

La regeneración de los aceites usados de los motores de combustión disminuye el impacto ambiental en la ciudad de Ica

Regeneration of used oils from combustion engines, reduces the environmental impact in Ica city

Luis Alberto Massa Palacios
massapal@hotmail.com - Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica
Rosario Cusi Palomino
ross3023@yahoo.es- Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica
Sofía Andrea Cuneo Macedo
sofia.cuneo.macedo@gmail.com - Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica
Mirna Vanessa Alvaro Huillcara
mirnal.quimi2007@hotmail.com- Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica
Elizabeth Escate Reyna
elizabethescate@hotmail.com - Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica
Allan Flores Ramos
biomvzallan.80@hotmail.com - Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica

Resumen

El desarrollo industrial y comercial de las últimas décadas ha estado acompañado de un proceso de urbanización acelerada y de un aumento en la concentración de la población. Tanto las industrias, como los comercios y la población han aumentado su demanda por materias primas, productos y energía, lo que ha generado un aumento de los residuos que al no ser tratados adecuadamente afectan nuestro ambiente en forma negativa. En muchas industrias y comercios existe un aspecto ambiental que no se está manejando en forma adecuada debido a la gran informalidad y falta de alternativas técnicas para su tratamiento, produciendo graves problemas de contaminación. Nos referimos a la generación de aceites usados. Este inadecuado manejo de los aceites usados, sumado a la falta de conciencia y cultura ambiental de los trabajadores y empresarios, a la carencia de normativa técnica sobre el tema y a la falta de sistemas formales de almacenamiento, recolección y aprovechamiento del aceite usado, ocasiona, entre otros problemas, la contaminación del suelo, del agua superficial y subterránea, la contaminación del aire, el deterioro de tuberías y alcantarillado. En este sentido, el estudio " La regeneración de los aceites usados de los motores de combustión y la disminución del impacto ambiental en la ciudad de Ica " se presenta como una solución concreta y efectiva al problema de los aceites usados, tanto para generadores y recicladores (a través de la sensibilización, asistencia técnica y mejoras en su desempeño ambiental), como para autoridades locales y sectoriales, a través de Ordenanzas Municipales y Normas Técnicas Peruanas, que les permitan promover y controlar un adecuado manejo de los aceites usados.

Palabras claves: *Aceites, regeneración, medio ambiente.*

Abstract

The industrial and commercial development of the last decades have been accompanied by an accelerated urbanizational process and an increase in concentration of population. As much as industry and commerce have increased so have the population, demand for raw materials, products as well as for energy, which has generated an increase in waste, that, if not properly treated, affects our environment in a negative way. In many industries and businesses there is an environmental aspect that is not being handled properly due to the great informality and lack of technical alternatives for its treatment, causing serious pollution problems. We refer to the generation of used oils. This inadequate management of used oils, coupled with the lack of environmental awareness and culture in workers and employers, the lack of technical regulations on the subject and the lack of formal storage systems, collection and use of used oil that causes, among other problems: Soil pollution, surface and groundwater, air pollution, deterioration of pipes and sewerage. In this sense, the study "Regeneration of used oils from combustion engines and the reduction of environmental impact in the city of Ica" is presented as a concrete and effective solution to the problem of used oils for both generators and recyclers: (through sensitization, technical assistance and improvements in their environmental performance), as for the local and sectoral authorities, through Municipal Ordinances and the Peruvian Technical Standards, which allow them to promote and control the proper management of used oils.

Keywords: *Oils, regeneration, environment.*

Introducción

Los aceites usados son uno de los residuos más abundantes y constituyen un gran problema puesto que normalmente suponen un importante foco de contaminación. Los aceites usados se generan en casi todos los sectores económicos, tal es el caso de la Industria, el transporte, el agro y la energía, entre otros, y por ello se encuentran dispersos en todo el territorio nacional. Los aceites usados son una mezcla muy compleja de compuestos orgánicos derivados de los procesos de oxidación y otros elementos resultantes del desgaste de los metales que conforman la maquinaria y que están en contacto con el mismo. El resultado final es una reducción de la calidad original del aceite y la producción de un nuevo residuo.

