

PAHs en residuos de Barrido de Calles.

Ing. Amb. Daniel Saldarriaga.
CIQTOBIA- UNALM

Introducción

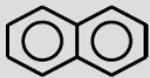
Los PAHs son compuestos tóxicos que están presentes en los residuos del barrido de zonas altamente contaminadas, proveniente de la combustión incompleta del parque automotor, constituyen un riesgo para la buena salud y para el ambiente. Los PAHs han sido identificados como carcinógenos, mutágenos y teratógenos. Debido a esto, produce una serie de efectos adversos a la salud humana tales como: el cáncer, enfermedades genéticas, esterilidad, abortos, enfermedades coronarias y otros efectos de tipo crónico.

Objetivo

Determinar la toxicidad de los residuos sólidos provenientes del barrido de calles en la Avenida Abancay.

PAHs

Lower Molecular Weight PAHs



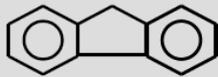
Naphthalene
(2-ring)



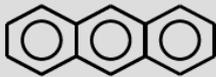
Acenaphthene



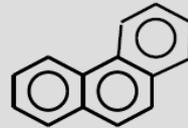
Acenaphthylene



Fluorene

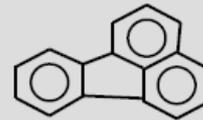


Anthracene

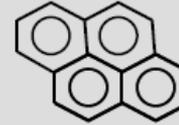


Phenanthrene

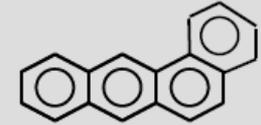
Higher Molecular Weight PAHs



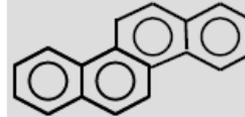
Fluoranthene



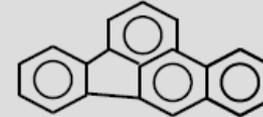
Pyrene



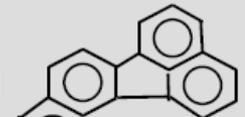
Benz(a)anthracene *



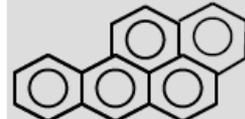
Chrysene *



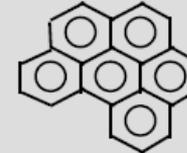
Benzo(b)fluoranthene *



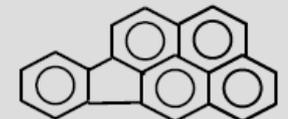
Benzo(k)fluoranthene *



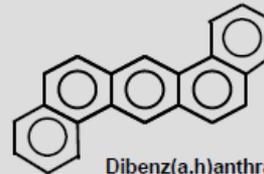
Benzo(a)pyrene *



Benzo(ghi)perylene



Indeno (123-cd)pyrene *



Dibenz(a,h)anthracene *

Factores de equivalencia de Nisbet y LaGoy

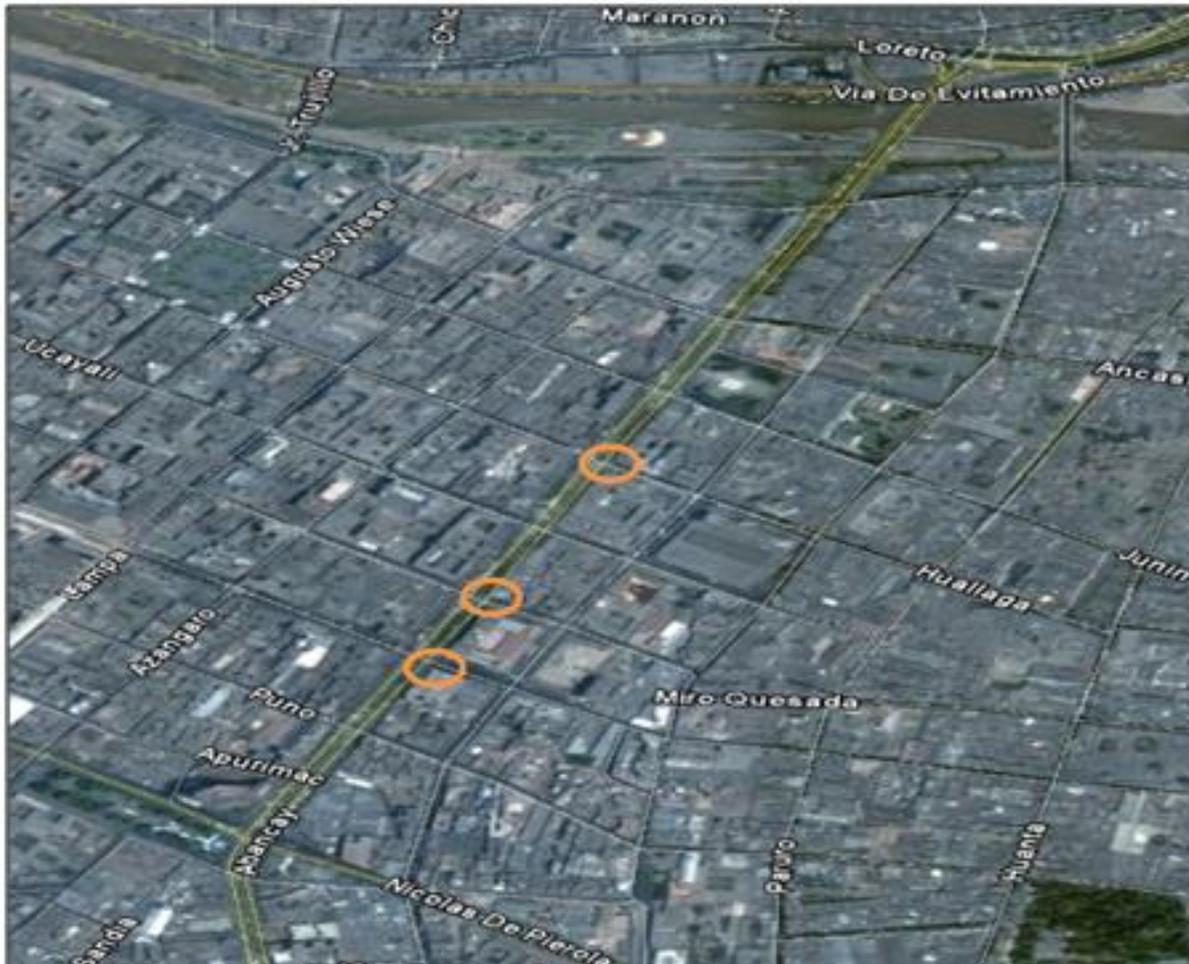
