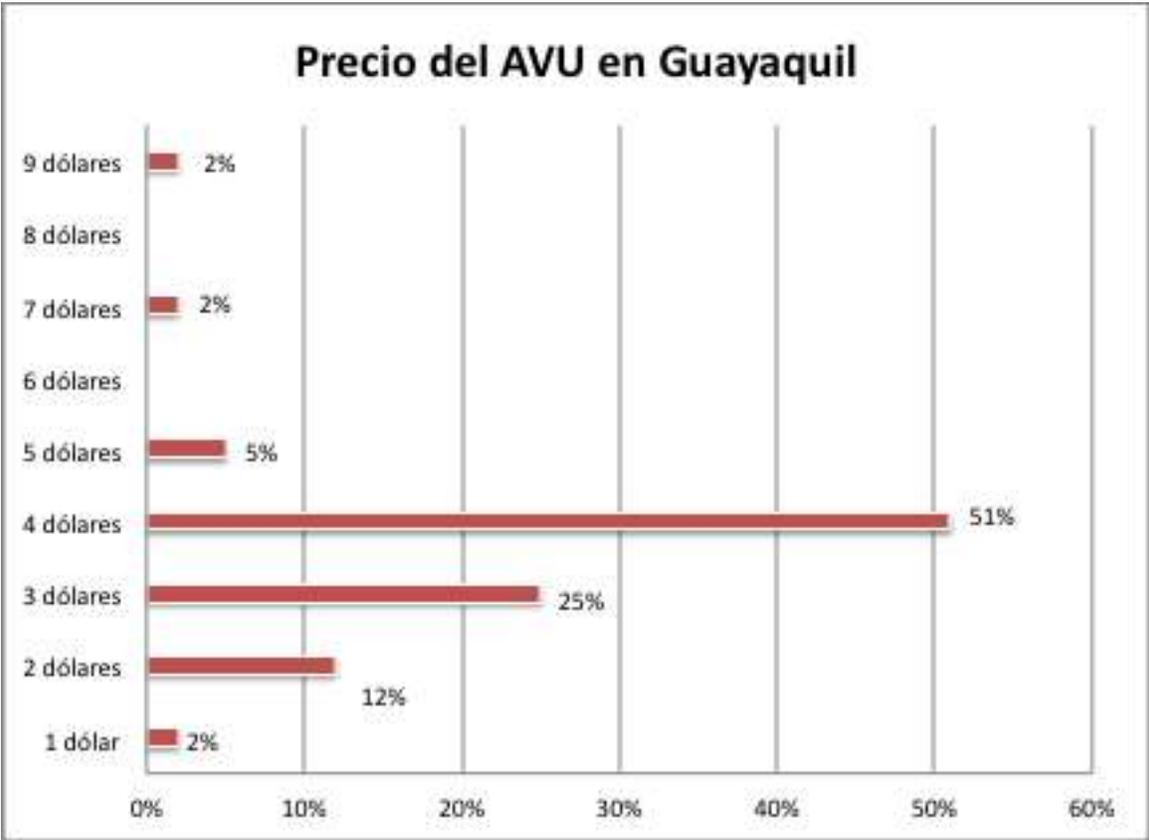


Gráfico No. 6. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

A los entrevistados que ofrecen su aceite a una empresa se les preguntó acerca del valor que ésta les paga, los resultados se encuentran reflejados en el gráfico 6 y según podemos ver el precio del mercado de AVU en Guayaquil estaría en 4 dólares, aunque hay niveles sumamente superiores y elevados con respecto al promedio llegando hasta el tope de 9 dólares.. En investigaciones de campo realizadas se pudo conocer que este es el precio que llegan a pagar algunas personas para volver a vender este aceite como aceite fresco.

Estimación del mercado de aceite vegetal recolectado en la ciudad de Guayaquil

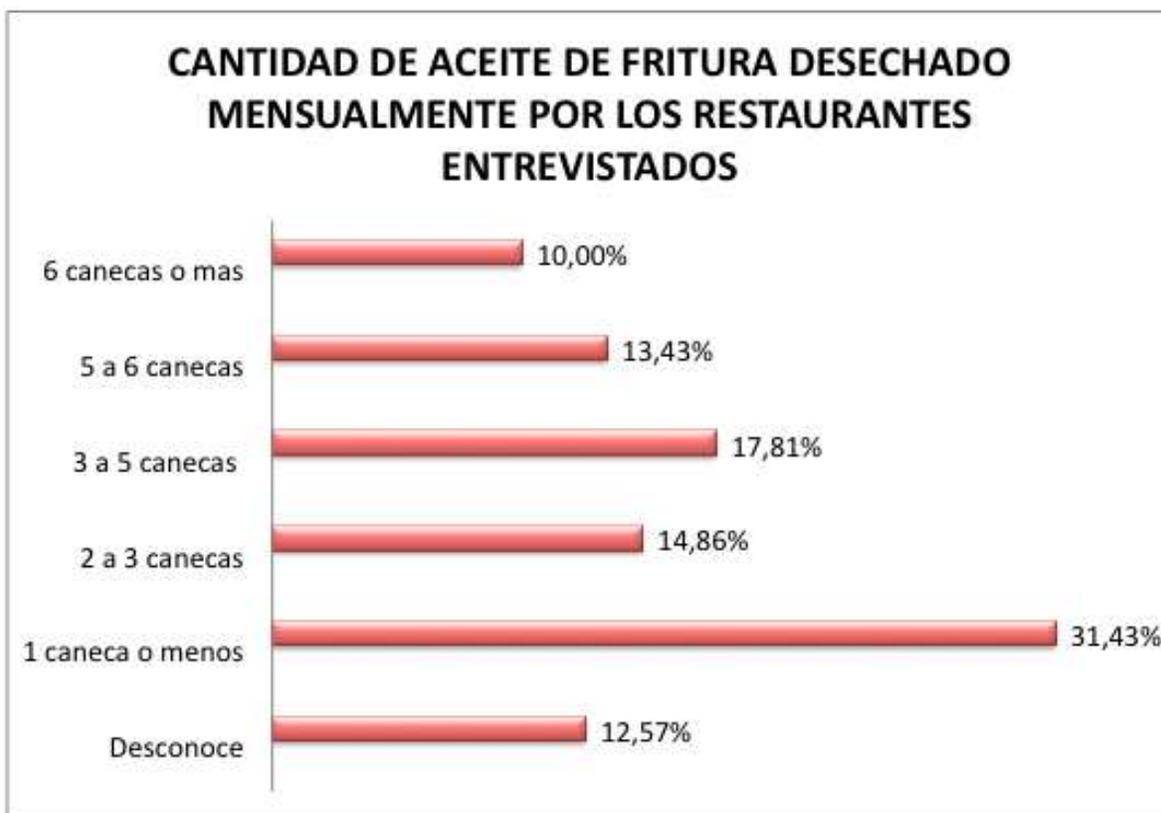


Gráfico No. 7. Encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

Por lo general, el manejo del aceite vegetal usado se hace por medio de canecas (dados los ejemplos citados en este documento con anterioridad) es por esto que se facilitó la conversión de los litros desechados a los entrevistados en canecas. Siendo las medidas separadas de 1 a 2 canecas como máximo (una caneca equivale a 20 litros).

En el gráfico 7 podemos analizar que existe desconocimiento por parte de quienes están al tanto del manejo y control de los residuos. El 12,57% de los restaurantes (44) desconocen cuál es la cantidad de aceite que su local desecha aproximadamente. Este desconocimiento viene de la mano con la ignorancia del impacto ambiental que los dueños o encargados del local comercial tienen del residuo.

Observamos también que la mayor cantidad de aceite se desecha mensualmente en una sola caneca, lo que haría difícil, al menos en el ámbito económico y administrativo la recolección.

Este indicador nos sirve también para darnos cuenta de la proporción de aceite que se puede llegar a recoger en la ciudad de Guayaquil. Si consideramos con el mínimo del margen de canecas que los entrevistados dicen desechar podríamos obtener una cifra clave para analizar el potencial de AVUs que tiene la ciudad de Guayaquil. Es por esto que hemos dividido la tabla de valores de la siguiente manera:

Tabla 7
Estimación mensual de canecas disponibles en Guayaquil

6 canecas o más	5 a 6 canecas	3 a 5 canecas	2 a 3 canecas	1 caneca o menos	Desconoce	TOTAL
35*6	47*5	62*3	52*2	110*1	44*0,5	350*2,48
210	235	186	104	110	22	867

			TOTAL CANECAS DISPONIBLES
TOTAL MUESTRA	350	= 	867
TOTAL POBLACION	1648	= 	<u>4088</u>

Nota: Estimación mensual de canecas disponibles en Guayaquil, medidas en canecas de 20 litros, según el resultado de la encuesta realizada a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil entre el 22 de Agosto al 17 de Septiembre del 2010. Elaborada por Sebastián Luzuriaga

Al multiplicar cada valor por su mínimo colectable se obtuvo la cifra de que por 350 restaurantes (muestra) se desechan 867 canecas de 20 litros, cada una mensualmente. Esto quiere decir que los 1.648 restaurantes con los que cuenta la ciudad de Guayaquil (registrados en la Cámara de Turismo del Guayas) contarían con aproximadamente 4088 canecas disponibles. Lo que representa 81.769,35 litros de AVU mensuales (81,7 t) en los restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

Como se puede apreciar en la tabla 8, en Europa el mercado de AVUs ya se encuentra estimado, y gracias a aquello se puede calcular una estimación de la recolección por habitante que habría en la ciudad de Guayaquil. Es decir, se podría obtener además de la cantidad de desecho en los restaurantes, un

estimado del consumo general en las distintas áreas donde se utiliza el aceite vegetal.

Tabla 8
Estimación del Mercado de AVUs en Europa

	Recursos (t)	Recolección (t)	Población (millones)	Relación		
				Recursos kg/hab.	Recolección kg/hab.	Recolección/ Recurso (%)
Austria	42.900	9.000	8,2	5,23	1,10	21%
Bélgica	40.000	23.126	10,4	3,85	2,22	58%
Croacia	13.552	2.500	4,8	2,82	0,52	18%
R. Checa	28.560	12.420	10,2	2,80	1,22	43%
Francia	95.000	32.000	61,5	1,54	0,52	34%
Alemania	185.000	148.000	82,3	2,25	1,80	80%
Holanda	45.920	24.600	16,4	2,80	1,50	54%
Italia	70.000	40.000	58,9	1,19	0,68	57%
Irlanda	30.000	5.300	4,1	7,32	1,29	18%
Suiza	12.500	9.000	7,5	1,67	1,20	72%
Eslovaquia	15.120	6.480	5,4	2,80	1,20	43%
España	113.750	54.600	45,5	2,50	1,20	48%
Inglaterra	225.000	100.000	60,9	3,69	1,64	44%

Nota: Estimación del mercado de aceites vegetales en Europa. GREENEA (2010)

Los recursos que se obtendrían a partir de la recolección de aceite vegetal usado en los restaurantes y la industria alimenticia (hoteles, bares, snacks, etc.) de Guayaquil pueden ser estimados basándonos en el mínimo porcentaje de recolección calculado ya en otros países.

Para esta estimación se tomó como referencia los porcentajes de recolección que se publicaron en el estudio de GREENEA. Con dichos porcentajes se estableció que cada habitante de la ciudad de Guayaquil produce recursos no menores a 1,19 kg anualmente.

Para la estimación de los recursos que podrían ser recuperados, se calculó el mínimo de los porcentajes que son aprovechados entre los países europeos, es decir 18%. Con este porcentaje se obtuvo que la recolección estimada después de

un proceso de concientización a la ciudadanía podría llegar a cifras cercanas de 568 toneladas mensuales tal y como se lo muestra en la tabla 9.

Tabla 9
Estimación del Mercado de AVUs en Guayaquil

	Habitantes	Recolección Estimada (t/hab)	TOTAL
<i>Guayaquil</i>	<i>2 655 630</i>	<i>1,19*x18%**</i>	<i>568 t</i>

Nota: Estimación del mercado de aceites vegetales en Ecuador suponiendo el mínimo de recursos por habitante de 1,19 kg y el mínimo porcentaje de recolección de 18%.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1.- BIOLUBRICANTES COMO SOLUCIÓN

Los biolubricantes se han venido desarrollando rápidamente debido a todos los beneficios presentados con anterioridad pero su rápido crecimiento se ha obstaculizado al momento de su producción a escala, ya que al ser un producto hecho en base a componentes vegetales no sólo amenaza a grandes compañías petroleras sino refleja su principal desventaja en el riesgo que corre la industria alimenticia ya esta materia prima de origen vegetal, al momento de ser destinada a otro fin que no sea el alimenticio podría llegar a desabastecer bienes de consumo de la industria alimenticia, riesgo que nadie quisiera correr.

