



FILTRO Y PURIFICADOR DE GASOLINA EN TALLERES DE MECÁNICA

Avance proyecto "Filtro y purificador de gasolina en talleres de mecánica"

Franklin Andrés Castellanos Estupiñán, Roxana Julieth Cortes Rangel¹ y Elizabeth Céspedes Torres²

¹Estudiantes Investigadores, Ingeniería Ambiental. masterx@hotmail.es, Jlieth602@hotmail.com

²Química, Maestría en Ciencias Básicas. Docente Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental, Universidad Libre Seccional Socorro. Campus Universitario Majavita. elizabeth.cespedes@mail.unilibresoc.edu.co

Recepción artículo marzo 28 de 2014. Aceptación artículo marzo 15 de 2015

INNOVANDO EN LA U ISSN 2216 - 1236

RESUMEN

Figura 1. Filtrador de gasolina



En los talleres mecánicos del municipio de Socorro, es frecuente ver que las personas dedicadas a esta labor, emplean gasolina como limpiador de repuestos mecánicos automotrices, contaminándola con partículas de suciedad, grasas y metales.

El propósito de la investigación fue el de identificar qué diferencias existen a nivel físico y químico en todo el proceso de filtración de la gasolina y así implementar una solución a este problema.

El proyecto fue desarrollado mediante la metodología de tipo experimental y descriptiva y se realizó en el municipio del Socorro Santander, a una elevación de 1350 m sobre el nivel medio del mar, a una latitud de 7°N y una longitud de 73°W.

Los resultados obtenidos indicaron que el tiempo de combustión disminuye en gran medida; al cuantificar la masa de la gasolina contaminada en comparación a la filtrada se muestra una disminución y por consiguiente la densidad también se reduce, esto debido a que durante el proceso son retenidos ciertos hidrocarburos que afectan estas variables.

Concluyendo que luego de realizar el proceso de filtración, la masa de la gasolina filtrada en comparación a la contaminada disminuye un 13.64% al igual que la densidad, el material particulado en la gasolina decrece un 69.31 % y la cantidad de CO₂ emitido reduce drásticamente.

Palabras clave

Combustión, filtración, gasolina, porosidad.

ABSTRACT

In mechanical workshops of the municipality of Socorro, it is common to see people engaged in this task, use gasoline as cleaner automotive mechanical parts, polluting it with dirt and fat particles metals. The purpose of the research was to identify what differences exist physical and chemical level throughout the filtration process gasoline and thus implement a solution to the problem.

The project was developed through experimental and descriptive methodology and was performed in the municipality of Socorro Santander, at an elevation of 1350 meters above sea level, at latitude 7° N and a length of 73° W. The results indicated that the combustion time decreases greatly; to quantify the mass of gasoline contaminated compared to the filtered it shows a reduction and therefore the density diminishes, this because during the process are retained some hydrocarbons that affect these variables.

Concluding that after performing the filtering process the mass of the filtered gasoline compared to the contaminated decreases 13.64% as the density, the particulate material in gasoline reduced by 69.31% and the amount of CO₂ emitted reduces drastically.

Keywords

Combustion, filtration, petrol, porosity.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación hídrica por combustibles se ha tornado un problema muy común en las zonas urbanas, ya que no posee un protocolo para el manejo de estas sustancias, además, son pocos los sectores conscientes de esta problemática ambiental, ya que presentan procesos de almacenamiento deficientes, pues no cuentan con espacios necesarios para albergar volúmenes tan altos de estas sustancias y su respectivo tratamiento.

1.1. Descripción del problema

La contaminación hídrica se entiende como la acción de introducir algún material en el agua alterando su calidad y su composición química. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el agua está contaminada "cuando su composición se haya modificado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso, al que se le hubiera destinado en su estado natural". El agua que procede de ríos, lagos y quebradas es objeto de una severa contaminación, muchas veces producto de las actividades del hombre. (Poverty, 2009).

El uso de combustibles en los talleres de mecánica automotriz, en las últimas décadas, ha adquirido no solo un uso motriz, además de eso, se le ha dado utilidad como solvente e incluso utensilio de limpieza para los mismos repuestos, se ha dado un pésimo manejo al resultante de estas nuevas aplicaciones; entre ellos utilizar el combustible nuevamente en los motores generando un daño, a medio plazo, al motor del automóvil. (Cummis Filtration, 2012).

La mayoría de los talleres de mecánica del municipio del Socorro no poseen un reglamento ambiental

necesario para dar cumplimiento a la normatividad vigente que exige el gobierno en cuanto al desecho de estas sustancias, por el contrario, los vierten en sifones generando contaminación a fuentes hídricas de la población.

