RAE

TÍTULO DEL PROYECTO:

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS COMBUSTIBLES EN BOGOTÁ EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS. *

AUTOR:

Carlos Miranda Gulateros

PALABRAS CLAVES:

Impactos, ambiental, combustibles, Bogotá,

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de la presente investigación es describir los impactos ambientales de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá, don de se establece que combustibles es menos contaminante y el gas mas contaminante y Determinar el efecto del monóxido carbono emitido por los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años. Determinar el impacto ambiental del dióxido de carbono proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá. Describir el comportamiento del Gas Carbónico generado por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá. Establecer el impacto ambiental del dióxido de azufre proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá. Establecer el comportamiento de los desvíeles generados por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá. Este estudio es de carácter descriptivo y documental por que se hizo visitas a las diferentes entidades del medio ambiente, con el propósito de revisar que investigaciones o estudios están realizando con respecto a los combustibles y el medio ambiente.

FUENTES:

Se consultaron un total de 21 referencias bibliográficas con una distribución 13 (empresas paginas Web) por combustibles, 2 (empresas y paginas Web) ambiental, 1(empresa y pagina Web) impactos 1 (empresa y pagina Web) medición de contaminación por gases y desvíeles. Una revista sobre el tema de metodología y 3 libros de investigación. **

---

* PROYECTO PARTICULAR IMPACTO AMBIETAL DE LOS COMBUSTIBLES EN BOGOTÁ EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS.

** Estudiante de último semestre de Administración de Negocios, facultad de Ciencias Empresariales, con la asesoría de la profesora Gloria Patricia Kalil.

CONTENIDO:

El proceso de investigación se fundamenta en los impactos ambiéntales de los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años, para fundamentar el marco teórico se partió de la revisión bibliográfica, sobre el tema de los impacto ambiental de los combustibles con diferentes aspectos y perspectivas, igual mente se puntualizo acerca de sobre los gases que producen los impactos de los combustibles, conectándome con las diferentes entidades de la vigilancia del medio ambiente y de investigación de los combustibles, esto influye que estudio que realizan las entidades para crear nuevos combustibles que tengan bajo impacto ambiental, en los aspectos preliminares, en la definición del problema y los objetivos habla del gran problema en Bogotá por la contaminación ambiental por los combustibles fósiles y los impactos que genera en la ciudad de Bogotá por los gases De tal manera que, en Bogotá la contaminación ambiental se encuentra creciendo progresivamente, en consecuencia del alto tráfico vehicular, esto se relaciona con la industrialización automotor en el proceso de desarrollo. El motor de combustión interna aporta el 60% de toda la contaminación del aire, esta condición empeora si se tiene en cuenta la situación topográfica de la ciudad, al estar localizada en una depresión montañosa a 2600 metros de altura, con temperatura media anual de 16 grados centígrados con vientos débiles con una velocidad media de 1.9 metros, además el crecimiento del parque automotor en los últimos cinco años han registrado gran aumento, con promedio de 7.9% anual, cuya características especial es que los vehículos cuya vida esta entre 10 y 20 años en un 93%, esto sobrepasa el crecimiento poblacional. Donde se Determina el efecto del monóxido carbono emitido por los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años. Determinar el impacto ambiental del dióxido de carbono proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá. Describir el comportamiento del Gas Carbónico generado por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá. Establecer el impacto ambiental del dióxido de azufre proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá. Establecer el comportamiento de los desvíeles generados por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá. Los resultados la justificación es que deber hacerse mas estudios que tengan que ver con los impactos de los combustibles y establecer que tipo de impactos genera cada uno de estos combustibles y aminorarlos para que la contaminación atmosférica no crezca tanto en la ciudad de Bogotá, y buscar nuevas alternativas en materia de combustibles y cual es el mas suave con el medio ambiente, El propósito de la investigación es establecer el impacto de los combustibles en Bogotá. En lo social, ambiental y económico. Esto se debe a los escapes de gases, de motores de combustión interna, esta contaminación por combustibles se libera a la atmósfera, ya sea como gases, vapores, o partículas sólidas capaces de mantenerse en suspensión mas de 100 años, con valores superiores a los normales, perjudicando la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas. Esto implica la comparación de los estudios realizados por las entidades del medio ambiente y comprarlos con

el medio ambiente, establecer el nivel de impactos de los combustibles en el medio ambiente en Bogotá.