Muchos Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) son conocidos como cancerígenos y mutagénicos. El benzo(a)pireno (BaP), es el más tóxico de los PAHs, ha sido muy bien caracterizado toxicológicamente.

Sin embargo, se dispone de menos información para otros hidrocarburos aromáticos policíclicos.

En muchas mediciones de riesgo, muchos PAHs individuales han sido considerados ser toxicológicamente igual que el benzo(a)pireno. Este enfoque podría resultar en la sobreestimación del potencial cancerígeno y mutagénico de cada PAH individual debido a que muchos PAHs son considerados menos tóxico que el BaP.

PAH	Nisbet and Lagoy (1992)
Naphthalene	0.001
Acenaphthylene	0.001
Acenaphthene	0.001
Fluorene	0.001
Phenanthrene	0.001
Anthracene	0.01
Fluoranthene	0.001
Pyrene	0.001
Benzo(a)anthracene	0.1
Chrysene	0.01
Benzo(j+b)fluoranthene	0.1
Benzo(k)fluoranthene	0.1
Benzo(a)pyrene	1
Indeno(1.2.3-cd)pyrene	0.1
Dibenzo(ah)anthracene	1
Benzo(ghi)perylene	0.01

Puntos de Muestreo



Paradero Huallaga



Paradero Miroquezada



Paradero Cuzco

Toma de muestra

Se realizó un muestreo con una duración de quince días (desde el 24 de Agosto hasta el 6 de Setiembre) y se descarto el primer día porque se consideró como blanco.

El barrido manual fue realizado sobre una sección transversal situado entre la pista principal con la vereda y también entre la pista principal con la separadora central, en ambos sentidos (sur y norte) de la avenida Abancay con las intersecciones de los jirones Huallaga, Miró Quesada y Cusco.

Para la toma de muestra, se consideraron aquellos puntos en la avenida Abancay que cumplan los siguientes requisitos: elevada transitabilidad de peatones, alta confluencia de vehículos públicos o privados y zonas de establecimientos comerciales, entidades públicas/privadas de alta concurrencia.