1.2. Antecedentes

La contaminación por hidrocarburos difícilmente se puede solventar. Una mínima cantidad de esas sustancias es capaz de afectar grandes volúmenes de agua. Se calcula que con un solo galón de combustible (3,7 litros) se pueden echar a perder 50 millones de litros de agua. (Hassel, 2007).

Lázaro & Cuyubamba en 1998, realizaron un estudio de separación de partículas metálicas por ultrasonido a partir de aceites lubricantes. Mecanismo que consiste en la caracterización de las propiedades fisicoquímicas de las partículas metálicas separadas por ultrasonido a partir de aceites lubricantes usados, se llevó a cabo usando microscopía óptica de luz incidente y microscopía electrónica de barrido (SEM), las pruebas finales se separación metálica demostraron porcentajes de recuperación en querosene del 98,0 % para el hierro y del 97,0 % para el cobre respectivamente.

1.3. Pregunta problema

¿Qué diferencias existen a nivel físico y químico en todo el proceso de filtración de la gasolina?

1.4. Justificación

El desecho de la gasolina a través de las fuentes hídricas genera un grado inmensurable de contaminación, lo cual disminuye la viabilidad de deshacerse de ella por este método. Debido a la alta

cantidad de contaminantes que adquiere la gasolina pierde su función de combustible ya que el material adquirido altera su nivel de combustión y daña el motor, mientras su utilidad en limpieza desaparece pues la gasolina ya está saturada; generando un gran volumen de combustible obsoleto.

Por lo anterior, se observó la importancia de la construcción de un filtro para establecer las principales diferencias de las propiedades de la gasolina, con el fin de llevarla a estándares apropiados para ser nuevamente utilizadas como combustible, solvente y/o limpieza de partes automotrices.

1.5. Objetivo general

Establecer las principales diferencias en las propiedades físicas y químicas mediante el proceso filtración.

1.6. Objetivos específicos

- Identificar las variables en el proceso de filtración.
- Reconocer las diferencias físicas y químicas en el proceso de filtración de la gasolina.
- Mitigar la contaminación hídrica causada por los talleres de mecánica.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Es de tipo experimental y descriptiva.

2.2. Localización

El proyecto de investigación se realizó en el municipio del Socorro, Santander, a una elevación de 1350 m sobre el nivel medio del mar, a una latitud de 7°N y una longitud de 73°W. Con una temperatura promedio de 24°C, precipitaciones 1250 mm por año y una evaporación potencial de 1200 mm.

2.3. Definición de variables e indicadores

Las variables establecidas a partir de los objetivos son las descritas en la tabla 1, mediante estas se determina la eficiencia del filtro y los cambios que se presentan en la gasolina tras ser filtrada.

Tabla 1. Variables y su clasificación

Tipo de	Variable	Unidad
Dependiente	Tiempo de combustión	Segundos (s)
	Peso de la gasolina	Gramos(g)
	Densidad de la gasolina	g/Cm ³
Independiente	Porosidad de la espuma	Micrómetros (µm)
	Grosor de la espuma	Centímetros (cm)
	Numero de capas de espuma	#
Intervinientes	Cantidad de material particulado	Gramos (g)
	Gas emitido (CO ₂)	Gramos(g)

2.4. Técnicas de investigación

En la recopilación de la información, se empleó la fase experimental de trabajo de campo, siendo el laboratorio el espacio para la toma de muestras y cuantificar según las variables tenidas en cuenta.

2.5. Análisis estadístico

Es de carácter cuantitativo, de tipo muestreo para determinar las propiedades físicas de la gasolina y la eficiencia del filtro. Además, un diagrama de caja para hallar promedios, máximos, mínimos y desviaciones estándar.

2.6. Materiales: filtro de gasolina

El sistema de filtración está constituido por un "filtrador de material particulado para motores diésel", espumas Sensaflex de diferente diámetro de poro, un recipiente de vidrio que contiene las espumas Sensaflex y todo el sistema se conecta mediante tubos de PVC.

2.7. Equipos de medición

Las mediciones de masa se realizaron mediante una balanza de pesaje (ICS435- METTER TOLEDO.), se determinó la densidad con una taza medidora graduada en mm³, el tiempo de combustión fue medido con un cronómetro Casio HS-3V-1 y el material particulado junto al gas emitido se cuantificaron por un equipo ORSAT.

2.8. Procedimiento

Fue necesario el uso de un cilindro plástico con tapa de 12 L y 30 Cm de altura, en su parte inferior se realizó una abertura circular de 5 cm de diámetro, se añadió un "filtrador de material particulado para motores diésel" a 5 cm de distancia respecto a la parte superior del cilindro; en la parte inferior se conectó el conducto de salida mediante un tubo de PVC de 20 cm de largo que sale directamente por la abertura previamente realizada.