El aceite vegetal usado es ideal para la fabricación de este tipo de productos porque a diferencia del aceite vegetal fresco, éste no puede ser reutilizado en el sector alimenticio y esto hace que sea considerado como la mejor opción para producir biolubricantes.

El único problema existente es que necesita de gran colaboración para ser recolectado. Es decir, no depende solamente de un sector, sino también de los aspectos culturales y legales de una sociedad.

La idea de la propuesta parte como una oportunidad que existe de un mercado que está en apogeo y se encuentra descuidado. Los costos relativos a la creación de un producto lubricante normal son muy altos y serían reducidos al usar aceite que por lo general desechan los restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

La propuesta incluye tres importantes etapas:

1. Programa de recolección de AVUs
2. Procesamiento de AVUs para ser utilizados como materia prima.
3. Transformación de AVUs en biolubricantes

6.1.1.- ANÁLISIS FODA

Fortalezas

- ❖ Se genera un alto volumen de aceite vegetal usado en Guayaquil (9.000 t aproximadamente), cabe considerar que sólo se considera la cantidad generada por los restaurantes de la ciudad de Guayaquil.
- ❖ La normativa europea apoya a la producción de energías renovables a partir de aceite de cocina usado.
- ❖ El biolubricante es un producto con alta demanda en el mercado europeo debido a su alta degradabilidad, el bajo nivel contaminante y su rendimiento.
- ❖ El concepto de producto “verde” o producto “ecoetiquetado” que se maneja en la actualidad abre las puertas de este producto para su acogida.
- ❖ Al ser un producto que beneficia al medio ambiente su acogida dentro de algunos años podría ser mayor, lo que hace que tenga un mercado en expansión.

Oportunidades

- ❖ Nuevos catalizadores heterogéneos para la esterificación y transesterificación: más barato proceso.
- ❖ Biolubricantes más competitivos con el incremento de los precios del petróleo
- ❖ Su costo es menor y su precio es mayor, lo que lo convierte en un producto altamente competitivo. Los precios de los biolubricantes se encuentran entre 2 y 5 veces por encima del lubricante convencional. El reciclado de aceites de fritura usados tiene costos menores que los del aceite vegetal fresco (aproximadamente el 60% del precio del aceite de palma)
- ❖ 80% de los hogares utiliza freidora y el aceite usado de este sector no está siendo recolectado a nivel mundial.
- ❖ Solo el 35 % del aceite usado en el sector de los restaurantes de Guayaquil está siendo controlado.

Debilidades

- ❖ La incorporación de biolubricantes en distintos sectores industriales se ha visto limitada en aplicaciones con alto grado de especificación técnica,

donde los consumidores finales prefieren usar lubricantes convencionales debido al grado de desconfianza y otras ventajas como precio, seguridad y resistencia al cambio.

Amenazas

- ❖ Desarrollo de tecnología freidora utilizando cada vez menos aceite.
- ❖ Incremento de los costos de recolección de AVU principalmente debido a los costos de logística y gastos operativos.

6.1.2.- ESQUEMA DEL PROCESO

Luego de campañas de concientización el aceite vegetal usado sería desechado en contenedores especiales para que sean recogidos por la empresa recolectora, que almacenará estos aceites hasta llegar a la cantidad óptima para un proceso de transformación de este aceite como biolubricante.

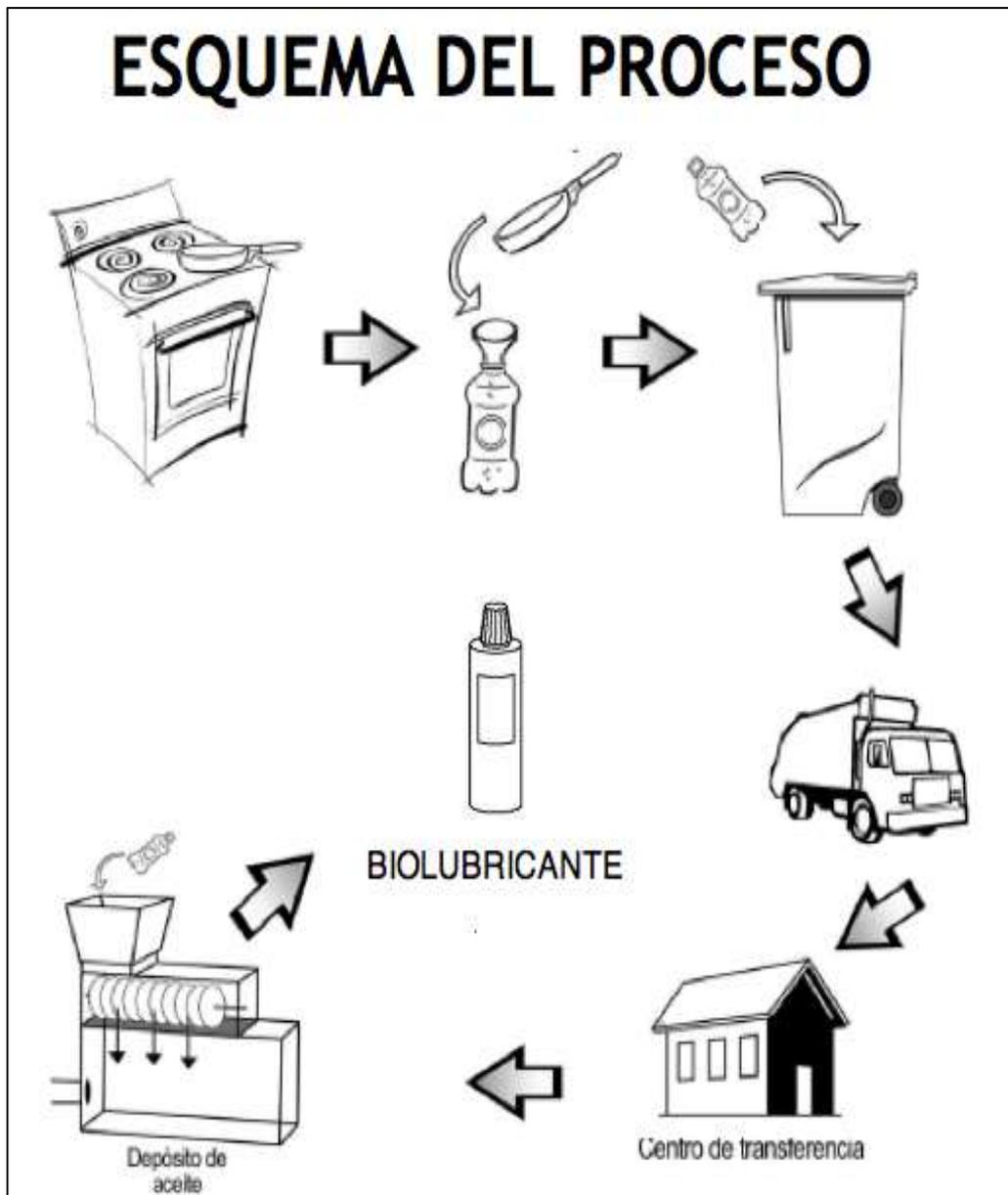


Gráfico No. 8. Esquema del proceso de transformación de AVUs a biolubricantes. Elaborado por Sebastián Luzuriaga

6.1.3.- ETAPA 1 - SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AVUS

El desecho anual sólo en el sector de restaurantes es de aproximadamente 50.000 canecas de aceite usado. La idea principal es reutilizar una parte de la ingente cantidad de canecas de plástico que van a la basura después de su uso, como sistema para el reciclado de aceite doméstico, además del proceso de reciclaje de AVUs.

Está estimado en este estudio que se podría recolectar anualmente cerca de 1.000 toneladas anuales de aceite vegetal usado de los restaurantes de Guayaquil, los cuales representan tan sólo un pequeño porcentaje (14%) de la cantidad de AVU que se podría recolectar si todos los demás sectores como las casas e industrias colaboraran a plenitud.

Es por esto que una vez que el sistema entre en funcionamiento se recomienda una tener en cuenta una segunda parte del sistema en donde se puede involucrar a la ciudadanía y así obtener mayores beneficios.

Funcionamiento del sistema de recolección

El sistema consiste en equipar a los restaurantes con canecas especiales para la recolección de su AVUs, para luego de esto enviar cada semana carros recolectores que reciban dicho aceite. El control se lo debe hacer mediante notas de transferencia para que al transcurrir el mes se pueda cancelar los valores correspondientes al dueño del restaurante según la cantidad que entregó.

Cabe indicar que la recolección es diaria pero las visitas a cada restaurante son semanales debido al tiempo de cambio del aceite que tienen en sus cocinas (6 días aproximadamente).

Planes de Trabajo involucrados

- ❖ Plan de abastecimiento de herramientas necesarias para la recuperación de AVUs en empresas involucradas (restaurantes).
- ❖ Proyecto de comunicación para la formación de ciudadanos en Buenas Prácticas de Fritura y AVUs.
- ❖ Plan de incentivos

Plan de abastecimiento de herramientas necesarias para la recuperación de AVUs en empresas involucradas (restaurantes).

Herramientas:



Figura No.2. Caneca McDonald's (2010)

Se necesitaría principalmente de abastecimiento de canecas de 20 litros y embudos para facilitar el almacenamiento en cada restaurante. Aunque las canecas son de limitada capacidad se las consideró adecuadas debido a que los restaurantes en Guayaquil se sienten acostumbrados a su manejo y su transporte y recogida sería más simple.

Las canecas deberán estar encartonadas (Figura 2) y debidamente etiquetadas para que se mantenga la limpieza tanto en los restaurantes como en todas las etapas del ciclo de reciclado, y para que se pueda ejercer un control sobre las mismas.

De la mano con las canecas se debería proveer a los restaurantes de embudos para que se pueda recolectar el aceite sin provocar derrames.

Proyecto de comunicación y sensibilización de Buenas Prácticas de Fritura y AVUs en restaurantes de Guayaquil

Para la creación de un modelo sustentable de valoración de residuos se necesita de una extensa campaña de concientización de la población acerca de la problemática ambiental.

Los objetivos que pretende la campaña de comunicación y sensibilización serán:

- Concientizar y sensibilizar a los restaurantes de la importancia de cerrar el ciclo de residuos.

- Poner a disposición de los restaurantes un método de reciclaje del aceite vegetal usado.
- Informar acerca de la posibilidad que tienen los restaurantes de Guayaquil de formar parte de un sistema de reciclaje y valoración de AVUs.

En vista de aquello se pensó en las siguientes ferias y programas educativos para iniciar la campaña:

❖ Ferias y eventos locales enfocados a los restaurantes

No existe feria especializada para éste producto en el mercado ecuatoriano, no obstante desde el año 2006 se realiza la Feria Gastronómica en Guayaquil, denominada Guayaquil Gourmet, donde se enfatizaron las diferentes habilidades que presentan las escuelas de arte culinaria en Ecuador, junto con otros países de la región. En este espacio normalmente se ofertan productos de la industria gastronómica pero se puede aprovechar también para exponer información respecto a las buenas prácticas de fritura y el manejo y disposición final que tiene el AVU.

❖ Elaboración de volantes sobre gestión de residuos

Se recomienda la repartición de volantes informativos en distintos restaurantes generadores de AVUs.

❖ Creación de una página Web

Según experiencias en otros países es necesario la creación de una página web sólida que permita el fácil acceso para que las personas se pongan en contacto directo con la compañía y se informen acerca del impacto ambiental de los AVUs, de esta manera sabrán de qué forma pueden colaborar y los beneficios que obtendrán.

❖ Talleres enfocados a los restaurantes

Se realizaría un taller dirigido a todos los restaurantes que estén dispuestos a colaborar para que de manera participativa se den cuenta de la importancia de separar este residuo en sus desechos. En el taller se puede demostrar la viabilidad de la fabricación de AVUs como jabón y biodiesel, de manera que las personas puedan entender con la práctica las distintas formas de aprovechar estos residuos.

El taller consta de una charla de 2 horas realizada una vez por semana durante el primer año de recolección. Este taller sería sectorizado para

cumplir con el objetivo de atender a 15 restaurantes cada vez que se realice el taller. La presencia de los restaurantes podría ser de carácter obligatorio de acuerdo al compromiso que tenga el municipio con este sistema.

Plan de incentivos

El sistema cuenta con el cumplimiento de incentivos para los restaurantes que entreguen sus canecas, estos incentivos pueden ser:

- ❖ Económicos.- se reconoce el valor de \$4 por los costos que se derivan del almacenamiento, manejo y control de AVUs.
- ❖ Reconocimiento público.- Distintivo del establecimiento ya que se le brinda un certificado de cumplimiento ambiental en el manejo del aceite vegetal usado. Esto produciría un aumento en la Imagen de la empresa participante al ser publicado y reconocido en la página web de la empresa de recolección de AVUs y el Municipio.