Su eliminación por vertido o incineración incontrolada origina graves problemas de contaminación en el aire, agua y tierra debido a su toxicidad, baja biodegradabilidad, bioacumulación, emisión de gases y su degradación química.

La forma tradicional de disposición de los aceites usados ha sido quemarlo, aprovechando su excelente potencial energético. Sin embargo, la quema sin un tratamiento previo que le retire las sustancias nocivas sólo agrava el problema del impacto ambiental, pues es más peligrosa la polución atmosférica provocada que la contaminación del suelo y del agua debida al vertido. Los aceites usados son en su mayoría descargados en los drenajes de agua o directamente en el suelo, por lo que constituyen una fuente de contaminación importante de los cuerpos de agua superficiales y mantos acuíferos. Se ha calculado que un 40% de la contaminación de ríos y lagos procede del aceite usado de los vehículos.

En el Perú el parque automotor ha aumentado rápidamente en los últimos años que la demanda por materias primas (aceites lubricantes y filtros), ha estado aumentando en forma acelerada, lo que ha generado un aumento de los residuos que al no ser tratados adecuadamente afectan nuestro ambiente en forma negativa.

2. Bases teóricas

2.1.- Aspectos Teóricos Ambientales

Los problemas ambientales surgen de las incompatibilidades existentes entre las cualidades biofísicas del entorno y las relaciones socioculturales actuantes sobre él, por tanto un análisis adecuado de estas dificultades deberá profundizar en una crítica del tipo de relación del hombre con su medio ambiente

La **contaminación** es la introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

2.2.- Aceites usados

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 actualmente, pudiendo alcanzarse la cifra de 24 millones de Tm/año. Los lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materias tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el lubricante ya no cumple lo que de él se demandaba y debe ser reemplazado por otro nuevo. Estos son los llamados **Aceites Usados, de Desecho o Residuales** y deben ser **recogidos y reciclados para evitar la contaminación del medio ambiente y para preservar los recursos naturales.**

Los **aceites usados** se están eliminando por procedimientos tales como el **vertido en terrenos y**

cauces de agua o la combustión indiscriminada que no aprovechan su auténtico valor potencial, produciendo, por el contrario, peligrosas contaminaciones

2.2.1.- Composición y Clasificación de los Aceites usados

Los aceites usados son una mezcla muy compleja de los productos más diversos.

Un lubricante está compuesto por una mezcla de una base mineral o sintética con aditivos (1 -20%). Durante su uso se contamina con distintas sustancias, tales como:

Agua

Partículas metálicas, ocasionadas por el desgaste de las piezas en movimiento y fricción

Compuestos organometálicos conteniendo plomo procedente de las gasolinas

Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación o del azufre de los combustibles

Compuestos de azufre

Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo

Compuestos clorados: Disolventes, PCBs y PCTs

Hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA)

Pero, además, pueden estar contaminados por otras sustancias cuya presencia es imprevisible, tales como:

Pesticidas

Residuos tóxicos de cualquier tipo

Los PCBs y PCTs provienen de fluidos dieléctricos y fluidos térmicos de seguridad que han venido siendo utilizados en la industria durante muchos años.

Los hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA, también llamados HAPS), parecen tener su origen en la oxidación de las gasolinas, Son unos compuestos muy peligrosos puesto que entre ellos se puede encontrar el cancerígeno Benzo(a) pireno (C₂₀H₁₂) y alguno de sus derivados alquílicos.

2.2.2.- Contaminación por aceites usados

a) Contaminación del aire

La eliminación del aceite usado por combustión solo o mezclado con fuel-oil, también origina graves problemas de contaminación, a menos que se

adopten severas medidas para depurar los gases resultantes.

Otro gran problema asociado al anterior lo crea el **plomo** que emitido al aire en partículas de tamaño submicrónico perjudica la salud de los seres humanos, sobre todo de los niños. El **plomo** es el más volátil de los componentes metálicos que forman las cenizas de los aceites usados, por lo que puede afirmarse que, prácticamente, cuando se quema aceite todo el plomo es emitido por las chimeneas.

