

1-1-2006

## Valoración económica y ambiental de los bonos ecológicos en empresas de transporte publico de la ciudad de Bogotá

Sandra Milena Munera Arenas  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria\\_publica](https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica)

---

### Citación recomendada

Munera Arenas, S. M. (2006). Valoración económica y ambiental de los bonos ecológicos en empresas de transporte publico de la ciudad de Bogotá. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria\\_publica/413](https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/413)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Contaduría Pública by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

“VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BONOS ECOLOGICOS  
EN EMPRESAS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE BOGOTA”

SANDRA MILENA MUNERA ARENAS

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA  
BOGOTA  
2006.

“VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BONOS ECOLOGICOS  
EN EMPRESAS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE BOGOTA”

SANDRA MILENA MUNERA ARENAS

Trabajo de grado presentado para optar el título de  
Contador Público

Asesor Técnico  
JHON HAROLD MUÑOZ  
Economista

Asesora Metodológica  
ERIKA BUCHELLI AGUIRRE  
Psicóloga

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA  
BOGOTA  
2006.

**Nota de Aceptación.**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Bogotá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Otro peldaño más se ha escalado.

Ahora comienza un nuevo rumbo, lleno de tropiezos y sacrificios, pero también de muchos sueños, ilusiones y satisfacciones.

Como en cada una de mis etapas, agradezco a Dios por estar siempre allí dándome fuerzas y sabiduría para seguir adelante.

A mi familia, en especial a mis padres y hermana, les dedico este triunfo por que sin ellos no estaría donde estoy.

A mis compañeros agradezco las amistades aquí forjadas, a mis profesores los conocimientos adquiridos.

A los presentes agradezco los momentos vividos y compartidos; y a los ausentes el cariño y apoyo de corazón.

Solo me queda decir que así como el atardecer nos deleita con sus naranjas, rojos y juego de luces en el firmamento; este paso nos seduce para seguir adelante y ser el alba de un nuevo día.

## **TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
1. TITULO	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1. DELIMITACIÓN DEL TEMA	13
2.1.1 Descripción Del Problema	14
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2.3. JUSTIFICACIÓN	17
2.4 OBJETIVOS	18
2.4.1 Objetivo General	18
2.4.2 Objetivos Específicos	18
3. MARCO DE REFERENCIA	20
3.1 MARCO CONTEXTUAL	20
3.1.1. Aspectos Geográficos y de Localización	20
3.2 MARCO CONCEPTUAL	22
3.3 MARCO HISTÓRICO	28
3.4 MARCO LEGAL	29
3.4.1 Normatividad Relacionada con el Medio Ambiente	30
3.4.1.1 Constitución	30
3.4.1.2 Leyes	30
3.4.1.3 Decretos	31
3.4.1.4 Resoluciones	33
3.4.2 Normatividad Relacionada con los Bonos	33
3.4.2.1 Constitución	33
3.4.2.2 Leyes	33
3.4.2.3 Decretos	34
3.4.2.4 Estatuto Tributario	35
3.4.2.5 Código de Comercio.	36
3.4.3 Normatividad Relacionada con las Transacciones Electrónicas	36

	<b>Pág.</b>
3.4.3.1 Ley	36
4. DISEÑO METODOLÓGICO	37
4.1. POBLACIÓN Y MUESTRA	37
4.2. TIPO DE ESTUDIO	37
4.3. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	38
5. BONOS ECOLÓGICOS	39
5.1. PROTOCOLO DE KYOTO	39
5.2 ORIGEN DE LOS BONOS ECOLÓGICOS	45
5.3 ECONOMÍA AMBIENTAL	46
5.3.1. Externalidades	46
5.3.2. Bienes Públicos	47
5.3.3. Recursos Comunes	48
5.4. MÉTODO DE VALORACIÓN AMBIENTAL	49
5.4.1. Método de Costo de Viaje	49
5.4.2. Método de los Precios Hedónicos	50
5.4.3. Método de la Valoración Contingente	50
5.5. TRANSPORTE PÚBLICO	52
5.5.1. Contaminación Atmosférica	53
5.5.2. Malla Vial	54
5.6. CONTAMINACIÓN	55
5.7. BONOS EN COLOMBIA	58
6. BONOS ECOLÓGICOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO	61
6.1 VENTAJAS DE LOS BONOS ECOLÓGICOS	63
6.1.1 Ventajas para el Emisor	63
6.1.2. Ventajas para el Inversionista	63
6.2 EMISIÓN DE BONOS ECOLÓGICOS	64
6.2.1 Prospecto de Emisión de Bonos Ecológicos	65
6.2.1.1 Prospecto de Acuerdo de los Bonos Ecológicos	66

	<b>Pág.</b>
6.2.1.2 Prospecto de Ley de los Bonos Ecológicos	68
6.3 ESTRATEGIA DE DISMINUCIÓN DE CONTAMINACIÓN	69
6.3.1 Conversión de Gasolina a Gas	69
6.4 PRESUPUESTO A INVERTIR	71
6.4.1 Rendimiento de los Bonos Ecológicos	74
6.4.2 Análisis Costo – Beneficio	76
6.4.2.1 Análisis Costo – Beneficio Alcaldía de Bogotá D.C.	77
6.4.2.2 Análisis Costo – Beneficio Transporte Público.	81
7. ESCENARIOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE BOGOTA	84
7.1 ESCENARIO PRESENTE	84
7.2 ESCENARIO HIPOTÉTICO	96
8. CONCLUSIONES	106
BIBLIOGRAFIA	108
ANEXOS	113



## TABLA DE GRAFICOS

<b>GRAFICA</b>	<b>Pág.</b>
Grafica 1. Localización	22
Grafica 2. Promedios Mensuales de SO2 (Estación Sony Music)	88
Grafica 3. Promedios Mensuales de CO (Estación Sony Music)	89
Grafica 4. Promedios Mensuales de PM10 (Estación Sony Music)	90
Grafica 5. Promedios Mensuales de SO2 (Estación Puente Aranda)	91
Grafica 6. Promedios Mensuales de PM10 (Estación Puente Aranda)	92
Grafica 7. Promedios Mensuales de SO2 (Estación Fontibon)	93
Grafica 8. Promedios Mensuales de CO (Estación Fontibon)	94
Grafica 9. Promedios Mensuales de PM10 (Estación Fontibon)	95
Grafica 10. Comparación Promedios Mensuales de SO2 (Estación Sony Music)	97
Grafica 11. Comparación Promedios Mensuales de CO (Estación Sony Music)	98
Grafica 12. Comparación Promedios Mensuales de PM10 (Estación Sony Music)	99
Grafica 13. Comparación Promedios Mensuales de SO2 (Estación Puente Aranda)	100
Grafica 14. Comparación Promedios Mensuales de PM10 (Estación Puente Aranda)	101
Grafica 15. Comparación Promedios Mensuales de SO2 (Estación Fontibon)	102

<b>GRAFICA</b>	<b>Pág.</b>
Grafica 16. Comparación Promedios Mensuales de CO (Estación Fontibon)	103
Grafica 17. Comparación Promedios Mensuales de PM10 (Estación Fontibon)	104

## TABLA DE CUADROS

CUADROS	Pág.
Cuadro 1. Presupuesto a Invertir	73
Cuadro 2. Proyección Inflación por los 5 Años	75
Cuadro 3. Consumo Anual de Gasolina	79
Cuadro 4. PM10 = Material Particulado con un Diámetro Inferior a 10 Micras	85
Cuadro 5. SOx = Óxidos de Azufre (SO2 y SO3)	86
Cuadro 6. CO = Monóxido de Carbono	86

## **INTRODUCCION**

El hombre en su constante evolución y progreso, ha generado diferentes actividades; las cuales a través de los años se han venido perfeccionando; lamentablemente este proceso ha traído consigo la permanente destrucción del medio ambiente y de manera dolorosa, pues su efecto en el planeta ha dejado daños irreversibles e irremediables.

De allí, surge la necesidad de cuidar de alguna manera la herencia que nos han dejado nuestros abuelos, cuidarla y preservarla para que los hijos de nuestros hijos la disfruten de igual manera que lo hacemos nosotros; es por ello, que la ideología propuesta en el Protocolo de Kyoto, para la conservación del Medio Ambiente y la necesidad de salvaguardar el mismo a nivel mundial, teniendo en cuenta un desarrollo sostenible a largo plazo; involucra a los países industrializados y los compromete para que reduzcan sus emisiones de gases que perjudican la salud humana y el planeta en general.

Teniendo en cuenta esta propuesta mundial, se quiere minimizarla, como punto focal en la Ciudad de Bogotá, por ser una ciudad donde se realizan infinitas actividades económicas, culturales, sociales, entre otras, las cuales para poder ser realizadas plenamente involucra que se lleven a cabo a través del transporte ya que es una ciudad de grandes extensiones.

En el ambiente en donde se desarrollara este proyecto, se tendrán en cuenta la normatividad vigente en cada uno de los aspectos (constitucional, comercial y ambiental), para que las exposiciones de ideas, sean coherente con el mercado en donde se plantea el problema.

Los beneficios que otorgue y los costos en los que se incurra el proyecto se tendrán en cuenta para realizar un breve análisis costo – beneficio, en donde se podrá establecer cuantitativamente las bondades del proyecto para las partes implicadas en el mismo.

Por último, se trabajará sobre datos reales de contaminación para dar a entender la situación actual de la problemática; simultáneamente se mostrara la teoría planteada, donde se cotejaran los datos en un escenario hipotético y de este modo poder comparar lo actual con lo esperado en un nivel ambiental.

## **1. TITULO**

“VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BONOS ECOLOGICOS EN EMPRESAS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE BOGOTA”

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### ***2.1. DELIMITACION DEL TEMA***

El presente proyecto de investigación pretende establecer, dentro del contexto tanto ambiental como económico, la incidencia de los Bonos Ecológicos en las empresas de transporte público de la ciudad de Bogotá; proyectando, y en consecuencia, generando ideas claras y concisas sobre la obtención de recursos; dichas apropiaciones serán destinadas a la conservación del medio ambiente.

Las ventajas que traería consigo el presente proyecto, sería el efecto positivo en el ecosistema y a la comunidad en general al lograr reducir el impacto del dióxido de carbono, donde se pretende generar conciencia para que sirva de ejemplo a las demás ciudades de Colombia; su desarrollo se hará a partir de la emisión de Bonos Ecológicos.

Para ello se trabajará en la implementación de los mismos dentro de un escenario hipotético; cuya finalidad será captar recursos de las empresas de transporte público, dichos recursos serán destinados al área ambiental, mas específicamente se trabajará con la calidad del aire.

El precepto que se tiene es aportar un breve estudio sobre la incidencia de los Bonos Ecológicos en el Transporte Público de la ciudad de Bogotá.

Según las proyecciones del DANE, la ciudad de Bogotá en el año 2004 cuenta con 7.029.928 habitantes.

Respecto a la composición de la población por edades, Bogotá cuenta con el 31.40% de la población es menor de 17 años y solo el 6.73% es mayor de 65 años. La fuerza de trabajo que corresponda la 61.87% es entonces de 4.349.679 personas.<sup>1</sup>

### **2.1.1 Descripción del Problema**

Desde un enfoque que incluye la complejidad de la realidad en todo contexto; el medio ambiente ha sufrido un deterioro enorme a partir de la falta de educación en cuanto a su protección y conservación para generaciones futuras, se halla pues, que cada vez es mas creciente la problemática ambiental; los ríos son mas sucios, el aire esta mas lleno de partículas perjudiciales al organismo, la polución de las ciudades se incrementa, los bosques se acaban y en países como el nuestro en vías de desarrollo, encontrar políticas que regulen de manera eficiente y efectiva este tema son escasas.

Es así, como se debe generar estrategias educativas para involucrar a la ciudadanía con el problema y para que la recuperación del mismo sea a

---

<sup>1</sup> ALCALDIA DE BOGOTA D.C. [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 12 de Marzo de 2006] Disponible en Internet < URL <http://www.bogota.gov.co/decide.php?patron>

través de toda la población; De hecho, en los planes estudiantiles a nivel básico y profesional ya se incluyen los temas ambientales.

Por otro lado la Constitución Política hace referencia al cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente en general, educando y formando al colombiano a proteger y valorar todos los recursos que posee nuestro país. (Artículos 8, 49, 67, 63. 79, 80, 82, 295, 334, 335, 366.)

El desarrollo industrial en los últimos tiempos ha crecido de manera constante, trayendo consigo un impacto negativo y perjudicial el cual se ve reflejado en el deterioro del ecosistema, es así como una de las actividades mas contaminantes sea el medio de transporte.

Hoy en día el 70% de las partículas contaminantes de la atmósfera bogotana proviene del sistema de transporte tanto público como privado y esto tiene una alta incidencia en las enfermedades respiratorias.<sup>2</sup>

Es así, como en Europa se impulsa un modelo el cual va encaminado a la protección y mejora del medio ambiente de la siguiente manera: el estado al intervenir en la problemática ambiental, se da cuenta que las grandes empresas en su crecimiento acelerado estaban dañando su entorno, es por ello que crea la figura de bonos ecológicos, cuya finalidad es invertir en el medio ambiente creando alrededor de las ciudades, y en especial de las fabricas contaminantes, anillos de árboles para contrarrestar el dióxido de carbono emitido por las empresas.

---

<sup>2</sup> GHUL, Ernesto. Retos de la Ingeniería en Colombia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería p. 250. 2001



La contaminación atmosférica de la ciudad de Bogotá se origina fundamentalmente en las emisiones puntuales provenientes de grandes, medianas y pequeñas industrias, así como fuentes móviles, dado el alto tráfico automotor de la ciudad.

Con el propósito de medir los niveles de contaminación atmosférica de Bogotá, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente-Dama dispone de una Red de Calidad del Aire, que realiza monitoreos en distintos puntos de la ciudad, a través de 14 estaciones automáticas que detectan, en forma continua, la Concentración de los principales contaminantes en la ciudad.

Desde estas estaciones se envían los datos a una estación central, en donde se evalúa la calidad de la información, se depura, se procesa, y posteriormente se elaboran informes periódicos que incluyen el análisis de los datos y la verificación del cumplimiento de las normas de calidad del aire. Lo anterior con el fin de detectar los puntos críticos tanto desde el punto de vista geográfico, es decir, las áreas o sectores que requieren atención prioritaria, como en relación con los contaminantes que alcanzan concentraciones de interés<sup>3</sup>.

Los Bonos Ecológicos sería una fuente de financiamiento segura para la ciudad, pues con los recursos obtenidos se dispondría a hacer un cambio radical en el sector de transporte público, obteniendo un rápido y notorio cambio en la calidad del aire en Bogotá.

---

<sup>3</sup> SECRETARIA DE HACIENDA DISTRITAL [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 12 de Marzo de 2006]  
Disponble en Internet < URL [http://www.shd.gov.co/publicaciones/economicas/localidades/archivos\\_adjuntos/Recorriendo%20PUENTE%20ARANDA.pdf](http://www.shd.gov.co/publicaciones/economicas/localidades/archivos_adjuntos/Recorriendo%20PUENTE%20ARANDA.pdf) -

## **2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Que beneficios económicos y ambientales traerían los bonos ecológicos o de carbón en las empresas de transporte público que prestan sus servicios en la ciudad de Bogotá?

## **2.3. JUSTIFICACION**

La misión y visión de la facultad de Contaduría Pública de la Universidad de la Salle, esta encaminada a que los estudiantes lideren en el campo de la ciencias contables y financieras del país, con el propósito de ser benefactores del entorno en toda su dimensión; es así como es nuestro deber el ser innovadores en la alianza entre esta ciencia y la protección del medio ambiente, originando informes no solo financieros, sino también sociales, los cuales indiquen la problemática del medio ambiente en su escenario y los procedimientos para la mejora del mismo; valorar adecuadamente el medio ambiente permite tener registros contables reales, con los cuales se pueden tomar decisiones financieras, que proporcionen rentabilidad y al mismo tiempo conservar el medio ambiente en condiciones óptimas de explotación y producción.

El Contador Público egresado de la Universidad de la Salle debe estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías, ideas, normatividad y sobre todo a favor del medio ambiente, generando conciencia y ayudando en pro del desarrollo sostenible, pues este permite poner atención a las necesidades que tiene el ser humano en el presente y cubrirlas de la mejor manera posible sin ponerlas en riesgo para las generaciones futuras con el fin de que ellos

puedan satisfacerlas de la misma manera como se vienen usufructuando en el presente.

De hecho, el plan de estudios de la Universidad de la Salle en el 2002 tuvo un ligero cambio al incluir la Contabilidad Ambiental dentro de las materias de V semestre.

Los bonos Ecológicos son la opción que necesita la ciudad para poner en movimiento políticas y estrategias para la captación de capital con el fin de recaudar recursos a través del sector de transporte público urbano haciéndolos participes en el respeto, cuidado y protección del medio ambiente.

## ***2.4 OBJETIVOS***

### **2.4.1 Objetivo General**

Valorar económica y ambientalmente los Bonos Ecológicos en la ciudad de Bogotá, por medio de la relación costo – beneficio, con el propósito de establecer el efecto y la incidencia de los títulos tanto en el medio ambiente como en el sector.

### **2.4.2 Objetivos Específicos**

- Aprovechar las mejores estrategias de mercado, utilizando la teoría económica con el fin de amortiguar el choque entre las empresas de transporte público versus el medio ambiente.

- Crear un incentivo que motive al sector de transporte público, con el objeto de atraerlos e incorporarlos en la preservación y protección del medio ambiente.
- Crear un escenario hipotético, con el cual se pueda esquematizar la idea central del presente trabajo con el fin de compararlo con lo que en la realidad se observa en materia de contaminación vehicular.
- Proponer la implementación de la emisión de los bonos de carbón o bonos ecológicos en las empresas de transporte público de la ciudad de Bogotá; mediante un prospecto de ley, el cual ira encaminado a captar recursos de este sector y destinarlos a frenar y mejorar la emisión de gases.

### **3. MARCO DE REFERENCIA**

#### ***3.1 MARCO CONTEXTUAL***

La ciudad de Bogotá, D.C. se encuentra ubicada en una meseta de la Cordillera Oriental de los Andes, a 2.600 metros de altura sobre el nivel del mar, fue fundada por Gonzalo Jiménez de Quesada un 6 de agosto de 1538. Ese día además de las 12 chozas que la conformaban, se pusieron las primeras piedras de la Catedral Primada de Colombia y fue denominada por el español como Nuestra Señora de la Esperanza.

Bogotá fue constituida como Distrito Especial el 17 de Diciembre de 1.954 fecha en la que se anexaron los municipios de Bosa, Engativá, Fontibón, Suba, Usaquén y Usme. A partir de la Constitución de 1991 se denomina Santa Fe de Bogotá Distrito Capital. Hoy día se denomina Bogotá Distrito Capital; y se encuentra conformada por 20 Localidades que cubren todos los sectores de la ciudad. Cada una de ellas tiene un Alcalde Local y una Junta Administradora Local.<sup>4</sup>

##### **3.1.1. Aspectos Geográficos y de Localización**

La Sabana de Bogotá está bordeada al este por una cadena montañosa en la cordillera Oriental de los Andes. Los cerros determinaron su crecimiento de sur a norte, paralelo a los montes tutelares Guadalupe y Monserrate. El límite occidental de la ciudad es el río Bogotá; el del sur, las estribaciones del

---

<sup>4</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 13 de Septiembre de 2005] Disponible en Internet < URL <http://www.alcaldiabogota.gov.co/NuestraCiudad/historia.htm>

páramo de Sumapaz, y al norte Bogotá se extiende por la Sabana hasta Chía y Sopó.

Los municipios que rodean a Bogotá ofrecen a los visitantes el encanto de sus hermosos paisajes, su arquitectura, sus gentes campesinas y deliciosos platos típicos. De sur a norte están Mosquera, Madrid, Funza, Facatativá, Subachoque, El Rosal, Tabio, Tenjo, Cota, Chía, Cajicá, Zipaquirá, Nemocón, La Calera, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Sesquilé, Chocontá y Guatavita.

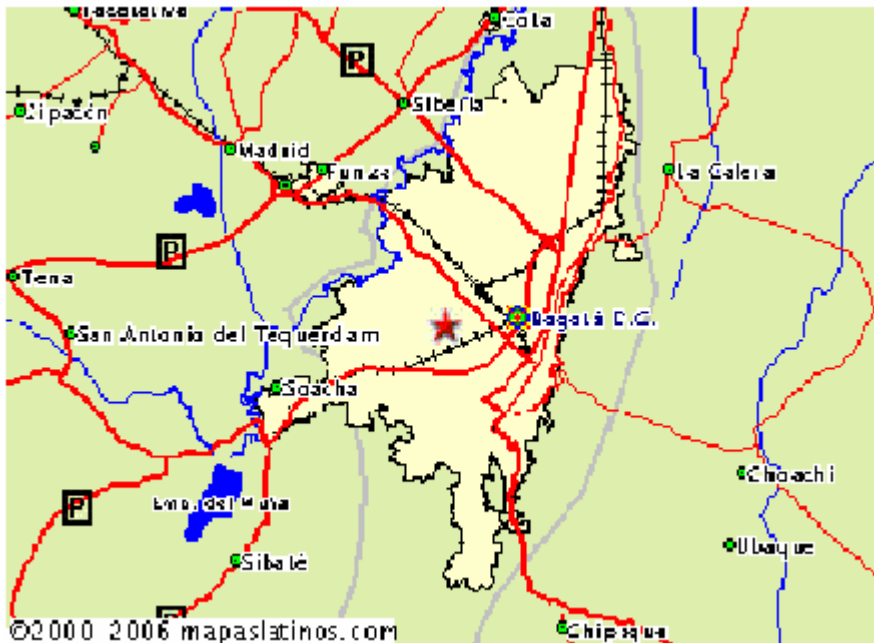
El trazado urbano y nomenclatura es originado en la cuadrícula española, el trazado urbano data de la Colonia. Esta cuadrícula originó el sistema actual de vías: las calles, perpendiculares a los cerros, van de oriente y occidente y su nomenclatura aumenta hacia el norte o sur a partir de la calle 1ª; las carreras van paralelas a los cerros, en dirección sur-norte, y su nomenclatura aumenta hacia oeste o este a partir de la carrera 1ª. Los nuevos sectores urbanos incorporaron vías diagonales -equivalen a calles- y transversales -equivalen a carreras-. Las calles están numeradas.