Actores externos involucrados

- ❖ Municipio de Guayaquil y organismos comprometidos en darle una solución a este problema medioambiental.
- ❖ Restaurantes
- ❖ Empresas recicladoras de AVUs.

En este aspecto cabe resaltar que es indispensable la relación directa con las autoridades locales y con los generadores de AVUs para que no exista robo.

Vinculación con el Plan Estratégico

La ejecución de este sistema alcanza a:

- ❖ Los productores (restaurantes).-trabajando junto con ellos para contribuir al bienestar de la ciudadanía mediante prácticas recomendadas a nivel internacional.
- ❖ Los consumidores, ya que el mismo busca contribuir en la salud de los consumidores mediante el control de los niveles tóxicos sobre los alimentos fritos.

Impacto esperado sobre los interlocutores, plazos y beneficios

Los consumidores se beneficiarán ante la posibilidad de consumir alimentos fritos más sanos y seguros. El impacto esperado podrá apreciarse a corto plazo, el análisis físico-químico de cada restaurante de los alimentos y el control de la

calidad del aceite de fritura realizados por el Municipio serán adecuados indicadores de los niveles de mejora.

Beneficios:

- ❖ La ciudadanía, se verá beneficiada por las mejoras en el medioambiente y en la comida que consumen. Las mismas pueden comprobarse a mediano y largo plazo.
- ❖ Productores, mediante la posibilidad de extender la vida útil del aceite de fritura, debido a su correcta manipulación. El impacto esperado podrá observarse a corto plazo. Además se considera una remuneración económica (\$4 por caneca) en compensación al tiempo y los recursos empleados.

Inversión inicial y costos de la implementación de la primera etapa.

En base a 50.000 canecas que podrían ser recolectadas al año en los restaurantes de Guayaquil se calculó la inversión inicial y los costos mensuales de la primera etapa.

Tabla 10
Inversión inicial de la primera Etapa

INVERSIÓN INICIAL PRIMERA ETAPA				
Variables	Unidad	Precio unitario		Valor
-Envases para recoger el AVU (canecas encartonadas)	2.500	\$1,50		\$3.750,00
-Vehículos	3	\$18.000,00		\$54.000,00
-Campaña de información				\$4.000,00
-Volantes informativos	2.000	\$0,40	\$800,00	
-Página Web	1	\$600,00	\$600,00	
-Talleres de instrucción y manejo (costo x hora)	104	\$25	\$2.600,0	
TOTAL				\$61.750,00

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga, noviembre del 2010

Se calculó la cantidad de canecas que deben ser entregadas inicialmente a los restaurantes de acuerdo a la cantidad que dispondrían los restaurantes en Guayaquil semanalmente es decir 1.050 canecas.

Dado que la rotación de éstas canecas inicia a partir de la primera entrega, para el remplazo y abastecimiento de nuevas canecas vacías se necesitaría el doble de la cantidad total de canecas entregadas por los restaurantes, es decir 2.100 canecas. Aunque se considera una cifra mayor en el caso de que hubiere problemas con las canecas o imprevistos, es así que la cifra estimada para la inversión en canecas vacías es de 2.500 tal como se muestra en la tabla 10.

Para que se pueda alcanzar el objetivo de recolectar diariamente 175 canecas, se necesitará de 3 vehículos cuya capacidad de recolección por vehículo sea de 58 canecas. Dentro de los factores de la selección del vehículo es indispensable calcular el peso que debe soportar, que según la recolección estimada diariamente sería equivalente a 1 tonelada.

Para cumplir con los requisitos de la propuesta los vehículos recolectores deben ser furgonetas como las que utiliza la empresa española recolectora de AVUs GAVE (Ver Figura). Cada vehículo recolectará por sectores: Norte, Sur y Centro.



Figura No.3 .Flota de la empresa recolectora. GAVE (2010)

Se necesitaría básicamente de una bodega con una oficina integrada donde se pueda almacenar y controlar la cantidad de AVU recolectado que en primera instancia podría ser arrendada.

En los vehículos se debe contar con la presencia de dos personas para agilizar el proceso de tal forma que uno lleve el registro y el otro maneje.

Tabla 11
Costos mensuales primera etapa

COSTOS MENSUALES PRIMERA ETAPA			
VARIABLES	UNIDADES	COSTO UNITARIO	VALOR
-Arriendo Local			\$1.500,00
-Mantenimiento Bodega			\$350,00
-Empleado recolector	6	\$350,00	\$2.100,00
-Secretaria	1	\$300,00	\$300,00
-Servicios Básicos	1	\$180,00	\$180,00
-AVU recolectado	4167	\$4,00	\$16.668,00
-Combustible			\$450,00
TOTAL			\$21.548,00

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010).

Reciclaje doméstico

El alcance de este estudio sólo está enfocado a los restaurantes de la ciudad de Guayaquil. Pero para el desarrollo de una siguiente etapa complementaria del sistema se recomienda un programa de reciclaje doméstico y se considera necesario el uso de contenedores ubicados en puntos estratégicos que al igual que en otros países podrían ser denominados puntos verdes



Gráfico No.9. Contenedor reciclador. Murcia (2010)

Se propone emplear contenedores metálicos con una capacidad mínima de 800 litros junto con la adecuación de un sistema anti-olores de los vapores procedentes del residuo (gráfico 9).

Ubicación de zonas de almacenamiento

Estos contenedores deben estar colocados en zonas céntricas o en lugares vigilados como:

- ✓ Supermercados
- ✓ Centros Comerciales
- ✓ Plazas de abastos
- ✓ Ayuntamientos
- ✓ Asociaciones de vecinos
- ✓ Porterías (grandes edificios)

La recogida se realizaría mensualmente y la limpieza de los contenedores se haría con la misma frecuencia debido a que se trata de un residuo orgánico que produce olores.

6.1.4.- ETAPA 2 - PROCESAMIENTO COMO MATERIA PRIMA.

El proceso para lograr materia prima que luego pueda tener como fin prestaciones tales como balanceado para animales, jabón, biocombustible, biolubricantes, etc. es similar para todos y consta de varios pasos:

1) Selección:

Un aspecto clave en el procesamiento de los AVUs es la minuciosa selección del aceite válido para el procesamiento, debido a que existen aceites que pueden ser recolectados con exceso de impurezas.

2) Acondicionamiento del aceite

Los aceites vegetales usados al igual que los frescos pueden contener impurezas de todo tipo que deben ser eliminadas antes de pasar a la transformación. En el proceso de acondicionamiento también se reduce la acidez del aceite en el caso de ser alta como consecuencia de estar más degradado. Si se trabaja con cerca de 1.000 toneladas al año como es el caso de Guayaquil se considera una reducción del 5% en pérdida de agua e impurezas durante el proceso.

3) Purificación

En los Laboratorios de Desarrollo de Procesos Químicos y Bioquímicos Integrados del Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid se han desarrollado procesos de obtención de los productos antes descritos. El procedimiento pasa por un pre-acondicionamiento de los aceites de fritura usados, mediante operaciones de decantación, filtración, desgomado, neutralización, decoloración y desodorización⁴⁸.



Gráfico No. 10. Proceso de pre-acondicionamiento. Universidad Complutense de Madrid (2010)

Cabe destacar que en estos procesos de hidrólisis se obtiene como subproducto la glicerina, de la cual se puede hacer productos cosméticos y farmacéuticos como por ejemplo los jabones.

Para este estudio el Ing. Fernando Molina demostró que durante un proceso de clarificación se puede obtener la purificación del aceite de fritura usado recolectado en los restaurantes de Guayaquil e indicó que para una capacidad de producción de 4.000 canecas mensuales (4 t / día) se necesita de una máquina clarificadora (anexo 12), la cual el presupuestó en 15.000 dólares y su funcionamiento es a gas.

Inversión y costos de la implementación de la segunda etapa.

Tabla 12
Inversión inicial de la segunda etapa del sistema

INVERSIÓN INICIAL SEGUNDA ETAPA		
Cant.	Variables	Valor
1	Clarificador Capacidad 4 t/día	\$15.000,00
2	Tanques de recepción de aceite	\$7.000,00
1	Sistema de tubería de procesamiento y llenado de canecas	\$1.300,00
1	Generador de Calor a Gas	\$2.200,00
500	Tanques para almacenamiento de 83.5 t a \$10 c/u	\$5.000,00
TOTAL		\$30.500,00

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010)

Tabla 13
Costos mensuales de la segunda etapa del sistema

COSTOS MENSUALES SEGUNDA ETAPA			
Variables	Cant.	Costo unitario	Valor
Empleados proceso	4	\$350,00	\$1.400,00
Gas industrial	16	\$15,00	\$240,00
TOTAL			\$1.640,00

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010)

En esta etapa el proyecto ya sería rentable en vista de que este aceite puede ser considerado materia prima para balanceado, biodiesel, jabón u otros derivados y es más barato que el aceite vegetal fresco (tabla 14)

Tabla 14
Valor de la materia prima

Valor de la materia prima (US \$ / T)	
Aceite de Soya	1129
Aceite de Palma	1100
AVU procesado	278

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010)

6.1.5 ETAPA 3 -TRANSFORMACIÓN DE AVUS EN BIOLUBRICANTES

Viabilidad Técnica de transformación de AVUs como biolubricantes

VALUIL es un reconocido proyecto que trata de una nueva valorización de aceites vegetales usados (AVUs) recogidos en Europa como biolubricantes biodegradables respetuosos al medio ambiente. Este proyecto está destinado a sustituir a los aceites minerales tradicionales en aplicaciones tales como la pérdida de los aceites (líquidos hidráulicos) y desencofrados. Actualmente es el único que ha desarrollado un proceso de transesterificación catalítica que permite la transformación de AVUs a biolubricantes.

En el proyecto de VALUIL (Anexo 7) los resultados del análisis indican que la transformación de AVUs mediante la transesterificación catalítica demuestra que el uso de esta materia prima sigue siendo una vía prometedora para el desarrollo de las bases bio-lubricantes. Pero las actuaciones del producto se deberán validar de acuerdo a las diversas especificaciones de las ecoetiquetas.

Conociendo el proceso detallado por el Instituto Francés de Grasas y Aceites en su proyecto VALUIL, se demuestra que es factible hacer biolubricantes a partir de aceites vegetales, pero se necesitaría de varios ensayos antes de tener como resultado biolubricantes para un producto específico.

Para comprobar la factibilidad de utilizar el aceite usado recolectado en la ciudad de Guayaquil como biolubricante se conversó directamente con la empresa Franchi&Hancevic, conocida en Argentina por su proyecto a gran escala de fabricación de lubricantes a partir de aceite vegetal.

Viabilidad Técnica de la producción de biolubricantes a partir de AVUs en Guayaquil.

Santiago Franchi, gerente comercial de Franchi&Hancevic puso a disposición de este estudio al Ingeniero Químico Juan José Quattordio, gerente de procesos de su compañía, para que aclarara las inquietudes que se plantean al momento de analizar el aceite vegetal usado como biolubricante, recolectado en la ciudad de Guayaquil.

Según Juan José Quattordio (Anexo 9) el lubricante a base de aceite vegetal presenta ventajas pero también desventajas.

Ventajas:

- ❖ Mejores características lubricantes.

- ❖ Muy buenos índices de viscosidad, superiores a los lubricantes minerales.
- ❖ Bajo nivel de emisiones gaseosas, poseen menor volatilidad.
- ❖ Son productos degradables, no alteran el medioambiente.

Desventajas:

- ❖ Inestabilidad a la termo-oxidación, dada por la presencia de dobles enlaces en las cadenas ácidas de los aceites. En este punto es importante considerar la aparición de los aceites de alto contenido oleico, que en los próximos años serán una alternativa atractiva para productores locales.
- ❖ Alto valor de punto de escurrimiento. Deben utilizarse aditivos para corregir esta especificación. Se debe tener en cuenta que los aditivos deben ser también ecológicos para considerar al producto reciclable en su totalidad.

Aunque no es fácil conseguir información respecto a la producción de biolubricante a partir de aceites se puede analizar que para producir los biolubricantes hay inicialmente tres alternativas:

- ❖ Utilizar aceite puro, existen unos nuevos aceites de girasol, palma y soja de alto contenido oleico (hasta un 80%) que podrían utilizarse directamente como lubricantes, con algún aditivo.
- ❖ Utilizar aceites con mezclas de aditivos en un alto porcentaje.
- ❖ Transformar químicamente los aceites usados en ésteres, es un proceso similar al biodiesel en el que se realiza una segunda esterificación.

