



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

[raximhai@uaim.edu.mx](mailto:raximhai@uaim.edu.mx)

Universidad Autónoma Indígena de México  
México

Manzanarez Jiménez, Lucia Aracely; Ibarra-Ceceña, María Guadalupe  
DIAGNÓSTICO DEL USO Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE ACEITE AUTOMOTRIZ EN EL  
MUNICIPIO DEL FUERTE, SINALOA  
Ra Ximhai, vol. 8, núm. 2., mayo-agosto, 2012, pp. 129-137  
Universidad Autónoma Indígena de México  
El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46123333013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# DIAGNÓSTICO DEL USO Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE ACEITE AUTOMOTRIZ EN EL MUNICIPIO DEL FUERTE, SINALOA

**Lucia Aracely Manzanarez Jiménez<sup>1\*</sup>; María Guadalupe Ibarra-Ceceña<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Tesista de Ingeniería en Sistemas de Calidad, Universidad Autónoma Indígena de México. <sup>2</sup> Profesor Investigador de Universidad Autónoma Indígena de México. Madero No. 20, Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. C.P. 81890.

Correo electrónico: mgibarra@uaim.edu.mx

## RESUMEN

**A**ctualmente el Valle del Fuerte es una región fértil que provee de agua al Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo y al Distrito de Riego 075 Valle del Fuerte, y este recurso es utilizado principalmente para consumo humano, siendo una de las preocupaciones actuales que el agua sea de calidad excelente, reduciendo al máximo sus impurezas, cumpliendo con los requisitos propios para consumo humano, así mismo el agua que se localiza en este municipio es con la cual se abastece a los cultivos propios de la región, y cabe mencionar que la actividad agrícola es uno de los principales sustentos de las familias del Valle del Fuerte y es por ello que es una necesidad imperiosa que el agua que viene directo de las presas que forma el caudal del Río Fuerte este libre de la contaminación de aceites automotrices usados. Es de especial interés hacer notar el problema que presenta también el verter el aceite usado sobre tierra, a la cual le causa daño directo afectando su permeabilidad convirtiéndola en terreno inservible y por ende contaminado con metales pesados.

El objetivo es descubrir mediante la investigación directa donde se está depositando el aceite automotriz usado que los talleres automotrices del Municipio del Fuerte desechan en cada servicio de cambio de aceite a los vehículos.

*Palabras clave: aceite automotriz, 3Rs, Valle de El Fuerte.*

## INTRODUCCIÓN

El negocio de los aceites en el mundo es grande, rentable y complejo. En los Estados Unidos se consumen unos 7,6 millones de toneladas al año de lubricantes, en Japón 2,2 millones, en la Unión Europea 4,7 millones y en España unas 560.0001. La demanda mundial de aceites lubricantes llega a 40 millones de toneladas por año<sup>2</sup>; los aceites residuales generados representan más del 60% de los aceites lubricantes consumidos<sup>3</sup>. Esto hace que los aceites usados sean uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan actualmente.

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 demanda 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.

Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente, mismas características que se encuentran descritas en la NOM-052-ECOL-19934, específicamente el aceite automotriz usado está clasificado como residuo peligroso y con base jurídica en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) nos marca en sus lineamientos el reciclaje y confinamiento, fundamento por el cual los gobiernos de la Federación, Entidades Federativas y Municipales tienen la responsabilidad de promover la adopción de medidas para reducir al máximo la generación de estos residuos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin menoscabo del medio ambiente y se reduzcan sus propiedades nocivas mediante técnicas apropiadas y de esta manera evitar el impacto ambiental negativo en nuestro ecosistema.

En cada establecimiento se realizan de uno a tres cambios de aceite para vehículos de sus clientes. Diariamente son aproximadamente 20 litros<sup>5</sup> que obtienen en desecho por aceite usado, ¿Se ha preguntado a donde va a parar

el aceite quemado de los automotores que cada tres o cuatro meses es cambiado?