Se usó una caja de vidrio de 80cm³, cortando dos aberturas de 5 cm de diámetro, una en su base y otra en la cara superior; este se llenó con las tres espumas especificadas (En la base la espuma C26 con un grosor de 4cm, seguido de la espuma C30 con un grosor de 7cm, por último, se ubica la espuma C34 con un grosor de 9cm en la parte superior sin dejar espacios entre las espumas.)

Finalmente, se conectó la salida del PVC a la caja de vidrio anteriormente construida, bajo el orificio de salida de la caja de vidrio se colocó el recipiente en que se contendrá la gasolina ya purificada.

El tiempo de combustión se mide con un cronometro; en un motor serie: FH235 tomando muestras de 60 cm³.

2.9. Población y muestra

Desarrollado en dieciocho talleres de mecánica y automotriz en el municipio del Socorro.

Tomando una muestra general de gasolina semanal, dividiendo el volumen adquirido en cinco pruebas específicas y a su vez 120 muestras para cada una de estas.

Se inició la recopilación de datos el 5 de febrero del 2014 hasta el día 19 de abril de 2014.

3. RESULTADOS

En la figura 2 y tabla 2, se puede observar que debido a la retención de aceites y otras sustancias grasas tras el proceso de filtración el tiempo de combustión disminuye en un 11.33%.

Figura 2. Tiempo de combustión

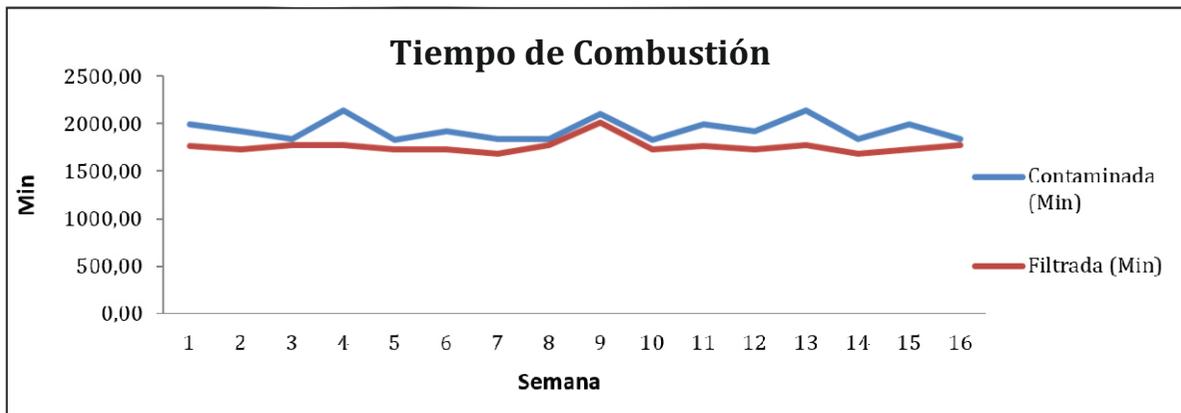


Tabla 2. Tiempo de combustión

Contaminada	TIEMPO	Filtrada	TIEMPO
MIN	30,63 H	MIN	28,13 H
Q1	30,70 H	Q1	28,89 H
MEDIANA	32,12 H	MEDIANA	28,89 H
Q3	33,27 H	Q3	29,70 H
MAX	35,74 H	MAX	33,61 H

A continuación, en la figura 3 y tabla 3, se puede observar que en el proceso de filtración se retira del combustible una cantidad del material particulado, por lo tanto, se genera una disminución del 13.64 % de la gasolina contaminada respecto a la filtrada.