En Bogotá existen más de mil barrios, divisiones que constituyen la red urbana construida. Los estratos económicos más altos están ubicados en el norte y el nororiente. Los barrios populares se localizan al sur y al sur oriente y muchos de ellos son barrios de invasión. Los sectores medios habitan usualmente en la porción central, occidental y noroccidental de la ciudad.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> BOGOTA TURISMO [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 13 de Septiembre de 2005] Disponible en Internet < URL <http://www.bogotaturismo.gov.co/ciudad/geografia/index.php>

Grafica 1. Localización



Fuentes de información geográfica: DANE, Servinformación S.A. y Mapas y Datos S.A.

### ***3.2 MARCO CONCEPTUAL***

- **BONOS:** Es un título valor puesto a la venta por bancos, empresas o el propio estado para captar del mercado dinero en efectivo<sup>6</sup>.
- **BONOS ECOLÓGICOS O DE CARBÓN:** Es un mecanismo que nació al alero del protocolo de Kyoto, el cual obliga a que los países desarrollados reduzcan sus Gases Efecto Invernadero (GEI).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> “Bonos”, BANCO DE LA REPUBLICA [Online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 5 de Julio de 2005]  
Disponible en Internet <URL <http://www.banrep.gov.co/>>

<sup>7</sup> “Bonos Ecológicos de Carbón”, Protocolo de Kyoto

- **CAPA DE OZONO:** zona de la atmósfera que abarca entre los 20 y 40 km por encima de la superficie de la Tierra, en la que se concentra casi todo el ozono atmosférico. En ella se producen concentraciones de ozono de hasta 10 partes por millón (ppm). El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno.<sup>8</sup>
- **CARBURADOR:** Elemento encargado de suministrar la mezcla de aire y combustible al interior del motor. Su principio de funcionamiento se basa en el efecto Venturi, depresión que produce un fluido cuando se acelera su velocidad a causa de un estrechamiento. Se compone de un cuerpo con un estrechamiento por donde pasa el aire, una cuba donde se almacena la gasolina con un nivel constante (controlado por una válvula de aguja y un flotador), un surtidor que une la cuba con el cuerpo y una mariposa que es accionada por el conductor desde el acelerador. El aire pasa por el cuerpo del carburador y en la zona más estrecha se acelera creando una depresión que absorbe la gasolina de la cuba por el surtidor principal. La gasolina al llegar al cuerpo se mezcla con el aire y entra al cilindro. La mariposa regula la cantidad de aire que entra al cilindro y por tanto la depresión creada en el cuerpo y la cantidad de gasolina que sube por el surtidor principal.<sup>9</sup>
- **CONTAMINACION:** impregnación del aire, el agua o el suelo con productos que afectan a la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> "Capa de Ozono", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<sup>9</sup> "Carburador", EL PRISMA [Online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 25 de Marzo de 2006] Disponible en Internet <URL <http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=6065>

<sup>10</sup> "Contaminación", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



- **CONTAMINACION ATMOSFERICA:** contaminación de la atmósfera por residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que pueden poner en peligro la salud de los seres humanos y producir daños en las plantas y los animales, atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.<sup>11</sup>
- **DEFORESTACION:**, destrucción a gran escala del bosque por la acción humana, generalmente para la utilización de la tierra para otros usos.<sup>12</sup>
- **DESARROLLO SOSTENIBLE:** término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.<sup>13</sup>
- **DIOXIDO DE CARBONO:** El dióxido de carbono es un gas ligeramente tóxico, inodoro e incoloro y con un sabor ácido. El CO<sub>2</sub> no es combustible ni aporta a la combustión. Pesa 1.4 veces lo que el aire; se evapora a presión atmosférica a -78° C y puede reaccionar en forma violenta con bases fuertes, especialmente a altas temperaturas.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> "Contaminación Atmosférica", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<sup>12</sup> "Deforestación", IBID

<sup>13</sup> "Desarrollo Sostenible", IBID

<sup>14</sup> "Dióxido de Carbono", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

- **ECOLOGIA:** estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico<sup>15</sup>.
- **INYECCION:** Sistema de alimentación que prescinde del carburador para hacer llegar la mezcla a los cilindros y que cuenta con inyectores de combustible para dicha tarea. Los sistemas de inyección pueden ser mecánicos o electrónicos, en la actualidad electrónica. Los sistemas de inyección electrónica cuentan con numerosos sensores que mandan información a la unidad de mando del motor para que esta de la señal de mando necesaria al inyector para que se realice la inyección del combustible en el momento oportuno<sup>16</sup>.
- **MATERIAL PARTICULADO:** En la naturaleza, el material particulado se forma por muchos procesos, tales como el viento, polinización de plantas e incendios forestales, aunque su efecto se ve incrementado por actividades humanas que implican el cambio de uso de suelo. Las principales fuentes antropogénicas de pequeñas partículas incluyen la quema de combustibles sólidos como la madera y el carbón, las actividades agrícolas como la fertilización y almacenamiento de granos y la industria de la construcción.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> "Ecología", IBID

<sup>16</sup> "Inyección", EL PRISMA [Online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 25 de Marzo de 2006] Disponible en Internet <URL <http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=6065>

<sup>17</sup> "Material Particulado" Patronato Para el Monitoreo de la Calidad del Aire de Salamanca, A.C. [online] [Salamanca] [Citado el 11 de Enero de 2006 ] Disponible en Internet < URL <http://www.prodigyweb.net.mx/redmas/pm.htm>

- **MERCADO:** Cualquier demanda real o potencial de bienes de diversa naturaleza que se vea satisfecha por la oferta de dichos bienes y sus sustitutos.<sup>18</sup>
- **MERCADO DE VALORES:** centro donde se produce el intercambio de activos financieros.<sup>19</sup>
- **MONOXIDO DE CARBONO:** compuesto químico de carbono y oxígeno, de fórmula CO. Es un gas incoloro e inodoro, un 3% más ligero que el aire, que resulta venenoso para los animales de sangre caliente y muchas otras formas de vida. Al ser inhalado se combina con la hemoglobina de la sangre impidiendo la absorción de oxígeno y produciendo asfixia<sup>20</sup>
- **OXIDOS DE AZUFRE:** son gases incoloros que se forman al quemar azufre. El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es el contaminante criterio que indica la concentración de óxidos de azufre en el aire. La fuente primaria de óxidos de azufre es la quema de combustibles fósiles, en particular el carbón y combustóleo, debido a que el azufre reacciona con el oxígeno en el proceso de combustión para formar dióxido de azufre.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> "Mercado", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<sup>19</sup> "Mercado de Valores", IBID

<sup>20</sup> "Monóxido de Carbono" IBID

<sup>21</sup> "Óxidos de Azufre", Patronato Para el Monitoreo de la Calidad del Aire de Salamanca, A.C. [online] [Salamanca] [Citado el 11 de Enero de 2006 ] Disponible en Internet < URL <http://www.prodigyweb.net.mx/redmas/so2.htm>

- **OZONO:** Es un gas azul pálido de olor fuerte y altamente venenoso.<sup>22</sup>
- **RESIDUO SÓLIDO TOXICO:** Es aquel que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aun la muerte, o provocar contaminación ambiental.<sup>23</sup>
- **RESIDUO SÓLIDO COMBUSTIBLE:** Es aquel que arde en presencia del oxígeno, por acción de una chispa o de cualquier otra fuente de ignición.<sup>24</sup>
- **TÍTULOS DESMATERIALIZADOS:** títulos que no tienen existencia documental, y que se negocian a través de anotaciones en cuenta que centraliza una institución autorizada a tales efectos<sup>25</sup>.
- **TRANSPORTE PÚBLICO:** También denominado transporte de masas, es el servicio de transporte urbano y suburbano de pasajeros al que se accede mediante el pago de una tarifa fijada y que se lleva a cabo con servicios regulares establecidos en rutas señaladas, horarios establecidos y paradas específicas<sup>26</sup>.

---

<sup>22</sup> "Ozono", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<sup>23</sup> "Residuo Sólido Tóxico", Decreto N° 2104 del 26 de Julio de 1983

<sup>24</sup> "Residuo Sólido Combustible", Decreto N° 2104 del 26 de Julio de 1983

<sup>25</sup> "Títulos Desmaterializados", [http://www.mega-consulting.com/diccionario\\_juridico.htm](http://www.mega-consulting.com/diccionario_juridico.htm)

<sup>26</sup> "Transporte Público", Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### **3.3 MARCO HISTORICO**

En los últimos años, se ha venido implementando una cultura orientada a la conservación del planeta una cultura verde, por decirlo de algún modo, como elemento fundamental para el desarrollo de nuestras vidas; todo esto impulsado por la globalización de la economía, la evolución del mercado y la expansión de la competencia de manera internacional.

Por todo esto las normas que regulan el medio ambiente, han sido elaboradas para facilitar las relaciones entre las empresas y su entorno con el objeto de crear un equilibrio entre ambos.

Aterrizando la problemática a la ciudad de Bogotá, el tráfico y la movilidad motorizada son la causa principal de los aspectos más conflictivos del ambiente urbano tales como la contaminación del aire, el ruido, el consumo excesivo de recursos y la ocupación extensiva del espacio.<sup>27</sup>

Como lo informó EL TIEMPO, el aire en la ciudad de Bogotá, registra elevados índices de contaminación, sobre todo en zonas como el centro, Puente Aranda, las carreras 7a., 11 y Las Américas.

Un estudio del Dama estableció que al aire se arrojan diariamente 2'600.000 toneladas de cargas contaminantes y un 78 por ciento originadas por más de un millón de vehículos que circulan en la ciudad; Bogotá está considerada como la tercera capital más contaminada de América Latina<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. (Bogotá D.C., Colombia). [Citado el 17 de Mayo de 2005] Disponible en Internet<URL:<http://www.dama.gov.co/pot/pot14.htm>

<sup>28</sup> El Tiempo. (Bogotá D.C., Colombia). [Citado el 26 de Abril de 2006] Disponible en Internet<URL [http://eltiempo.terra.com.co/bogo/2005-12-06/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-2643079.html](http://eltiempo.terra.com.co/bogo/2005-12-06/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-2643079.html)

Miles de personas en Bogotá sufren todos, o algunos de los siguientes síntomas causados por el envenenamiento del aire; entre ellos están: Resequedad de fosas nasales, Ardor en los ojos, Fatiga, Sensación de asfixia, Tos, Ronquera, Dolor de cabeza, Dificultad para concentrarse, Dolor en las piernas.

Los síntomas son originados por un aumento de las sustancias tóxicas en el aire producidas por los vehículos automotores, especialmente los buses de servicio público, motocicletas, fábricas que producen emisiones contaminantes y por la incineración de materiales. Todo ello origina reducción de la concentración de Oxígeno; para esto no existe forma de solucionar el problema con medicamentos que contrarresten el envenenamiento del aire<sup>29</sup>.

Con este fin es necesario que en países como el nuestro, rico en biodiversidad, sea necesario estar atentos al posible desgaste del medio ambiente y estar a la vanguardia ante este tipo de peligros.

### ***3.4 MARCO LEGAL***

Se plantea un estudio de manera global de la normatividad que tengan algún tipo de relación con el medio ambiente y la emisión de bonos, para darle una base sólida en la parte legal, teniendo en cuenta la Constitución, leyes, resoluciones, decretos, entre otros, que tengan algún tipo de información pertinente para el presente proyecto.

---

<sup>29</sup> Doctor Gonzalo E. Díaz Murillo (Bogotá D.C., Colombia) [Citado el 26 de Abril de 2006] Disponible en Internet<URL <http://drgdiaz.com/eco/salud/contaminacionenbogota.shtml>

### **3.4.1 Normatividad Relacionada con el Medio Ambiente**

**3.4.1.1 Constitución.** La Constitución Política de Colombia, en sus artículos 8, 49, 63, 67, 79, 80, 82, 88, 334, 335, 360 y 366, trata temas respecto a la protección y resguardo del medio ambiente, tales como:

El saneamiento ambiental esta a cargo del estado, es su deber proteger la diversidad e integridad del ambiente; esta es una de las finalidades del estado cuyo efecto al gasto público social, tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.

De igual manera el estado debe prevenir y controlar factores de deterioro ambiental e imponer sanciones legales, exigiendo la reparación de los daños causados.

La ley definirá los casos de responsabilidad civil objetiva por daños inferidos a bienes colectivos.

#### **3.4.1.2 Leyes**

LEY 164 DE 1994 (OCTUBRE 27): su objetivo es lograr la estabilización de concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogenias peligrosas en el sistema climático.

LEY 99 DE 1993 (DICIEMBRE 22): la presente Ley crea el Ministerio del Medio Ambiente, cuya función es gestionar e impulsar una relación de respeto y

armonía del hombre con la naturaleza para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

LEY 23 DE 1973 (DICIEMBRE 12): la presente ley hace referencia a la prevención y control de la contaminación en el medio ambiente y busca el mejoramiento, inspección, conservación y restauración de los recursos naturales renovables para la salud y bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.

#### **3.4.1.3 Decretos**

DECRETO 1552 DE 2000 (AGOSTO 15): Se prohíben las emisiones visibles de contaminantes en vehículos activados por diesel (ACPM), que presenten una opacidad superior a la establecida en las normas de emisión; de igual manera se prohíbe el uso de tubos de escape de descarga horizontal en vehículos diesel con capacidad de carga superior a tres (3) toneladas o diseñados para transportar más de diecinueve (19) pasajeros que transiten por la vía pública. Los tubos de escape de dichos vehículos deberán estar dirigidos hacia arriba y efectuar su descarga a una altura no inferior a tres (3) metros del suelo o a quince (15) centímetros por encima del techo de la cabina del vehículo".

DECRETO 1697 DE 1997 (JUNIO 27): la combustión de aceites lubricantes de desecho, estará regulado por el Ministerio del Medio Ambiente, al igual que aquellos que contengan plomo, azufre y otros contaminantes en los combustibles y las calderas u hornos que utilicen como combustible gas.



DECRETO 948 DE 1995 (JUNIO 5): trata el tema relacionado con la reglamentación de las competencias en materia de arborización y manejo silvicultural en el espacio público de la ciudad de Bogotá.

DECRETO 2107 DE 1995 (NOVIEMBRE 30): Contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de contaminación del aire generada por fuentes contaminantes, fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión, las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera, se regulan el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica.

DECRETO 2811 DE 1974 (DICIEMBRE 18): Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; donde el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo; este Código tiene por objeto:

1. Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables.
2. Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos.

#### **3.4.1.4 Resoluciones**

RESOLUCION 1351 DE 1995 (NOVIEMBRE 14): Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones (IE-1), para cumplir con los requisitos y fines previstos en el artículo 97 del Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. El Informe de Estado de Emisiones (IE-1) será entregado por los responsables de diligenciarlo a las Corporaciones Autónomas Regionales o a las autoridades ambientales de los Grandes Centros Urbanos de la respectiva jurisdicción según el caso; copia de este informe se remitirá a costa del responsable de la fuente fija de emisión a la Subdirección de Seguimiento y Monitoreo del Ministerio del Medio Ambiente.

#### **3.4.2 Normatividad Relacionada con los Bonos**

##### **3.4.2.1 Constitución**

La Constitución Nacional en su artículo 295 expresa que las entidades territoriales podrán emitir títulos y bonos de deuda pública, con sujeción a las condiciones del mercado, todo de conformidad con la ley.

##### **3.4.2.2 Leyes**

LEY 31 DE 1992 (DICIEMBRE 29): Señala las normas a las que deberá sujetarse el Banco de la República para el ejercicio de sus funciones, entre las cuales esta la de administrar un depósito de valores con el objeto de recibir

en depósito y administración los títulos que emita, garantice o administre el propio Banco y los valores que constituyan inversiones forzosas o sustitutivas a cargo de las entidades sometidas a la inspección y vigilancia de la Superintendencia Bancaria, distintos de acciones.

LEY 27 DE 1990 (FEBRERO 20): En esta Ley, se dictan normas en relación con las bolsas de valores, el mercado público de valores, los Depósitos centralizados de valores y las acciones con dividendo preferencial y sin derecho de voto.

### **3.4.2.3 Decretos**

DECRETO 1936 DE 1995 (NOVIEMBRE 7): Se reforma parcialmente el Decreto número 0437 de 1992, en su artículo 6, el cual quedara de la siguiente manera:" los reglamentos y las reformas de los Depósitos centralizados de valores, serán sometidos a la aprobación de la Superintendencia de Valores; Las tarifas aplicables al servicio de depósito y custodia de valores serán establecidas libremente por los depósitos.

DECRETO 2520 DE 1993 (DICIEMBRE 14): el presente Decreto hace referencia al depósito de valores y señala las funciones del Banco de la Republica como administrador de los títulos.

DECRETO 0437 DE 1992 (MARZO 10): Por el cual se reglamenta el título III de la Ley 27 de 1990. El cual tratara de:

1. Entidades administradoras de Depósitos centralizados de valores, quienes están autorizadas y la constitución de las mismas
2. Deposito de valores y de emisiones

3. Depósito Central de Valores del Banco de la República 4.  
Responsabilidades de los depositantes.

#### **3.4.2.4 Estatuto Tributario**

"Artículo 805: Los Bonos de Financiamiento Presupuestal y los Bonos de Financiamiento Especial, se amortizarán a su vencimiento por el ciento treinta por ciento (130%) de su valor nominal y solo podrán ser utilizados para el pago de impuestos. Los Bonos para la Paz a su vencimiento solo podrán ser utilizados para el pago de impuestos nacionales."

"Artículo 220: Los intereses de Bonos de Financiamiento Presupuestal y los Bonos de Financiamiento Especial, estarán exentos del impuesto de Renta mientras duren en poder del adquiriente primario."

"Artículo 155: Las pérdidas sufridas en la enajenación de los Bonos de Financiamiento Especial no serán deducibles."

"Artículo 154: Las pérdidas sufridas en la enajenación de los Bonos de Financiamiento Presupuestal no serán deducibles."

#### **3.4.2.5 Código de Comercio.**

El Código de Comercio en el Libro tercero, Título III, trata acerca de los títulos valores, los derechos que en ellos se incorporan, los requisitos del título, obligaciones y derechos del suscriptor y signatarios.

#### **3.4.3 Normatividad Relacionada con las Transacciones Electrónicas**

##### **3.4.3.1 Ley**

LEY 527 DE 1999 (AGOSTO 18): En la presente ley se especifica y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos. Comercio electrónico y de las firmas digitales.

Todas las Leyes, Resoluciones, Decretos y/o artículos de la Constitución Política de Colombia, del Estatuto Tributario y del Código de Comercio, tienen una relación implícita dentro del trabajo a realizar, pues éstas, dan un sustento legal en cuanto a que hacen referencia a la normatividad que rige en el país en materia ambiental; dando sustento y enfatizando en el cuidado ambiental para un posible desarrollo sostenible, de igual forma se tiene en cuenta la normatividad jurídica de los títulos valores, y de la forma en que se transaran los mismos, a través de un sistema electrónico, y la seguridad y confiabilidad que este le dará a los usuarios del mismo; Esta compilación de normas es necesaria pues estas darán un soporte al desarrollo de la idea central del trabajo, la protección del medio ambiente.

## **4. DISEÑO METODOLOGICO**

### **4.1. POBLACION Y MUESTRA**

Para el desarrollo del presente trabajo, la población objeto de estudio, hace referencia al transporte en la ciudad de Bogotá; y la muestra está representada en las empresas de transporte público de la misma ciudad.

Dichas empresas tienen un alto impacto en el medio ambiente, debido a su constante emisión de gases como dióxido de carbono a la atmósfera; por andar en continuo movimiento por la ciudad.

### **4.2. TIPO DE ESTUDIO**

Los tipos de estudio a tener en cuenta para el adecuado desarrollo del proyecto son:

- 1 Exploratorio, ya que esta problemática es poco estudiada y abordada en la actualidad; sin embargo, se dirigirá a las fuentes primarias y secundarias que puedan enriquecer el presente estudio. Para esto se revisara la literatura y otros estudios similares para aumentar las bases teóricas del problema a investigar.
- 2 Descriptivo ya que para su progreso se acude a fuentes reales de la economía y normatividad colombiana; pues esta investigación se dirige a describir un fenómeno, proceso o situación mediante el estudio de una circunstancia determinada en el espacio y en el tiempo,

permitiendo delimitar e identificar las debilidades y fortalezas de los procedimientos a aplicar y los resultados obtenidos.

#### **4.3. INSTRUMENTOS Y TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS**

Las técnicas e instrumentos para llevar a cabo el presente proyecto de investigación son las siguientes:

- 1 Análisis Documental: la información será recolectada a través del estudio y análisis de las normas jurídicas y estándares tanto ambientales como financieros, llevando su aplicación a las empresas de transporte público urbano; con la documentación recopilada, se aterrizará en un estudio de campo en la ciudad de Bogotá, porque tiene como propósito establecer el efecto y la incidencia de los bonos de carbón en el sector del transporte público urbano.
- 2 Observación: en primera instancia se analizará los datos ya existentes en cuanto a esta materia se refiere tomando como parámetros la reglamentación ambiental internacional entre las que se encuentran el Protocolo de Kyoto.