METODOLOGIA:

El tipo de estudio es descriptivo, se utilizo una metodología de carácter documental y descriptivo, es descriptivo, por que toda información fue tomada de entidades que regulan el medio ambiente que investigan los combustibles y los impactos, lo que se describe es efecto y el impacto de los combustibles en el medio ambiente en Bogotá durante los últimos cinco años.

Es importante esta descripción del impacto ambiental de los combustibles en Bogota, para poder establecer cual ha sido la contaminación por combustibles de los últimos cinco años en Bogotá, como los combustibles afecta el medio ambiente, y las emanaciones de gases perjudícales para la atmósfera.

Los instrumentos

Para realizar los impacto ambiental de los combustibles en Bogotá durantes los últimos cinco años, se utilizaron instrumentos de entrevistas, grabaciones de charlas, revisión documental y otros a cada una de las entidades que regulan el medio ambiente y estudia los combustibles y los impactos.

La población y muestra

Se realizo trabajo de campo en las diferentes entidades del sector de los combustibles, Dama, Minminas, OEP, Andi, UPME, Ecopetrol, federación nacional de biocombustibles, y otras, en Bogotá 2000-2005, se encontró investigaciones realizadas con base al impacto de los combustibles. Estas últimas investigaciones fueron unidades de análisis de la investigación.

Procedimiento

El desarrollo del estudio se hizo en seis fases:

1. Fase exploración de información en el material bibliográfico: El material para la temática abordada es prácticamente inexistente. Para temas en general pude recurrir a distintas bibliotecas, siendo la más consultada la Biblioteca Luís Ángel Arango y la Nacional. Cuando el tema en cuestión era la los impactos ambiental de los combustibles en Bogotá durante los últimos cinco años, el espectro se reducía. Pero cuando quise consultar impacto de cada combustible no encontré material al respecto. Por lo tanto tuve que hacer “camino al andar” y salvo lo extraído de la publicación “los impactos de los combustibles, que se edita en Bogotá Colombia desde hace más de 40 años y trata la problemática

ambiental, el resto del material tuve que obtenerlo directamente de fuentes orales y documentales.

2. Fase descriptiva: Relevamiento Documental: existió la posibilidad de acceder a varias fuentes documentales. En primer lugar a las pertenecientes al archivo de los impactos ambientales Dama, Mimminas, STT, minambiente y otros. Allí pude investigar todo lo concerniente a las actas, circulares, informes de secretaría, informes ambientales y cartas recibidas y enviadas. Todo este material está escrito en un 90% en papel. También tuve acceso a documentación de otras instituciones como la Ecopetrol OPE, federación colombiana de exportadores de petróleo, de la cual obtuve el libro de actas de los primeros 20 años de la institución.

3. Fase: Registros orales: En este caso tomaré la licencia de considerarlos bajo dos aspectos. En primer lugar se realizan entrevistas a los ingenieros de petróleos individualmente o grupales, con distintos integrantes de la colectividad, grabador mediante la cual la intención explícita de colaborar. Aquí se acumularon varias horas de cassettes con sus testimonios. Por otro lado tengo los registros “no oficiales”, surgidos de charlas y conversaciones de citas previa a esta investigación de nuevas alternativas de combustibles este trabajo. Historias, comentarios y reflexiones de individuos que fueron parte de estos proceso de investigación, impacto ambiental de los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años, que no fueron registrados o documentados y que a lo largo del trabajo se irán incluyendo, como parte de un relato.

4. Fase: Registros biográficos: Estos registros surgen de los capítulos en los cuales se traza una pequeña biografía, del proceso investigativo cuya relación se encuentra relacionada con la temática de los capítulos en cuestión. Esto significó contactarme con la persona indicada o en su defecto con los diferentes estudios realizados por las entidades para la protección del medio ambiente.

