

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS INFORMATIVOS

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Título del proyecto:

Determinación de la prevalencia de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles en el aire de los sectores aledaños a los terminales terrestres del Distrito Metropolitano de Quito en relación a la concentración de estos contaminantes en las gasolinas y su influencia en el ambiente.

Investigación básica Investigación aplicada Investigación pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Departamento de Ingeniería Química

2.

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):

1. Tratamiento de Residuos Gaseosos

2.

Resumen de información del director y colaboradores del proyecto

Director

Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel (Ing., M.Sc., Ph.D)
Montenegro Aguas Lucía	Departamento de Ingeniería	Magíster en Ingeniería Ambiental
Margarita	Química	

Colaborador(es)

Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel Ing., M.Sc., Ph.D)
Cabrera Jara Marcelo Fabián	Departamento de Ingeniería Química	Ingeniero Químico



Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

- Ingeniera Química, Escuela Politécnica Nacional.
- Magíster en Ingeniería Ambiental, Escuela Politécnica Nacional
- Ayudante de Laboratorio de Análisis Instrumental
- Jefe de turno en la Refinería Estatal Esmeraldas de Petroindustrial (Octubre 1997-Enero 1998)
- Jefe de la Unidad de Monitoreo de Emisiones Gaseosas (UNIMEG) de la E.P.N. (1998-2005)
- Profesora Principal de la E.P.N., de las cátedras de Química, Transferencia de Calor, Control de la Contaminación de Aire, Sistemas de Gerenciamiento Ambiental, Tratamiento de Efluentes Líquidos, Tratamiento de Desechos Sólidos y Refinación de Petróleo (Enero 1998 – hasta la presente fecha)



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
Dirección de Investigación y Proyección Social



ANEXO II

Detalle de la propuesta del proyecto

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto MultiInter Disciplinario

Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Departamento de Ingeniería Química

LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Tratamiento de Residuos Gaseosos

1 Proyecto de Investigación

Título:

Determinación de la prevalencia de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles en el aire de los sectores aledaños a los terminales terrestres del Distrito Metropolitano de Quito en relación a la concentración de estos contaminantes en las gasolinasy su influencia en el ambiente.

Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

Durante los últimos años en el Distrito Metropolitano de Quito se han añadido aditivos a las gasolinasy con la finalidad de incrementar el octanaje de los combustibles; en un inicio se utilizótetraetilo de plomo, pero se evitó este compuesto ya que posee un alto índice de toxicidad sobre el organismo, especialmente en el corazón y sistema nervioso central [1]. En la actualidad se adicionan compuestos orgánicos volátiles a la gasolina, que según la norma NTE INEN 935, la gasolina extra puede tener un máximo de 30% en volumen de aromáticos y la gasolina súper máximo un 35%[5]. Sin embargo, a pesar de que se conocen los efectos a la salud de estos compuestos, no se tiene un estudio sobre los niveles de concentración de estos contaminantes en el DMQ. El propósito de este estudio es monitorear los niveles de contaminación de: benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) y además evaluar la prevalencia de estos contaminantes en lossectores aledaños a los terminales terrestres existentes en el Distrito Metropolitano Quito, en relación a su concentración en las gasolinasy

Estudios realizados en ambientes contaminados con compuestos orgánicos volátiles (COV's) demuestran que personas expuestas a estas condiciones tienen la predisposición de desarrollar enfermedades como el cáncer, por lo que es necesario la evaluación de los niveles de contaminación y compararlos con los valores tolerables determinados por la Organización Mundial de la Salud [11].

Para poder determinar los niveles de contaminación en los terminales terrestres existentes en el Distrito Metropolitano Quito, se colocarán captadores pasivos en un radio de 5 km alrededor de dichos lugares. La medición será puntual y mensual durante 4 meses; esto permitirá elaborar un mapa sobre la contaminación con BTEX en estas zonas en función del tiempo. Adicionalmente, se desea determinar la relación de la contaminación al aire al compararla con las concentraciones de COV's en las gasolinasy. Se escogió realizar el estudio en los sectores aledaños a los terminales terrestres del DMQ ya que la afluencia de vehículos en este sector es alto y con ello se tendría una primicia en la determinación de la concentración de contaminantes por BTEX para futuras investigaciones en otros sectores de la ciudad

Palabras clave (4-6):

Calidad del aire, BTEX, contaminación ambiental, aditivos, gasolina, mapa de contaminantes, terminal terrestre