## **5. BONOS ECOLOGICOS**

### **5.1. PROTOCOLO DE KYOTO**

Los desafíos que enfrentan a diario las empresas ha generado el dismantelar los viejos esquemas tradicionalistas y enfrentar los nuevos problemas con ideas nuevas, es por ello que Durante la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible celebrada en Río el año 1992, los países acordaron que la evidencia científica sobre el cambio climático hacía pertinente que se adoptaran medidas a nivel global. De ahí nació la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, en su sigla en inglés).

La Convención divide a los países, que denomina con las palabras “Partes” en dos grandes grupos: Partes Anexo I y Partes No Anexo I. La Parte Anexo I se refiere a países industrializados, muchos de ellos incluidos como miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) más los estados de Europa Central y del Este.

Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones de dióxido de carbono no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas.

La Conferencia de las Partes, llamada comúnmente COP's, constituye el cuerpo supremo de la Convención sobre Cambio Climático y la integran un total de 181 países que han ratificado la Convención Marco sobre Cambio Climático.



Este cuerpo sesiona una vez al año para revisar los progresos de la Convención, la experiencia ganada en su implementación y el estado del conocimiento científico logrado.

Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos; deberá:

a) Aplicar y/o seguir elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:

i) Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional.

ii) Protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación.

iii) Promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático.

iv) Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales.

v) Reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las

subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado.

vi) Fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero.

vii) Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados en el sector del transporte.

viii) Limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

b) Cooperará con otras Partes del anexo I\* para fomentar la eficacia individual y global de las políticas y medidas que se adopten. Con este fin, estas Partes procurarán intercambiar experiencia e información sobre tales políticas y medidas, en particular concibiendo las formas de mejorar su comparabilidad, transparencia y eficacia.

La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea

---

\* Las partes anexo I hacen referencia a los países industrializados, muchos de ellos incluidos como miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) más los estados de Europa Central y del Este.

posible después de éste, examinará los medios de facilitar dicha cooperación, teniendo en cuenta toda la información pertinente.<sup>30</sup>

El Protocolo de Kyoto adoptado en diciembre de 1997 en la Tercera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), refleja los acuerdos alcanzados en el complejo proceso de establecer una respuesta a este desafío ambiental y adquiere importancia en el hecho que establece límites a las emisiones de GEI de los países industrializados.

Las Partes Anexo I acordaron el compromiso de reducir las emisiones totales de 6 GEI: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); además de los tres gases fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)) en al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990 entre el período 2008 – 2012.

El Protocolo introdujo así mismo tres nuevos mecanismos internacionales denominados "mecanismos de flexibilidad" o "mecanismos de Kyoto", que son componentes básicos sin los cuales el Protocolo difícilmente podría entrar en vigor. La finalidad de esos mecanismos es hacer menos oneroso la aplicación del Protocolo, al igual, facilitar a los países del Anexo I de la convención, la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases efecto invernadero. Estos mecanismos son:

1. El comercio internacional de los derechos de emisión de GEI (Gases Efecto Invernadero) con efectos a partir de 2008 ("comercio de los

---

<sup>30</sup> PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO. (Kyoto) 11 de Diciembre de 1997 [Citado el 09 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL:<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

derechos de emisión", conocido como transacción de emisiones); este consiste en que los países que emitan por debajo del límite impuesto por el protocolo de Kyoto pueden vender sus excedentes de "derechos de emisión" a aquellos países que los excedan; este sistema de comercio, está regulado por el Protocolo de Kyoto en su artículo 17, el cual contempla un instrumento ambiental cuyas ventajas y la certidumbre sobre los resultados alcanzados, vienen dadas por el establecimiento de una cuota total de derechos de emisión asignados, que representan el límite global de las emisiones autorizadas por el régimen. Para evitar que se vendan en exceso y se vean imposibilitados para cumplir los compromisos de Kyoto, cada una de las Partes del Anexo I tiene la obligación de crear lo que se conoce como "Reserva del Período de Compromiso", que consiste en mantener un nivel mínimo de unidades de emisión, que quedan excluidas del Comercio de Emisiones.

2. La implementación conjunta (IC), este mecanismo hace referencia a una forma más económica de reducir las emisiones dentro del conjunto de los países del Anexo 1; es decir, Un país desarrollado invierte en otro país desarrollado en un proyecto de energía limpia. El país inversor obtiene certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional, y el país receptor de la inversión recibe la inversión y la tecnología. Estos mecanismos están pensados para su aplicación fundamentalmente en los países del Este y en el Magreb.
3. El mecanismo de desarrollo limpio (MDL). En este caso, el país desarrollado invierte en tecnologías de desarrollo limpio en un país en

vías de desarrollo. El recorte de la contaminación derivado de esta inversión se documenta en un certificado que la compañía puede intercambiar por derechos de emisión en su país de origen o en otro de los países en los que opera; otra manera puede ser que la empresa realiza una aportación que el Banco Mundial destina a una inversión limpia en un país en vías de desarrollo. A cambio, obtiene un certificado de reducción de emisiones.<sup>31</sup>

La Comunidad Europea se comprometió a reducir la emisión de GEI en un 5% para el período 2008 – 2012 en relación a los niveles de 1990. El monto de reducción total que deberá alcanzar la UE es de 424 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para el 1er período de compromiso. Los mayores niveles de reducción, en términos cuantitativos, deberán ser afrontados por Alemania, Reino Unido, Italia, Dinamarca y Países Bajos.

Contrariamente, algunos países como Grecia y España pueden aumentar considerablemente sus emisiones (25 y 15% respectivamente).

El Protocolo de Kyoto aún no entra en vigencia, ya que debe ser ratificado por 55 Partes en la Convención, entre los que deben encontrarse países desarrollados cuyas emisiones combinadas de CO<sub>2</sub> superen el 55% del total de ese grupo. Dado que Estados Unidos (a quienes les corresponde el 36% del total de los países desarrollados) no tiene intención de ratificarlo, el umbral del 55% sólo se puede alcanzar con la participación de Rusia (17%).

A su vez el desarrollo de los bonos de carbón, están diseñados para cumplir las metas de reducción de emisiones de gases, es así como los países

---

<sup>31</sup> MILIARIUM. Mecanismos de Flexibilidad [Madrid, España] [Citado el 10 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL <http://www.miliarium.com/Marcos/Busqueda.htm>

desarrollados pueden financiar proyectos de captura o abatimiento de estos gases en otras naciones -principalmente en vías de desarrollo-, acreditando tales disminuciones como si hubiesen sido hechas en territorio propio. Esto abarata significativamente los costos de cumplimiento.

El mercado de carbono se viene desarrollando a nivel mundial desde 1996, pero sólo en los últimos años adquirió mayor fuerza. Se estima que sólo en el año 2002 se transaron bonos equivalentes a 70 millones de toneladas<sup>32</sup>.

## ***5.2 ORIGEN DE LOS BONOS ECOLOGICOS.***

Las diferentes actividades humanas, en su propósito de satisfacer las necesidades de los pueblos y sus habitantes, trajeron como consecuencia un proceso de destrucción del medio ambiente, tala irracional de bosques, contaminación en todas las escalas (agua, tierra, aire), caza de animales poniéndolos en vía de extinción, entre otros.

El desorden ambiental que se produjo, esta generando conciencia en todos los planos: económico, social, político y cultural con el precepto básico de recuperar los daños y perjuicios que el hombre a causado al planeta; para ello, ha creado un sin fin de medios en pro de la ecología.

Entre ellos, está los Bonos Ecológicos o de Carbón, los cuales son un mecanismo diseñado por el Protocolo de Kyoto para reducir los gases efecto invernadero; su objetivo es el comercio de emisiones, este es un balance

---

<sup>32</sup> PROCHILE, agencia de gobierno dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores (Chile) [Citado el 14 de Mayo de 2005] Disponible en Internet<URL [http://www.prochile.cl/servicios/medioambiente/bonos\\_carbono.php#1](http://www.prochile.cl/servicios/medioambiente/bonos_carbono.php#1)

equilibrado entre la emisión de carbono y el mantenimiento o incremento de bosques que absorban el carbono. El aire puro que algunos tienen en exceso, pueden ofrecerlo en el mercado mundial de aire. Y a los sudamericanos no les faltan bosques ni territorios casi despoblados que podrían ser forestados.<sup>33</sup>

En el presente trabajo de investigación, lo que se pretende es tomar como modelo la estructura del Protocolo de Kyoto y realizar la idea, con cambios para poderla adaptar a la ciudad de Bogotá, para ello se implementarán los Bonos Ecológicos en las empresas de transporte público, este título valor será creado como inversión forzosa; representado para la empresa contaminante, que en este caso vienen siendo el sector de transporte público; el tenedor del derecho invierte en el título y el dinero es recaudado por la ciudad de Bogotá, quien viene siendo la entidad que emite el Bono Ecológico.

Como retribución, a los inversionistas (Sector de Transporte Público), será la conversión de gasolina a gas; esto protegerá al medio ambiente de manera notoria.

### ***5.3 ECONOMIA AMBIENTAL***

**5.3.1. Externalidades.** El ambiente natural es un recurso limitado, por lo tanto, los asuntos referidos a su uso y los daños que ocasione, como ser la contaminación, el agotamiento de los recursos naturales o la reducción de la diversidad entre las especies, incurren en COSTOS.

---

<sup>33</sup> WEBER, Gaby. Otro mercado para globalizar: Los Bonos de Carbón. [Argentina] [Citado el 10 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL:  
<http://www.mercoopsur.com.ar/forestales/notas/aireforexport.htm>

La Economía Ambiental trata sobre cómo se administran esos recursos en relación a los procesos productivos y las actividades de consumo, su distribución y los límites de disponibilidad con que contamos para alcanzar un desarrollo sustentable.<sup>34</sup>

En otras palabras busca arreglos económicos para lograr un equilibrio entre las funciones privadas versus las funciones sociales que se les da a los recursos naturales.

Se dice que hay externalidades cuando la acción de una persona o empresa genera consecuencias sobre el bienestar de otra sin que ésta se vea retribuida económicamente por el perjuicio ocasionado; más comúnmente llamado externalidades negativas (deseconomías externas). Sin embargo, existen externalidades positivas también llamadas (economías externas), estas generan por el contrario un beneficio a los demás y quien la produce no se ve compensado económicamente por ello. Azqueta Oyarzun nos presenta el siguiente ejemplo: "mantener un jardín bien cuidado, pues hace mas agradable la vista de todo el entorno"<sup>35</sup>.

**5.3.2. Bienes Públicos.** Los bienes públicos y los bienes de titularidad pública son totalmente diferentes, pues estos últimos son todas las propiedades del estado, mientras que los bienes públicos pueden que sean ofrecidos por el estado o no.

---

<sup>34</sup> MAC KAY, Nancy. Economía Ambiental. [Argentina]. [Citado el 10 de Julio de 2005]. Disponible en Internet<URL: <http://www.ambientenews.com.ar/>

<sup>35</sup> AZQUETA OYARZUN; Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid. McGraw Hill, 1994. p. 299



Los bienes públicos, se caracterizan por poseer ciertas propiedades:

- 1 No exclusión: consiste en que a ninguna persona se le puede restringir el uso o disfrute de algún tipo de bien, así no se pague por ello.
- 2 No rivalidad en el consumo: el hecho de que el bien sea gozado, utilizado o apreciado no reduce su consumo o calidad a las demás personas que lo quieran gozar, utilizar o apreciar.
- 3 Opcionales: es decisión de la persona gozar, utilizar o apreciar el bien.
- 4 No opcionales: se suministra de la misma forma y cantidad a todos los ciudadanos. Ejemplo, defensa nacional.

Así mismo, existen los bienes públicos impuros, estos no muestran las propiedades anteriormente expuestas, ya que el consumo de del bien por parte de un individuo puede reducir el disfrute, goce o uso del mismo a las demás personas.

**5.3.3. Recursos Comunes.** En el caso de los recursos comunes, no se restringe su uso, es decir hay independencia a la hora de ser utilizado según las necesidades o gustos de cada individuo; sin embargo, si existe la rivalidad en el consumo, pues cuando un individuo utiliza algún recurso común, disminuye la posibilidad de que otras personas lo utilicen o disfruten de la misma manera.

De esta manera se observa, que para ello es fundamental la intervención económica, ya que el medio ambiente es un bien que se caracteriza por estar

siempre en contacto con el hombre, la relación que hay entre las actividades humanas con el medio ambiente genera una serie de consecuencias.

En nuestro estudio se hace evidente este aspecto, pues la utilización del bien (el aire), por parte del transporte público afecta notoriamente la calidad ambiental, no encontrando un equilibrio para un desarrollo económico sostenible.

Existen recursos comunes globales (capa de ozono) cuya gestión requeriría de un acuerdo internacional, y por otro lado están los recursos comunes locales (un lago, un bosque) tienen mayor semejanza con los llamados bienes de club y que son, por tanto sustancialmente mas fáciles de gestionar.

Es así, como necesitamos de la economía ambiental, esta rama fundamental de la economía que propone diversos sistemas específicos para la estimación del valor económico de los daños ambientales producidos por la contaminación; esto con el objetivo de encontrar los valores de la compensación necesaria para eliminar los efectos de las externalidades ambientales.<sup>36</sup>

#### ***5.4. METODO DE VALORACION AMBIENTAL***

**5.4.1. Método de Costo de Viaje.** Considere una serie de consumidores que deciden visitar un paisaje específico, el cual es considerado como un bien. Los agentes económicos toman la decisión de visitar dicho paisaje, de

---

<sup>36</sup> Banco de la República. Bonos [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 08 de Junio de 2005] Disponible en Internet < URL: <http://www.lablaa.gov.co>

acuerdo con los "precios" del paisaje, y aunque no existe un precio explícito por el bien paisaje, esto no quiere decir que este precio no exista, ya que el consumidor realiza una serie de gastos cuando visita un lugar determinado, y a través de estos gastos se puede estimar una función de demanda por paisaje.

Los gastos dependen del coste del viaje en cualquier tipo de transporte (Pt), del gasto derivado de estar en un lugar determinado (incluyendo alimentación, etc.) (PA), y del coste de oportunidad del salario (PW).

**5.4.2. Método de los Precios Hedónicos.** Los bienes están compuestos por una serie de atributos, de manera que su precio es en función de los "precios" de esos atributos individuales; por ejemplo, consideramos el efecto de la calidad del aire en el valor de las propiedades; si dos propiedades, una ubicada en un área afectada por la contaminación del aire y la otra ubicada en un área no afectada; y son idénticas en todos los demás atributos, entonces la diferencia en sus precios de mercado refleja el valor que le asignan los consumidores al atributo ambiental "aire limpio"

**5.4.3. Método de la Valoración Contingente.** Busca obtener la valoración que otorga un individuo ante un cambio en el bienestar, como producto de una modificación en las condiciones de oferta de un bien, como podría ser el bien ambiental.

Es un método directo, ya que la única forma posible de encontrar dicha valoración es preguntándosela al individuo. En este sentido, el método de la valoración contingente busca que el individuo revele lo que estaría dispuesto

a pagar por una mejora (o por evitar un empeoramiento), o la cantidad exigida como compensación por un daño (o a renunciar a una mejora).

El mecanismo de encuesta, como ya han mencionado Azqueta (1995), Mitchel y Carson (1989) tiene, entre otros problemas, el punto de partida, el problema del tiempo, el tipo de sesgo generado en la respuesta, el sesgo de información y el sesgo de hipótesis.

Sin embargo, a partir de los informes presentados por Kenneth Arrow y Robert Solow (1993) a la National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA), se concluye que el método proporciona una estimación confiable, siempre y cuando se pregunte por la disposición a pagar, se use el formato binario (o de referéndum) y se recuerde constantemente al entrevistado la gran cantidad de mejoras al medioambiente que compiten por una serie de recursos financieros escasos, dada la limitación presupuestaria.

Dadas las diferencias entre las disponibilidades a pagar o la compensación exigida, los modelos de valoración contingente se centran en las funciones de utilidad indirectas o las funciones de gasto; estas se basan en respuestas binarias (sí o no) de los individuos y es usado como una medida del cambio de riqueza. El supuesto implícito consiste en que las respuestas individuales, en forma discreta, provienen de la maximización de la utilidad. Dicha maximización implica una respuesta acorde con la función de utilidad típica. Considere la respuesta a la pregunta ¿Aceptaría usted un cheque por \$ X para renunciar a los derechos de uso de este recurso durante un año?<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> JAMES MORA, Jhon. Introducción a la Teoría del Consumidor. [Online] [Citado el 20 de Junio de 2005] Disponible en Internet < URL: <http://www.eumed.net/libros/2005/jjm/9.htm>

## ***5.5. TRANSPORTE PÚBLICO***

A medida que las civilizaciones se fueron desarrollando y creciendo en los diferentes campos, se hizo necesario que el medio de transporte creciera al igual que se iba incrementando los pueblos y ciudades; en ese entonces, su principal oficio era el de conectar las diferentes funciones y actividades que desarrollaba el ser humano, para que fueran realizadas de la mejor manera posible; hoy en día esta función sigue siendo su principal objetivo.

También es denominado transporte de masas, es el servicio de transporte urbano y suburbano de pasajeros al que se accede mediante el pago de una tarifa fijada y que se lleva a cabo con servicios regulares establecidos en rutas señaladas, horarios establecidos y paradas específicas<sup>38</sup>.

El Doctor Darío Hidalgo Guerrero, subgerente del proyecto Transmilenio, señala: El problema del transporte en Bogotá lo calificamos con 5 calificativos: lento, ineficiente, inequitativo, contaminante e inseguro.

Lento: el promedio del viaje, es el doble de lo que en cualquier otra ciudad del mundo, según estadísticas que presento el Banco Mundial a través de la Universidad de Boopers en Australia.

Ineficiente: ya que el sistema de rutas como esta establecido son muy largas y con una sobreofertas de equipos a pesar de que la mayoría de la gente se transporta en transporte publico.

---

<sup>38</sup> Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Inequitativo: a través de la historia se le asignó el 95% de la malla vial disponible al vehículo particular y el 5% al transporte público, cuando el 72% de las personas se mueven en transporte público.

Contaminante: hoy en día tenemos que el 70% de las partículas contaminantes en la atmósfera bogotana provienen del sistema de transporte tanto público como privado y eso tiene una alta incidencia en las enfermedades respiratorias.

Inseguro: en Bogotá en 1998 hubo alrededor de 1200 muertos derivados de accidentes de tránsito<sup>39</sup>.

**5.5.1. Contaminación Atmosférica** La contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá se origina fundamentalmente en las emisiones puntuales provenientes de grandes, medianas y pequeñas industrias, así como fuentes móviles, dado el alto tráfico automotor que caracteriza las vías de la ciudad.

Con el propósito de medir los niveles de contaminación atmosférica de Bogotá, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente-Dama dispone de una Red de Calidad del Aire, que realiza monitoreos en distintos puntos de la ciudad, a través de 14 estaciones automáticas que detectan, en forma continua, la concentración de los principales contaminantes en la ciudad.

Desde estas estaciones se envían los datos a una estación central, en donde se evalúa la calidad de la información, se depura, se procesa, y posteriormente se elaboran informes periódicos que incluyen el análisis de los datos y la verificación del cumplimiento de las normas de calidad del aire. Lo

---

<sup>39</sup> GUHL, Ernesto. Retos de la Ingeniería en Colombia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, 2001 p. 250

anterior con el fin de detectar los puntos críticos tanto desde el punto de vista geográfico, es decir, las áreas o sectores que requieren atención prioritaria, como en relación con los contaminantes que alcanzan concentraciones de interés.

**5.5.2. Malla Vial.** El sistema vial está compuesto por cuatro mallas que se relacionan funcionalmente, y tienen diferentes jerarquías, y por sus intersecciones. Las mallas que componen el sistema vial son:

- La malla arterial principal:

Es la red de vías de mayor jerarquía, que soporta la movilidad y el acceso metropolitano y regional. La componen tres subsistemas que son: el subsistema del Centro tradicional y la Ciudad central; el subsistema Metropolitano y el subsistema de Integración Ciudad-Región.

- La malla arterial complementaria:

La malla arterial complementaria articula operacionalmente la malla vial principal y la malla vial intermedia; permite la fluidez del tráfico interior de los sectores conformados por la malla vial principal y determina la dimensión y forma de la malla vial intermedia, que se desarrolla en su interior. Esta malla es de soporte básico para el transporte privado y para las rutas alimentadoras de los sistemas de transporte masivo.

- La malla vial intermedia

Está compuesta por una serie de tramos viales que se tejen con la retícula que forman las mallas arteriales principal y complementaria, sirviendo como una alternativa de circulación y permitiendo el acceso y la fluidez de la ciudad a escala zonal.

- La malla vial local

Está conformada por los tramos viales cuya principal función es la de permitir el acceso a las unidades de vivienda.

## **5.6. CONTAMINACION**

La contaminación en nuestro planeta es originada principalmente por la satisfacción de las necesidades del hombre, y al incrementarse la población, se generan mayores procesos para cubrir dichas necesidades; la industrialización y el uso masivo de los diferentes medios de transporte contaminan, impregnando del aire, el agua o el suelo con productos que afectan a la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas<sup>40</sup>.