Para este estudio se consideró hacer un análisis básico en el que se tomó como muestra el aceite recolectado en algunos restaurantes y se envió la muestra a la Escuela Superior Politécnica para que se haga el análisis en su laboratorio PROTAL (Programa De Tecnología en Alimentación).

El informe (Anexo 8) fue enviado a Juan José Quattordio quien analizó que en realidad se necesitaría un perfil completo de la composición de ácidos grasos, realizado mediante cromatografía gaseosa.

De todas formas, según lo que pudo ver, indicó que el aceite usado de frituras debido a su proceso térmico presenta una baja estabilidad a la oxidación, lo que sería un problema en el caso de los biolubricantes. Indica que habría que estudiar el uso de aditivos, pero esto no es tan sencillo.

Se puede concluir entonces que si es viable técnicamente la producción de biolubricantes a partir de aceite vegetal usado en Guayaquil pero se necesita de fuentes de inversión y estudios específicos para el tipo de biolubricante deseado. Para aquello el primer paso es analizar el mercado de los biolubricantes y determinar cuál es el segmento al que debe ser dirigido.

Inversión inicial de la tercera etapa.

Una vez realizado el sistema de recogida y almacenamiento de AVUs y el plan para la campaña de concientización es necesario desarrollar un presupuesto con los materiales que serán necesarios así como las actividades que serán realizadas durante la ejecución del sistema.

Lamentablemente, para estudiar la factibilidad de producir el biolubricante hay que realizar varios ensayos que no son muy baratos. Generalmente los laboratorios que los pueden realizar son los de las petroleras o alguna planta de lubricantes.

La estimación para la inversión en el análisis según FranchiyHancevic (productora de biolubricantes) es de al menos USD \$5.000 por ende en este estudio no se puede establecer la inversión de una planta productora de biolubricantes en Guayaquil.

Costo de la implementación de la tercera etapa.

La información que si se pudo obtener de FranchiyHancevic es el costo final por litro del proceso de transformación de los lubricantes, que a pesar de ser más caro que el de los lubricantes minerales podría ser reducido con la aplicación de procesos productivos más eficientes y aplicación de incentivos para la producción.

Lubricantes de origen vegetal: 1,06-1,33 \$/litro

Lubricantes a base mineral: 0,72-0,85 \$/ litro

6.1.6.- VIABILIDAD ECONOMICA DEL SISTEMA

Costo del sistema

A pesar de desconocer la inversión total que se tendría al transformar el aceite vegetal usado como biolubricante en Guayaquil por las razones anteriormente mencionadas, se puede calcular el costo que tendría el procesamiento de cada litro de aceite por etapa.

Tabla 15
Costo Total de la implementación del sistema

COSTO DEL SISTEMA		
	Costo	Costo por litro
Etapa 1	\$21.548,00	\$0,26
Etapa 2	\$1.640,00	\$0,02
Etapa 3		\$1,33
COSTO TOTAL		\$1,61

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010)

Producción mensual estimada

Si tenemos 1.000 toneladas de AVU al año y consideramos una reducción de un 5% por exceso de agua y sólidos en el proceso de clarificación tendremos una disponibilidad de producción de 79 toneladas al mes.

Viabilidad económica

El precio de venta mínimo estimado en el mercado europeo de productos lubricantes de origen vegetal es de \$12 el litro, lo cual es suficiente para demostrar que la producción de biolubricantes en Guayaquil es viable una vez establecida la inversión inicial.

Tabla 16**Viabilidad económica de la implementación del sistema**

VIABILIDAD ECONÓMICA	
Precio Venta biolubricante /litro	\$12,00
Costo biolubricante /litro	\$1,61
Beneficio por cada litro producido	\$10,39

Nota: Elaborado por Sebastián Luzuriaga (Noviembre 2010)

6.2.- ÁREA DE APLICACIÓN Y DESTINO DE LOS BIOLUBRICANTES

El producto final sería aplicado en áreas sensibles del medio ambiente como los bosques o donde existan extensos sectores de vegetación de Guayaquil.

Para esto se busca que junto a la colaboración del Municipio se empleen éstos biolubricantes en la maquinaria municipal y que sea obligatorio el uso en los equipos de los contratistas que ejecuten obras del municipio.

Una vez cumplida la meta de que sea usado en la ciudad, el excedente podría ser exportado a países europeos de los cuales el mercado objetivo sería Alemania debido a la alta aceptación de estos biolubricantes y gracias a que en éste país predomina la conciencia social y además cuentan con regulaciones exitosas para este tipo de productos.

Para ser exportado a Alemania debe contar con la etiqueta “ángel azul”, a la cual se considera como un instrumento de política ambiental diseñado para distinguir las características positivas de productos relacionados con la conservación del medio ambiente.

El producto a exportar sería el biolubricante para motosierras que ya tiene el 73% de aceptación del mercado europeo y que es un producto de bajo nivel tecnológico. El precio sería altamente competitivo basados en bajos costos de terreno y mano de obra del Ecuador comparado a los países europeos.

⁴⁸Universidad Complutense de Madrid. Tecnología para el tratamiento de aceites usados. Extraído el 13 de octubre de 2010 de: http://www.ucm.es/info/otri/complutecno/fichas/tec_jaracil4.htm

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Aunque existen exigencias para el funcionamiento de restaurantes como las trampas de grasa, donde generalmente deberían ser desechados los aceites vegetales usados de Guayaquil, éstas no son las suficientes para controlar éste tipo de residuos ya que para los restaurantes se debe realizar otras prácticas debido a la complejidad de cumplir los pasos señalados por INTERAGUA.

El sistema de recolección de AVUs en Guayaquil es necesario porque existen restaurantes que producen más de 2.000 litros al mes (ej. Café de Tere) que no pueden cumplir con la obligación de desechar tal cantidad por las trampas de grasa.

Dentro los principales puntos a rescatar sobre el manejo de AVU en los restaurantes de Guayaquil encontramos:

1. Alto grado de desconocimiento y falta de concientización en Guayaquil respecto a los AVUs.
2. Se propone un sistema que permite la fácil recolección de los aceites vegetales usados basándose en las experiencias de gestores ambientales.
3. La implementación del sistema en Guayaquil es viable debido a que la cantidad generada (1.000 ton/año aprox.) justifica la creación de plantas para su procesamiento y su posterior transformación. Por consiguiente esto traería beneficios económicos y ecológicos a los habitantes de Guayaquil.
4. Adicionalmente, los restaurantes se incorporan a una cadena de RSE, aportando el manejo responsable de desechos y la reutilización de materia prima, ya sea nacional o internacionalmente, lo cual implica un beneficio en reducción de emisiones de carbono (224 ton al año) y la contaminación directa del agua.

Con la creación de un sistema como el propuesto en este estudio se beneficiaría tanto a Guayaquil como a sus ciudadanos, al obtener calles más limpias y comidas más sana.

Recomendaciones:

Para que el plan se lleve a cabo, las principales recomendaciones son:

1. Concientizar a la ciudadanía en general y principalmente a los dueños de restaurantes mediante campañas de comunicación sobre el impacto del AVU.
2. Crear un marco legal local (ordenanza) que regule el correcto manejo de desechos de AVU en Guayaquil.
3. Recomendar al Ministerio del Ambiente, aplicaciones de biolubricantes en áreas ambientales sensibles (Sistemas hidráulicos, motosierras) para atraer inversión y lograr financiar el programa completo.

8.- BIBLIOGRAFÍA

Adriaticaoli (2010), Información de la empresa. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de www.adriaticaoli.com

Basqueresearch. 2009. Extraído el 19 de marzo de 2010 de http://www.basqueresearch.com/berria_irakurri.asp?Berri_Kod=2449&hizk=G

Biodegradable, Biobasedlubricants and grease. Extraído el 4 de Oct. de 2010 de: <http://www.machinerylubrication.com/Read/240/biodegradable-biobased-lubricants>

Biodienet, Marzo de 2010, El futuro de la producción de Biodiesel a pequeña escala a partir de la recolección de aceites usados. Extraído el 10 de Mayo,2010 de <http://www.biodienet.eu/wp-content/uploads/2010/03/publishable-report-EIE06090-Final.pdf>

Biodienet, Octubre 2009, Misión de la empresa. Extraído el 7 de Mayo, 2010 de : www.biodienet.eu

Biodisol. 2008. Extraído el 2 de Abril, 2010, de <http://www.biodisol.com/biocombustibles/biodiesel-con-aceite-de-cocina-usado/>

Biodisol. 2008. Extraído el 2 de Abril, 2010, de <http://www.biodisol.com/biocombustibles/biodiesel-con-aceite-de-cocina-usado/>

Biosire, Septiembre del 2009. Centro de Información - UptownOil. Extraído el 11 de Mayo, 2010 de http://www.biosire.eu/docs/1323/BiosireIWSCreate_1_UptownOil.pdf

Boletín Oficial del Estado. Ley 5/2002 sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento. Extraído el 12 de Julio del 2010 de: <http://www.boe.es/boe/dias/2002/07/17/pdfs/A26180-26187.pdf>

Bozza (2010) . La historia de la lubricación. Extraído el 3 de octubre de 2010 de: http://www.bozza.com/site_espanol/texto.asp?map=38628101602SMJMILL

Consejería de Industria y Medio Ambiente de Murcia. (2010). Separar y reciclar. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de <http://www.separaryreciclar.com>

Daphnia. Extraído el 2 de Abril, 2010 de Numero 49. 2009 <http://www.istas.net/web/daphnia.asp?articulo=900>

Diario Sur, Enero del 2008, Reciclado de aceite doméstico se dispara. Extraído el 14 de Mayo,2010 de <http://blogs.diariosur.es/malagaenverde/2008/1/28/el-reciclado-del-aceite-domestico-se-dispara-marbella-una>

DP Lobicant(2010) Información de la empresa. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de www.dplubrificanti.com

Eco2site SA. Diciembre del 2008, 1.700.000 PERSONAS YA PUEDEN CONVERTIR EL ACEITE VEGETAL USADO EN BIOCOMBUSTIBLE. Extraído el 15 de Mayo de www.eco2site.com/news/dic08/bio.asp

Ecologismo. Qué es la gestión ambiental. Extraído el 26 de Noviembre del 2010 de: <http://www.ecologismo.com/2010/06/23/que-es-la-gestion-ambiental/>

Elin (2010). Información de la Empresa. Extraído 14 de Mayo, 2010 de <http://www.elin.gr/page/default.asp?la=2&id=27>

Festival de la ciencia, 2008. Extraído el 15 de Mayo de <http://www.virtualcar.it/festival-della-scienza-2008-arrivano-le-macchinefritte/>

Franchi&Hancevic. Aceites Lubricantes Riesgo Ambiental. Extraído el 5 de Octubre de 2010 de: http://www.franchiyhancevic.biz/index.php?option=com_content&view=article&id=138:aceites-lubricantes-riesgo-ambiental-&catid=52:agronews&Itemid=2

GAVE. Ley de Residuos. Extraído el 10 de Julio del 2010 de: <http://www.gave.es/fondos%20y%20fotos/Ley%20de%20RESIDUOS%201998.pdf>.
Gobierno de México. Investigación de mercado sobre biolubricantes y ceras vegetales. Extraído el 6 de octubre del 2010 de: www.economia.gob.mx/.../investigaciondemercadoBIOLUBRICANTES_CERASVEGETALES.pdf

Interempresas (2010), Biolubricantes. Extraído el 3 de Abril de <http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/7488-Por-que-y-como-utilizar-los-biolubricantes.html>

INTI. Septiembre, 2008. Qué hacer con los aceites vegetales post-fritura. Extraído el 13 de Abril de <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc68/imagenes/SC68.pdf>

Interagua. Sistema sedimentador trampa de grasa. Extraído el 25 de Noviembre del 2010 de <http://www.interagua.com.ec/extranet/modules.php?name=News&file=article&sid=112>

Legislación de Europa. Medio ambiente-Manejo de residuos. Extraído el 12 de Julio del 2010 de: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l21206_es.htm

LIMDECO (2010). Datos Estadísticos. Extraído el 14 de Mayo del 2010 de: <http://www.limdeco.com/datos-estadisticos/recogida-de-aceite-vegetal-usado>

Miliarium. 2008. Extraído el 2 de Abril, 2010, de <http://www.miliarium.com/Monografias/Biocombustibles/Biodiesel/Biodiesel.asp>

Mizhqui, R, S. (2007) Propuesta de equipamiento turístico en la comuna de Bajo Alto. Tesis de Licenciatura, Universidad Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Municipalidad de Guayaquil. Ordenanzas sobre la protección y gestión ambiental. Extraído el 30 de Noviembre del 2010 de: <http://www.scribd.com/doc/7441002/Ordenanzasgye10Proteccion-y-Gestion-Ambient-Ales?query=aceite>