5. Fase construcción teórica global: Registro análisis: El registro análisis aquí toma un cariz no solo ilustrativo, sino que es obviamente documental. Muchas de las graficas expuestas son un tesoro guardado de generación en generación, ya que son un fiel testimonio de lo que se ha vivido, durante la evolución de los combustibles de antes, van de carros de 1910- a la fecha que data de una historia como la tecnología ha crecido tanto desde sus inicios, y la contaminación aumentado con el correr de los años.

6. Fase: Para finalizar también mencionaré que han sido de vital importancia los “archivos personales”. Muchas de las personas consultadas han tenido el tiempo y la dedicación de almacenar recortes de diarios, libros, fotos, tarjetas, revistas, etc., que se han brindado generosamente para enriquecer este trabajo.

CONCLUSIONES:

En el presente estudio valora el impacto ambiental de los combustibles, como principal fuente energética del parque automotor, dado por los niveles de emisión de sustancias tóxicas, de los "gases de invernadero" y de ruido en Bogotá durante su funcionamiento. Se ofrecen los métodos de reducción de la toxicidad y el ruido en los motores de encendido por chispa y por compresión, se ofrecen los valores de los niveles de emisión de sustancias tóxicas en los dos principales tipos de MCI, así como los niveles de ruidos alcanzados en firmas de tractores de reconocido prestigio a escala mundial y se valora la situación existente en nuestro país en cuanto a estos dos factores con gran influencia ambiental.

La teoría se basa en los impactos de los combustibles en Bogotá, como se inicio el consumó de los combustibles en el mundo, la realidad determino los impactos de los combustibles, que nuevos combustibles se están investigando, cual son los menos contaminantes, y que normatividad existe para control de la contaminación del medio ambiente, como perjudica los gases de invernadero, que genera la quema de los combustibles de Gasolina, ACPM, Diesel, GNV, cual es el impacto de calentamiento global, cambio climático en la superficie terrestre.

La realidad es que la única defensa razonable ante el cambio climático es la reducción drástica de emisiones de dióxido de carbono cambiando el sistema energético y por tanto el económico, renunciando a la devoradora filosofía de desarrollo sin limites. Se ha calculado que la estabilización de la concentración efectiva de C02 en la atmósfera requiere la reducción de emisiones de origen energético al 70% del nivel de 1990 para el año 2020, y aun así dicha estabilización sólo tendría lugar una década después con una cantidad de dióxido de carbono un 8% mayor que en 1990.

Sin embargo, no es menos cierto que la satisfacción de las necesidades básicas del Tercer Mundo, formado por el 80% de la humanidad y donde tiene lugar el 90% del aumento de población, conlleva un crecimiento de la demanda energética que podría alcanzar un 4 0 5% anual en las actuales condiciones. Para dar salida a ambas prioridades hay que aplicar simultáneamente dos estrategias: el ahorro de energía mediante la racionalización del uso y el empleo de tecnologías eficientes, y obtención de la energía imprescindible por métodos renovables de bajo impacto ambiental. Todo ello dentro de un necesario cambio de modos de vida, reduciendo el consumo en el Norte para que el Sur tenga margen para aumentar el suyo hasta niveles dignos.

Las teoría habla de medidas aplicables para disminuir el impacto del transporte son, esencialmente, maximizar la eficiencia de los vehículos mediante normas de obligado cumplimiento para fabricante y usuarios (limites de velocidad) y reducir su utilización fomentando una amplia red de transporte público con

incentivos para el tren, y una política urbanística que favorezca el uso de la bicicleta y cierre el paso del coche al centro de la ciudad (todo lo contrario a la construcción de aparcamientos subterráneos). También planificación del territorio para disminuir las necesidades del transporte y la dependencia del coche privado en el urbanismo disperso.

La realidad es que faltan vías de solución a los problemas que enfrenta Bogotá, sino voluntad política de llevarlas a cabo, como ejemplo véase que a lo largo de los últimos diez años menos del 1% de los préstamos del Banco Mundial se han dirigido a proyectos de eficiencia no han invertido en el medio ambiente.

Las posibilidades de alcanzar metas que permitan minimizar los efectos del cambio climático implícito en el proceso actual de desarrollo, dependen de un esfuerzo concertado entre todos los ciudadanos de Bogotá. La distribución de las cargas deberá basarse en principios de justicia y equidad, tomando en consideración la responsabilidad acumulada hasta la fecha, la capacidad de la ciudad debe contribuir al alcance de las metas que se tracen, y el derecho de todos los personas de la ciudad de Bogotá es disfrutar de una vida digna

ANEXOS:

Esta investigación no incluye nexos.