La contaminación atmosférica, resulta por los residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que pueden poner en peligro la salud de los seres humanos y producir daños en las plantas y los animales,

---

<sup>40</sup> Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



este es uno de los problemas medioambientales que se extiende con mayor rapidez ya que las corrientes atmosféricas pueden transportar el aire contaminado a todos los rincones del globo. La mayor parte de la contaminación atmosférica procede de las emisiones de automóviles y de las centrales térmicas que queman carbón y petróleo con el fin de generar energía para uso industrial y doméstico.

Cada año, los países industriales generan miles de millones de toneladas de contaminantes. Los contaminantes atmosféricos más frecuentes y más ampliamente dispersos son el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el ozono, el dióxido de carbono o las partículas en suspensión. Muchos contaminantes proceden de fuentes fácilmente identificables; el dióxido de azufre, por ejemplo, procede de las centrales energéticas que queman carbón o petróleo. Otros se forman por la acción de la luz solar sobre materiales reactivos previamente emitidos a la atmósfera (los llamados precursores). Por ejemplo, el ozono, un peligroso contaminante que forma parte del smog<sup>41</sup>, se produce por la interacción de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la luz solar. El ozono ha producido también graves daños en las cosechas.

El calentamiento global, es otro efecto nocivo de la contaminación atmosférica y aunque existe un debate sobre las raíces del problema, la mayoría de los científicos reconoce que la Tierra se está calentando; y una de las causas principales se atribuye a la alta concentración de gases, los cuales son los causantes del efecto invernadero ya que el calor de la Tierra queda

---

<sup>41</sup> Smog, mezcla de niebla con partículas de humo, formada cuando el grado de humedad en la atmósfera es alto y el aire está tan quieto que el humo se acumula cerca de su fuente.  
Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

atrapado en la atmósfera en lugar de irradiar al espacio, con lo que se produce una elevación de la temperatura atmosférica.

Otro grave problema relacionado con la contaminación atmosférica es la disminución de la capa de ozono que bloquea los peligrosos rayos ultravioleta (UV). Se observaron agujeros en la capa de ozono por primera vez en la Antártida durante los años ochenta, y desde entonces se han detectado encima de zonas de América del Norte y en otras partes del mundo; esto grave problema en la capa de ozono, produce cáncer en la piel y cataratas oculares; perjudica el plancton, la base de la cadena trófica de los océanos; si hubiera una importante reducción en los niveles de plancton podría provocar pérdidas catastróficas de otras formas de vida marina.

Finalmente, la contaminación atmosférica urbana, producida por la industria y los automóviles, sigue siendo un grave peligro para la salud de más de mil millones de personas en todo el mundo; Los vehículos emiten una serie de contaminantes aéreos que afectan de forma adversa a la salud de los animales y las plantas y a la composición química de la atmósfera. Las emisiones de dióxido de carbono e hidrocarburos, dos de los principales contaminantes expulsados por los vehículos a motor, contribuyen al calentamiento global y son producto de la combustión de derivados del petróleo. La presencia de niveles elevados de estos productos hacen que la radiación reflejada quede atrapada en la atmósfera, produciendo un efecto de calentamiento que hace subir lentamente la temperatura de la misma<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

## **5.7. BONOS EN COLOMBIA**

Ante la necesidad de obtener recursos (dinero) por parte de las empresas y los gobiernos de los países para poder llevar a cabo sus actividades y proyectos, los mercados han desarrollado diferentes tipos de herramientas que permiten la obtención de dichos recursos. Una de las herramientas más comunes que las empresas y los gobiernos utilizan son los bonos.

Un bono, es una forma de tomar un crédito. Los gobiernos y las empresas emiten bonos en forma de títulos o certificados por medio de los cuales se comprometen a devolver al comprador del bono una cantidad específica de dinero correspondiente al valor inicial del bono más unos intereses. Esto quiere decir que quien compra el bono da unos recursos a quien emite el bono y, posteriormente, el comprador del bono recibe su dinero además de unos intereses como retribución por no haber podido utilizar su dinero durante cierto tiempo.

Los bonos tienen las siguientes características comunes:

- 1 **Valor de compra o emisión:** Es el valor que el comprador paga al momento de comprar el bono.
- 2 **Valor par:** Es la cantidad de dinero, sin tener en cuenta los intereses, que se le retorna al comprador del bono al terminarse el plazo del bono (madurez). El valor par puede ser mayor, menor o igual al valor de compra dependiendo de factores como la tasa de interés vigente al momento de la emisión, el riesgo percibido por los compradores de no cumplimiento por parte del emisor, la cantidad de dinero solicitada, los

impuestos, la inflación del país que emite los bonos y del mundo en general, las condiciones particulares del bono, etc.

- 3 **Madurez (plazo) o fecha de vencimiento:** Es el plazo que tiene el bono; estos se emiten a largo plazo, mínimo un año. Al cabo de este tiempo, se le paga al comprador el valor del bono más los intereses, dependiendo de las características del bono.
- 4 **Tasa de interés:** El emisor define una tasa de interés sobre el valor par del bono. Por lo tanto, reconocerá, según la frecuencia determinada en el bono, unos intereses basados en dicha tasa y el valor par.
- 5 **Cupón:** Son los pagos periódicos de intereses que se le hacen al tenedor del bono. Existen bonos con cupón cero y bonos de cupón fijo.

Los bonos con cupón cero, no hacen pagos por intereses de manera periódica. El pago de los intereses, en este caso, se hace en una fecha específica, generalmente al finalizar el plazo del bono.

Los bonos de cupón fijo, hacen los pagos periódicos, dichos pagos son de una misma cantidad, la cual corresponde a un porcentaje del valor par, o bonos de cupón flotante, en los cuales el valor de los cupones está atado a algún índice flotante como pueden ser la DTF o la inflación.

Los bonos, tanto de empresas, organizaciones privadas o públicas y gobiernos, se emiten y negocian (vuelven a ser comprados o vendidos) generalmente en las bolsas de valores, conformando un mercado de bonos.

El gobierno colombiano emite bonos para financiar sus actividades o proyectos.

Los bonos que emite en el exterior los emite en la moneda propia del país donde se emiten. Por ejemplo, a los bonos del gobierno colombiano que se emiten en Japón se les llama "Samurai", en Estados Unidos "Yankee", en el mercado europeo "Eurobonds", en el Reino Unido "Bull dogs", en Holanda "Rembrandt" y en España "Matador".

A nivel nacional, la compra y venta de bonos de empresas privadas y públicas y del Estado se realiza en la Bolsa de valores Colombia<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Banco de la República. Bonos [online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 8 de junio de 2005) Disponible en Internet < URL: <http://www.lablaa.org/ayudadetareas/economia/econo92.htm>

## **6. BONOS ECOLOGICOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO**

Los Bonos Ecológicos, están diseñados para generar primordialmente beneficios sociales, a través de la protección del medio ambiente, para ello es necesario tener siempre presente el desarrollo sostenible, ya que esta actividad es un factor determinante en el comportamiento entre las empresas, los usuarios y el entorno en general; produciendo de tal modo un bien o en este caso un servicio óptimo con una gestión eficaz y eficiente.

De igual manera son una ayuda económica para el inversionista, pues lo tentativo del título es que disminuirá los costos de combustible al hacer la conversión; generando un ambiente de respeto, cuidado y compromiso hacia el medio ambiente.

Para velar por la correcta apropiación de los recursos captados por la ciudad de Bogotá, de aquellas empresas de transporte público, se hará el control pertinente a través de los órganos creados para desempeñar tal función:

Superintendencia Financiera de Colombia: su misión es brindar un servicio de supervisión eficaz y eficiente, acorde con la realidad del mercado, que propicie un ambiente de seguridad, confianza y protección de los intereses de los ahorradores, inversionistas y clientes del sistema financiero, que preserve la estabilidad y permanencia de las entidades, que vele por el suministro adecuado de información, la integridad de los mercados y contribuya de esta manera al desarrollo del país.

La Superintendencia Financiera de Colombia, es un organismo técnico adscrito al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera y patrimonio propio.<sup>44</sup>

Deposito Central de Valores – DVC: Es un sistema computarizado diseñado para el manejo, mediante registros electrónicos, de los títulos valores que emite o administra el Banco de la República (Banco Central de Colombia); tiene como objetivos eliminar el riesgo que para los tenedores representa el manejo de títulos físicos, agilizar las transacciones en el mercado secundario y facilitar el cobro de rendimientos de capital e intereses.

Los títulos desmaterializados de una misma especie, con idénticas características y condiciones financieras, fecha de inicio de vigencia y de vencimiento se consolidan en un solo registro electrónico.

El DCV opera bajo los siguientes parámetros:

Conexión en línea y en tiempo real, "matching" previo de los datos que incluyen en el sistema el comprador y el vendedor, liquidación bruta en tiempo real (RTGS), títulos desmaterializados, pago contra entrega DVP modelo número uno, cumplimiento en T+0, uso de fondos mismo día (same day value) para cumplimientos, transferencia de títulos y de dinero definitiva e irrevocable (Settlement finality)<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> Superintendencia Financiera de Colombia [online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 16 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL: <http://www.superfinanciera.gov.co/>

<sup>45</sup> Banco de la República. ¿Qué es el DVC? [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 27 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL: <http://www.banrep.gov.co/dcv/home4.htm>

## **6.1 VENTAJAS DE LOS DE BONOS ECOLOGICOS**

**6.1.1 Ventajas para el Emisor:** La ciudad de Bogotá obtendrá las siguientes ventajas:

- Proteger el medio ambiente
- Obtener acceso a una fuente de capital alternativa al sistema de intermediarios financieros y en particular, a los bancos.
- En el caso particular de Bogotá, las emisiones propuestas de Bonos Ecológicos, permitirán una fuente de recursos adicionales para el financiamiento de la inversión pública al nivel de obtener un desarrollo sostenible<sup>46</sup>.

**6.1.2 Ventajas para el Inversionista.** Las empresas de transporte público obtendrán las siguientes ventajas:

- Proteger el medio ambiente
- Control estatal de la emisión de bonos, ya que el distrito velará porque los recursos captados se empleen de manera segura, seria y eficaz; garantizando el reembolso oportuno de las sumas recibidas, y la conservación de una óptima estructura financiera para el ministerio del medio ambiente. Dicho control lo ejerce el distrito a través de los distintos órganos creados para el efecto: Superintendencia Financiera de Colombia.
- Al implementar bienes o servicios que involucren la protección al medio ambiente, entre ellos “adquisición de bonos ecológicos” y cuyos beneficios son enteramente otorgados al ambiente, genera

---

<sup>46</sup> GONZALEZ CASTRO, Andrea Catalina, PLAZAS ORDOÑEZ, Dolly Janneth. Diseño de Emisión de Bonos Ecológicos en Bogotá. Bogotá. Universidad de la Salle. P. 171



preferencias de los consumidores hacia este tipo de bienes o servicios, los cuales incentivan la demanda por este tipo de productos<sup>47</sup>.

## **6.2 EMISION DE BONOS ECOLOGICOS**

Los Bonos Ecológicos son autorizados por ley; la justificación del gobierno distrital, para la creación de los Bonos Ecológicos, esta contenida en una exposición de motivos del acuerdo que presenta el alcalde de Bogotá, al consejo distrital, en dicha exposición se encuentra el prospecto de emisión, donde se fija las características básicas de la emisión. Para el efecto, podrá reunirse en sesión ordinaria o extraordinaria y finalmente se aprueba mediante decreto.

Adoptada la decisión por parte del ministerio del medio ambiente, esta deberá ser sometida a la aprobación del congreso y luego se llevara a cabo la creación de un fondo de inversión para el medio ambiente, como principal instrumento de financiación de programas y proyectos estructurados para la obtención de un desarrollo sostenible.

Verificado el cumplimiento de los requisitos de ley, la autoridad competente impartirá la autorización o no al prospecto de emisión. Autorizada la emisión la respectiva resolución ordenara la inscripción de los bonos en el registro distrital de valores y autorizara su oferta<sup>48</sup>.

1. El prospecto de emisión de Bonos Ecológicos debe comprende:

---

<sup>47</sup> GONZALEZ CASTRO, Andrea Catalina, PLAZAS ORDOÑEZ, Dolly Janneth, IBID

<sup>48</sup> GONZALEZ CASTRO, Andrea Catalina, PLAZAS ORDOÑEZ, Dolly Janneth. Diseño de Emisión de Bonos Ecológicos en Bogotá. Bogotá. Universidad de la Salle. P. 171

- Contenido del proyecto: se menciona el monto del crédito, el plazo máximo para el reembolso del capital y la forma de la amortización de los intereses anuales.
  - Destinación del crédito.<sup>49</sup>
2. Para elaborar el prospecto de emisión y colocación de Bonos Ecológicos, éste debe contener la siguiente información:
- Asunto: Tipo de Título Valor creado
- Características: propiedades y condiciones especiales que posee el título valor
- 1 Forma y órgano que aprobó y autorizo la emisión.
  - 2 La indicación de si los bonos son nominativos o a la orden
  - 3 Si el título es de inversión forzosa u opcional
  - 4 El lugar, fecha y forma de pago del capital,
  - 5 Indicación si los títulos contendrán descuentos o primas.
  - 6 El o los diarios en los cuales se publicaran los avisos e informaciones que deben comunicarse a los tenedores por tales medios.

### **6.2.1. Prospecto de Emisión de Bonos Ecológicos**

Dando cumplimiento a los parámetros establecidos para hacer realidad la emisión de los Bonos Ecológicos; a continuación se hará el prospecto de acuerdo y seguido de este el prospecto de ley para dar una idea más global del presente trabajo.

---

<sup>49</sup> GONZALEZ CASTRO, Andrea Catalina, PLAZAS ORDOÑEZ, Dolly Janneth. Diseño de Emisión de Bonos Ecológicos en Bogotá. Bogotá. Universidad de la Salle. P. 171

#### **6.2.1.1 Prospecto de Acuerdo de los Bonos Ecológicos**

### **PROSPECTO ACUERDO 290383**

**(01 DIC. 2005)**

### **EL CONCEJO DE BOGOTA**

### **ACUERDA:**

**ARTICULO 1. – Bonos Ecológicos.** Se autoriza a la Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital, para emitir títulos, denominados **BONOS ECOLOGICOS**; estos son títulos nominales, por valor de **(\$173.610.000.000.00)** ciento setenta y tres mil seiscientos diez millones de pesos y tendrán un plazo de cinco (5) años; devengarán un rendimiento anual de **4.5%**; El valor total del capital será pagado en la fecha de redención del título. Las condiciones de emisión y colocación de los títulos serán establecidos por la Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital, Superintendencia de valores previa presentación de la secretaría de hacienda.

**ARTICULO 2º. – Redención.** Los bonos serán redimidos a partir de la fecha de su vencimiento por su valor nominal en dinero y **podrán ser utilizados para el pago de impuestos distritales, anticipos, retenciones, y sanciones administrados por la Dirección de Impuestos y Aduanas Distritales.**

**ARTICULO 3º. – Obligados a efectuar inversión forzosa.** Deberán efectuar una inversión forzosa en Bonos Ecológicos, las empresas que prestan el Servicio Público de Transporte.

**ARTICULO 4º. – Cálculo de la inversión forzosa.** El monto de la inversión forzosa establecida en el artículo anterior; corresponderá al numero de vehículos q posea la empresa.

**ARTICULO 5º. – Intereses de mora.** Las empresas que se encuentren obligadas a invertir en los Bonos Ecológicos, que omitan la inversión, la realicen de manera extemporánea o la realicen por una suma inferior a la debida deberán cancelar intereses moratorios a la misma tasa prevista para el pago de obligaciones tributarias del orden distrital, sobre los montos dejados de invertir, desde el vencimiento del plazo señalado para la inversión y hasta la fecha en que se efectúe.

**ARTICULO 6º. - Control.** Para el control de la inversión forzosa de que trata la presente ley, la secretaria de hacienda distrital y crédito publico contara con las facultades de investigación, determinación, discusión y cobro previstas en el Estatuto Tributario, y podrá perseguir por la vía coactiva el cobro de la inversión, contra quienes no la realicen. Lo hagan de manera extemporánea, o la realicen por una suma menor a la que corresponda de acuerdo a los artículos 3 y 4 de esta ley. Para estos efectos, se deberá proferir resolución en la cual además de indicar el monto de la base de liquidación y cuantificar el valor total de la inversión. Este acto será notificado personalmente de acuerdo con lo previsto en el código contencioso administrativo y contra el mismo procede únicamente el recurso de reposición dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación, el cual deberá decidirse dentro de los cinco (5) días siguientes a su interposición. Las facultades de que trata el siguiente articulo, se podrá delegar en las entidades adscritas a la Secretaria de Hacienda Distrital y Crédito Publico.

**ARTICULO 7. - Plazos para efectuar la Inversión Forzosa.**

Los plazos de la inversión forzosa de los Bonos Ecológicos, vencen el último día del mes de Febrero de 2.006.

**ARTICULOS 8º. – Vigencia.** La presente ley rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las normas que le sean contrarias.

#### **6.2.1.2. Prospecto de Ley de los Bonos Ecológicos**

**PROSPECTO LEY 290383 (24 DIC. 2005)**  
**EL CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA**  
**DECRETA:**

**ARTICULO 1. – Bonos Ecológicos.** Se autoriza a la Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital, para emitir títulos, denominados **BONOS ECOLOGICOS**.

**ARTICULO 2. – Definición.** El Bono Ecológico como título valor por cuyo canal se captan recursos en calidad de préstamo, por lo tanto representa para el inversionista (tenedor) un préstamo otorgado al ente que lo emite (Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital), el cual es reembolsable a largo plazo.

**ARTICULO 3. – Monto.** Se autoriza a la Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital para emitir títulos, por valor de **(\$173.610.000.000.oo)** ciento setenta y tres mil seiscientos diez millones de pesos, denominados **BONOS ECOLOGICOS**.

**ARTICULO 4. – Plazo.** Tendrán un vencimiento no inferior a 5 años, hasta su fecha de redención.

**ARTICULO 5. – Control.** Para el control de la inversión forzosa de que trata la presente Ley, la Secretaria de Hacienda Distrital y Crédito Público contará con las facultades de investigación, determinación discusión y cobro previstas en el Estatuto Tributario, y podrá perseguir por la vía coactiva el cobro de la inversión, contra quines no la realicen.

**ARTICULO 6. – Vigencia.** La presente Ley rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las normas que le sean contrarias.

### **6.3 ESTRATEGIA DE DISMINUCION DE CONTAMINACION**

La estrategia que se implementara para contrarrestar el impacto causado por los vehículos públicos, se llevaran a cabo gracias a la venta de Bonos Ecológicos, ya que los recursos obtenidos se destinaran a implementar el programa de:

**6.3.1 Conversión de Gasolina a Gas:** con el fin de reducir notoriamente las partículas contaminantes se cambiaran los sistemas tradicionales por combustible a gas; el cual proviene de una fuente natural, cuyo efecto es descontaminar el aire, ya que es una tecnología limpia 100% biodegradable.

El Señor Rafael Mateus Gerente de Relaciones Externas de GNV dice: “En febrero de 2006 con la obligación para usar la biogasolina el precio del galón de gasolina corriente se cobra en Bogotá en promedio a 5.602,9 pesos. Entre tanto, el precio del gas natural vehicular (hasta el 9 de febrero) en las estaciones propias de Gas Natural S.A., ESP es de 860 pesos por metro

cúbico. Para poder hacer la equivalencia entre metros cúbicos de gas y galón de gasolina corriente se tiene que hacer teniendo en cuenta la capacidad de energía o poder calorífico que genera cada uno de los combustibles.

Entonces para hacer la equivalencia según el poder calorífico se hace lo siguiente:

1 galón de gasolina es igual a 3 metros cúbicos de gas

Por esta razón, se multiplica el metro cúbico de gas \$860 X 3= \$2.580

Esto significa que al hacer la equivalencia frente un galón de gasolina corriente, un propietario de carro pagará 2.580 pesos frente a 5.602,9 pesos o más que pagan por galón de gasolina corriente durante febrero de 2006 en Bogotá. La diferencia es superior en 3.022,9 pesos. Estas cifras demuestran con creces la competitividad del gas natural vehicular frente a la gasolina corriente”.

El costo de la conversión depende de tres factores:

- El cilindraje del vehículo, es decir, la capacidad volumétrica del motor (2.000 CC o más o menos)
- El tipo del vehículo si es carburado o a inyección
- El cilindro a instalar en el vehículo

Según estos factores el precio de la conversión sería:

- ✓ **Vehículo liviano:** Con un cilindro de una capacidad hidráulica de 65 litros \$2'800.000 si es carburado y \$3'050.000 si es a inyección.
- ✓ **Vehículo mediano:** Con un cilindro de una capacidad hidráulica de 100 litros \$3'200.000 si es carburado y \$3'400.000 si es a inyección.
- ✓ **Vehículo pesado:** Con dos cilindros de una capacidad hidráulica de 100 litros \$5'080.000 si es carburado y \$5'280.000 si es a inyección.

A estos precios hay que restarle el programa comercial **"Incentivo un Millón"**<sup>\*</sup>, que reduce en un millón de pesos el costo de la conversión.

**Nota:** Esos precios varían también dependiendo del tipo de cilindro que quiera instalar el dueño del vehículo. Unos quieren un cilindro pequeño, pero otros quieren colocar dos cilindros<sup>50</sup>.

#### **6.4 PRESUPUESTO A INVERTIR**

La ciudad de Bogotá captará de las empresas de Transporte Publico a través de los Bonos Ecológicos la suma de \$173.610.000.000.oo puesto que en Bogotá hay 54.000 taxis y 21.500 buses, busetas y microbuses.