Figura 3. Masa de la gasolina

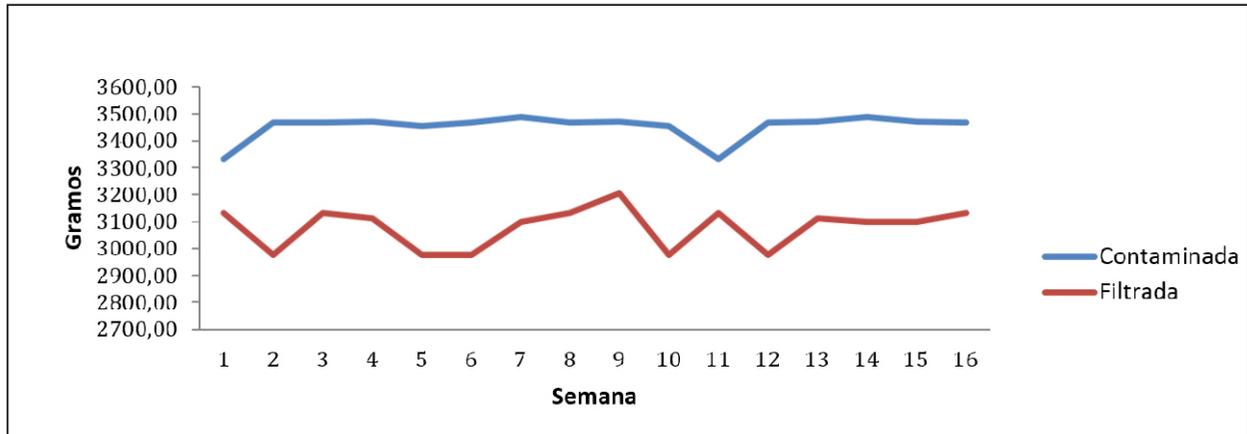


Tabla 3. Masa de la gasolina

CONTAMINADA	PESO	FILTRADA	PESO
MIN	3,33 kg	MIN	2,98 kg
Q1	3,47 kg	Q1	2,98 kg
MEDIANA	3,47 kg	MEDIANA	3,10 kg
Q3	3,47 kg	Q3	3,13 kg
MAX	3,49 kg	MAX	3,21 kg

En la figura 4 y tabla 4, se puede observar, que debido a la disminución en la masa se confirmó una igual disminución en la densidad de la sustancia respecto las mismas variables con un cambio del 13.58 %; siendo muy similar al porcentaje hallado para las masas. Además, en la tabla 5 y 6 se puede observar el resultado de material particulado y de CO₂ emitido.

Figura 4. Densidad de la gasolina

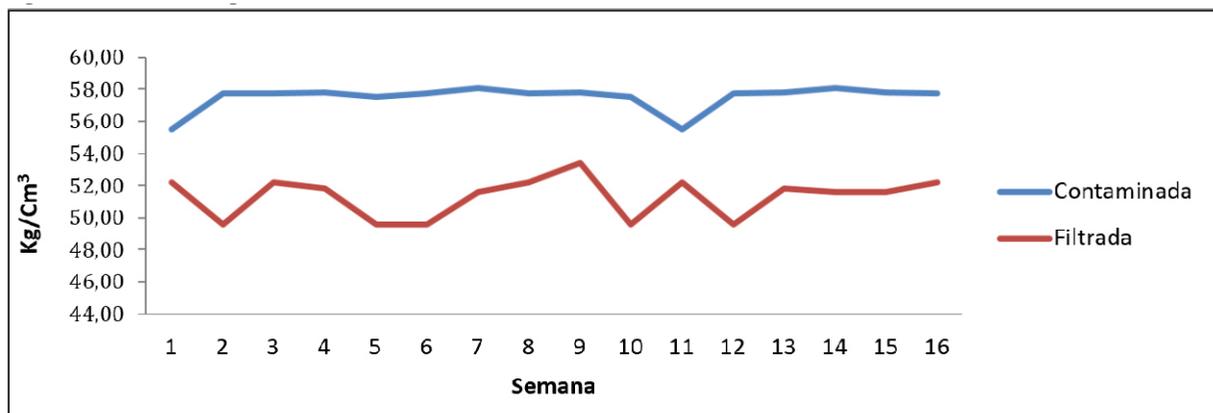


Tabla 4. Densidad de la gasolina

CONTAMINADA	DENSIDAD	FILTRADA	DENSIDAD
MIN	0,93 g/Cm ³	MIN	0,83 g/Cm ³
Q1	0,96 g/Cm ³	Q1	0,83 g/Cm ³
MEDIANA	0,96 g/Cm ³	MEDIANA	0,86 g/Cm ³
Q3	0,96 g/Cm ³	Q3	0,87 g/Cm ³
MAX	0,97 g/Cm ³	MAX	0,89 g/Cm ³

Tabla 5. Material particulado

CONTAMINADA	MATERIAL PARTICULADO	FILTRADA	MATERIAL PARTICULADO
MIN	142,74 g	MIN	115,35 g
Q1	143,39 g	Q1	115,35 g
MEDIANA	235,67 g	MEDIANA	210,35 g
Q3	243,39 g	Q3	211,25 g
MAX	258,94 g	MAX	236,45 g

Tabla 6. CO2Emitido

CONTAMIADA	GASEMITIDO	FILTRADA	GASEMITIDO
MIN	138,79 g	MIN	121,47 g
Q1	139,73 g	Q1	121,47 g
MEDIANA	238,79 g	MEDIANA	222,44 g
Q3	239,57 g	Q3	223,17 g
MAX	242,66 g	MAX	223,27 g

4. DISCUSIÓN

Se pretende establecer el porcentaje de eficiencia que posee el proceso de filtración al que es sometido la gasolina y conocer resultados aparentes entre el 80 % y 90 %, utilizando un total de 26 datos durante todo el proceso investigativo, determinando así que el filtrador de material particulado debía ser remplazado cada 6 meses y las espumas Sensaflex cada 5 semanas.