4	Productos esperados
	<p>a. Publicaciones científicas (obligatorio); <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b. Disertación a la Comunidad Politécnica; <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>c. Proyecto de Titulación; <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>d. Tesis de Grado (maestría o doctorado); <input type="checkbox"/></p> <p>e. Aplicación tecnológica construida o implementada; <input type="checkbox"/></p> <p>f. Patente presentada; <input type="checkbox"/></p> <p>g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. <input type="checkbox"/></p>

5	Descripción y metodología y diseño del proyecto																				
	<p>5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)</p> <p>- Descripción del proyecto</p> <p>La gasolina es una mezcla de hidrocarburos obtenida del petróleo mediante destilación fraccionada, la cual es empleada como combustible principalmente en la industria automotriz.</p> <p>A partir de los años 20 se añadió plomo y manganeso a la gasolina a fin de mejorar su octanaje; no obstante debido a los efectos nocivos que estos metales generaron en la salud se prohibió el uso de los mismos y se los reemplazó por compuestos aromáticos tales como el benceno, tolueno, xileno y etilbenceno (BTEX); los mismos que pueden ser inhalados cuando se escapa gasolina al ambiente como ocurre en las gasolineras, donde constantemente se tiene la evaporación de pequeñas cantidades de gasolina o al momento de circular los vehículos, donde la concentración de estos compuestos es directamente proporcional a la cantidad de vehículos en circulación. [2]</p> <p>Los BTEX presentan alto riesgo para la salud de las personas que superan el límite de exposición de los mismos, los cuales se muestran en la Tabla 1. [3] [7]</p> <p style="text-align: center;">Tabla 1. Valores máximos permitidos para BTEX en función del tiempo de exposición</p> <table border="1"><thead><tr><th>Contaminante</th><th>Valor límite (ppm)</th><th>Tiempo de exposición (h)</th><th>Efecto adverso</th></tr></thead><tbody><tr><td>Benceno</td><td>1</td><td>8</td><td>Leucemia</td></tr><tr><td>Etilbenceno</td><td>100</td><td>8</td><td>Incremento de peso de los órganos</td></tr><tr><td>Tolueno</td><td>50</td><td>8</td><td>Efectos sobre el sistema nervioso central</td></tr><tr><td>Xileno</td><td>50</td><td>8</td><td>Efectos sobre el sistema nervioso central</td></tr></tbody></table> <p style="text-align: center;">Datos obtenidos de la Base de Datos para sustancias peligrosas de GESTIS [6]</p> <p>Es por esto que el presente proyecto tiene como finalidad analizar la calidad del aire en las zonas aledañas a los terminales terrestres del DMQ, donde se tiene una elevada circulación de vehículos y por lo tanto indispensable un estudio que permita establecer la concentración de BTEX en el ambiente; así como también determinar una relación entre la concentración de estos contaminantes en las gasolinas y en el ambiente con la finalidad de poder establecer medidas de disminución en la concentración</p> <p>Tomando como referencia el punto central uno de los terminales terrestres del DMQ, y sobre la base de los modelos de celdas múltiples descrito por Nevers, se analizará el número de puntos en los cuales se colocará un captador pasivo con el objetivo de adsorber la cantidad de contaminantes BTEX en este punto. Con esta referencia, se colocarán 30 captadores alrededor de cada uno de los terminales; estos captadores tendrán una separación de al menos 500 m a la redonda.[10]</p>	Contaminante	Valor límite (ppm)	Tiempo de exposición (h)	Efecto adverso	Benceno	1	8	Leucemia	Etilbenceno	100	8	Incremento de peso de los órganos	Tolueno	50	8	Efectos sobre el sistema nervioso central	Xileno	50	8	Efectos sobre el sistema nervioso central
Contaminante	Valor límite (ppm)	Tiempo de exposición (h)	Efecto adverso																		
Benceno	1	8	Leucemia																		
Etilbenceno	100	8	Incremento de peso de los órganos																		
Tolueno	50	8	Efectos sobre el sistema nervioso central																		
Xileno	50	8	Efectos sobre el sistema nervioso central																		