---

\* "Incentivo un Millón" es una campaña que cuenta con 8.000 millones de pesos, busca que los propietarios de vehículos puedan recibir un descuento comercial para instalar el equipo a gas natural en sus carros; por medio del cual Ecopetrol, Ecogas y Gas Natural S.A., dan un beneficio de un millón de pesos para los propietarios de vehículos públicos o particulares de Bogotá y Soacha que quieran transformar sus vehículos a gas natural.

<sup>50</sup> INFORMAMOS. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 26 de Marzo de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.informamos.net/030615/gasnatural\\_entrevista\\_rafael\\_mateus.htm](http://www.informamos.net/030615/gasnatural_entrevista_rafael_mateus.htm)



Suponiendo que de los 54.000 taxis la mitad corresponde a vehículos carburados y la otra mitad a vehículos a inyección; tendríamos:

- ✓ **Vehículos Carburados:** con un costo unitario de \$2.800.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$1.800.000, teniendo en cuenta que se considera 27.000 vehículos tendría un costo total de la inversión de \$ 48.600.000.000.
- ✓ **Vehículos a Inyección:** con un costo unitario de \$3.050.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$2.050.000, teniendo en cuenta que se considera 27.000 vehículos tendría un costo total de la inversión de \$ 55.350.000.000.

Ahora; si de los 21.500 buses, busetas y microbuses se supone también que la mitad 10.750 corresponden a buses y la mitad restante corresponde a microbuses; y de cada grupo (10.750 vehículos) la mitad corresponde a Vehículos carburados y la otra mitad a vehículos a inyección, tendríamos:

- ✓ **Vehículos Carburados (Microbuses):** con un costo unitario de \$3.200.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$2.200.000, teniendo en cuenta que se considera 5.375 vehículos; tendría un costo total de la inversión de \$ 11.825.000.000.

- ✓ **Vehículos a Inyección (Microbuses):** con un costo unitario de \$3.400.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$2.400.000, teniendo en cuenta que se considera 5.375 vehículos tendría un costo total de la inversión de \$ 12.900.000.000.
  
- ✓ **Vehículos Carburados (Buses y Busetas):** con un costo unitario de \$5.080.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$4.080.000, teniendo en cuenta que se considera 5.375 vehículos; tendría un costo total de la inversión de \$ 21.930.000.000.
  
- ✓ **Vehículos a Inyección (Buses y Busetas):** con un costo unitario de \$5.280.000; el gobierno concede el Incentivo un Millón, quedaría costando \$4.280.000, teniendo en cuenta que se considera 5.375 vehículos tendría un costo total de la inversión de \$ 23.005.000.000.

Cuadro 1. Presupuesto a Invertir

VEHICULOS		NUMERO VEHICULOS	COSTO UNITARIO	INCENTIVO GOBIERNO	COSTO DESPUES INCENTIVO	COSTO TOTAL
TAXIS	INYECCION	27000	3.050.000	1.000.000	2.050.000	55.350.000.000
	CARBURADO	27000	2.800.000	1.000.000	1.800.000	48.600.000.000
MICROBUSES	INYECCION	5375	3.200.000	1.000.000	2.200.000	11.825.000.000
	CARBURADO	5375	3.400.000	1.000.000	2.400.000	12.900.000.000
BUSES Y BUSETAS	INYECCION	5375	5.280.000	1.000.000	4.280.000	23.005.000.000
	CARBURADO	5375	5.080.000	1.000.000	4.080.000	21.930.000.000
TOTAL		75.500	22.810.000	6.000.000	16.810.000	173.610.000.000

#### **6.4.1. Rendimiento de los Bonos Ecológicos**

Los Bonos Ecológicos son títulos que su función principal es la recuperación del medio ambiente, es por ellos que la tasa de interés será muy baja con respecto a otros títulos del mismo género en el mercado; ya que el objeto principal del título no es en ningún momento enriquecer al inversionista; pues su enfoque va dirigido a la recuperación de la calidad del aire, es por ello que el rendimiento del título será la meta de inflación esperada que la Junta Directiva del Banco de la República proyectó para el año 2006 que es cuatro punto cinco por ciento (4.5%)<sup>51</sup>.

Las proyecciones financieras pueden realizarse en términos constantes o en términos corrientes; la diferencia entre uno y otro surge de la existencia de la inflación en la economía, lo cual hace que a través del tiempo, el dinero vaya perdiendo su valor en términos de poder adquisitivo, aunque en términos nominales su valor se mantenga.

Una proyección en términos corrientes es aquella que involucra la inflación en todos los renglones que la componen, de esta manera los precios, los costos y las demás partidas se van afectando año tras año, de forma acumulada, por efecto de la inflación. Esto quiere decir que sin necesidad de que haya mayor riqueza real en la economía o en las empresas, por el solo efecto de la inflación, los valores de cada rubro se incrementan año tras año<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> REPUBLICA DE COLOMBIA, Resolución número 512 de 2005 (27 de Diciembre)

<sup>52</sup> ORTIZ ANAYA; Héctor; Flujo de Caja y Proyecciones Financieras, Bogotá. Universidad Externado de Colombia, 2003. p. 359

A continuación se hará una proyección financiera a cinco años (5 años) del rendimiento del título, teniendo en cuenta la inflación esperada para el año 2006 que es del 4.5%; para lo cual en este proyecto quedaría de la siguiente manera.

Cuadro 2. Proyección Inflación por los 5 años

<b>PERIODO</b>	<b>VALOR REAL</b>	<b>INFLACION (4.5%)</b>	<b>V/R REAL + INFLACION</b>
1	173.610.000.000	7.812.450.000	181.422.450.000
2	181.422.450.000	8.164.010.250	189.586.460.250
3	189.586.460.250	8.531.390.711	198.117.850.961
4	198.117.850.961	8.915.303.293	207.033.154.255
5	207.033.154.255	9.316.491.941	216.349.646.196

La ciudad retornará los recursos captados del sector de transporte público en pagos anuales iguales durante los cinco años, así pues, la anualidad del proyecto queda de la siguiente manera:

$$A = R [1 - (1 + i)^{-n}] / i$$

Donde:

A es el valor presente

R es el valor de las cuotas

i es el interés

n es el número de períodos para reembolsar el dinero captado, en nuestro caso, 5 años.

$$173.610.000.000 = R [1 - (1 + 4.5 \%) ^{-5}] / 4.5\%$$

$$173.610.000.000 = R [4.389976744]$$

$$R = 173.610.000.000 / 4.389976744$$

$$R = 39.546.906.538$$

De esta manera, las cuotas que la alcaldía de Bogotá D.C. pagará al sector de Transporte Público serán de \$ 39.546.906.538 anualmente.

#### **6.4.2. Análisis Costo - Beneficio**

El análisis costo – beneficio es el proceso de valorizar los diferentes costos y beneficios de una actividad, lo cual permite definir la factibilidad de las alternativas planteadas o del proyecto a ser desarrollado. Este método es frecuentemente utilizado por los gobiernos para analizar la conveniencia de proyectos de obras públicas.<sup>53</sup>

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- B/C > 1 los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
- B/C = 1 los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- B/C < 1 los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

---

<sup>53</sup> BLANK Lenan, TARQUIN Anthony. Ingeniería Económica. Texas Mc.Graw Hill. Segunda edición. 1990 p. 558

Al aplicar la relación Beneficio/Costo, es importante determinar las cantidades que constituyen, es decir, los llamados "Beneficios" y las cantidades que constituyen los "Costos".

#### **6.4.2.1. Análisis Costo – Beneficio Alcaldía de Bogotá D.C.**

En este proyecto tenemos lo siguiente:

El costo de implementar tecnologías limpias es de \$ 216.349.646.196 (Ver cuadro 2 Proyección Inflación por los 5 años).

Por otra parte el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, subdirección administrativa y financiera y oficina asesora de planeación, tienen un espacio reservado para el monitoreo de la calidad ambiental del aire, en su ejecución presupuestal por proyectos, líneas de acción y fuentes; cuya apropiación asciende a \$ 119.505.768.108 este valor incluye partidas tales como: apoyar en el modelo de calidad de aire de Bogotá, estaciones nuevas para la red del aire, telefonía fija en las estaciones de la red del aire, repuestos, equipos e insumos para la red del aire, prestación de servicios de un profesional para realizar las actividades de campo del programa de monitoreo y control de emisiones por fuentes móviles en Bogotá D.C., suministro e instalación de consumibles para los opacímetros y analizadores de gases para el control de fuentes móviles, apoyar a la subdirección ambiental sectorial en el tema de calidad de aire, fortalecimiento de la logística para el programa de monitoreo y control de emisiones por fuentes móviles en Bogotá D.C., prestación de servicios para recibir procesar y hacerle seguimiento a la información de denuncias sobre vehículos con emisiones visibles en Bogotá D.C., apoyo a los operativos en vía de control de emisiones por fuentes móviles en Bogotá, fortalecimiento del monitoreo de

fuentes móviles del Distrito Capital, suministro de combustibles para las plantas eléctricas y los vehículos utilizados en el control de las fuentes móviles, entre otros.<sup>54</sup>

La contaminación atmosférica es uno de los problemas más serios en las principales ciudades y corredores industriales de Colombia. Nuestro país está altamente urbanizado con un 72% de la población viviendo en las ciudades.

Aunque los niveles de contaminación son moderados en la mayoría de las ciudades, cerca del 50% de la población vive en urbes con más de 100.000 habitantes, lo cual crea substanciales efectos adicionales en la salud, asociados principalmente con material particulado, como enfermedades respiratorias, principalmente en niños, quienes son el segmento más vulnerable de la población, y muerte a causa de enfermedades tales como la neumonía.

Un estudio del Banco Mundial, publicado en agosto de 2004, señala que en Colombia hay anualmente 6.040 muertes causadas por contaminación atmosférica (aire exterior) y que se manifiestan en enfermedades cardiopulmonares, cáncer de pulmón y enfermedad respiratoria aguda, es así como el 2 de Febrero de 2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial aseguró 1,9 millones de dólares para el control de la contaminación atmosférica en Colombia.<sup>55</sup>

---

<sup>54</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 29 de Julio de 2006) Disponible en Internet < URL:

<http://200.14.206.180/dama/libreria/php/decide.php?patron=01.0302>

<sup>55</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 29 de Julio de 2006) Disponible en Internet < URL:

[http://www.minambiente.gov.co/noticias\\_home\\_2006/febrero/020206\\_contaminacion\\_del\\_aire/contaminacion\\_del\\_aire.htm](http://www.minambiente.gov.co/noticias_home_2006/febrero/020206_contaminacion_del_aire/contaminacion_del_aire.htm)

Como es claro, al reducir la contaminación por fuentes móviles, se previenen gran cantidad de enfermedades respiratorias, bronquiales, entre otras. Para ello la ciudad de Bogotá dispone de una ejecución presupuestal para el fondo distrital de salud, la cual lleva a cabo actividades de promoción, prevención en atención básica, actividades prioritarias de salud, servicios de consulta medica, hospitalización y atención de urgencias de especialidades básicas y subespecialidades; es así como la inversión para este rubro en el sector salud es de \$ 314.232.155.936.<sup>56</sup>

De otra parte, teniendo en cuenta que el medio de Transporte Público de la ciudad de Bogotá va a cambiar de gasolina o diesel a gas, se estima que el país hará un ahorro en el consumo de estos comestibles en un monto aproximado a los \$1.3 billones (ver anexo A), tal como lo muestra el cuadro 3

Cuadro 3. Consumo anual de gasolina

VEHICULOS	NUMERO VEHICULOS	CONSUMO DIARIO DE GASOLINA (UN CARRO)	CONSUMO DIARIO DE GASOLINA	CONSUMO ANUAL DE GASOLINA
<b>TAXIS</b>	54000	\$ 25.000	\$ 1.350.000.000	\$ 492.750.000.000
<b>MICROBUSES</b>	10750	\$ 80.000	\$ 860.000.000	\$ 313.900.000.000
<b>BUSES Y BUSETAS</b>	10750	\$ 140.000	\$ 1.505.000.000	\$ 549.325.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>75.500</b>	<b>\$ 245.000</b>	<b>\$ 3.715.000.000</b>	<b>\$ 1.355.975.000.000</b>

---

<sup>56</sup> SALUD CAPITAL. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 30 de Julio de 2006) Disponible en Internet < URL: <http://www.saludcapital.gov.co/secsalud/>



En consecuencia, los beneficios y los costos estimados de los Bonos Ecológicos en el transporte público de la ciudad de Bogotá queda representado de la siguiente manera en el análisis costo – beneficio.

**Beneficios:**

Ambientales	\$	119.505.768.108
Salud pública	\$	314.232.155.936
Ahorro en combustibles para exportar	\$	1.355.975.000.000
<b>Beneficios Netos:</b>	<b>\$</b>	<b>1.789.712.924.044</b>

**Costos:**

Implementación tecnologías limpias	\$	216.349.646.196
------------------------------------	----	-----------------

Entonces la relación Costo – Beneficio esta dada por:

$$\text{Beneficios / Costos} = \frac{1.789.712.924.044}{216.349.646.196} = \mathbf{8.27}$$

Esta relación nos indica que los ingresos son mayores que los egresos, por lo tanto el proyecto en la relación costo beneficio es viable, pues el ente encargado del correcto manejo, apropiación, destinación y distribución de los recursos no tendrá problemas a la hora de realizar la puesta en marcha del proyecto, ya que el monto de lo que se recaude, cubrirá perfectamente las necesidades y las apropiaciones destinadas a salud y contaminación en materia de calidad de aire podrán ser distribuidas en otras necesidades de la ciudad de Bogotá.

Es así, como se observa que al utilizar una tecnología limpia para seguir con las actividades cotidianas de la vida no significa necesariamente generar más gastos, por el contrario, además de beneficiar el medio ambiente y a la sociedad en general se pueden aprovechar mejor los recursos que el Distrito destina para cubrir los efectos negativos que se generan al utilizar la gasolina o el diesel en cuanto al monitoreo de sus gases, el impacto en la salud de los habitantes del distrito capital y el ahorro que se origina en el uso de este tipo de combustibles.

#### **6.4.2.2. Análisis Costo – Beneficio Transporte Público**

Así como la Alcaldía de Bogotá obtiene beneficios al implementar los Bonos Ecológicos en el sector de Transporte, los inversionistas obtienen:

- **Taxis:** incurren en el costo de 103.950.000.000 (ver cuadro 1) que es la puesta en marcha del cambio de combustible en los vehículos. Lo que dejan de consumir en combustible por un año asciende a \$ 492.750.000.000 (ver Cuadro 3. Consumo anual de gasolina) de lo cual gastarían en gas \$ 226.911.375.000, teniendo un ahorro de \$ 265.838.625.000.
- **Microbuses:** incurren en el costo de \$ 24.725.000.000, (ver cuadro 1) que es la puesta en marcha del cambio de combustible en los vehículos. Lo que dejan de consumir en combustible por un año asciende a \$ 313.900.000.000 (ver Cuadro 3. Consumo anual de gasolina) de lo cual gastarían en gas \$ 144.550.950.000, teniendo un ahorro de \$ 169.349.050.000.

- **Buses y Busetas:** incurren en el costo de \$ 44.935.000.000 (ver cuadro 1) que es la puesta en marcha del cambio de combustible en los vehículos. Lo que dejan de consumir en combustible por un año asciende a \$ 549.325.000.000 (ver Cuadro 3. Consumo anual de gasolina) de lo cual gastarían en gas \$ 252.964.162.500, teniendo un ahorro de \$ 296.360.837.500.

**Beneficios:**

Taxis	\$	265.838.625.000
Microbuses	\$	169.349.050.000
Buses y busetas	\$	296.360.837.500

**Beneficios Netos:** \$ **731.548.512.500**

**Costos:**

Taxis	\$	103.950.000.000
Microbuses	\$	24.725.000.000
Buses y busetas	\$	44.935.000.000

**Costos Netos:** \$ **173.610.000.000**

Entonces la relación Costo – Beneficio esta dada por:

$$\text{Beneficios / Costos} = \frac{731.548.512.500}{173.610.000.000} = 4.21$$

Esta relación nos indica que los beneficios que obtienen estas empresas es claramente positivo pues el impacto en el ahorro de combustibles es claro logrando recuperar la inversión en un periodo corto de tiempo; sin tener en cuenta que el Distrito Capital les reembolsara el dinero.

## **7. ESCENARIOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

### **7.1 ESCENARIO PRESENTE**

En Bogotá hay 670.000 automóviles particulares, 54.000 taxis y 21.500 buses, busetas y microbuses. Si el parque automotor creciera a una tasa del 4% anual, se calcula que para el 2015 Bogotá tendría aproximadamente 1'170.000 vehículos, y si creciera al 7% anual habría 1'800.000 vehículos<sup>57</sup>.

Existen 100 empresas prestadoras de servicio público incluyendo empresas de transporte individual (taxis) sistema de transporte Masivo (Transmilenio) y transporte colectivo (buses, busetas y microbuses)<sup>58</sup>

El transporte urbano colectivo (por buses), utiliza vehículos con una edad promedio de 14 años, que han recorrido ya 1'300.000 Kms y cuyos chasises en la mayoría de los casos han sido fabricados para el transporte de carga. En su mayoría utilizan diesel como combustible, teniendo en cuenta que la gasolina hoy producida por ECOPETROL contiene tres veces más azufre que la gasolina importada. Con el diesel regular la relación es nueve veces mayor, de 4.500 partes por millón (ppm) en el producido por ECOPETROL versus 500 ppm en el estándar internacional. El "Diesel Ecológico" producido en

---

<sup>57</sup> Fondo de Prevención vial. Sistema de Transporte [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.fonprevial.org.co/htm/htm\\_docentes/sistema1.htm](http://www.fonprevial.org.co/htm/htm_docentes/sistema1.htm)

<sup>58</sup> Secretaria de Transito y Transporte [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://consultas.transitobogota.gov.co:8080/consultas\\_generales/listado\\_empresas\\_transporte\\_publico.php?datos\\_enviados=S&tipo\\_empresa=5&pagina\\_actual=1&total\\_empresas=100&total\\_empresas\\_filtrado=62](http://consultas.transitobogota.gov.co:8080/consultas_generales/listado_empresas_transporte_publico.php?datos_enviados=S&tipo_empresa=5&pagina_actual=1&total_empresas=100&total_empresas_filtrado=62)

Barrancabermeja tiene un contenido entre 1.000 y 1.200 ppm, tres veces más que el importado<sup>59</sup>. Los parámetros mas comúnmente usados para medir la contaminación por fuentes móviles son:

Cuadro 4. PM10 = Material particulado con un diámetro inferior a 10 micras<sup>60</sup>

<i>0 – 54 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>	<b>Bueno</b>	Ningún efecto para la salud.
<i>55 - 154 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>	<b>Moderado</b>	Personas extremadamente sensibles deben considerar la posibilidad de reducir la actividad física fuerte o prolongada.
<i>155 - 254 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>	<b>Desfavorable para grupos sensibles</b>	Personas con enfermedades cardíacas o respiratorias, ancianos y niños deben reducir la actividad física fuerte o prolongada.
<i>255 - 354 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>	<b>Desfavorable</b>	Personas con enfermedades cardíacas o respiratorias, ancianos y niños deben evitar la actividad física fuerte o prolongada. Las demás personas deben reducir la actividad física fuerte o prolongada.
<i>355 ó más <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>	<b>Muy desfavorable</b>	Personas con enfermedades cardíacas o respiratorias, ancianos y niños deben evitar cualquier actividad física en exteriores. Las demás personas deben evitar la actividad física fuerte o prolongada.

---

<sup>59</sup> ASOCARS [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.asocars.org.co/search\\_news.asp?idnoticia=132](http://www.asocars.org.co/search_news.asp?idnoticia=132)

<sup>60</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 25 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: <http://200.14.206.180/php/reqibocaliveII.php>

Cuadro 5. SO<sub>x</sub> = Óxidos de azufre (SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>)<sup>61</sup>

<i>0 - 349 ppb</i>	<b>Bueno</b>	Ningún efecto para la salud.
<i>350 - 1444 ppb</i>	<b>Moderado</b>	Ningún efecto para la salud.
<i>1445 - 2249 ppb</i>	<b>Desfavorable para grupos sensibles</b>	Personas con asma deben considerar la posibilidad de reducir la actividad física en exteriores.
<i>2250 - 3049 ppb</i>	<b>Desfavorable</b>	Niños, asmáticos y personas con enfermedades cardíacas o respiratorias deben reducir la actividad física en exteriores.
<i>3050 o más ppb</i>	<b>Muy desfavorable</b>	Niños, asmáticos y personas con enfermedades cardíacas o respiratorias deben evitar la actividad física en exteriores. Las demás personas deben reducir la actividad física en exteriores.