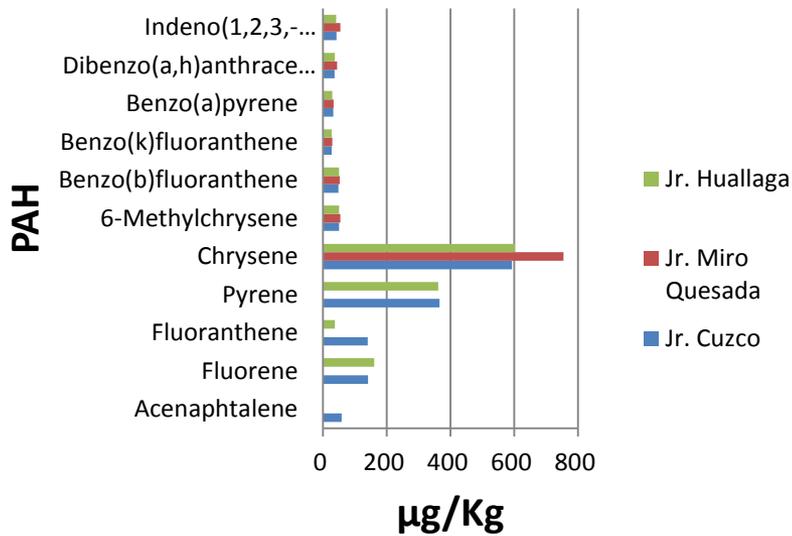
El muestreo fue realizado a las 11p.m antes que el personal de limpieza pública efectúe sus labores de barrido en la avenida Abancay.

Posteriormente las muestras fueron recogidas e introducidas en bolsas de plástico de polietileno Ziploc que previamente se etiquetaron con fecha, hora y punto de muestreo y se guardó en un cooler en condiciones adecuadas para luego ser sometido al análisis de laboratorio.

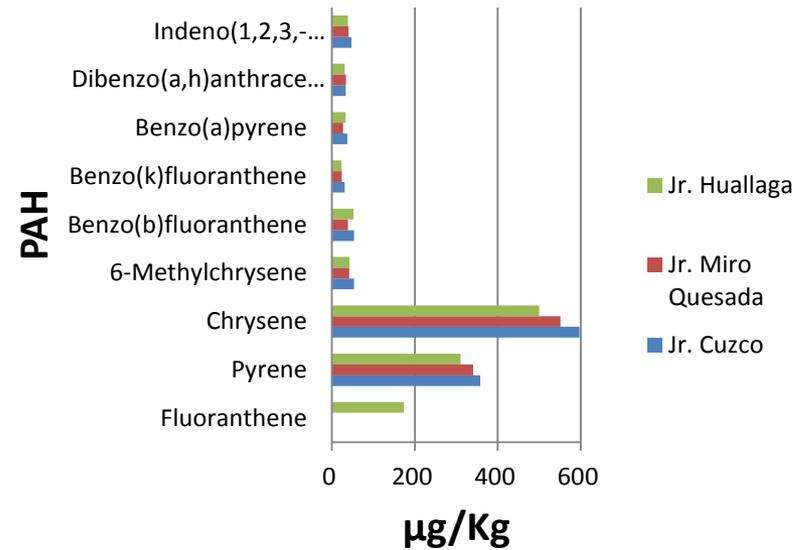
Finalmente las muestras fueron pesadas y tamizadas para separar cualquier tipo de material que cause interferencias como por ejemplo: maderas, bolsas