Olikla (2010). Sistemas de Reciclado Doméstico. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de <http://www.oliklak.com/>

OPDS (2009) , Extraído el 07 de Julio de 2010 de <http://www.opds.gba.gov.ar/planbio/>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Aceite vegetal en el Ecuador. Extraído el 10 de Agosto, 2010 de http://pucei.edu.ec:1640/ecaa/images/stories/pdf/boletinS001/SENACYT_001_pag15.pdf

Quiminet. Por que utilizar los biolubricantes. Extraído el 03 de octubre de 2010 de: http://www.quiminet.com/ar0/ar_vcdadddsavcdadddsa-por-que-utilizar-los-biolubricantes.htm

Revista Machinery y Lubrication. 2009. Extraído el 3 de Abril,2010 de <http://www.machinerylubrication.com/Read/240/biodegradable-biobased-lubricants>

Revista tercer sector N72. 2010. Extraído el 12 de Mayo,2010 de: http://www.inti.gov.ar/upt/pdf/biodiesel_tercer_sector.pdf

Universidad Compútense de Madrid. Tecnología para el tratamiento de aceites usados. Extraído el 13 de octubre de 2010 de: http://www.ucm.es/info/otri/complutecno/fichas/tec_jaracil4.htm

Universidad Don Bosco. Departamento de Medio ambiente. El Salvador. Extraído el 17 de Agosto del 2010. http://www.ccad.ws/proarca/p_proarca/pdf_sigma/aceites_grasas.pdf

UptownOil. Junio del 2010. Extraído el 10 de Mayo, 2010 de http://www.uptownoil.co.uk/vegetable_oil_collection.html

Web Oficial de Barcelona (2010). Residuos Orgánicos. Extraído el 14 de Mayo, 2010 de, <http://www.bcn.es/neta/ca/gestioresidus-puntverd.html>

9.- ANEXOS.

ANEXO 1

Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.

Sumario:

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, establece en su artículo 3.a) que, en todo caso, tendrán la consideración de residuos los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.

Igualmente, en el apartado 2 de la disposición final tercera de la citada Ley, se dispone que por el Ministerio de Medio Ambiente se publique dicho Catálogo.

En su virtud, y de conformidad con las competencias que me vienen atribuidas por el Real Decreto 1894/1996, 1894/1996, de 2 de agosto, resuelvo:

Dar publicidad al Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado mediante Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993, publicado en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* número L5, de 7 de enero de 1994, y que se acompaña como anejo de la presente Resolución.

En el CER se han realizado las oportunas adaptaciones, de tipo lingüístico, conforme a las versiones originales inglesa y francesa.

Madrid, 17 de noviembre de 1998.

La Directora general,

Dolores Carrillo Dorado.

ANEXO DE LA LEY
Lista de residuos con arreglo a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos (Catálogo Europeo de Residuos)

INTRODUCCIÓN

1. En la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE se define *residuo* como *cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se recogen en el anexo I y del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse.*

2. En el segundo párrafo de la letra a) del artículo 1 se exige a la Comisión que, actuando con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 18, elabore una lista de residuos pertenecientes a las categorías enumeradas en el anexo I. Dicha lista se denomina comúnmente Catálogo Europeo de Residuos (CER) y se refiere a todos los residuos, independientemente de que se destinen a operaciones de eliminación o de valorización.

3. El CER es una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, es decir, una lista que será revisada periódicamente y, cuando sea necesario, modificada con arreglo al procedimiento del Comité.

No obstante, la inclusión de una sustancia en el CER no implica que sea un residuo en cualquier circunstancia. La inclusión sólo es pertinente cuando la sustancia se ajusta a la definición de residuo.

4. Los residuos que figuran en el CER están sujetos a las disposiciones de la Directiva 75/442/CEE, a no ser que les sea aplicable la letra b) del apartado 1 del artículo 2 de la misma.

5. El CER está destinado a ser una nomenclatura de referencia que sirva de terminología común en toda la Comunidad con el fin de aumentar la eficacia de las actividades de gestión de residuos. A tal respecto, el Catálogo Europeo de Residuos constituirá la referencia básica del programa comunitario de estadísticas de residuos, iniciado de conformidad con la Resolución del Consejo, de 7 de mayo de 1990, sobre la política en materia de residuos.

6. El CER será adaptado al progreso científico y técnico con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 18 de la Directiva 75/442/CEE.

7. Los distintos códigos de residuos del CER no deberán leerse fuera del contexto del capítulo en que se incluyen.

8. El CER debe entenderse sin perjuicio de la lista de *residuos peligrosos* a que se refiere el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

ÍNDICE

- 01 00 00 Residuos de la prospección, extracción, preparación y otros tratamientos de minerales y canteras.
- 02 00 00 Residuos de la producción primaria agraria, hortícola, de la caza, de la pesca y de la acuicultura; residuos de la preparación y elaboración de alimentos.
- 03 00 00 Residuos de la transformación de la madera y de la producción de papel, cartón, pasta de papel, tableros y muebles.
- 04 00 00 Residuos de las industrias textil y de la piel.
- 05 00 00 Residuos del refino del petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón.
- 06 00 00 Residuos de procesos químicos inorgánicos.
- 07 00 00 Residuos de procesos químicos orgánicos.
- 08 00 00 Residuos de la formulación, fabricación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vitreos), pegamentos, sellantes y tintas de impresión.
- 09 00 00 Residuos de la industria fotográfica.
- 10 00 00 Residuos inorgánicos de procesos térmicos.
- 11 00 00 Residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y revestimiento de metales y de la hidrometalurgia no [ferreaferrea](#).
- 12 00 00 Residuos del moldeado y tratamiento de superficie de metales y plásticos.
- 13 00 00 Aceites usados (excepto aceites comestibles y categorías 05 00 00 y 12 00 00).
- 14 00 00 Residuos de sustancias orgánicas utilizadas como disolventes (excepto categorías 07 00 00 y 08 00 00).
- 15 00 00 Envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.
- 16 00 00 Residuos no especificados en otra categoría del catálogo.
- 17 00 00 Residuos de la construcción y demolición (incluyendo construcción de carreteras).
- 18 00 00 Residuos de servicios médicos o veterinarios y/o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de los servicios médicos).
- 19 00 00 Residuos de instalaciones para el tratamiento de residuos, plantas de tratamiento de aguas residuales e industria del agua.
- 20 00 00 Residuos municipales y residuos asimilables procedentes del comercio, industrias e instituciones, incluyendo fracciones recogidas selectivamente.
- 01 00 00 Residuos de la prospección, extracción, preparación y otros tratamientos de minerales y canteras.
- 01 01 00 Residuos de la extracción de minerales.
- 20 01 01 Papel y cartón.
- 20 01 02 Vidrio.
- 20 01 03 Plásticos pequeños.
- 20 01 04 Otros plásticos.
- 20 01 05 Pequeños metales (latas etc.).
- 20 01 06 Otros metales.
- 20 01 07 Madera.
- 20 01 08 Residuos orgánicos compostables de cocina (incluyendo aceites de fritura y residuos de comedores**

colectivos y restaurantes).

20 01 09 Aceite y grasa.

20 01 12 Pinturas, tintes, resinas y pegamentos.

20 01 13 Disolventes.

20 01 14 ~~Acidos~~Ácidos.

20 01 15 Residuos alcalinos.

20 01 16 Detergentes.

20 01 17 Productos químicos fotográficos.

20 01 18 Medicamentos.

20 01 19 Pesticidas.

20 01 20 Pilas y acumuladores.

20 01 21 Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.

20 01 22 Aerosoles y pulverizadores.

20 01 23 Equipos que contienen clorofluorocarbonos.

20 01 24 Equipos electrónicos (por ejemplo, circuitos impresos).

20 02 00 Residuos de parques y jardines (incluyendo los residuos de cementerios).

20 02 01 Residuos compostables.

20 02 02 Tierra y piedras.

20 02 03 Otros residuos no compostables.

20 03 00 Otros residuos municipales.

20 03 01 Residuos municipales mezclados.

20 03 02 Residuos de mercados.

20 03 03 Residuos de limpieza viaria.

20 03 04 Lodos de fosas sépticas.

ANEXO 2

Aplicación de la legislación en Europa:

Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 19 de julio de 2006, sobre la aplicación de la legislación comunitaria en materia de residuos:

En ese informe, la Comisión observa que en el año 2003 se recogieron casi 2 millones de toneladas de aceites usados, lo que representa un índice de recogida del 81%. De esa cantidad, el 44% se regeneró y el 46% se sometió a combustión. Durante el período 1995-2003, la cantidad total de aceites puestos en el mercado o vendidos disminuyó un 11%. Todos los Estados miembros han transpuesto las disposiciones comunitarias sobre la eliminación de aceites usados, y la mayor parte de estos países declaró haber adoptado medidas más estrictas en aras de la protección del medio ambiente. Por otro lado, varios Estados miembros manifestaron no tener plantas de regeneración en su territorio. Otros países indicaron haber tenido condicionantes para dar prioridad a la regeneración, en particular la baja producción de aceites usados y la posibilidad de someterlos a una combustión de bajo coste en otros Estados miembros¹.

Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 19 de mayo de 2003, sobre la aplicación de legislación comunitaria en materia de residuos y, en particular:

Según este informe, la jerarquía de principios de gestión de aceites usados (regeneración, combustión y vertido o eliminación de forma segura) todavía no está suficientemente aplicada: en efecto, la opción predominante sigue siendo la combustión, mientras que la regeneración es muy poco frecuente en la Unión. Once Estados miembros han adoptado excepciones para la no aplicación del impuesto especial a los aceites usados utilizados como combustible. Esta práctica es contraria a la prioridad de regeneración de los aceites usados, ya que fomenta su combustión. El índice de recogida media de los aceites usados ha aumentado durante el período de referencia. No obstante, un 20% de esos aceites todavía se vierten o se incineran ilegalmente².

Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 10 de enero de 2000, relativo a la aplicación de la legislación comunitaria en materia de residuos durante el período comprendido entre 1995 y 1997:

¹ Legislación de Europa. Medio ambiente-Manejo de residuos. Extraído el 12 de Julio del 2010 de: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/121206_es.htm

²IBIDEM

La Comisión observa que no se respeta la jerarquía de los principios de gestión de aceites usados (regeneración, combustión y destrucción/deposición en vertedero seguro). De los once países que han presentado un informe, sólo Alemania, Luxemburgo y Francia cumplen el principio de regeneración. A pesar de ello, se ha comprobado que, en general, cada vez se recurre más a la técnica de la regeneración³.

Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 23 de febrero de 1997, sobre la gestión de residuos:

La Comisión observa que la Directiva sólo se ha aplicado parcialmente en los Estados miembros y que éstos no han optado por conceder prioridad a la regeneración de aceites usados con respecto a su quema.⁴

³ IBIDEM

⁴ IBIDEM

ANEXO 3

Buenos Aires, 03 de septiembre de 2009.-

La Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

sanciona con fuerza de Ley

LEY DE REGULACIÓN, CONTROL Y GESTIÓN DE ACEITES VEGETALES Y GRASAS DE FRITURA USADOS

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- La presente ley tiene por objeto la regulación, control y gestión de aceites vegetales y grasas de fritura usados (AVUs) definidos en el Anexo I, producidos por los generadores que se enumeran en el Anexo II.

Artículo 2°.- La finalidad de la presente, es la prevención de la contaminación y la preservación del ambiente y la salud.

Artículo 3°.- La Autoridad de Aplicación promoverá el desarrollo de emprendimientos que tengan por finalidad el reciclado de AVUs para usos no alimenticios.

Artículo 4°.- Se prohíbe el vertido de aceites y grasas luego de su primera fritura, solo o mezclado con otros líquidos, como así también sus componentes sólidos presentes mezclados o separados, con destino directo o indirecto a colectoras, colectores, cloacas máximas, conductos pluviales, sumideros, cursos de agua, vía pública o el suelo.

Artículo 5°.- Se prohíbe la utilización de AVUs, solos o mezclados, como alimento o en la producción de alimentos en cualquiera de sus formas, o como insumo para la producción de sustancias alimenticias.

Artículo 6°.- Será Autoridad de Aplicación de la presente, la Agencia de Protección Ambiental o el organismo que en el futuro la reemplace.

CAPÍTULO II

DEL REGISTRO DE GENERADORES, TRANSPORTISTAS Y OPERADORES

Artículo 7°.- Créase el Registro de Generadores, Transportistas y Operadores de AVUs, el que estará a cargo de la Autoridad de Aplicación de la presente.