Cuadro 6. CO = Monóxido de Carbono<sup>62</sup>

<i>0 - 4.4 ppm</i>	<b>Bueno</b>	Ningún efecto para la salud.
<i>4.5 - 9.4 ppm</i>	<b>Moderado</b>	Ningún efecto para la salud.
<i>9.5 - 12.4</i>	<b>Desfavorable</b>	Personas con enfermedades cardíacas,

<sup>61</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 25 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: <http://200.14.206.180/php/reqibocalive4II.php>

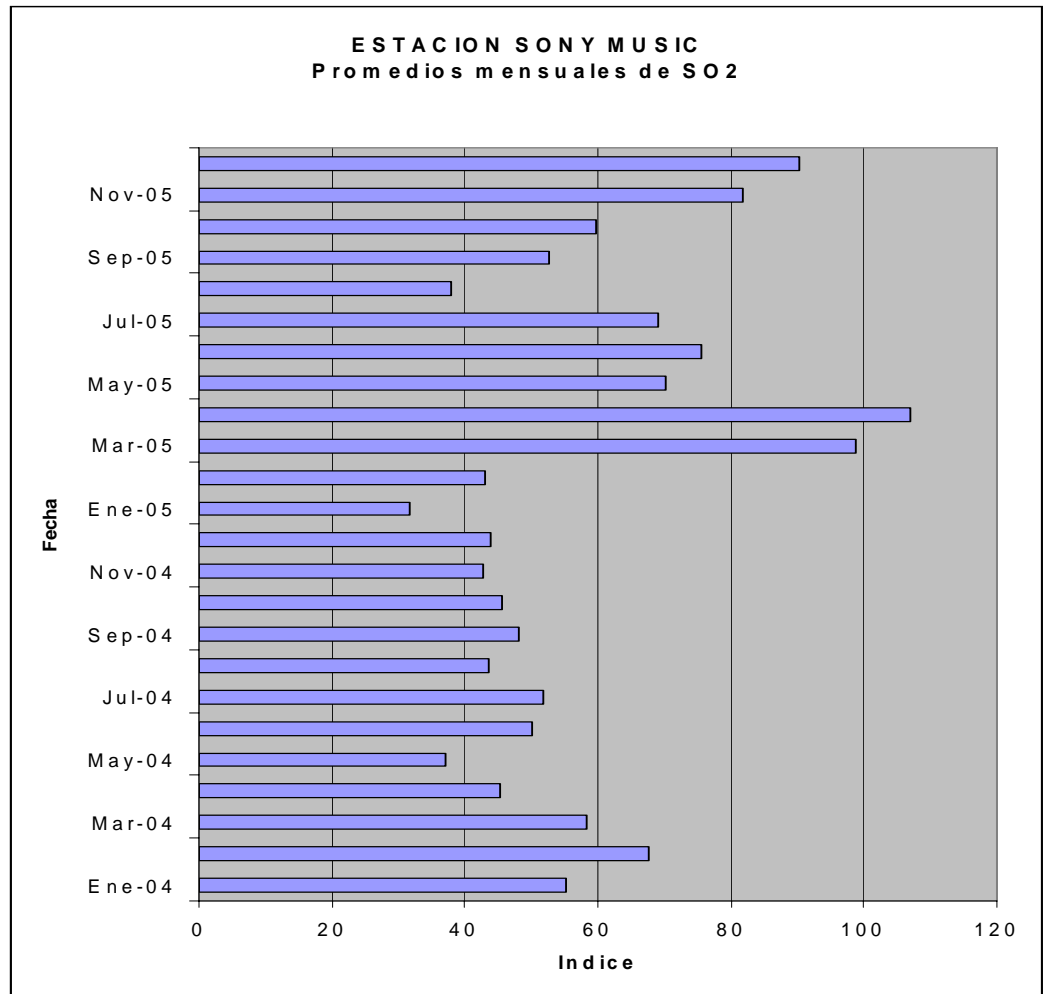
<sup>62</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE, IBID

<i>ppm</i>	<b>para grupos sensibles</b>	como angina, deben reducir la actividad física fuerte y evitar fuentes de CO, como el tráfico pesado.
<i>12.5 - 15.4 ppm</i>	<b>Desfavorable</b>	Personas con enfermedades cardíacas, como angina, deben reducir la actividad física moderada y evitar fuentes de CO, como el tráfico pesado.
<i>15.5 o más ppm</i>	<b>Muy desfavorable</b>	Personas con enfermedades cardíacas, como angina, deben evitar la actividad física y las fuentes de CO, como el tráfico pesado.

A continuación se muestran las graficas de comportamiento de estos parámetros, utilizando tres estaciones de monitoreo durante el año 2004 Y 2005, para ello se tomaron las estaciones de monitoreo Fontibon, Puente Aranda y Sony Music; las cuales, por su ubicación en la ciudad de Bogotá podrán darnos una pauta para medir el nivel de contaminación de las fuentes móviles.

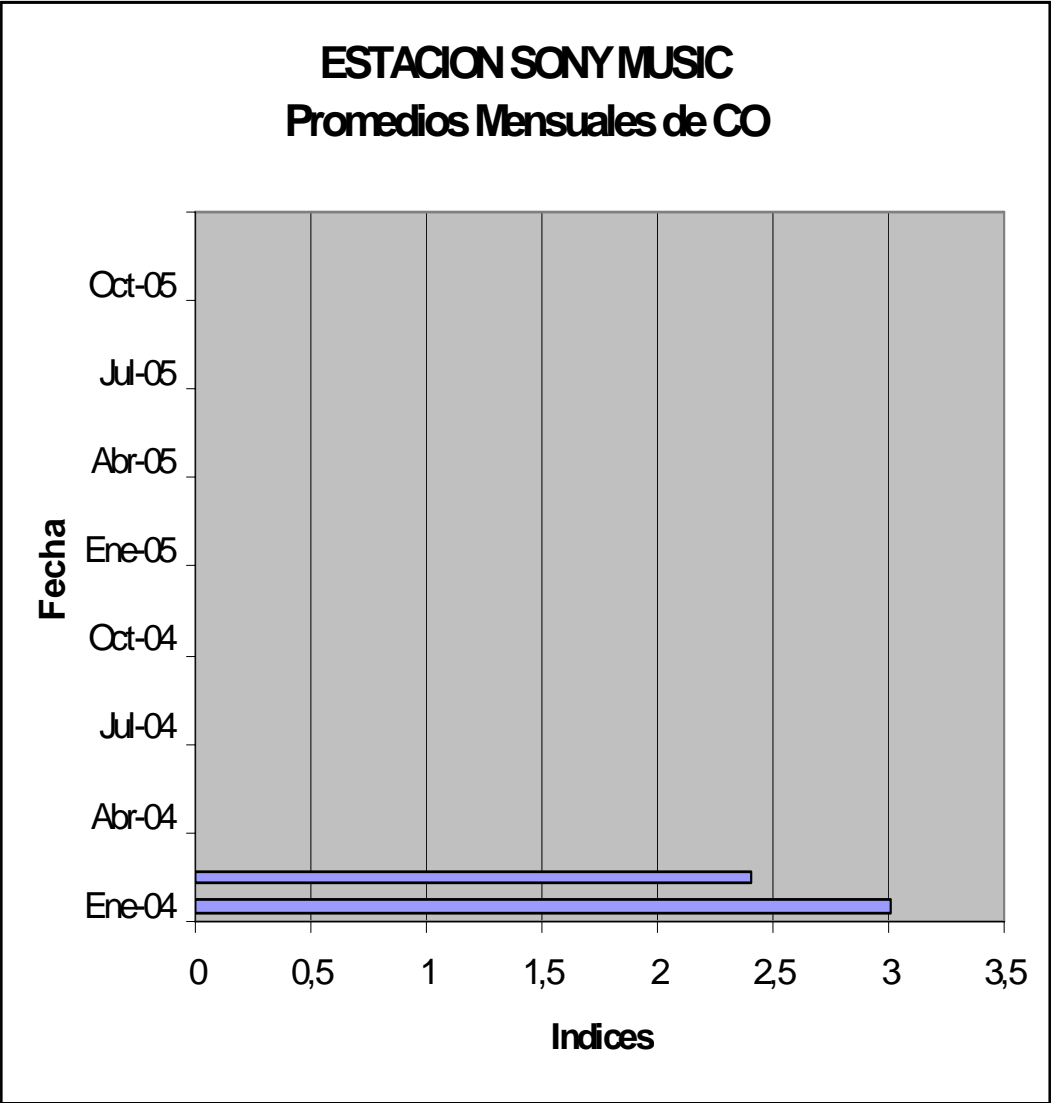


GRAFICA 2. PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION SONY MUSIC)



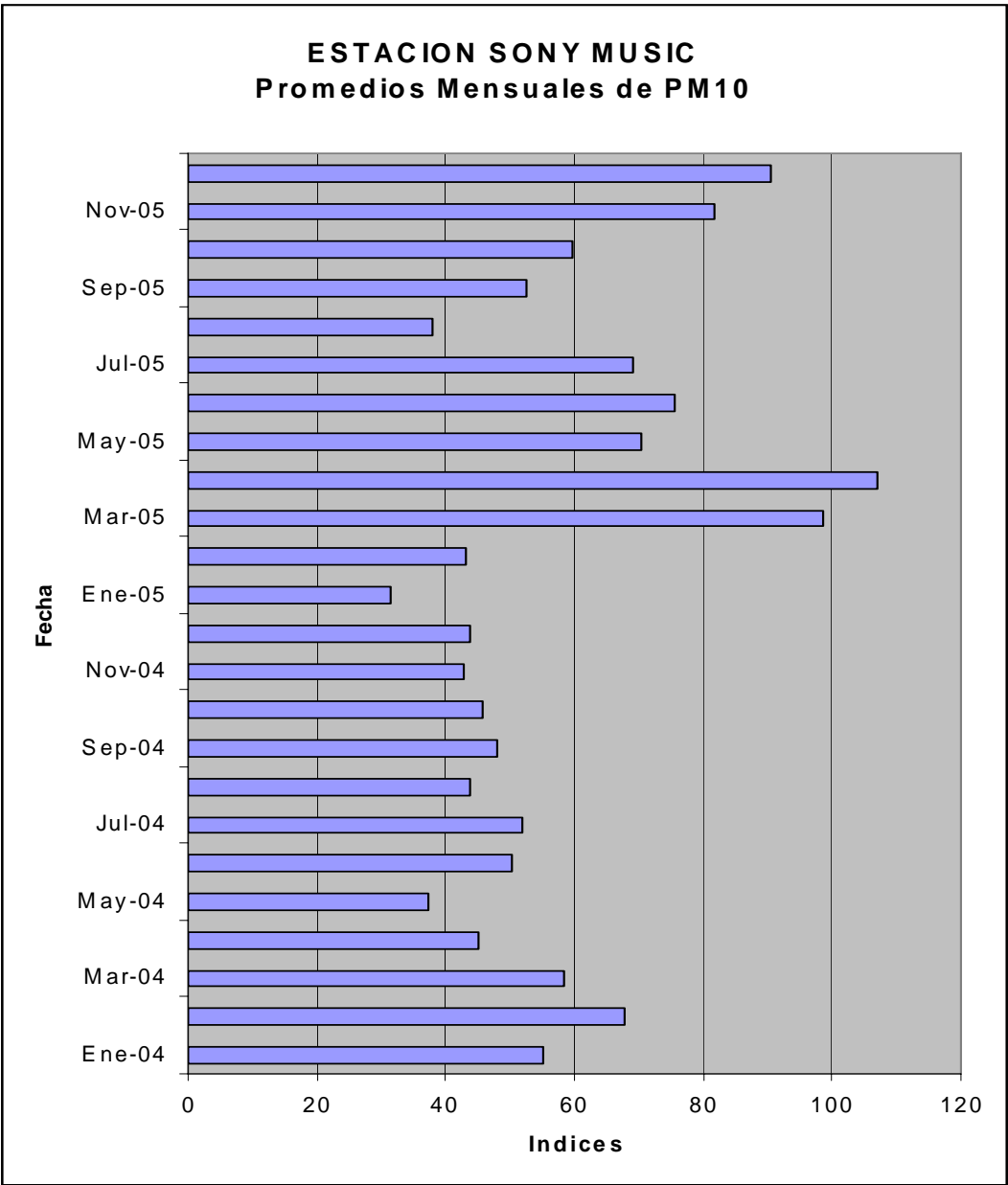
Fuente: La Autora

GRAFICA 3. PROMEDIOS MENSUALES DE CO (ESTACION SONY MUSIC)



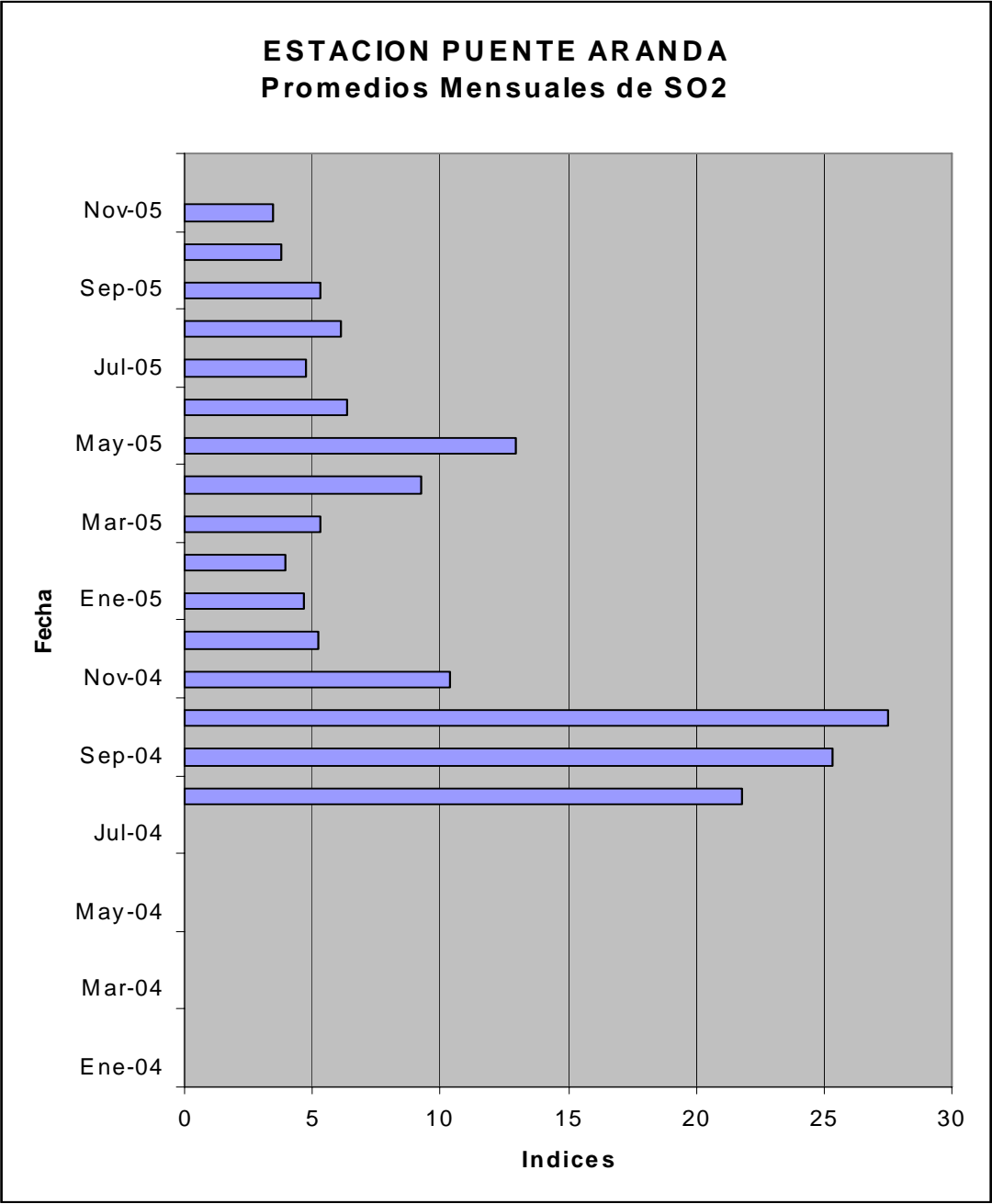
Fuente: La Autora

GRAFICA 4. PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION SONY MUSIC)



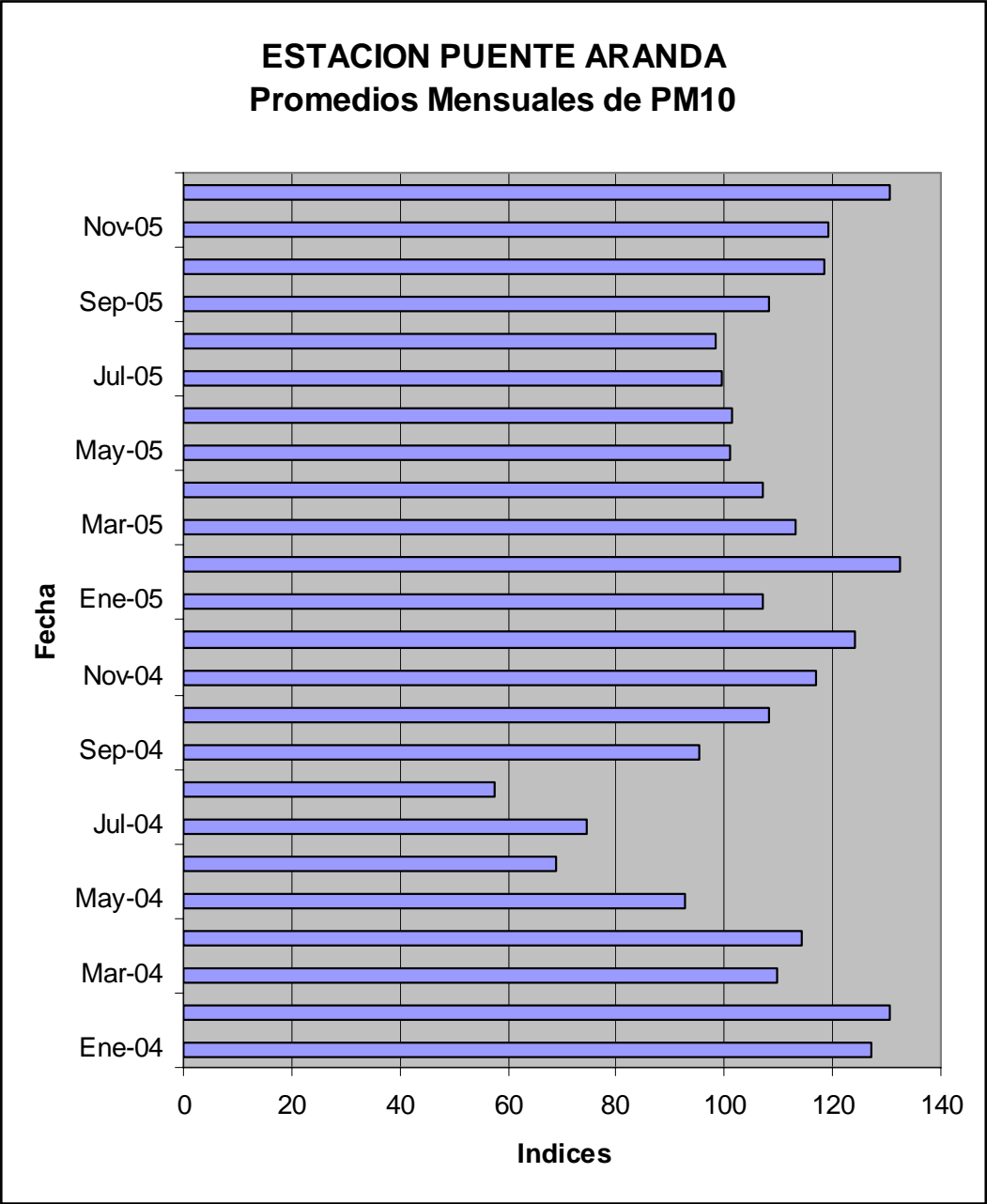
Fuente: La Autora

GRAFICA 5. PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION PUENTE ARANDA)



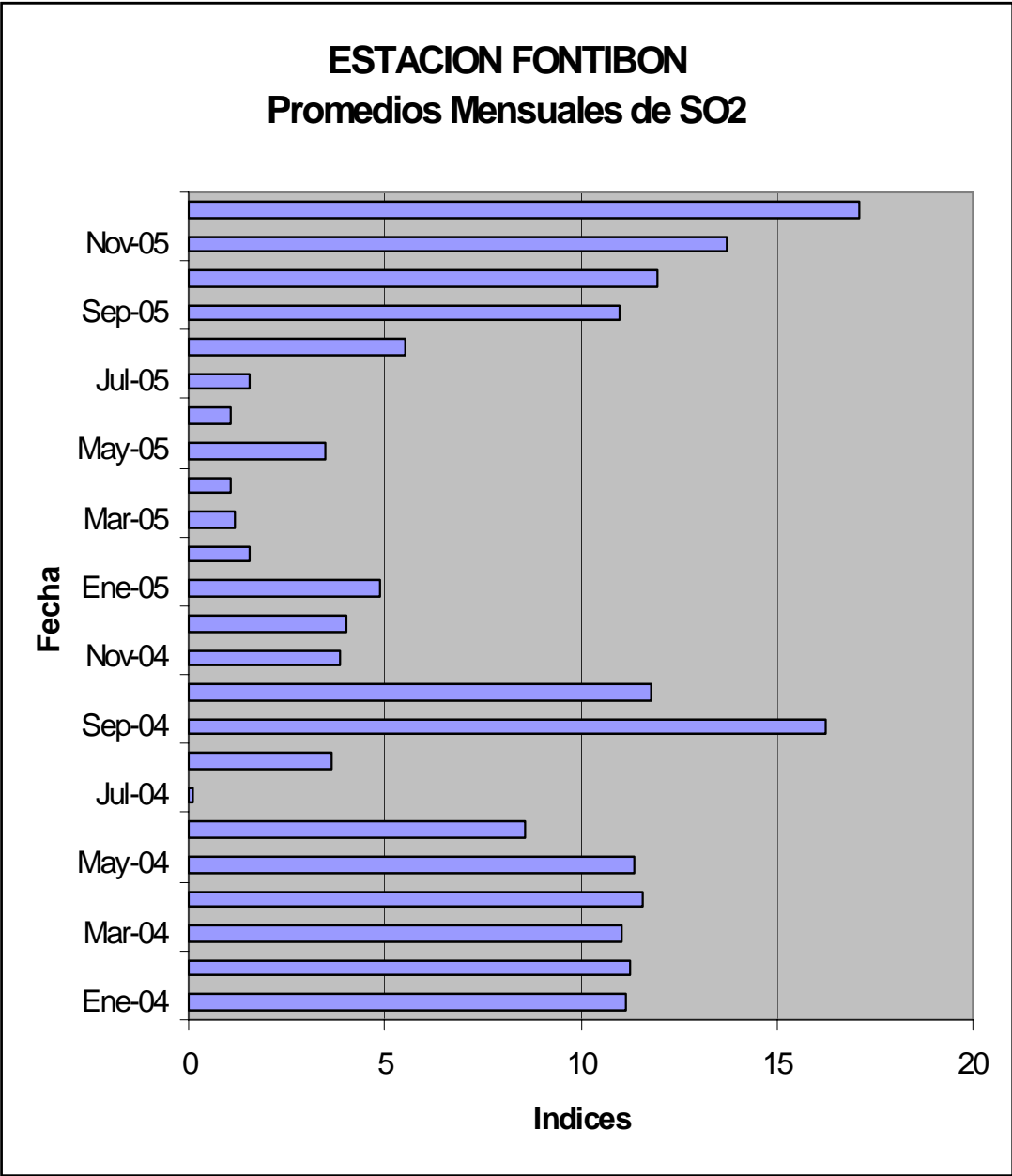
Fuente: La Autora

GRAFICA 6. PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION PUENTE ARANDA)