Actualmente en la investigación incrementaron las pruebas realizadas a la gasolina generando un total de 600 datos semanales, demostrando así que la verdadera eficiencia del filtro oscila entre el 60 % y 75 %, el filtrador de material particulado debe ser remplazado cada 10 semanas y las espumas Sensaflex cada 2 semanas. Uno de los primeros resultados muestra que, en la gasolina residual de las primeras pruebas realizadas al filtro, presentó precipitación de material graso y solido después de meses de conserva, generando una nueva incertidumbre sobre como cuantificar este efecto presentado.

5. CONCLUSIONES

El filtro purificador de gasolina posee una eficiencia promedio de 69.75 % en cuanto a la retención de grasas y aceites en las espumas Sensaflex, junto a la extracción del material particulado.

La masa de la gasolina filtrada en comparación a la contaminada disminuye un 13.64 % al igual que la densidad. El tiempo de combustión disminuye alrededor de los 6,38 minutos debido a la menor concentración de hidrocarburos. El material particulado en la gasolina decrece un 69.31 % y la cantidad de CO₂ emitido disminuye drásticamente.

5.1. Recomendaciones

La eficiencia del sistema puede ser mejorada utilizando un "filtro de material particulado Serie FH230", se debe tener un cuidado riguroso referente al tiempo de reemplazar las espumas y el filtrador, para no alterar la eficiencia que presenta el proceso.

6. REFERENCIAS

- Becerra, Moreno & Santos. (2004). "Tratamientos biológicos de suelos contaminados: contaminación por hidrocarburos. Aplicaciones de hongos en tratamientos de biorrecuperación" *RevIberoamMicol*; 21: Pág.103-120.
- Blumberg, Walsh & Pera (2003). Gasolina y diésel de bajo azufre: la clave para disminuir las emisiones vehiculares. Pág.12.
- Cummings Filtración (2008). *Revista Cummins Filtration. EleMax™ con Strata Pore™ Filtración Fuel Island*
- Jiménez Cisneros, B., E. (2001). La contaminación ambiental en México: Causas, efecto y tecnología apropiada. México: Limusa, Colegio de ingenieros ambientales de México, A.C., Instituto de ingeniería de la UNAM y FEMISCA. Pág.36.
- Lázaro & Cuyubamba. (1998). Estudio de separación de partículas metálicas por ultrasonido a partir de aceites lubricantes. Vol. 12, No. 1
- Miró & Querini. (2001). Eliminación simultanea de hollín y óxidos de nitrógeno en efluentes de motores diésel. Santa Fe, Argentina
- Protección REAL™ en la Fuente del Combustible. (2008). Filter-in-Filter Fuel System (2008), Serie FH230 Fuel Pro® (2008), Serie FH234 Industrial Pro® Sistema de Filtración para Combustible Diésel (2008), Biodiesel Material Compatibility (2009), Capacidades de Filtración de Combustible (2010), Inspiración; Revista Inspiration, Contaminación del agua (2009)
- Revista ATV&SXS Illustrated - Edition, mayo. (2010). Pág.8
- Sistema de Filtración para Combustible Diésel. (2010), Fuel Filter for Renault and Volvo Heavy Duty Engines (2012), Fuel System Protección (2011), SerieFH235 & FH236 Diésel Pro® Sistemas de Filtración para Combustible Diésel (2011), FF53093 Stage II Fuel Filter fea Turing Nano Net™ for Cummins QSX 11.9L and 15L T4i Engines (2012), New for 2006 to 2009 RAM® Diésel: Filter-in-Filter (2012), RAM® Filter-in-Filter Fuel Wáter Separador fea Turing (2012)
- Soldera, Mücklich, Hrastnik & Taiser. (2004). "IEEE Transactions On Vehicular Technology, Description of the Discharge Process in Spark Plugs and its Correlation with the Electrode Erosion Patterns" Vol. 53, No. 4
- Tormos.Ed.Reverté (2005). Diagnóstico de motores Diésel mediante el análisis del aceite usado"