Artículo 8°.- Los generadores, transportistas y operadores de AVUs que desarrollen actividades en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o traten, transformen o efectúen la disposición final de AVUs generados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, deberán inscribirse en el Registro creado por el Artículo 7°, en las condiciones y plazos que establezca la reglamentación. En caso de incumplimiento, la Autoridad de Aplicación deberá inscribirlos de oficio.

El Registro es de acceso público, conforme lo dispuesto en la Ley 303 de “Acceso a la Información Ambiental”.

Artículo 9°.- Los generadores deberán declarar como mínimo, los siguientes datos:

- a. Identificación del establecimiento y su responsable.
- b. Generación estimada en litros promedio mensual y anual de AVUs.
- c. Lugar y forma de almacenamiento.
- d. Frecuencia de retiro de los AVUs.
- e. Transportista contratado. Número de inscripción en el Registro.
- f. Operador contratado por el transportista. Número de inscripción en el Registro.

Los transportistas deberán declarar como mínimo, los siguientes datos:

- a. Identificación de la empresa, su responsable, y de los vehículos que conforman la flota.
- b. Cantidad mensual de AVUs transportados.
- c. En caso de contar con depósito de almacenamiento transitorio, la ubicación y capacidad del mismo.
- d. Operador contratado. Número de inscripción en el Registro.

Los operadores deberán declarar, como mínimo, los siguientes datos:

- a. Identificación del establecimiento y su responsable.
- b. Certificado de aptitud ambiental o equivalente, y el de habilitación del establecimiento para operar, emitido por la autoridad competente en su jurisdicción, de acuerdo a lo prescripto en la normativa respectiva vigente.
- c. Cantidad estimada promedio en litros mensual y anual de AVUs tratados.
- d. Descripción del proceso de tratamiento, valorización, transformación y destino utilizado para los AVUs tratados y sus subproductos. Características del equipamiento.

Artículo 10.- La inscripción en el Registro se formalizará mediante la entrega de una constancia de inscripción que emitirá la Autoridad de Aplicación en las condiciones que establezca la reglamentación de la presente. Junto con la constancia de inscripción, los generadores recibirán un cartel que exhibirán en lugar visible, en el que conste su condición de generadores de AVUs inscriptos en

el Registro. El diseño del cartel y la correspondiente leyenda que dará cuenta de la correcta gestión de los AVUs, será establecida por el decreto reglamentario

CAPÍTULO III

DEL MANIFIESTO

Artículo 11.- La Autoridad de Aplicación establecerá por vía reglamentaria las condiciones y requisitos del manifiesto que acompañará la gestión de los AVUs.

CAPÍTULO IV

DE LOS GENERADORES

Artículo 12.- Se consideran generadores a los efectos de la presente, a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas incluidas en el Anexo II, responsables de cualquier proceso, operación, actividad, manipulación o servicio que generen AVUs

Los generadores deberán entregar los AVUs a transportistas registrados en los términos de la presente.

Artículo 13.- Los sujetos enumerados en el Anexo II de la presente, que no fueren generadores de AVUs, deberán presentar ante la Autoridad de Aplicación una Declaración Jurada conforme lo establezca la reglamentación, en la cual quede debidamente justificada dicha circunstancia.

Artículo 14.- Cuando razones basadas en riesgos para el ambiente o la salud así lo ameriten, la Autoridad de Aplicación podrá crear programas especiales de gestión, tendientes a evitar que la disposición de AVUs contamine el ambiente, conforme a la finalidad establecida en el artículo 2° de la presente.

CAPÍTULO V

DE LOS TRANSPORTISTAS

Artículo 15.- Se consideran transportistas a los efectos de la presente, a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas que realicen la recolección y transporte de AVUs, para su posterior tratamiento, almacenamiento, transformación, valorización o disposición final.

Artículo 16.- La recolección periódica de los AVUs estará a cargo de transportistas registrados para tal fin, que deberán entregar lo recolectado a operadores aprobados por la Autoridad de Aplicación.

Artículo 17.- El transporte de AVUs deberá realizarse en vehículos autorizados, de acuerdo con las especificaciones que establezca la reglamentación de la presente.

CAPÍTULO VI

DE LOS OPERADORES

Artículo 18.- Se consideran operadores a los efectos de la presente, a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas que utilicen métodos, tecnologías, sistemas o procesos, aprobados por la Autoridad de Aplicación, para el tratamiento, transformación, valorización o disposición final de AVUs.

CAPÍTULO VII

DEL ALMACENAMIENTO

Artículo 19.- Los AVUs serán almacenados por los generadores, en recipientes cerrados, afectados a ese exclusivo uso, conforme a las especificaciones y operatorias que establezca la reglamentación de la presente.

Artículo 20.- Los transportistas y operadores que realicen almacenamiento de AVUs, deberán contar con un depósito acondicionado y habilitado, de acuerdo a las especificaciones que establezca la reglamentación de la presente.

Artículo 21.- La Autoridad de Aplicación determinará en cada caso, el tiempo máximo de almacenamiento de los AVUs.

CAPÍTULO VIII

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 22.- ~~Incorpórase~~Incorpórese como Capítulo VI “De los Aceites vegetales y grasas de fritura usados del Libro II “De las faltas en particular”, Sección 1ª, del Anexo I de la Ley N° 451, el siguiente texto:

“CAPÍTULO VI
De los aceites vegetales y grasas de fritura usados
1.6.1. Aceites vegetales y grasas de fritura usados. Quien utilice, transporte, almacene y/o entregue aceites vegetales y grasas de fritura usados, solo o mezclado, para ser aplicado como alimento o en la producción de alimentos en cualquiera de sus formas, o como insumo para la producción de sustancias alimenticias, será sancionado con multa de 500 a 30.000 unidades fijas y/o inhabilitación de la actividad y/o clausura del establecimiento y/o decomiso del aceite vegetal y grasa de fritura usados.
1.6.2. Quien vierta aceites vegetales y grasas de fritura usados, solo o mezclado

con otros líquidos, por encima de los parámetros de vuelco establecidos en la normativa vigente, como así también la de sus componentes sólidos presentes, mezclados o separados, con destino directo o indirecto a colectoras, colectores, cloacas máximas, conductos pluviales, sumideros, cursos de agua, vía pública o el suelo, será sancionado con multa de 500 a 15.000 unidades fijas y/o clausura del establecimiento y/o inhabilitación de la actividad.

1.6.3. El transportista de aceites vegetales y grasas de fritura usados que entregue los mismos a un operador no registrado en los términos de la Ley de Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales y Grasas de Fritura Usados será sancionado con multa de 500 a 15.000 unidades fijas y/o inhabilitación de la actividad y/o decomiso del aceite vegetal y grasa de fritura usados.

1.6.4. El operador de aceites vegetales y grasas de fritura usados que reciba los mismos de un transportista no registrado en los términos de la Ley de Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales y Grasas de Fritura Usados será sancionado con multa de 500 a 15.000 unidades fijas y/o clausura del establecimiento y/o inhabilitación de la actividad y/o decomiso del aceite vegetal y grasa de fritura usados.

1.6.5. El titular de un establecimiento generador de aceites vegetales y grasas de fritura usados que no entregue el mismo a un transportista registrado en los términos de la Ley de Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales y Grasas de Fritura Usados será sancionado con multa de 100 a 10.000 unidades fijas y/o clausura del establecimiento y/o inhabilitación de la actividad.

1.6.6. Quien incumpla con las especificaciones de almacenamiento de los aceites vegetales y grasas de fritura usados será sancionado con multa de 100 a 5.000 unidades fijas.

1.6.7. Quien incumpla con las obligaciones respecto del manifiesto que acredita la gestión de aceites vegetales y grasas de fritura usados será sancionado con multa de 100 a 5.000 unidades fijas.

1.6.8 El titular de un establecimiento comprendido en los términos de la Ley de Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales y Grasas de Fritura Usados que no se haya inscripto en el Registro, o no haya presentado la Declaración Jurada manifestando su condición de no generador de AVUs, será sancionado con multa de 100 a 10.000 unidades fijas”

CAPÍTULO IX

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y COMPLEMENTARIAS

Artículo 23.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente, en el plazo de sesenta (60) días a partir de su publicación.

Artículo 24.- ~~Derógase~~Deróguese la Ley N° 1.884.

Artículo 25.- ~~Apruébanse~~Apruébense los Anexos I y II de la presente. La Autoridad de Aplicación queda facultada para ampliar el listado de generadores de AVUs del Anexo II

Artículo 26.- Hasta tanto sea reglamentada la presente, mantiene su vigencia el Registro creado por la Ley 1.884.

Artículo 27.- Comuníquese, etc.

DIEGO SANTILLI

CARLOS PÉREZ

LEY N° 3.166

Sanción: 03/09/2009

Promulgación: Decreto N° 844/009 del 24/09/2009

Publicación: BOCBA N° 3269 del 30/09/2009

ANEXO 4



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO.

*Estudio de las buenas prácticas del aceite vegetal
usado en Guayaquil*

El objetivo de esta entrevista es obtener información relevante acerca del conocimiento que tienen sus restaurantes del uso que debe dársele al aceite vegetal (aceite de fritura) una vez usado, su manejo y debido control.

Fecha: 15 de Julio del 2010

Restaurante: McDonald's – Arc Gold del Ecuador

Entrevistado: Luis Fernando Drouet - Gerente de Operaciones a nivel nacional.

- 1) ¿Qué conoce usted acerca del impacto ambiental que causa el desecho inadecuado del aceite de fritura?

Conocemos desde hace 2 años que el aceite que nosotros desechamos no podía ser calificado como residuo normal debido a que es considerado a nivel mundial como contaminante, sabemos que si este aceite termina en alcantarillas podría taponarlas o incluso llegar a ríos lo cual daría una pésima imagen ambiental y turística del País.

- 2) ¿Cómo se enteró de lo mencionado anteriormente?

McDonald's maneja políticas bajo normas internacionales las cuales impiden que este tipo de residuos contaminen la ciudad, incluso sabemos que en otro país cercano se reconoció recientemente por la labor que hacen los restaurantes de McDonald's con dicho aceite.

- 3) ¿Cuenta McDonald's con una empresa que recicle su aceite?

Si, la empresa es la encargada a del control del aceite de fritura que desechamos de todos los restaurantes nuestros a nivel nacional.

- 4) Antes de entregar el aceite, ¿Qué hacía con este?

Lo almacenábamos nosotros mismos, pero nos teníamos que hacer cargo del flete y no había un manejo adecuado por ende más bien era una carga para nosotros.

5) ¿Está conforme con el servicio que la empresa recolectora les da?

Sí, porque antes nosotros mismos teníamos que hacer todo el proceso de recolección y ahora esta empresa se encarga de eso y de su debido control.

6) ¿Cree usted que esta labor debería ser competencia del municipio?

Yo creo que por lo menos el control del manejo de los residuos y la verificación de su uso debería ser competencia del municipio.

7) ¿Cuánto aceite fresco utilizan sus locales al mes?

Este mes de Junio utilizamos 8.000 kilos de aceite vegetal entre todos los locales. Normalmente la cifra varía muy poco debido al control que ejercemos.

8) ¿Cuánto aceite usado entregan aproximadamente?

100.120 kilos, el resto se consume en el proceso de fritura.

ANEXO 5



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO.

*Estudio de las buenas prácticas del aceite vegetal
usado en Guayaquil*

El objetivo de esta entrevista es obtener información relevante acerca del conocimiento que tienen sus restaurantes del uso que debe dársele al aceite vegetal (aceite de fritura) una vez usado, su manejo y debido control.

Fecha: 15 de Julio del 2010

Entrevistado: Entrevista con EL Chef Juan Xavier Romero

- 1) Juan Xavier, de acuerdo a su conocimiento, ¿Es dañino volver a utilizar el aceite de fritura?
Dependiendo de cómo estas utilizando el aceite ya que si controlas la temperatura, lo mantienes limpio y lo cambias cada cierto tiempo no hace tanto daño pero al momento que pierdes ese control el aceite se quema, se satura y esto ocasiona que se empiecen a tapar las arterias, se eleva el nivel de colesterol malo y a la larga esto va a ocasionar mayores problemas de salud.
- 2) ¿Cada cuánto es necesario un cambio de aceite en la cocina?
El cambio de aceite es necesario dependiendo del uso porque en un restaurante normal (como uno de los que trabajé) se cambia cada 6 días porque no se lo utilizaba mucho y también se mantenía bien. Estoy seguro que en restaurantes donde las exigencias son mayores como [MacDonalds](#) [McDonald's](#) y Burger King el cambio ha de ser mas seguido.
- 3) ¿Es normal que los restaurantes lo reutilicen más de una vez?
En los restaurantes una vez que la vida útil del aceite ha terminado es necesario cambiarlo y no volverlo a utilizar.
- 4) ¿Cómo se da cuenta que la vida útil del aceite ha terminado?
Por el color, olor y densidad del mismo.
- 5) ¿Afecta el reutilizarlo en el sabor de la comida?
Si, por supuesto que afecta, ya que el sabor se impregna en la comida que estas friendo.