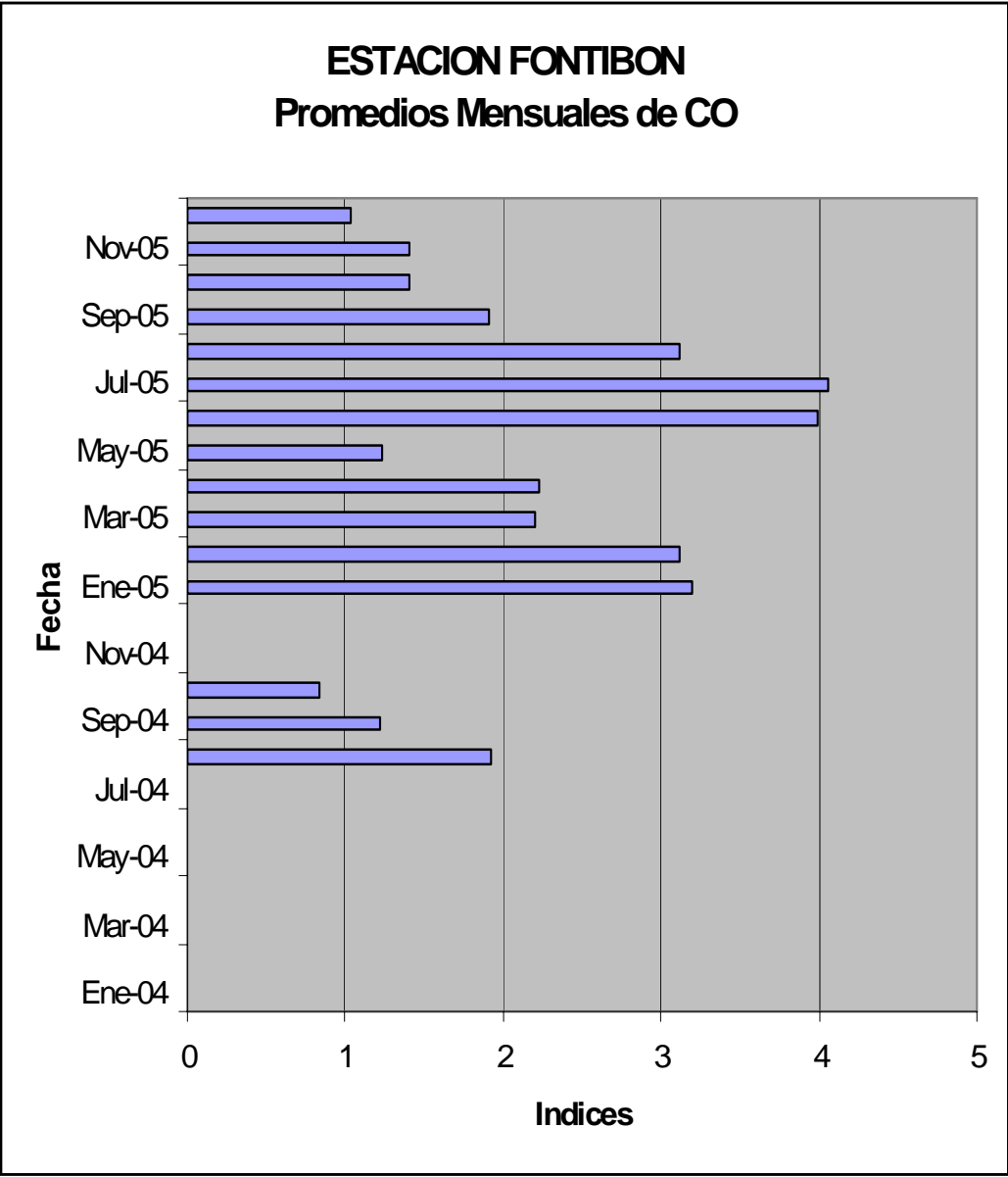
Fuente: La Autora

GRAFICA 7. PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION FONTIBON)



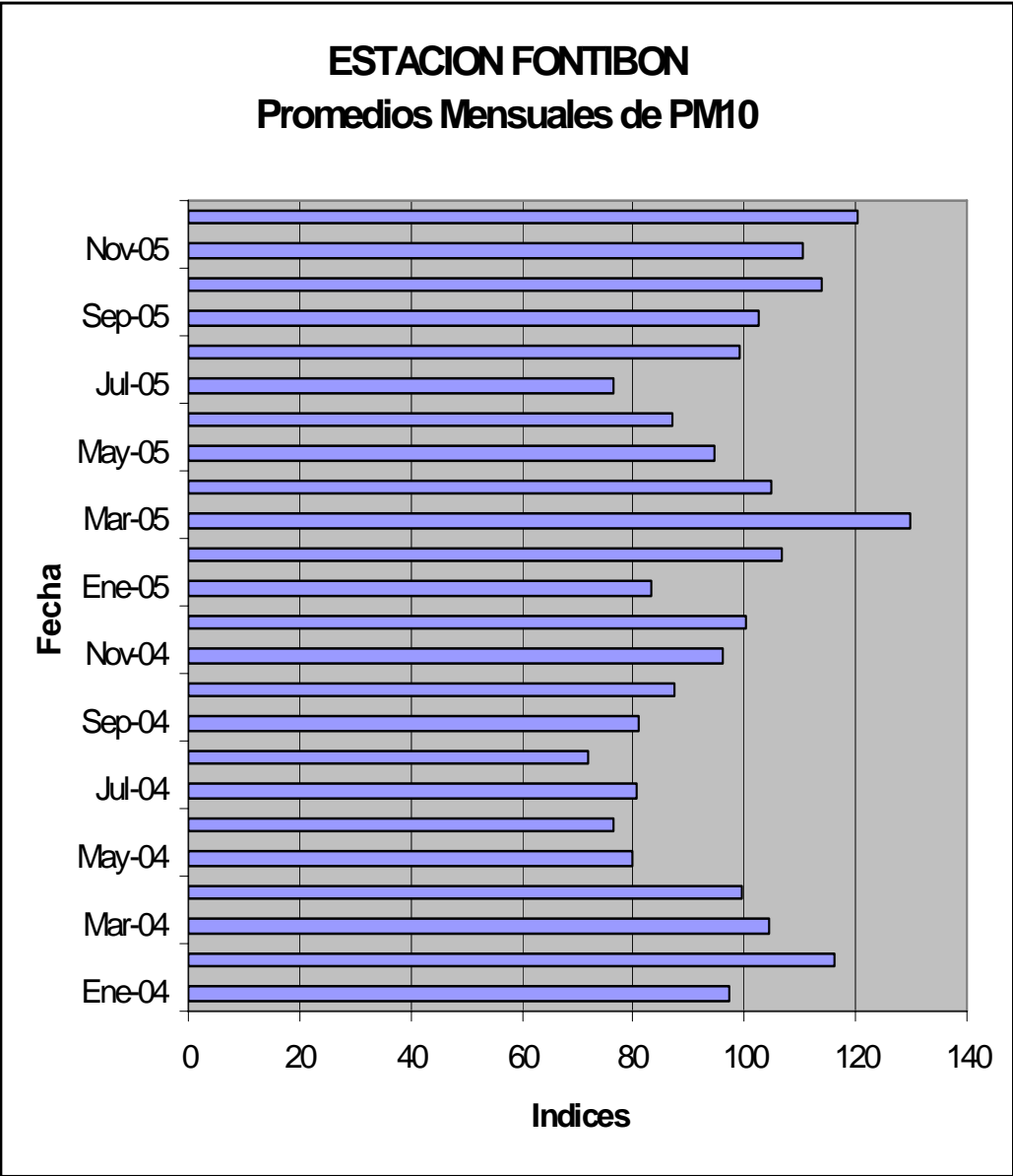
Fuente: La Autora

GRAFICA 8. PROMEDIOS MENSUALES DE CO (ESTACION FONTIBON)



Fuente: La Autora

GRAFICA 9. PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION FONTIBON)



Fuente: La Autora



En las graficas se pueden observar que las emisiones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) se encuentran en los parámetros que no tienen ningún efecto en la salud; sin embargo, el Material Particulado (PM<sub>10</sub>), sobrepasa el índice de lo bueno a lo moderado, lo cual se debe en gran parte a la circulación constante de automotores, de los cuales el 10.12%<sup>63</sup> aproximadamente son vehículos de servicio publico; y estos por sus características mecánicas y el combustible que consumen (diesel) son los responsables de la mayor parte de estas emisiones.

## **7.2 ESCENARIO HIPOTETICO**

A partir de la implementación de la estrategia de cambio de combustible común a Gas vehicular se espera reducir las emisiones en un 70 % según los cabildantes Guillermo Villate, Leo Cesar Diago y Luis Carlos Belalcázar, profesor de la universidad de los Andes<sup>64</sup>.

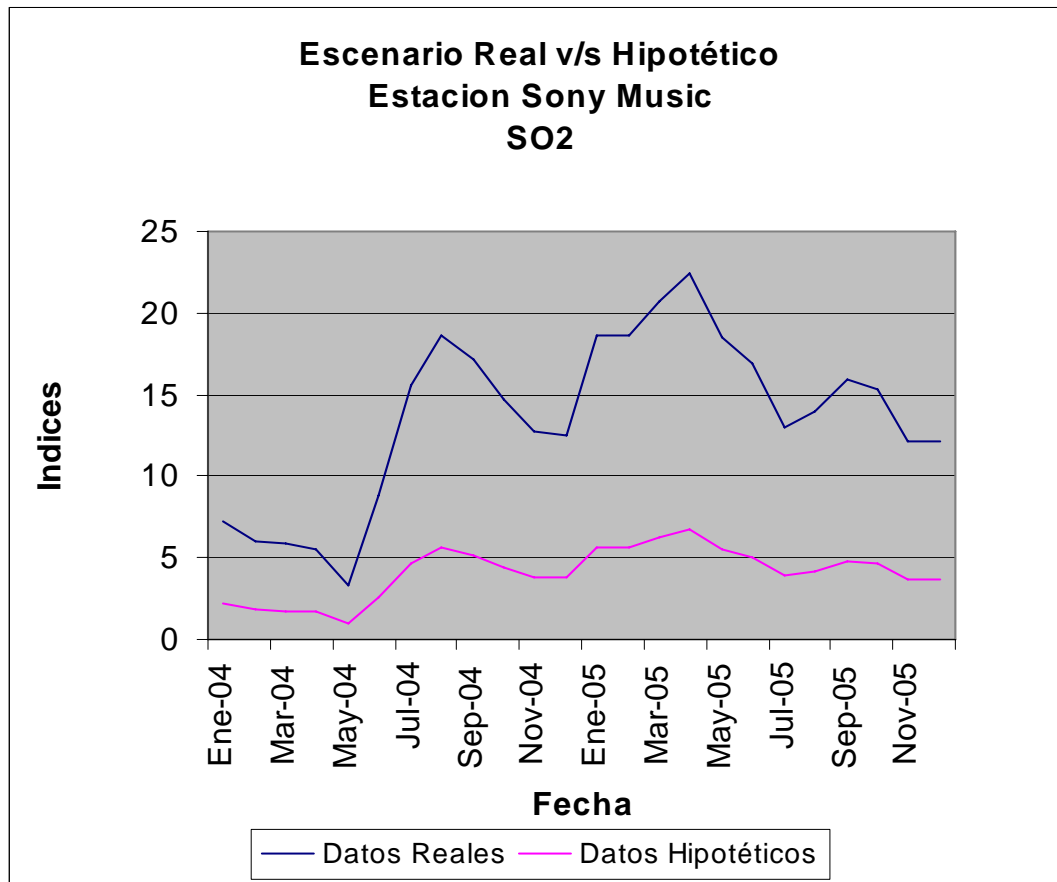
A continuación se muestran las graficas con la reducción del 70% como se menciono anteriormente para cada una de las estaciones de emisiones.

---

<sup>63</sup> ASOCARS [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.asocars.org.co/search\\_news.asp?idnoticia=132](http://www.asocars.org.co/search_news.asp?idnoticia=132)

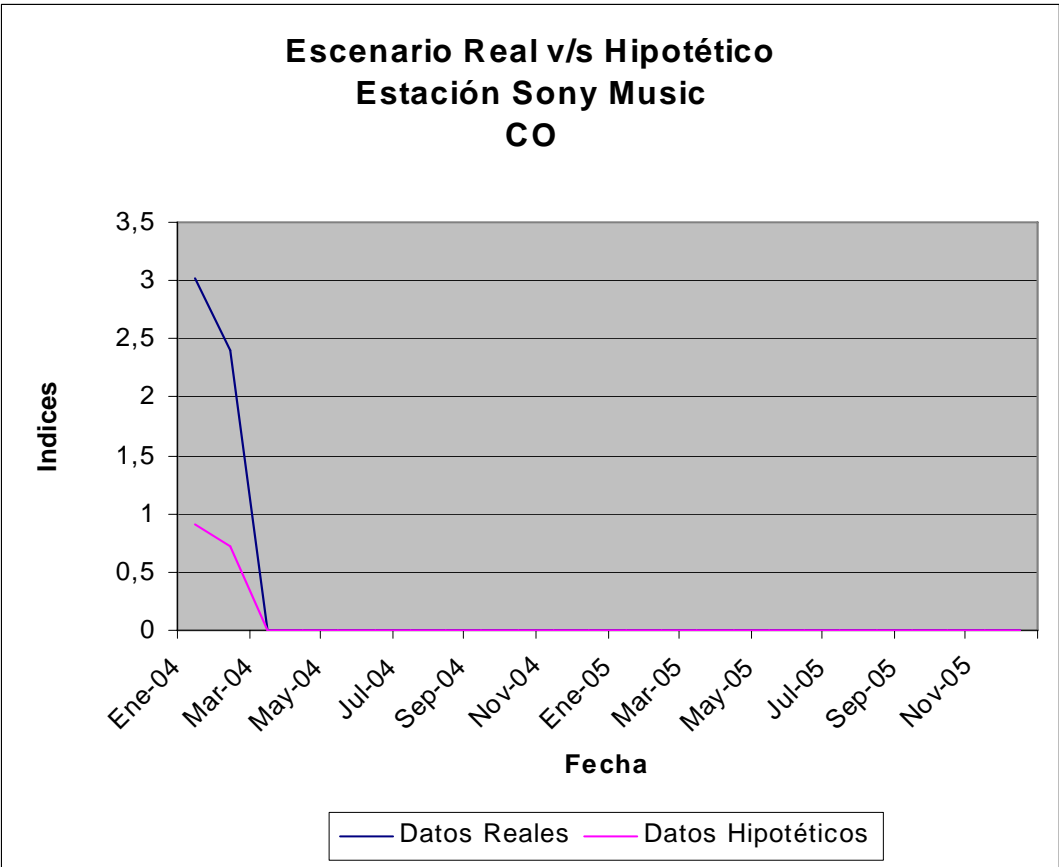
<sup>64</sup> ATRABILIOSO Sistema de Información de Análisis, opinión y noticias [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 26 de Marzo de 2006) Disponible en Internet < URL: <http://atrabilioso.blogspot.com/2006/02/la-contaminacin-de-bogot-la-produce-el.html>

GRAFICA 10. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION SONY MUSIC)



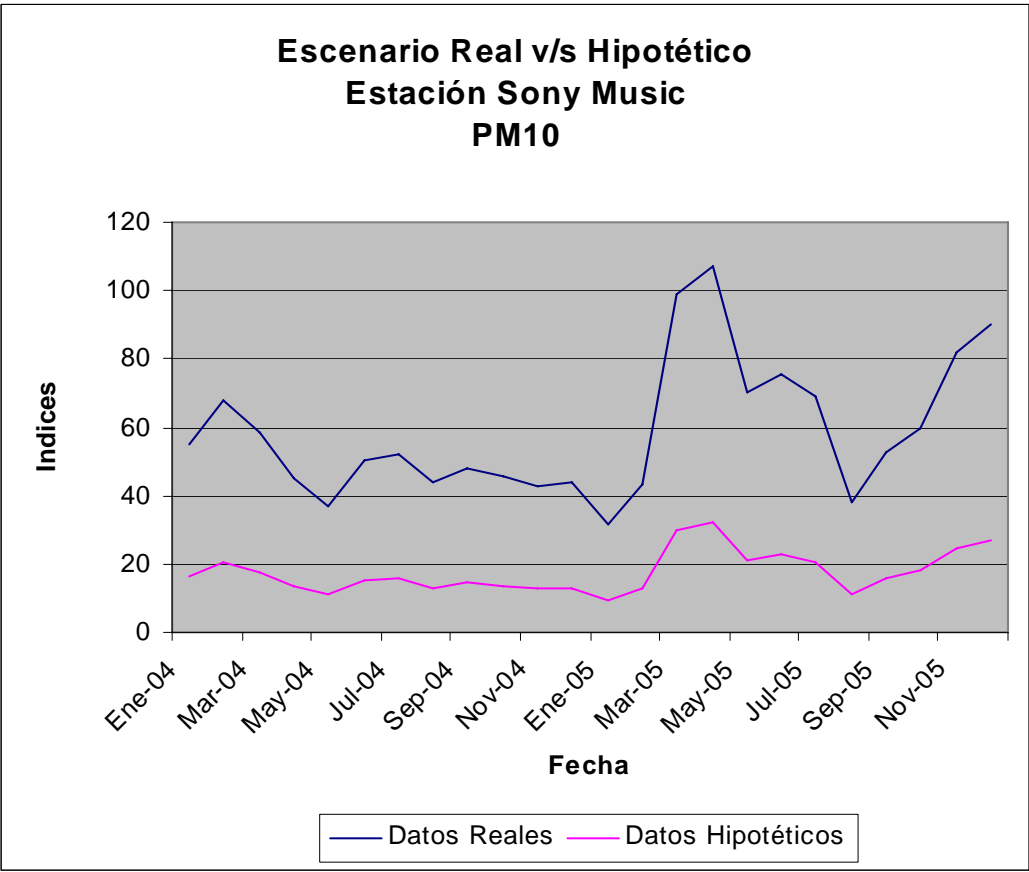
Fuente: La Autora

GRAFICA 11. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE CO (ESTACION SONY MUSIC)



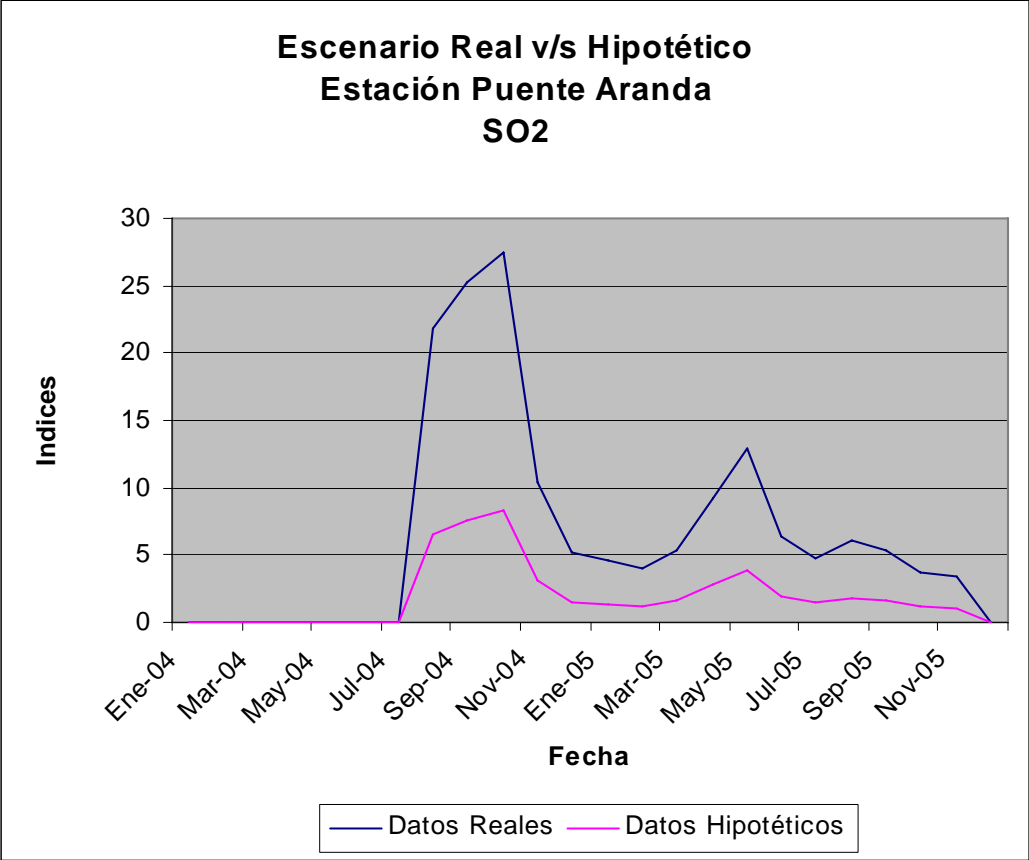
Fuente: La Autora

GRAFICA 12. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION SONY MUSIC)