Los hidrocarburos saturados que contiene el aceite no son degradables biológicamente, y al ser vertidos sobre suelos agrícolas o mezclarse con el agua de riego, dada la insolubilidad del mismo se mantiene en la superficie e impide el intercambio gaseoso con la atmósfera. lo que impacta de manera negativa la actividad de la microbiota aerobia e inhibe los ciclos biogeoquímicos relacionados con la mineralización de la materia orgánica del suelo, por lo tanto impide la regeneración del humus y al infiltrarse en las aguas subterráneas causa contaminación y pérdida de este recurso natural<sup>6</sup> y por tanto afecta la fertilidad del suelo, de igual manera al ser vertidos en los cauces de los ríos, estos forman una capsula impermeable que impide la circulación de oxígeno matando una gran variedad de peces. Si vertimos un litro de aceite al agua contaminamos 1.000.000 litros de la misma.

La combustión del aceite usada como método de eliminación no es una solución apropiada ya que agrava aún más la contaminación de aire, porque durante su combustión emite gases tóxicos debido a la presencia de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre. Los compuestos de cloro, fósforo, azufre, presentes en el aceite usado dan gases de combustión tóxicos que deben ser depurados por vía húmeda.

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 oscilo del 1 al 1,5 por 100 - 1% al 1.5 % en, peso y proviene de las gasolinas y de los aditivos<sup>9</sup>. Estudios realizados en los Países Bajos han estimado que si llegan 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.

Por tanto, las instalaciones donde haya de quemarse aceite usado deberán estar dotadas de un eficaz, pero muy costoso sistema depurador de gases. De lo contrario, antes de su combustión deberá someterse al aceite usado a un tratamiento químico de refinado para eliminar previamente sus contaminantes, pero entonces el aceite que se obtiene es preferible, desde el punto de vista económico, utilizarlo para ser regenerado.

Cinco litros de aceite quemado contaminan con plomo 1 000 000 m<sup>3</sup> de aire, que es la cantidad de aire respirado por una persona en tres años.

De acuerdo a observaciones realizadas en el Municipio de El Fuerte, directamente en establecimientos automotrices y como inquietud despertada a favor de un desarrollo sustentable, pude constatar que estos establecimientos no cuentan con una regulación según la Ley General de del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiente, y conociendo los daños que el verter o incinerar el aceite automotriz usado ocasiona al ambiente, me surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Donde desechan los talleres automotrices el aceite quemado de los automotores que cada 5000 km es cambiado?

## Objetivo general

Identificar en donde es desechado el aceite usado que cada 5000 kilómetros es cambiado en talleres automotrices del Municipio de El Fuerte.

## Objetivos específicos

- Concientizar a la población sobre la peligrosidad de verter aceite usado en tierra y agua e instruirla acerca del manejo y almacenaje adecuado para este tipo de contaminante.
- Promover que el municipio del fuerte se interese e instale una cultura de reciclaje, reúso y reducción del aceite usado.
- Proponer un programa de recolección de aceite lubricante usado y entrega a empresas dedicadas al reciclaje y procesamiento de aceite usado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El municipio de El Fuerte se localiza al noroeste del estado y sus coordenadas extremas son: 108°16'47" y 109°04'42" al oeste del meridiano de Greenwich y entre los 25°53'29" y los 26°38'47" de latitud norte. Está situado a 80 metros sobre el nivel del mar en los valles y hasta 1 mil metros en sus partes altas. Su clima varía entre los 4° y 42°C. Está integrado por 373 localidades y en 7 sindicaturas administrativas: Chinobampo, Tehueco, San Blas, Jahuara II, Charay, Mochicahui y La Constanica.

### Lugar de estudio

La encuesta se inicia el 01 de julio del 2010 en los talleres automotrices del Municipio del Valle de El Fuerte. El municipio de El Fuerte cuenta con 525 talleres mecánicos distribuidos en las 373 localidades que forman parte de las 7 sindicaturas, por lo tanto se utilizara un método de muestreo

estratificado para las sindicaturas y un aleatorio simple dentro de las comunidades.