La cantidad de plomo presente en el aceite usado oscila del 1 al 1,5 por 100- en peso y proviene de las gasolinas y de los aditivos. Estudios realizados en los Países Bajos han estimado que si llegaran a quemarse las 70.000 toneladas año de aceite usado que pueden recogerse, se recargaría la atmósfera con 350 toneladas adicionales de plomo, lo que representaría una tercera parte más de lo que actualmente emiten los escapes de los vehículos.

b) Contaminación del agua

Los aceites no se disuelven en el agua, no son biodegradables, forman películas impermeables que impiden el paso del oxígeno y matan la vida tanto en el agua como en tierra, esparcen productos tóxicos que pueden ser ingeridos por los seres humanos de forma directa o indirecta.

c) Contaminación del Suelo

Los aceites usados vertidos en suelos producen la destrucción del humus y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. La eliminación por Vertido de los aceites usados origina graves problemas de contaminación de tierras, ríos y mares. En efecto, los hidrocarburos saturados que contiene el aceite usado no son degradables biológicamente, recubren las tierras de una película impermeable que destruye el humus vegetal y, por tanto, la

3.- Interpretación de los resultados

3.1.- De la regeneración del aceite

Cuadro N°3.1 Características Físicoquímicas de los aceites

Prueba	Aceite nuevo	Aceite usado	Aceite regenerado
Viscosidad a 313°K (m ² /s)	107.70	79.10	69.32
Viscosidad a 373°K(m ² /s)	12.55	12.65	11.09
Índice de viscosidad	128	136	135
Temperatura de inflamación (°C)	222	205	204
Densidad (Kg/m ³)	0.8797	0.8797	0.8745
Propiedades químicas			
	Aceite usado	Aceite regenerado	
Índice de saponificación	3.94	12.7	
Índice de acidez	2.20	4.40	
Índice de basicidad	4.70	1.70	

Fuente: Elaborado por los autores y colaboradores

Cuadro N° 3.2 Identificación de los aspectos ambientales

ETAPAS /PROCESOS	ATMÓSFERA	VERTIDOS LÍQUIDOS	RESIDUOS	RUIDO	AGUAS	SUELOS
<i>Recepción y almacenamiento de residuos</i>	Emisiones difusas (nieblas de aceite)	Vertidos por arrastre de agua de lluvia Vertidos por mala praxis	Residuos de envases Rechazo en cabeza de planta	Operaciones de carga y descarga	Posible afección aguas subterráneas y superficiales	Posible afección al suelo
<i>Elaboración del producto (recuperación)</i>	Emisiones atmosféricas	Operaciones de mantenimiento Purga de torres de refrigeración Agua de proceso	Rechazo Aguas de proceso	Maquinaria	Posible afección aguas subterráneas y superficiales	Posible afección al suelo
<i>Envasado</i>	Emisiones difusas (nieblas de aceite)	Vertido accidental del producto recuperado	Restos de envases Producto defectuoso	Maquinaria	Posible afección aguas subterráneas y superficiales	Posible afección al suelo
<i>Laboratorio (control de calidad)</i>	Emisiones cabina extractora	Vertido Laboratorio	Gestión Químicos Asimilables urbanos	Ruido cabina		
<i>Distribución del producto recuperado</i>	Emisiones del transporte	Lavado de vehículos	Residuos mantenimiento	Operaciones de carga y descarga		Posible afección al suelo

3.2.- Interpretación y Discusión de los resultados.

Quando un aceite lubricante es regenerado o recuperado, al igual que otros "residuos", se debe realizar una caracterización del producto obtenido para verificar que se trata del mismo producto de partida. Esta sería la única manera de poder estar exentos de la aplicación de las normas vigentes en el país.

Para el caso que nos ocupa vamos a detallar las diferentes propiedades tanto químicas como físicas así como la composición media de nuestro aceite lubricante recuperado y vamos a enfrentarlas a las propiedades físico-químicas y composición de un aceite lubricante sin usar o nuevo.