ANEXO 6



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO.

*Estudio de las buenas prácticas del aceite vegetal
usado en Guayaquil*

El objetivo de esta entrevista es obtener información relevante acerca del conocimiento que tienen sus restaurantes del uso que debe dársele al aceite vegetal (aceite de fritura) una vez usado, su manejo y debido control.

Fecha: 25 de Agosto del 2010

Restaurante: Chilli's – Importadora el Rosado

Entrevistado: Reinaldo Briceño- Gerente de Operaciones a nivel nacional.

1. ¿Qué conoce usted acerca del impacto ambiental que causa el desecho inadecuado del aceite de fritura?

Mira Sebastian del aceite te puedo contar que desde hace algunos años atrás que lo recolectamos porque sabemos que el daño que produce en ríos es preocupante, y una empresa de renombre como la nuestra no puede permitirse cometer ese tipo de injusticias para con el medio ambiente.

2. ¿Cómo se enteró de lo mencionado anteriormente?

Pues nos avisaron nuestros superiores, uno como gerente tiene que tener conocimiento de cada detalle y en una franquicia como ésta estas preocupaciones que parecen pequeñas son las que hacen grandes a una empresa. Además el estar ubicado en centros comerciales te obliga a buscar que hacer con éste tipo de residuos.

3. ¿Cuenta McDonald's con una empresa que recicle su aceite?

No, nosotros mismo hacemos el control y almacenaje del aceite usado. Tenemos auditores externos quienes son los encargados de cerciorarse que todo se haga bajo las normas pertinentes y de la mejor manera.

4. Nos puede detallar un poco más sobre el proceso...

El proceso consiste en recoger el aceite ya usado, vaciarlo en bidones y esperar a que se sume una cantidad de no menos de 50 canecas para poder ser enviado. En el día del envío se encuentra un contador para

controlar cuántas canecas de aceite usado se existen disponibles y cuánto se pagó por el envío.

5. ¿Cree usted que esta labor debería ser competencia del municipio?

Me sorprende que este aceite vuelva a hacer reutilizado, es algo pésimo, alguien debería cerciorarse de aquello.

6. ¿Cuánto aceite fresco utilizan sus locales al mes?

Tenemos un cálculo promedio de 30 canecas de aceite usado por cada restaurante. Pero depende de las ventas, por ende varía cada mes.



**VALORISATION OF USED FRYING OILS AS NON-FOOD APPLICATIONS
BY CATALYTIC TRANSESTERIFICATION**

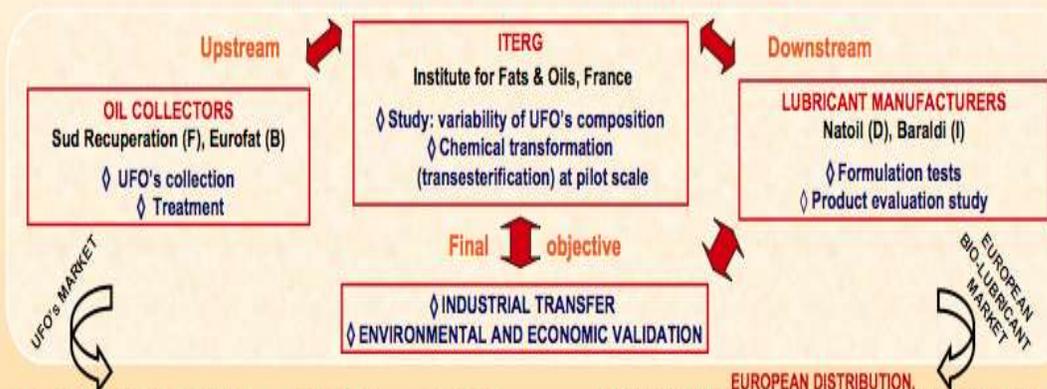


AVELLAN A.V., ALFOS C.

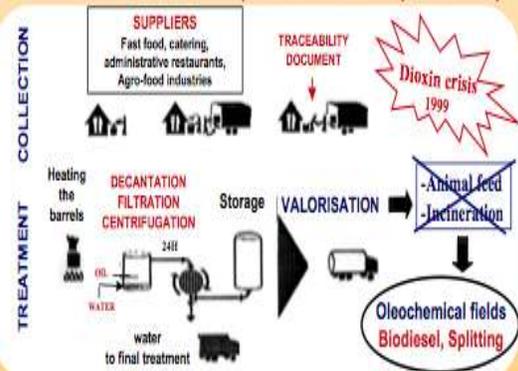
ITERG – French Institute for Fats and Oils – av.avellan@iterg.com

INTRODUCTION VALUIL is an European project dealing with a new valorisation of Used Frying Oils (UFO's) collected in Europe, as environmentally friendly biodegradable lubricants, intended to replace traditional mineral oils in applications such as loss oils (hydraulic fluids) and demoulding agents. The setting up of bio-lubricant bases from Used Frying Oils is carried out according to a catalytic transesterification process in presence of trimethylolpropane. This way leads to neopentylpolyol esters which present suitable properties in lubrication applications (low volatility, good thermic resistance, low flow point).

DISTRIBUTION OF THE EUROPEAN INDUSTRIAL PARTNERS IN VALUIL PROJECT



FRENCH COLLECTING ACTIVITY (France : 35 000 T / Europe : 350 000 T)



EUROPEAN DISTRIBUTION, BIO-LUBRICANT APPLICATION FIELDS AND THEIR ECO-LABELS



Compared to vegetable oils which present fluctuation prices, 0,7 to 1 €/kg during 2001 to 2003, UFO's show a constant cost around 0,3 €/kg included oil collection and treatment, which make them competitive on the market. The main drawback of this raw material lies in the variability of their chemical composition. Because of strict lubricant bases specifications, an extensive study (59 samples / 3 months) has been carried out concerning the variability of UFO's composition before the setting up of lubricant bases at laboratory scale.

⁵VALUIL (2010). Cordis. Extraído el 04 de agosto del 2010 de: http://cordis.europa.eu/data/PROJ_FP5/ACTIONeqDndSESSIONeq112242005919ndDOCEq2147ndTBLeqEN_PROJ.htm

STUDY OF USED FRYING OILS Traceability and Characterisation

Two types of Used Frying Oils selected

Table 1 : UFO's characteristics

	MIXOIL	SEMI SOLID FAT	
GC analysis: NF ISO 5508 / 5509 Fatty acid content (g/100g)	93.5	91.2	
HPLC analysis / NF EN ISO 16931 Polymeric triglycerides %	5.7 (4.7 to 5.9)	8.2 (6.6 to 9.4)	
NF EN ISO 8420 Polar compounds %	17.2 (22 to 25)	20.8 (> 25)	
Oleic acidity % / NF ISO 650	4.4 (2.3 to 8.0)	2.4 (2.5 to 6.2)	
Iodine value / NF ISO 3961	78 (73 to 79)	63 (60 to 68)	
Sterol analysis (NF EN ISO 12228) and GC	Rapeseed	50%	8%
	Palm	30%	40%
	Tallow	20%	40%
	Sunflower	non-identified	12%

Table 1 shows the presence of two different groups identified by sterol and fatty acid composition: mainly a majority of rapeseed origin for mixoil and tallow or palm for semi-solid fat.

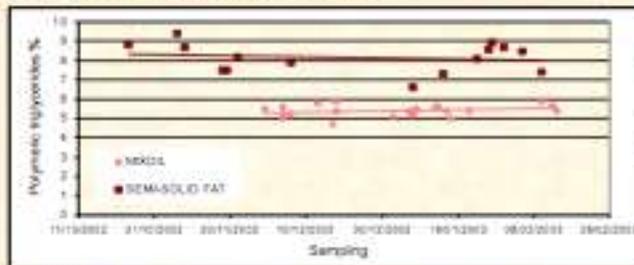
This difference is also noticeable by the iodine value (78 and 63), oleic acidity (4.4 and 2.4%) as well as the analysis of compounds formed during the deep frying process (180°C), namely polymeric triglycerides (5.7 and 8.2), polar compounds (majority of the samples between 22 and 25 % for Mixoil, above 25% for Semi-solid fat).

POLYMERIC TRIGLYCERIDES AND OLEIC ACIDITY VARIATION

Compared to refined oils as rapeseed and sunflower, the main difference in the chemical composition is due to the presence of polymeric triglycerides and a high acidity grade (storage conditions).

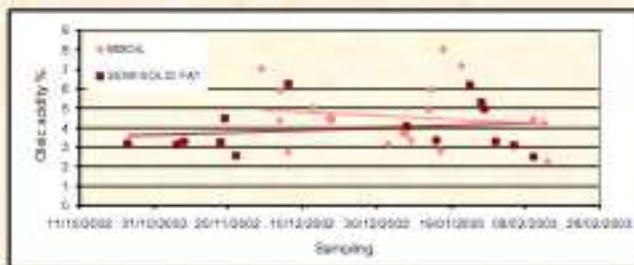
These parameters have been checked to see if these compounds could bring specific properties to bio-lubricants base synthesis.

✓ Polymeric triglycerides variation



- Non significant and similar variation
- Two different groups
- Control of polymeric triglycerides increase during the lubricant bases synthesis

✓ Oleic acidity variation

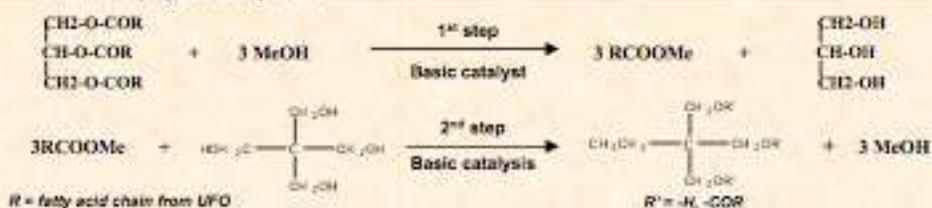


- Values higher than crude vegetable oils (~0.5 - 1%)
- Significant fluctuations for the two groups (storage conditions)
- Influence of acidity on the synthesis process of lubricant bases

BIO-LUBRICANT BASES Synthesis and Results

Polyesters synthesis is achieved by an integrated transesterification process in two steps : methanolysis of UFO's followed by a transesterification reaction in presence of trimethylolpropan (scheme 1).

Scheme 1 : polyesters synthesis



DEMOULDING AGENT SPECIFICATIONS

Table 2 : Tested lubricant base specifications

Phys. and chem. Characteristics	Unit	Commercial lubricant base	Tested lubricant base
Chemical composition Acid value	%	TMP trioleate < 3.5	0.18
Appearance (20°C)	/	homogeneous, transparent liquid	Homogenous, Orange liquid
Viscosity (40°C)	cSt	70 - 95	46
Thermo-gravimetric analysis	Curve	/	Results included in the range
FTIR spectra	Spectra	/	Good match with the data

Table 2 presents results of a commercial product and a tested lubricant base which respond to the specifications set by the industrial partner as demoulding agent application. Similar behaviour of both products were observed of which acidity grade, below the expected value and the appearance of the sample, an orange homogenous liquid are important parameters.

A viscosity of 46 cst at 40°C were also obtained, close to the specifications. Then, the thermo-gravimetric analysis, specific to demoulding agent application is used to appreciate the thermo-oxidative stability of a sample. The results present a similar temperature decomposition and oxidative stability.

Finally, FTIR spectra show a fairly good match between both products concerning the main chemical function observed (free hydroxyl, ester function...). Tested lubricant base has been formulated in emulsion; it's stability is in progress and at the moment satisfying.

HYDRAULIC FLUID SPECIFICATIONS

Table 3: Tested lubricant base specifications

Phys.-chem. Characteristics	Unit	Commercial lubricant base	Tested lubricant base
Chemical composition Acid value	%	Tallow TMP trioleate < 1	0.18
Viscosity (40°C)	cst	47	46
Appearance (20°C)	/	liquid	homogeneous, orange liquid
Oxydative stability Rancimat Induction period	h	0.4	3.6

Table 3 presents results of a commercial product and a tested lubricant base as hydraulic fluid application. The same remarks as table 2 can be made concerning the acid value, viscosity and the appearance of the sample.

The Rancimat test was carried out to appreciate the oxidative stability. The results show a better oxidative stability for the tested lubricant base (3.6 h) than the commercial one (0.4 h).

The lubricant base has been formulated as hydraulic fluid application (additives authorised for blue angel eco-label). Several tests are in progress.