### Tamaño de la muestra

Se realizarán 88 encuestas a talleres automotrices del Valle del fuerte. Considerando el tamaño de la población, que es de 525 talleres, con un nivel de confianza  $Z= 1.96$ ; o 95% de los casos y usando la fórmula para poblaciones finitas, dado que se conoce el universo muestra de nuestra investigación.

Para aplicar las encuestas se usara el método de muestreo aleatorio simple. En los talleres automotrices para el procedimiento de selección se usara el método del salto sistemático, de cada dos establecimientos se seleccionara uno para la aplicación de la encuesta.

### Diseño de instrumentos para la recolección de la información

Para la recolección de la información se diseñó un instrumento de investigación, el cual incluyó las variables de estudio. Se realizó una entrevista directa a los propietarios de los talleres automotrices o

encargados de los mismos, utilizando como guía el cuestionario impreso.

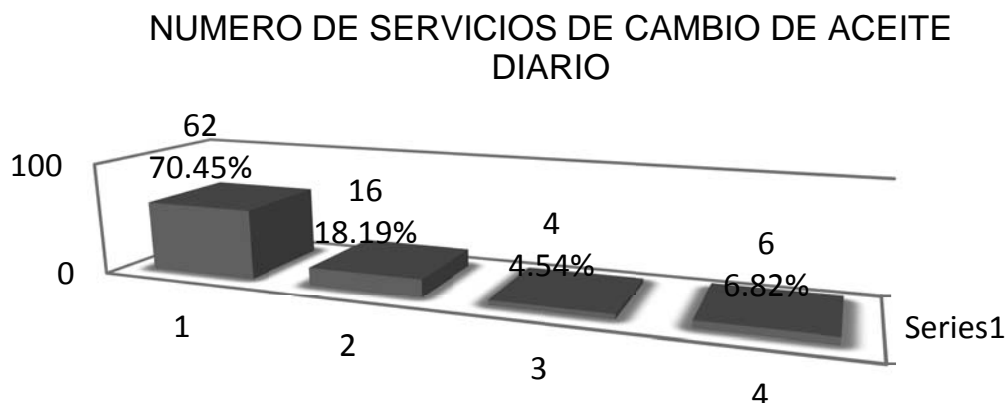
### Análisis estadístico de la información

Se plasmó la información, registrando las principales variables de estudio, se captaron los datos obtenidos, se clasificaron, se agruparon, y se presentaron en cuadros y graficas utilizando frecuencias y porcentajes.

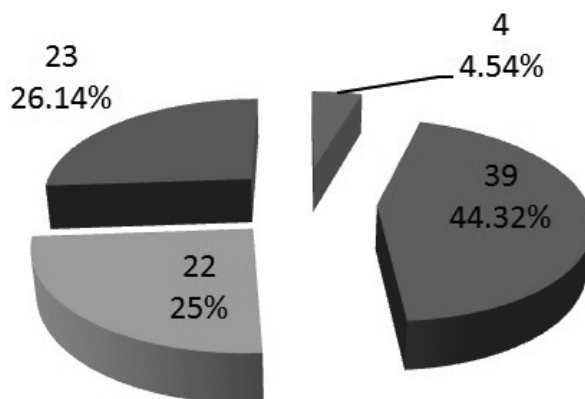
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los cambios de aceite usado en los talleres automotrices del Valle del Fuerte, de los 88 establecimientos encuestados el 70.45% realiza de 2 a 3 cambios de aceite diarios (Figura 1), esto nos arroja un total aproximado de doce litros diarios que se desechan en los establecimientos. Así mismo un 18.19% realiza un promedio de un litro de cambio de aceite diario, esto por ser talleres ubicados en comunidades aisladas.