Presencia de PAHs

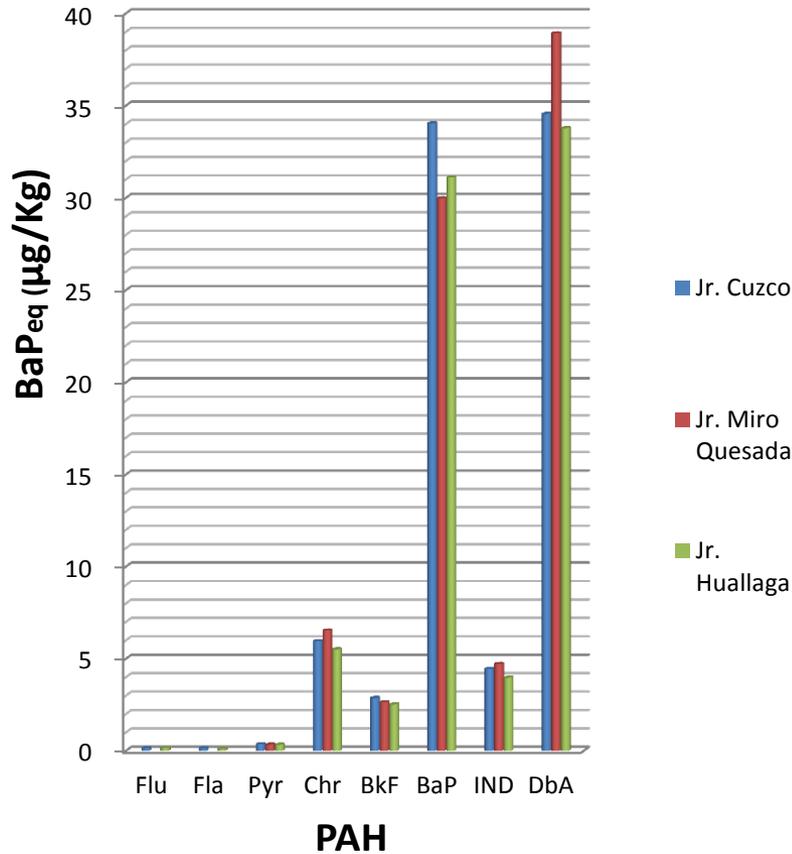


1ra semana de muestreo

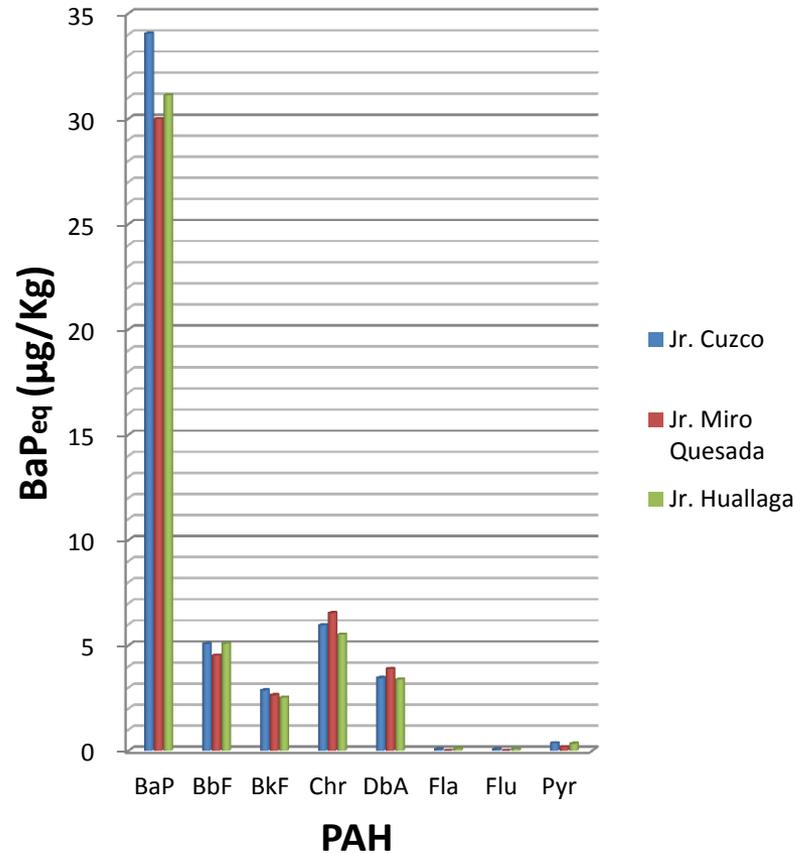


2da semana de muestreo

Concentración BaP eq

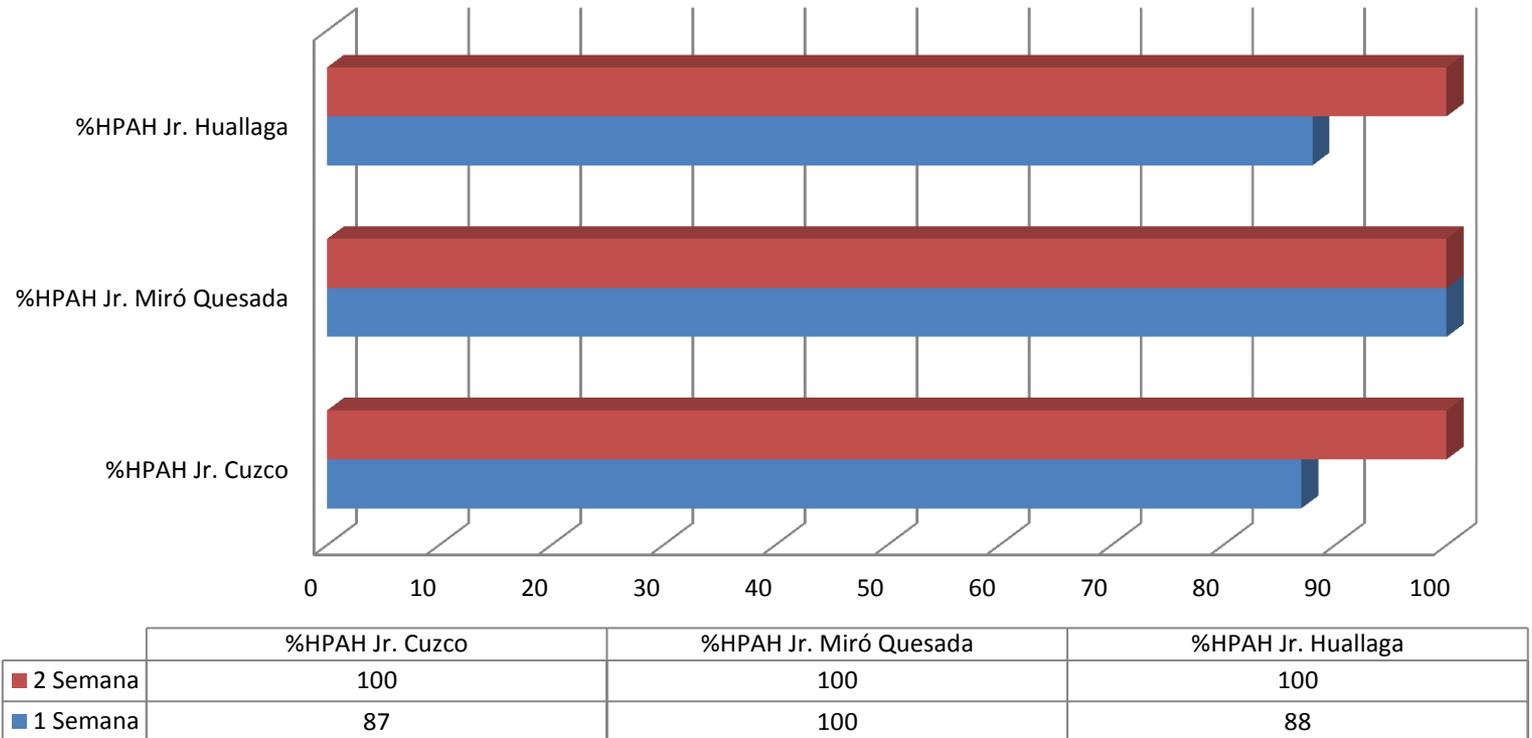


1ra semana de muestreo



2da semana de muestreo

PAHs de alto peso molecular



los PAHs de alto peso molecular son preocupantes debido a sus efectos mutagénicos y carcinogénicos en comparación con los de bajo peso molecular, estos últimos han demostrado en varios estudios que potencian el efecto de la actividad mutagénica de los PAHs de alto peso molecular.

Determinación del origen de los PAHs

	Origen Pirolítico	Origen Petrogénico
PAHs bajo peso molecular/ PAHs alto peso molecular ^{1,2}	<1	>1
Fluoranteno/Pireno ³	<1	>1
Fluoranteno/Fluoranteno+Pireno ³	<0.5	>0.5

Los resultados de las relaciones entre PAHs de bajo y alto peso molecular, fluoranteno/pireno, Fluoranteno/Fluoranteno+Pireno, fueron 0.79, 0.26 y 0.20 respectivamente.

Entonces el análisis de los índices moleculares muestra que estos se ubican mayoritariamente en valores pirolíticos, es decir, se presenta una dominancia de PAHs originados por combustión de sustancias líquidas fósiles.

Conclusiones

- Las concentraciones encontradas de los PAHs en las muestras de barrido de calles, es un claro indicador de la presencia de sustancias cancerígenas en la avenida Abancay proveniente del parque automotor antiguo y obsoleto en dicha parte del territorio de Lima.
- El 40% de los PAHs de alto peso molecular hallados en esta investigación poseen efectos mutagénicos y carcinogénicos, mientras que los de bajo peso molecular se mantuvieron en fase gaseosa haciendo imposible su determinación en las muestras de barrido.
- El jirón Cuzco resultó ser aquel punto de muestreo con mayor abundancia de PAHs, ello nos sirve de advertencia para la realización de actividades de protección contra estas sustancias en esta parte de la avenida Abancay.
- En promedio la actividad cancerígena aportada por el BaP usando los dos tipos de TEF fue de 52%, que corresponde a más de la mitad del total de hidrocarburos evaluados con estos factores.

MUCHAS GRACIAS