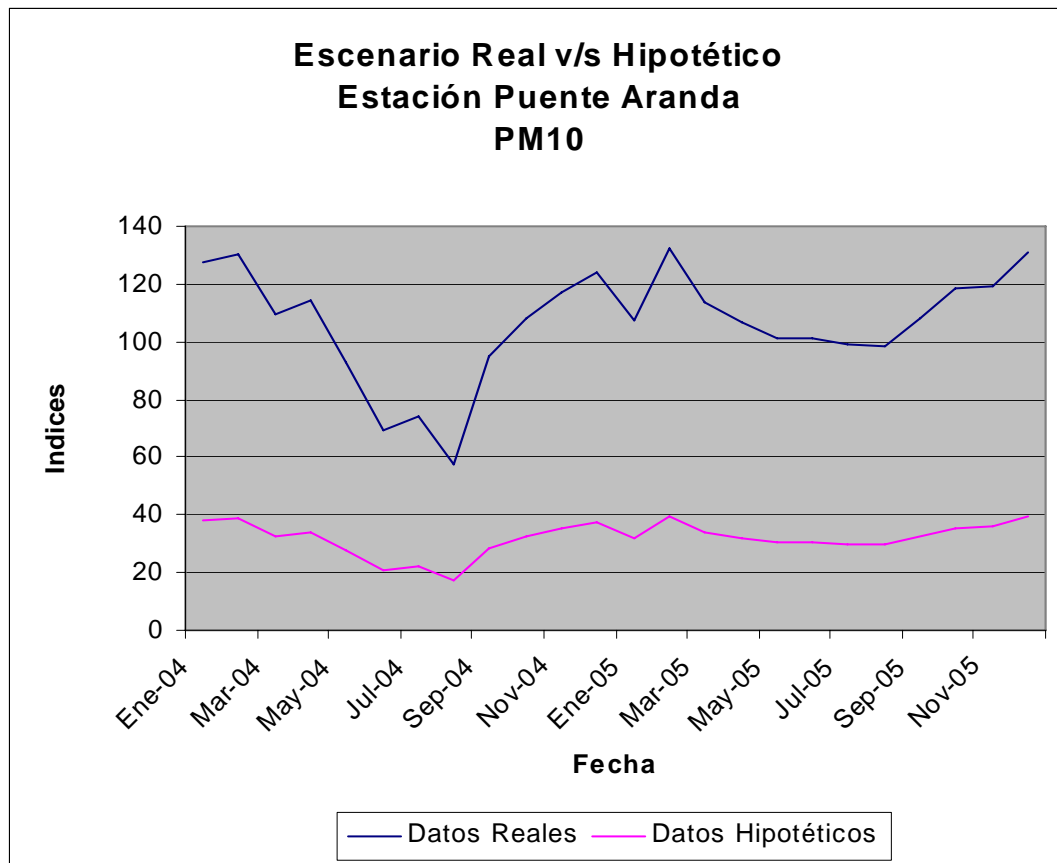
Fuente: La Autora

GRAFICA 13. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION PUENTE ARANDA)



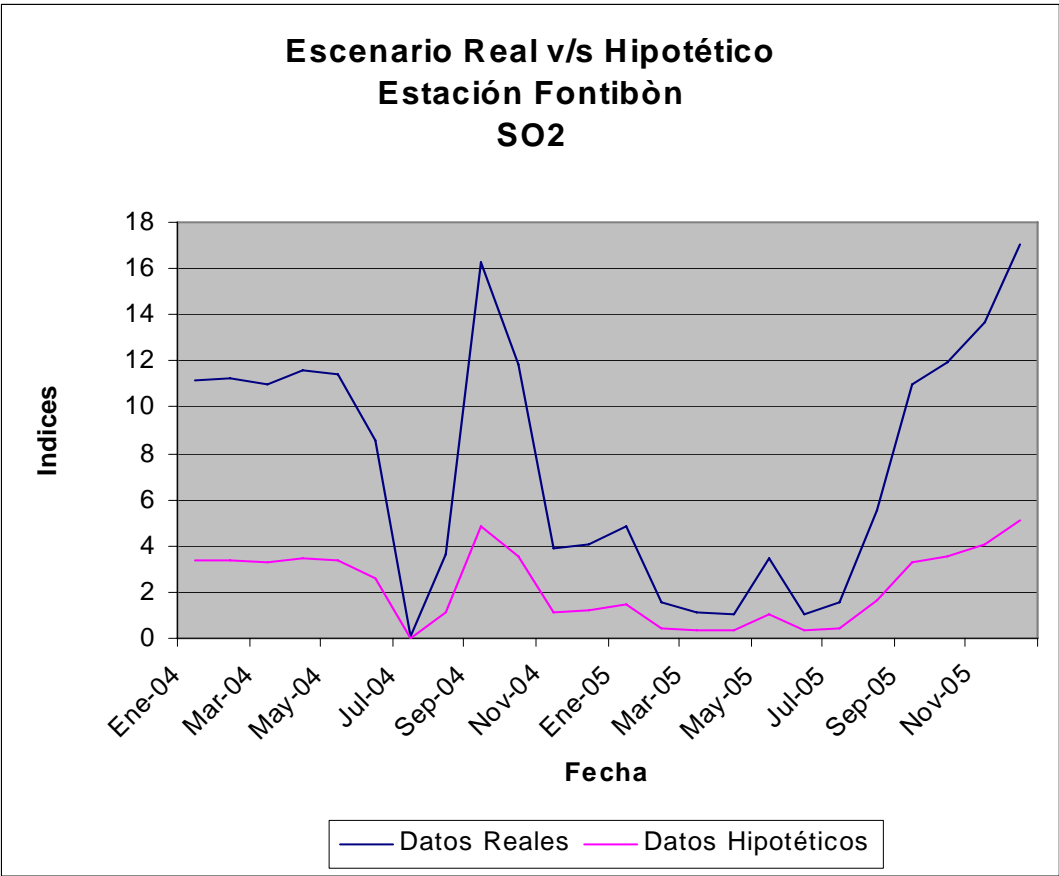
Fuente: La Autora

GRAFICA 14. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION PUENTE ARANDA)



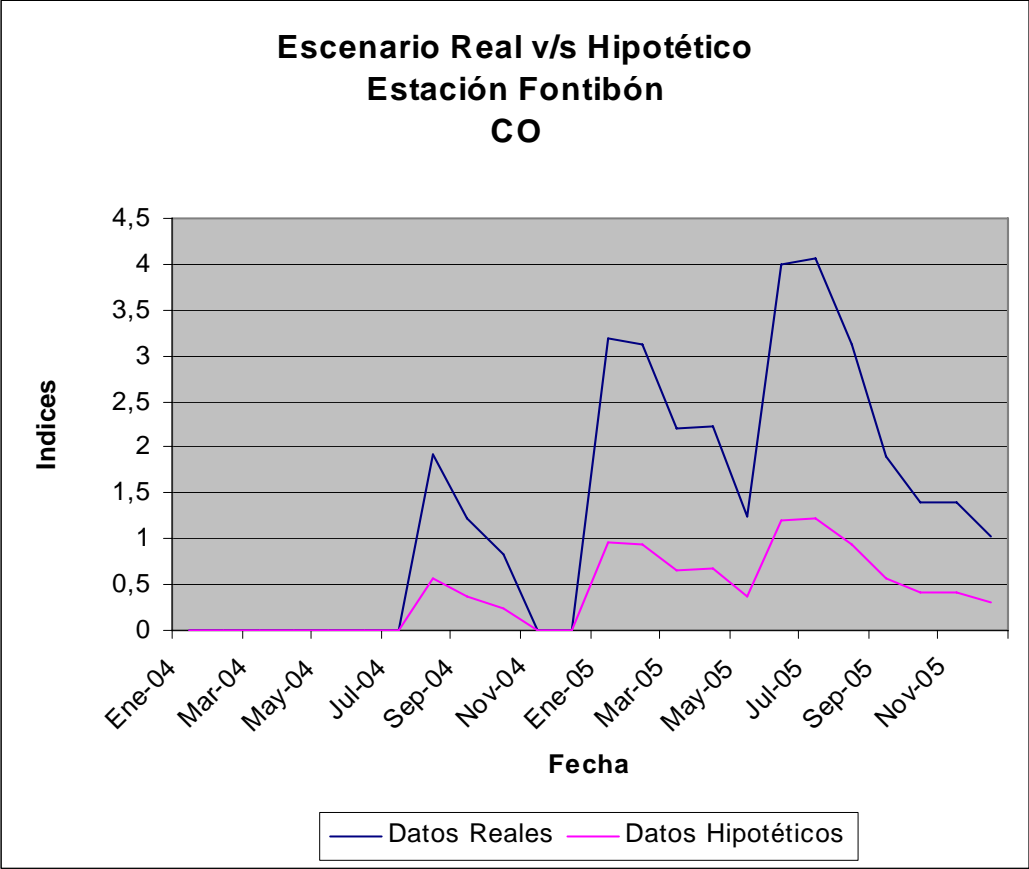
Fuente: La Autora

GRAFICA 15. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE SO2 (ESTACION FONTIBON)



Fuente: La Autora

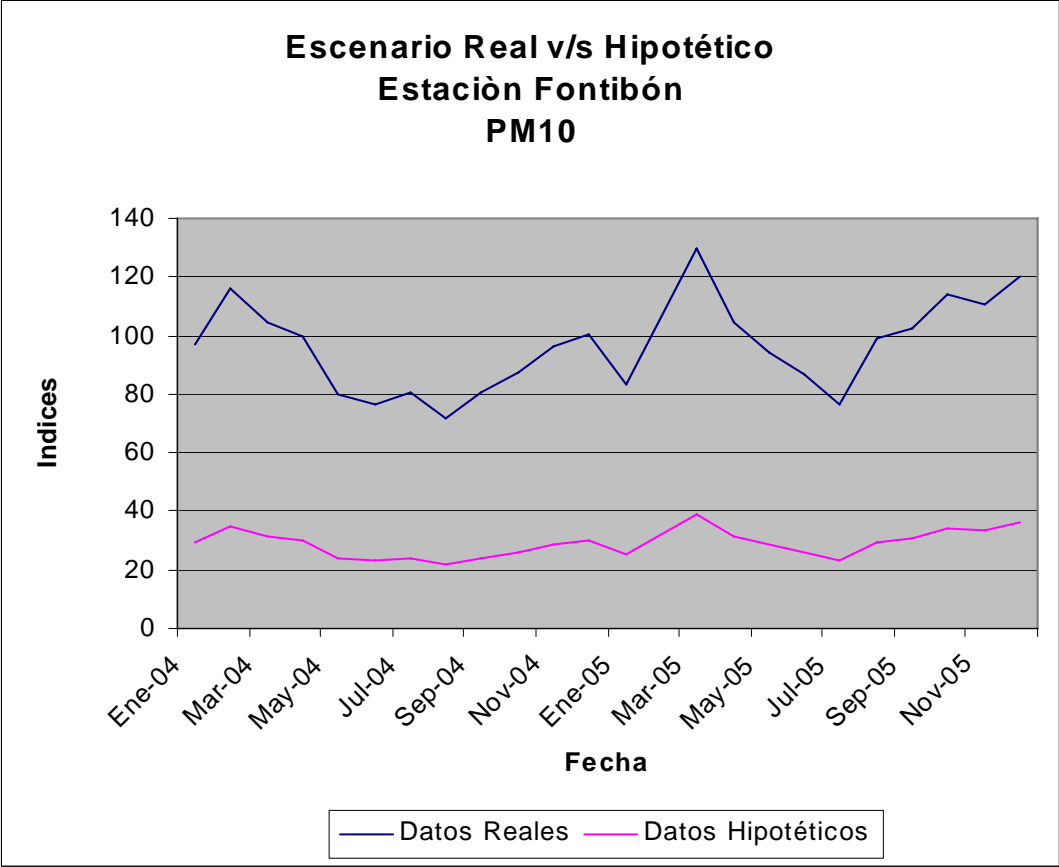
GRAFICA 16. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE CO (ESTACION FONTIBON)



Fuente: La Autora



GRAFICA 17. COMPARACION PROMEDIOS MENSUALES DE PM10 (ESTACION FONTIBON)



Fuente: La Autora

En las graficas se pueden observar que con la reducción esperada, las emisiones de Material Particulado (PM10), Dióxido de Azufre (SO2) y Monóxido de Carbono (CO) su disminución es bastante notoria.

En cuanto a las calidades ambientales del Gas Natural Vehicular es claro que las emisiones contaminantes por el uso de este combustible son inferiores, e incluso nulo comparadas con las de otros combustibles. Es así como por ejemplo el Gas Natural Vehicular reduce las emisiones de gases responsables del efecto invernadero y de buena parte de las enfermedades respiratorias en los grandes centros urbanos<sup>65</sup>.

---

<sup>65</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTE [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 26 de Marzo de 2006)  
Disponible en Internet < URL: <http://www.mintransporte.gov.co/Ministerio/Programas/gas.htm>

## **8. CONCLUSIONES**

Los Bonos Ecológicos en el Transporte Público de la ciudad de Bogotá disminuirán la contaminación medio ambiental, esto gracias a los recursos obtenidos por un sector de la economía, los cuales están orientados hacia la preservación y conservación del medio ambiente.

El desarrollo de este trabajo permitió observar como con la implementación de este Título Valor, se obtiene un beneficio mas que económico, social, pues la contaminación en las estaciones monitoreadas (Sony Music, Fontibon y Puente Aranda) de acuerdo a los parámetros mas usados para medir la contaminación por fuentes móviles (Monóxido de Carbono, Material Particulado con un diámetro inferior a 10 Micras y Óxido de Azufre); ya que los datos arrojados por la curva dentro del escenario hipotético frente al real demuestran que la disminución de los contaminantes es mas que notoria; ya que se disminuyen en un 70 %, al hacer la conversión de gasolina a gas; generando un impacto positivo en el medio ambiente pues el nuevo combustible es natural, lo cual permitirá que la calidad del aire sea mas pura al contener menos partículas dañinas para los organismos vivos.

Como se mencionó anteriormente este trabajo fue desarrollado para fines sociales; no obstante, el inversionista (Transporte Público), obtendrá un ahorro del 50% en combustibles, pues al utilizar gas en ves de gasolina hace que los costos a la hora de tanquear el vehiculo sean inferiores, este hecho, le servirá a todas aquellas personas que utilicen este medio de transporte, pues los costos de este proyecto no incrementarán en ningún momento el usufructo del mismo.

En cuanto al estudio económico que se realizó teniendo en cuenta el análisis Costo – Beneficio el proyecto es viable para la ciudad de Bogotá, pues los ingresos alcanzan a cubrir perfectamente los gastos en los que se incurren para poner en marcha el cambio de combustible de gasolina a gas; teniendo en cuenta que se corrige la contaminación ambiental; las enfermedades que se causan a raíz de la misma se disminuirán de igual manera, lo que hace que en los presupuestos que se destinan al área de la salud pública pueden ser redistribuidos en otras necesidades.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 13 de Septiembre de 2005] Disponible en Internet < URL  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/NuestraCiudad/historia.htm>

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, D.C. Secretaria de Hacienda. Departamento Administrativo de Planeación [Online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 5 de Julio de 2005] Disponible en Internet < URL  
[http://www.shd.gov.co/publicaciones/economicas/localidades/archivos\\_adjuntos/Recorriendo%20PUENTE%20ARANDA.pdf](http://www.shd.gov.co/publicaciones/economicas/localidades/archivos_adjuntos/Recorriendo%20PUENTE%20ARANDA.pdf)

ASOCARS [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL:  
[http://www.asocars.org.co/search\\_news.asp?idnoticia=132](http://www.asocars.org.co/search_news.asp?idnoticia=132)

AUTOCITY. [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 02 de Abril de 2006] Disponible en Internet < URL  
[http://www.autocity.com/glosario/p\\_i.html](http://www.autocity.com/glosario/p_i.html)

AZQUETA OYARZUN; Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid. McGraw Hill, 1994. p. 299

Banco de la República. Bonos [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 08 de Junio de 2005] Disponible en Internet < URL: <http://www.lablaa.gov.co>

Banco de la República. Marco Legal [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 27 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL:

<http://www.banrep.gov.co/dcv/marco4.htm>

Banco de la República. ¿Qué es el DVC? [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 27 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL:

<http://www.banrep.gov.co/dcv/home4.htm>

BLANK Lenan, TARQUIN Anthony. Ingeniería Económica. Texas Mc.Graw Hill. Segunda edición. 1990 p. 558

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

“Carburador” AUTOCITY, [online] [Bogotá, Colombia] [Citado el 02 de Abril de 2006] Disponible en Internet < URL

[http://www.autocity.com/glosario/p\\_c.html](http://www.autocity.com/glosario/p_c.html)

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. (Bogotá D.C., Colombia). [Citado el 17 de Mayo de 2005] Disponible en Internet < URL:

<http://www.dama.gov.co/pot/pot14.htm>

Fondo de Prevención vial. Sistema de Transporte [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL:

[http://www.fonprevial.org.co/htm/htm\\_docentes/sistema1.htm](http://www.fonprevial.org.co/htm/htm_docentes/sistema1.htm)

GHUL, Ernesto. Retos de la Ingeniería en Colombia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia p. 250

GONZALEZ CASTRO, Andrea Catalina, PLAZAS ORDOÑEZ, Dolly Janneth. Diseño de Emisión de Bonos Ecológicos en Bogotá. Bogotá. Universidad de la Salle. P. 171

JAMES MORA, Jhon. Introducción a la Teoría del Consumidor. [Online] [Citado el 20 de Junio de 2005] Disponible en Internet < URL: <http://www.eumed.net/libros/2005/jjm/9.htm>

MAC KAY, Nancy. Economía Ambiental. [Argentina]. [Citado el 10 de Julio de 2005]. Disponible en Internet<URL: <http://www.ambientenews.com.ar/>

MILIARIUM. Mecanismos de Flexibilidad [Madrid, España] [Citado el 10 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL <http://www.miliarium.com/Marcos/Busqueda.htm>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 29 de Julio de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.minambiente.gov.co/noticias\\_home\\_2006/febrero/020206\\_contaminacion\\_del\\_aire/contaminacion\\_del\\_aire.htm](http://www.minambiente.gov.co/noticias_home_2006/febrero/020206_contaminacion_del_aire/contaminacion_del_aire.htm)

ORTIZ ANAYA; Héctor; Flujo de Caja y Proyecciones Financieras, Bogotá. Universidad Externado de Colombia, 2003. p. 359

Patronato para el Monitoreo de la Calidad del Aire de Salamanca, A.C. [online] [Salamanca] [Citado el 11 de Enero de 2006] Disponible en Internet < URL <http://www.prodigyweb.net.mx/redmas/pm.htm>

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 19 de Junio de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://www.presidencia.gov.co/discursos/discursos2005/abril/ciencia\\_einvestigacion.htm](http://www.presidencia.gov.co/discursos/discursos2005/abril/ciencia_einvestigacion.htm)

PROCHILE, agencia de gobierno dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores (Chile) [Citado el 14 de Mayo de 2005] Disponible en Internet<URL [http://www.prochile.cl/servicios/medioambiente/bonos\\_carbono.php#1](http://www.prochile.cl/servicios/medioambiente/bonos_carbono.php#1)

PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO. (Kyoto) 11 de Diciembre de 1997 [Citado el 09 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

SALUD CAPITAL. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 30 de Julio de 2006) Disponible en Internet < URL: <http://www.saludcapital.gov.co/secsalud/>

Secretaria de Transito y Transporte [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 04 de Febrero de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://consultas.transitobogota.gov.co:8080/consultas\\_generales/listado\\_empresas\\_transporte\\_publico.php?datos\\_enviados=S&tipo\\_empresa=5&pagina\\_actual=1&total\\_empresas=100&total\\_empresas\\_filtrado=62](http://consultas.transitobogota.gov.co:8080/consultas_generales/listado_empresas_transporte_publico.php?datos_enviados=S&tipo_empresa=5&pagina_actual=1&total_empresas=100&total_empresas_filtrado=62)

Superintendencia Bancaria [online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 16 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL: <http://www.superbancaria.gov.co/default.htm>



Superintendencia de Valores [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 16 de Diciembre de 2005) Disponible en Internet < URL:

<http://www.supervalores.gov.co/>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. [Online] [Bogotá, Colombia] (Citado el 19 de Junio de 2006) Disponible en Internet < URL: [http://dspace.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/500/1/mi\\_843.pdf](http://dspace.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/500/1/mi_843.pdf)

WEBER, Gaby. Otro mercado para globalizar: Los Bonos de Carbón. [Argentina] [Citado el 10 de Julio de 2005] Disponible en Internet<URL:

<http://www.mercoopsur.com.ar/forestales/notas/aireforexport.htm>