5. INEN, Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). Productos Derivados de Petróleo. Gasolina. Requisitos. Recuperado de: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/n-te-inen-935-9.pdf>. (Junio, 2016)
6. Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance. (2016). GESTIS-databaseonhazardoussubstances. Recuperado de: [http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng$3.0). (Abril 2016)
7. Laborde Miguel, González Juan, Gutiérrez Jorge, González José y Gutiérrez Miguel. (1991). Transformación Catalítica del gas natural, el gas natural como combustible para vehículos. CIT Información Tecnológica, 5(2), 87-95.
8. Ministerio del trabajo y asuntos sociales España, Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2013). NTP 486: Evaluación de la exposición a benceno: control ambiental y biológico. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_486.pdf. (Junio, 2016)
9. Ministerio del trabajo y asuntos sociales España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013). Determinación de hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etilbenceno, p-xileno, 1,2,4-trimetilbenceno) en aire - Método de adsorción en carbón activo / Cromatografía de gases. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/MetodosAnalisis/Ficheros/MA/MA_030_A92.pdf. (Junio, 2016)
10. De Nevers Noel. (1998). *Ingeniería de Control de la Contaminación Atmosférica*. (1ra edición). México D. F., México: McGraw-Hill Interamericana
11. Organización Mundial de la Salud. (2004). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y BTEX. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69478/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf (Julio, 2016)

6 Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.

6.1 Tiempo máximo de dedicación semestral del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.

El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:

Proyecto	Director	Colaboradores
PII y PIS	16 HSS	8 HSS
PIJ y PIMI	20 HSS	10 HSS

Nombre	Rol (director o colaborador)	Horas de dedicación	Departamento
Montenegro Aguas Lucía Margarita	Director	16	Departamento de Ingeniería Química
Cabrera Jara Marcelo Fabián	Colaborador	8	Departamento de Ingeniería Química

ANEXO III

Cronograma

Título del Proyecto: Determinación de la prevalencia de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles en el aire de los sectores aledaños a los terminales terrestres del Distrito Metropolitano de Quito en relación a la concentración de estos contaminantes en las gasolinas y su influencia en el ambiente

Nº	Actividad	AÑO 1																																																			
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisión Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Adquisición de los equipos	X	X	X	X																																																
3	Instalación de captadores					X	X																																														
4	Recolección de datos Terminal Terrestre Carcelén									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
5	Recolección de datos Terminal Terrestre Quitumbe																																																				
6	Procesamiento de datos y generación del modelo de concentración de contaminantes													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
7	Determinación de correlaciones entre la concentración de los contaminantes en las gasolinas y en el aire																																																				
8	Elaboración de informe final																																																				
9																																																					
10																																																					

Nº	Actividad	AÑO 2																																							
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									


 Director del Proyecto:
 Ing. Lucia Montenegro A.

ANEXO V

**Verificación de la documentación de
la propuesta de proyecto de
investigación presentada**



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

Dirección de Investigación y Proyección Social

Anexo 5. Verificación de la documentación de la propuesta de investigación presentada



#	Item sujeto a revisión	Proponente (Marque con una X)	VIPS	Observaciones VIPS
1	Anexos 1 al 5	X		
2	CD	X		
#	Anexo 1. Datos informativos del director y colaboradores de la propuesta de proyecto			
3	Nombre del (los) departamento(s)	X		
4	Línea(s) de investigación (verificables en el SAEW)	X		
5	Cuadro de resumen con datos del director y colaborador(es) del proyecto completo	X		
6	Hoja de vida del director completa	X		
7	Hoja(s) de vida del (los) colaborador(es) completa(s)	X		
8	Número de colaboradores acorde a los normativos según tipo de proyecto	X		
#	Anexo 2. Detalle de la propuesta del proyecto			
9	Nombre del (los) departamento(s)	X		
10	Línea(s) de investigación (verificables en el SAEW)	X		
11	Sección 1. <i>proyecto de investigación completa</i>	X		
12	Sección 2. <i>objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación completa</i>	X		
13	Sección 3. <i>relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación completa</i>	X		
14	Sección 4. <i>productos esperados</i>	X		
15	Sección 5. <i>Selección de publicación científica (obligatorio)</i>	X		
16	Sección 6. <i>Selección de al menos 1 de los otros 6 productos esperados</i>	X		
17	Sección 7. <i>Descripción y metodología y diseño del proyecto con una extensión máxima de 2 carillas</i>	X		
18	Sección 8. <i>Tiempo máximo de dedicación semestral del director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores acorde a los normativos según tipo de proyecto</i>	X		
19	Sección 9. <i>Infraestructura y equipos requeridos para el proyecto completa</i>	X		
20	Sección 10. <i>Breve justificación de los equipos e infraestructura completa</i>	X		
21	Sección 11. Declaración del Director del proyecto completo y firmado	X		
22	Declaración del Jefe de Departamento completa y firmada	X		
#	Anexo 3. Cronograma			
23	Cronograma acorde al tipo de proyecto completo y firmado			