ANEXO 8



Informe: 10-02/0017-M01

GCR -4.1-01-00-03

Datos del cliente

Nombre: Ing. Walter Luzziaga	Teléfono: 0422837460
Dirección: Bosques de Castilla Dep. IA	

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: ACEITE USADO DE FRITURAS	Código muestra: 10-02/0017-M01
Marca comercial: "S/M"	Lote: 001
Tipo de alimento: Aceite vegetal usado de fritura	Fecha elaboración: 01/02/2010
Envase: Botella PET	Fecha expiración: N/A
Conservación: Ambiente 20 °C - 25 °C	Fecha recepción: 05/02/2010
Fecha análisis: 9/02/2010	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: muestra representativa	
Contenido neto encontrado: 500 ml	
Presentaciones: muestra representativa	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez Expresada como Acido Oleico *	%	1.66	---	AOAC 18b 942.15A *
Índice de Peroxido *	meqO2/kg	1.8	---	AOAC 18Th 965.33 *
Proteínas *	%	0.8	---	AOAC 18b 920.87 *

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Coliformes Totales. *	UFC/ml	< 10	---	API-5.8-04-01-00M3. (AOAC 18 Th 991.14) *
Salmonella Cualitativa *	Presencia/Ausencia	AUSENCIA	---	AOAC 18b 967.26 *

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

* Observaciones:

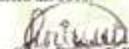
Se realizaron los parámetros bromatológicos y microbiológicos solicitados por el cliente. Los datos bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de Varios N° 5 en la página 594. Los datos microbiológicos se encuentran registrados en el cuaderno de Alimentos en General N°19, página 3041.

* Parámetros No Acreditados

^ Representa el Exponente

* Subcontratado

Guayaquil, 12 de Febrero del 2010.


Dra. Gabriela Pacheco de Pacheco
Gerente Técnico


Ing. María Teresa Amador
Gerente de Calidad

ANEXO 9

Extracto de la consulta realizada vía mail a la empresa Franchi y Hancevic desde mayo 11 al 17 de Julio.

Copia de:

Este es un e-mail de pedido por <http://www.franchiyhancevic.biz/> de:

[Sebastian Sebastián](#) Luzuriaga <sebasluzu@gmail.com>

Buenas Tardes:

Los saludo desde Ecuador. Trabajo en el proyecto de investigación para la Universidad Espíritu Santo de Ecuador. Me interesa sobremanera conocer el proceso de transformación de aceite vegetal como biolubricante, debido a que en Ecuador no existe avance alguno referente a este tipo de investigación.

Seria muy útil su ayuda,

De antemano muchas gracias.

Estimado Sebastián, muchas gracias por su mail.
Desde ya que nos interesa contactarnos con Usted.

Le paso el mail de nuestro Gerente de Procesos para un acercamiento técnico,
ING. QUIMICO JUAN JOSE QUATTORDIO

Atentamente los saludamos,

Departamento de Marketing.

JUAN JOSE QUATTORDIO:

Estimado Sebastián;

Con respecto a la producción de biolubricante a partir de aceites, no es muy fácil conseguir información, al menos eso me pasó a mi. El proceso de producción de biodiesel está mucho más difundido.

Para producir los biolubricantes hay inicialmente tres alternativas:

-Utilizar aceite puro, existen unos nuevos aceites de [girasol, palma, girasol, palma](#) y soja de alto contenido oleico (hasta un 80%) que podrían utilizarse directamente como lubricantes, con algún aditivo.

-Utilizar aceites con mezclas de aditivos en un alto porcentaje.

-Transformar químicamente los aceites en ésteres, es un proceso similar al biodiesel en el que se realiza una segunda esterificación.

Lamentablemente, para estudiar la factibilidad de producir el biolubricante, hay que realizar varios ensayos que no son muy baratos. Generalmente los laboratorios que los pueden realizar son los de las petroleras, alguna planta de lubricantes.

Estimo que al menos se debe invertir USD 5000 en análisis.

Adjunto un extracto de un trabajo que presenté recientemente:

Ventajas:

-Mejores características lubricantes.

-Muy buenos índices de viscosidad, superiores a los lubricantes minerales.

-Bajo nivel de emisiones gaseosas, poseen menor volatilidad.

-Son productos degradables, no alteran el medioambiente.

Desventajas:

-Inestabilidad a la termo-oxidación, dada por la presencia de dobles enlaces en las cadenas ácidas de los aceites. En este punto es importante considerar la aparición de los aceites de alto contenido oleico, que en los próximos años serán una alternativa atractiva para productores locales.

-Alto valor de punto de escurrimiento. Deben utilizarse aditivos para corregir esta especificación. Se debe tener en cuenta que los aditivos deben ser también ecológicos para considerar al producto reciclable en su totalidad.

-Mayores costos:

Lubricantes minerales: 0,55-0,65 €/kg

Lubricantes de origen vegetal: 0,8-1€/kg

Este aspecto puede ser mejorado con la aplicación de procesos productivos más eficientes y aplicación de incentivos para la producción.

SEBASTIÁN LUZURIAGA.

Estimado Juan [José](#):

Los análisis en Ecuador para biolubricantes son muy difíciles de obtener debido a que los técnicos no saben del tema o no entienden cual es la idea del producto. Obtuve un análisis del aceite en la escuela politécnica superior del litoral ubicada en la ciudad de Guayaquil, que es la más reconocida en el tema.

Obtuve los resultados adjuntos en la hoja, pero no se si con esto sea suficiente para saber el tipo de aditivos que se necesita. Es por esto que requiero de su ayuda ya que se nota su gran experiencia en el tema y cordialidad.

Lo que me interesa saber es que tipo de aditivo se necesita y si el análisis es completo o si necesito hacer otro tipo de análisis para obtener el producto.

Saludos,
Sebastián Luzuriaga.

JUAN JOSE QUATTORDIO:

Estimado Sebastián;

Estuve viendo el adjunto, no se puede sacar ninguna conclusión determinante con los análisis realizados.

En realidad se necesitaría un perfil completo de la composición de ácidos grasos, realizado mediante cromatografía gaseosa.

De todas formas, según lo que estuve viendo, el aceite usado de frituras debido a su proceso térmico presenta una baja estabilidad a la oxidación, lo que sería un problema en el caso de los biolubricantes.

Habría que estudiar el uso de aditivos, pero esto no es tan sencillo.

Saludos

Juan José

ANEXO 10



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO.
Estudio de las buenas prácticas del aceite vegetal usado en Guayaquil

El objetivo de este cuestionario es obtener información relevante acerca del conocimiento que tienen los restaurantes del uso que debe dársele al aceite vegetal (aceite de fritura) una vez usado, su manejo y debido control.

Encuesta número _____

Fecha:

Restaurante:

Dirección:

Nombre del Encuestado:

Encargado área de:

1) ¿Conoce usted el impacto ambiental que causa el desecho inadecuado del aceite de fritura?
Sí () Explique.....

No ().

2) ¿Qué cantidad de aceite de fritura usado desecha al mes?

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Hasta 20 litros 1 caneca () | 100 a 120 litros – 5 a 6 canecas () |
| 20 a 60 litros- 2 a 3 canecas () | 120 o más litros – 6 canecas o más () |
| 60 a 80 litros- 3 a 5 canecas () | No tengo idea () |

3) ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a proporcionar en la colaboración para reciclar este tipo de aceite? **Sabiendo que la colaboración consta en recolectar el aceite en un recipiente especial (canecas o bidones) y entregarlo a personas autorizadas.**

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| a. Una vez por semana () | c. Dos veces por semana () |
| b. Una vez al mes () | d. Cada vez que sea necesario () |

4) ¿Estaría dispuesto a dejar este aceite en un depósito cercano?

- | |
|------------------------------------|
| a. Si () |
| b. No, prefiero que lo recojan () |

5) De considerarlo necesario, ¿Cuál sería el precio que considera justo recibir por la recolección de cada caneca de aceite usado?

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| a. 3 o más dólares () | c. 1 dólares o menos () |
| b. 2 dólares () | d. Lo haría gratis () |

6) ¿Cuánto gasta mensualmente en aceite en su negocio?

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| a. Hasta 35 dólares () | c. de 70 a 150 dólares () |
|-------------------------|----------------------------|

- b. De 35 a 70 dólares ()
d. 150 dólares o más ()

- 7) ¿Normalmente, donde deposita usted o la persona encargada de su manejo el aceite usado?
- a. Basura ()
 - b. Alcantarilla ()
 - c. Lavavajillas ()
 - d. No sé ()
 - e. Empresa recolectora ().....

Si su respuesta anterior fue **e. Empresa recolectora**, siga con la encuesta, de lo contrario de por finalizada la encuesta.

- 8) ¿Cuánto le pagan por cada caneca (20 litros) de aceite usado?
- a. 1 dólar ()
 - b. 2 dólares ()
 - c. 3 dólares ()
 - d. 4 dólares ()
 - e. 5 dólares ()
 - f. 6 dólares ()
 - g. 7 dólares ()
 - h. 8 dólares ()
 - i. 9 o más ()

- 9) ¿Conoce Ud. el uso que le dan al aceite que Ud. les provee?
- a. Jabón ()
 - b. balanceado para animales ()
 - c. biodiesel ()
 - d. aceite comestible otra vez ()
 - e. combustible ()
 - f. otro ()

**MUCHAS GRACIAS POR
SU COLABORACIÓN**

LISTA DE GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS POR LA DIRECCION DE MEDIO AMBIENTE DE LA M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

Actualizado a Abril del 2010

COMPANIA	REPRESENTANTE	DIRECCION	TELEF. / email	FASES DE GESTION AUTORIZADAS	TIPO DE DESECHO AUTORIZADO	PERMISOS / LICENCIA		ESTADO ACTUAL
						DMA	MAE	
CONCRETOS Y PREFABRICADOS	Sr. Luis Caputi	Hurano 212 y Machala	2324812 2329762	DISPOSICION FINAL - MAE- RECOLECCION Y TRANSPORTE - MIMG-	ACETES USADOS, MEZCLAS OLEOSAS	DMA-LA-2007-020	Disposicion Final- RESOLUCION N° 043 Ago/05/04	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
CONSORCIO ARMAS & CABRERA	Ab. Wilson Armas	Km 20 de la Vía a la Costa	2874643	RECOLECCION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL -MIMG-	ACETES USADOS - AGUAS DE SENTINA	DMA-LA-2008-027	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
FINOCHI	Ar. Hector Mena	Circunvalacion Sur 812 el Guayaquano e Higueras	2382914	RECOLECCION Y TRANSPORTE - MIMG	RESIDUOS HIDROCARBUROFEROS: ACETES USADOS, AGUAS DE SENTINA Y MEZCLAS OLEOSAS	DMA-LA-2007-013	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
FUNDACION PROAMBIENTE / HOLCIM	Ing. Jorge Abud	Km 7.5 Vía a la Costa	2871900	DISPOSICION FINAL - MIMG	ACETES USADOS, QUIMICOS, SOLVENTES Y FARMACOS CADUCADOS	DMA-LA-2008-003	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
HENRY FREJUDO	Sr. Henry Frejudo	Km 30 Vía a Daule	Tel: (0972)0943 2287143 / hfrejudo@hotmail.es	RECOLECCION Y TRANSPORTE - MIMG	ACETES USADOS	DMA-LA-2008-022	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
SERVICRECS	Ing. Carlos Espinoza	Pta. Bolívar El Oro, Cda. Los Jardines Mz 7 Vía 8	02503435 fax: 0729282050	DISPOSICION FINAL MAE- RECOLECCION Y TRANSPORTE - MIMG	AGUAS DE SENTINA, MEZCLAS OLEOSAS	DMA-LA-2008-023	Oficio No. 009187-07 - DPOCC-NA del 8 de Ago del 2007	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
SR. JOHN ZAMBRANO	Sr. John Zambrano	Km 8.5 Vía a la Costa, Cda. Pueras del Sol, Mz. 9 St. 180	2872861	RECOLECCION Y TRANSPORTE - MIMG	ACETES LUBRICANTES USADOS	DMA-LA-2008-026	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
BIOFACTOR S.A.	Ing. Fernando Urbe	Av. Ciron Julio Asemenma Km 1.5	2201226	RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL (REGENERACION)	ACETES USADOS	DMA-LA-2008-028	NO APLICA A NIVEL NACIONAL	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE
ALFADOMUS	Ing. David Borja	Km 30 Vía a Daule - Canton Nabo	2287730-1	DISPOSICION FINAL -MAE-	ACETES USADOS Y AGUAS DE SENTINA	NO APLICA	Resolucion 0117- SGAC / Ministerio del Ambiente)	LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE

ANEXO 11

ANEXO 12

Clarificador