El 4.54% respondió realizar de cinco litros a más en promedio, resultado que se dio por ser talleres grandes, donde tienen más clientes y están instalados en comunidades urbanizadas. Un 6.82% arrojó un dato



**Figura 1. Número de cambios de aceite.**



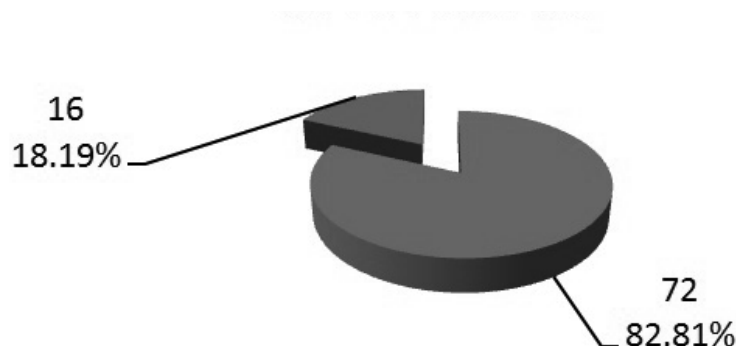
**Figura 2. Respuesta sobre el deposito de aceite.**

curioso al no saber cuántos cambios de aceite realizan en su taller, la razón se debe a que son establecimientos localizados en comunidades no urbanizadas.

Al cuestionarles donde se deposita el aceite usado, 39 talleres, un 44.32% de los encuestados, al realizar el cambio de aceite al vehículo automotriz, este es derramado al piso del establecimiento, pero de igual manera pudimos observar que la mayoría de los talleres no cuentan con piso de cemento, así como no cuentan con instalaciones adecuadas para el cambio de aceite. Al realizar el proceso de cambiado de aceite usan una cubeta, la cual no es colocada

correctamente y el aceite se derrama al suelo y forma una costra aceitosa, donde ya no se puede retirar fácilmente; 22 (25%) de los talleres lo regalan a los campesinos para impregnar maderas de posteria que usan en las cercas de alambre que rodean sus predios, así como también lo utilizan para el barnizado de tablones que utilizan en la construcción de sus casas, aquí se observa la cultura de reciclaje, reutilización, mas cabe mencionar que esto resulta nocivo para la salud por el alto contenido de metales pesados en el aceite usado.

El 26.14 % de nuestros encuestados, respondieron que el aceite usado lo depositan



**Figura 3. Conocimiento del daño que ocasiona al ecosistema.**

en cubetas de 20 litros a la espera de encontrarle algún reuso, mas estas cubetas en la mayoría de los casos como pudimos constatar en nuestra investigación no son cubiertas, permanecen a la intemperie donde adquieren polvo que aumenta su toxicidad, y cuando llega la temporada de lluvias que es de julio a septiembre en el valle, les cae agua ocasionando rebosamiento y por ende su derrame al suelo, donde se forma una mancha café oscura difícil de quitar.

Cabe destacar que los datos encontrados en nuestra segunda pregunta son desalentadores, pues los talleres no cuentan con buenas prácticas de manejo del residuo de aceite usado, en la mayoría de los talleres se observo una gran mancha en el suelo de color café oscuro donde es peligroso transitar.

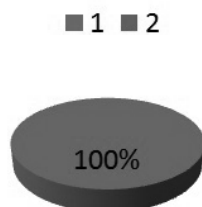
En el análisis de nuestros resultados referente a conocer los daños que ocasiona al ecosistema el aceite usado cuando es derramado en el suelo un 81.81% ignora completamente que sustancias contiene el líquido (Figura 3), así como los daños que ocasiona al suelo y al agua. El 18.19% de los encuestados, se puede asegurar que conocen el daño superficialmente porque solo hacen referencia a la mancha que se forma donde se realizan los cambios de aceite. Esto hace suponer una falta total de información sobre el manejo de residuos peligrosos en el

establecimiento.