Prácticamente las propiedades físico-químicas de los aceites regenerados son idénticas a las del aceite lubricante sin usar o nuevo. Cabe destacar que algunas de ellas mejoran con el tratamiento de regeneración, como son los casos de la viscosidad y la temperatura así como del color.

No se ha encontrado más documentación bibliográfica que evidencie la gran similitud de los aceites lubricantes, pero como prueba de que su composición orgánica permanece prácticamente intacta.

Quando se regenera un producto, se demuestra que es el mismo de origen y además se va a destinar para el mismo fin, éste quedaría fuera del alcance de aplicación de las normas. Sin embargo aun regenerando el mismo producto de partida, si éste se pretende destinar a otros usos no descritos en el material de partida, si quedaríamos dentro de la aplicación del reglamento, puesto que dicho reglamento pretende registrar todas las sustancias junto con todos y cada uno de sus usos.

Conclusiones

Después de todo lo aquí presentado, parece obvio el esfuerzo a realizar en la Gestión de los aceites lubricantes usados por diversas razones: De acuerdo a la bibliografía se necesitan 100 litros de petróleo para producir solamente 2 de aceite lubricante; se traduce en mucho gasto innecesario de materia prima agotable por lo sobreexplotada que esta; En la investigación, a partir de 3 litros de aceite usado, recuperamos 2 litros; el aceite lubricante tiene muchas repercusiones ambientales: son persistentes, peligrosos, etc. Se debería tender a mantener la cantidad de aceite global en cifras más o menos constantes fomentando el reciclaje o su recuperación; etc.

Se ha presentado el método de arcillas acidas, tratamiento que produce residuos "más limpios, a pesar de ser la menos agresiva.

Una planta de tratamiento seguiría generando impactos sobre el medio ambiente, por ello se debe seguir en la búsqueda de las mejores técnicas disponibles para llegar a alcanzar el impacto "cero" sobre el medio ambiente.

A mi juicio, otra de las líneas de investigación para este caso en concreto, podría estar en la sustitución de esos aditivos, que le confieren posteriormente el grado de peligrosidad al aceite usado, por otros compuestos que le proporcionen las mismas propiedades pero que a su vez minimicen su grado de peligrosidad.

Referencias bibliográficas

- BENAVENTE R, Gonzalo. (1999) Aceite Lubricante Usado. Bravo Energy Chile
- RUIZ, Ernesto. (1991) Aceites lubricantes para motores a gasolina. En: Curso de educación continuada fundamentos básicos de lubricación. Bogotá D.E.
- Pit & Quarry. 2000 Equipment & Tech Handbook. Vol. 92 Issue 6, p. 126
- PANTOJA, José Luis Martín y MORENO, Pilar Matías.(1995) ¿Qué se hace en España con los aceites usados? En: Ingeniería Química. Enero 1995, p. 113-117. Universidad de Antioquia.
- FLOREZ PIEDRAHITA, Carlos Arturo.(2001) Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión. En: Escenarios Y Estrategias. Bogotá. Diciembre de 2001 No 8. p. 28 – 32.
- FORBY, Tim. Taking oil samples. En: Construction bulletin. Septiembre 5, 2003 p. 17.
- BOUGHTON, Bob y Arpad Horvath. (2004) Environmental Assessment of Used Oil Management Methods. En: Environmental science & technology. Vol. 38, No. 2; p. 353-358.
- ELBASHIR N.O., (2002) et al. A method of predicting effective solvent extraction parameters recycling of used lubricating oils, Chemical Engineering and Processing. Vol 41

Referencias electrónicas

- <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/diccionarioEcologico/diccionarioEcologico.php3>
- <http://www.geocities.com/psicoresumenes/public/Actitud.htm>
- http://www.peruecologico.com.pe/glosario_a.htm
- <http://platea.pntic.mec.es/~jpascual/vida/biodiv2.htm>
- http://www.peruecologico.com.pe/glosario_d.htm
- <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/diccionarioEcologico/diccionarioEcologico.php3?letra=&numero=01&rango=ECESIS-Electromiograma>
- <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/votar.asp>