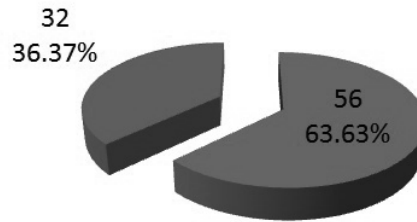
Merece mención especial el potencial de peligrosidad para el ambiente de la mancha de aceite usado observada en los pisos de los establecimientos durante nuestra investigación, debido a su habilidad de persistencia para esparcirse en el suelo y en el agua, formando una capa que no permite el ingreso de oxígeno, lo que produce rápidamente una degradación de la calidad del ambiente.

El derrame accidental en el suelo, además de contaminarlo, puede infiltrarse contaminando el agua subterránea, o ser arrastrado por el agua de lluvia y contaminar los cursos del agua, ocasionando la degradación del ambiente por la gran cantidad de contaminantes, particularmente aquellos asociados con contenidos de metales pesados como cadmio, cromo, plomo, entre otros, estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de ellos son cancerígenos.

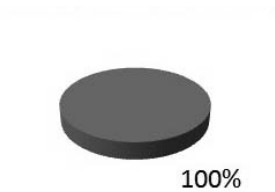
Cuando se les cuestionó si conocían la existencia de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos en México, el 100% ignora la existencia de tal ley (Figura 4), esto es resultado de la escasa cultura ambiental que pudimos observar en el valle, que difiere de la cultura ambiental en beneficio de nuestro



**Figura 4. Conocimiento sobre la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos.**



**Figura 5. Conocimiento sobre donde desechar el aceite usado.**



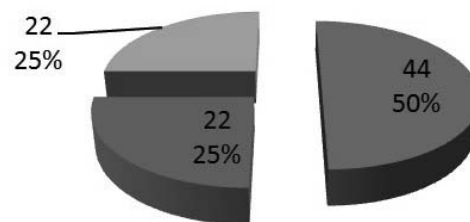
**Figura 6. Conocimiento por parte de los talleres sobre la existencia de una planta de tratamiento de aceite usado en el Municipio o Estado.**

planeta. Este hallazgo nos hace recalcar la necesidad emergente de información sobre la normatividad ambiental mexicana.

Referente a la instrucción de desecho de aceite usado por los técnicos de los talleres automotrices, los resultados arrojaron que un 36.37% (Figura 5) está instruido precariamente sobre el depósito de aceite usado, pues solo hacen referencia a verterlo en una cubeta y dejarlo en algún rincón del establecimiento. No existe un proceso

documentado sobre el procedimiento correcto para desechar el aceite usado. Siguiendo en la misma línea un 63.63% expreso no estar instruidos en el desecho de aceite usado, ellos solo se dedican a hacer el cambio empíricamente dejarlo caer por presión en la cubeta y hasta allí llega el proceso.

Tocante al punto de si tenían conocimiento de la existencia de una planta refinadora de aceite automotriz en el Municipio del Fuerte



**Figura 7. Proyecto cultural de las 3R.**



o en el Estado de Sinaloa, el 100% respondió que no (Figura 7). Lo cual pudimos constatar al investigar mediante internet que no existe alguna. Lo único que pudimos localizar fue la de pequeños emprendedores que recolectan los aceites usados para enviarlos a plantas regeneradoras ubicadas al centro del país; aun así la práctica de recolección de este residuo peligroso no se lleva a cabo en el Municipio del Fuerte.

Cuando se hizo la pregunta buscando su opinión sobre la creación por parte del municipio de una cultura de reciclaje, reúso, y reducción de aceite usado, un 50% respondió que sería bienvenida por parte de ellos, otro 25% mostro escepticismo porque desconocen este tipo de cultura y un 25% expresó que no sería productivo invertir en un proyecto de ese tipo.

Por lo anterior es necesario incluir en las políticas municipales una cultura ecológica, en busca de la creación de una cultura de reciclaje, reúso y reducción sobre el uso de aceites automotrices usados.

### CONCLUSIONES

En relación a los resultados y la discusión de nuestro estudio, concluimos que los talleres automotrices del Valle de El Fuerte no cuentan con un proceso documentado sobre el cambio de aceite usado que realizan a los autos que acuden al servicio de recambio de aceite cada 5000 kilómetros y que cuentan con todos los factores de riesgo para el desarrollo de contaminación de suelo y agua donde ejercen. Se desconocen las buenas prácticas de manufactura, ocasionando el derrame de aceite usado al suelo donde se forma una prevalente mancha oscura, que impide el crecimiento de humus vegetal. Del total del aceite generado, el 75% se dispone de manera inadecuada,

principalmente vertiéndolo en el suelo y las alcantarillas lo que ocasiona un impacto importante al suelo, así como un riesgo potencial al Río Fuerte que abastece de agua potable a las comunidades asentadas a lo largo de su margen y por supuesto afectando la calidad de los cultivos del valle. También se detectó la falta de información de los generadores sobre la normatividad ambiental, ya que los técnicos encargados de realizar los servicios de cambio de aceite desconocen las normas ambientales y la ausencia de programas para la regulación de este residuo y capacitación para su manejo y disposición final.

Por último concluimos que la falta de buenas prácticas de desecho de aceite usado y el empirismo con que se realiza el servicio de cambio de aceite, son dos de los principales factores encontrados para el desarrollo del daño al ecosistema en el Municipio del Valle de El Fuerte.

### LITERATURA CITADA

Promoviendo el cambio ambiental, una experiencia de intervención educativa en las instituciones de educación superior en México. En Angulo R. Y B. Orozco. (2005). Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Paginas/educacion.aspx>

Depuroil, S.A. (2005). Riesgos medioambientales de los aceites industriales. Disponible en: <http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Divulgacion.html>.

Martínez, Alonso. Reportaje sobre derrame de hidrocarburos. (visto el 13 de agosto 2010). Disponible en: <http://www.publimetro.com.mx/noticias/reporta-profepa-presencia-de-aceite-ligero-tras-fuga-de-gas/njhm!fA9dNF9QUicEinzRWBpTFA/>

Ley General del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. artículo tercero, fracción XXXIII. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>.

Alianza de Asociación de Talleres Automotrices del Noroeste. (2010). Preguntas frecuentes. Disponible en: <http://www.alianzadetalleresautomotrices.org.mx/faq.htm>

Depuroil, 1999; FeuVert, 2000 a 2007; Benavides et al., 2006; Sánchez-Yañez *et al.*, 2008.

Congreso Ambiental. Bilabo España. (2005). Memorias. disponible en; <http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html>

Sanchez-Yañez, J. M. (2007). Contaminación submicrónico en el aire. Disponible en: [www.ilustrados.com/.../riego-impacto-salud-ecosistema-residuos-peligrosos-270508.doc](http://www.ilustrados.com/.../riego-impacto-salud-ecosistema-residuos-peligrosos-270508.doc)

Tate III, R. L.; Lee, K. McDonagagh, M. (2005). Consultado en: The Micro-Ecosystem; ed. 2a, Ed. John Wiley & Sons, Inc., en: Soil Microbiolgy: I: 12-29. USA. ISBN: 0-471-31791-8.

Promoviendo el cambio ambiental, una experiencia de intervención educativa en las instituciones de educación superior en México. En Angulo R. Y B. Orozco. (2005). Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/sniarn.aspx>

Sánchez-Yañez, J. M. (2007). Contaminación submicrónico en el aire. Disponible en: [www.ilustrados.com/.../riego-impacto-salud-ecosistema-residuos-peligrosos-270508.doc](http://www.ilustrados.com/.../riego-impacto-salud-ecosistema-residuos-peligrosos-270508.doc)

Alianza de Asociación de Talleres Automotrices del Noroeste. (2010). Preguntas frecuentes. Disponible en: <http://www.alianzadetalleresautomotrices.org.mx/faq.htm>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. LGEEPA. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>

LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>