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS COMBUSTIBLES EN BOGOTÁ EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS

CARLOS MIRANDA GUALTEROS

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA DE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS
TRABAJO DE GRADO
AÑO 2006

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS COMBUSTIBLES EN BOGOTÁ EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS

CARLOS MIRANDA GUALTEROS

TRABAJO DE INVESTIGACION
(INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA)

GLORIA PATRIACIA KALIL
ING. AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA DE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS
TRABAJO DE GRADO
AÑO 2006

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	**9**
INTRODUCCIÓN	**10**
1. ASPECTOS PRELIMINARES	**12**
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	**12**
1.1.1 Formulación del Problema	**13**
1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACION	**13**
1.2.1 Objetivo General	**13**
1.2.2 Objetivos Específicos	**13**
1.3 JUSTIFICACIÓN	**13**
2. MARCO TEORICO	**15**
3. MARCO METODOLOGICO	**23**
4. MARCO LEGAL	**25**
5. COMBUSTIBLES	**33**
5.1 CONCEPTO	**34**
5.1.2 Ventajas Y Desventajas de los Menos Contaminantes.	**37**
5.1.3 Consecuencias	**41**
5.2 ORIGEN	**47**
5.3 TIPOS	**49**
5.3.1 Gasolina	**49**
5.3.2 Gas Natural	**53**

5.3.2.1 Características **55**

5.3.2.2 Ventajas Del Gas Natural. **56**

5.3.2.3 Gas Natural Vehicular. **62**

5.4 DIESEL **69**

5.5 EL ACPM **73**

5.5.1 Derivados **75**

5.6 IMPACTO AMBIENTAL **82**

5.6.1 Ciclo del Carbono **83**

5.6.2 Desvíeles **90**

5.6.3 Otros Impactos. **98**

5.6.4 Efectos **99**

5.6.5 Consecuencias **102**

5.6.6 Impacto Mundial. **102**

6. RESULTADOS **105**

7. CONCLUSIÓNES **116**

8. RECOMENDACIONES **117**

9. GLOSARIO **119**

10. BIBLIOGRAFÍA **121**

LISTA DE GRÁFICAS

Página

Grafica: 1 De Oxigenación De Gasolinas Para El 2010, Con Una Disminución Gradual De La Contaminación **51**

Grafica No: 2 Aprovisionamiento total en energía primaria Según tipo de carburante. **56**

Grafica: 3 Diesel Menos nocivo para el medio ambiente Que cualquier gasolina convencional **71**

Grafica: 4 Medición y comparación Gasoleo convencional **72**

Grafica: 5 Emisiones De Contaminantes Del Sector Del Transporte **86**

Grafica: 6 Otros Residuos Diarios Generados Por El Parque Automotor **86**

Grafica: 7 Otro impacto de los combustibles del día sin carro **90**

Grafica: 8 Desvíeles Y Monitoreo De Ruido Febrero De 2001 **91**

Grafica: 9 De la Evolución de la concentración de CO_2 en la atmósfera con el correr de los años **102**

Grafica: 10 De la Concentración de dióxido de carbono En la atmósfera en diferentes partes del mundo Con el correr de los años **102**

Grafica: 11 Evolución de los gases contaminantes En un típico día de smog fuente Ministerio de minas y energía, Dama **104**

Grafica: 12 Contaminación Parque Automotor **107**

Grafica: 13 Emisiones Atmosféricas **108**

LISTADO DE TABLAS

Página

Cuadro: 1 Para Vehículos A Gasolina para Bogotá 29

Cuadro: 2 Para Vehículos A Diesel 29

Cuadro: 3 Hidrocarburos O Combustibles 33

Cuadro: 4 Comparativo De Los Nuevos Combustibles 36

Cuadro No: 5 De ACPM y componentes químicos 77

Cuadro: 6 Combustibles y medios de conversión 85

Cuadro: 7 Emisiones Del Parque Automotor 85

Cuadro: 8 Combustibles y Partículas Contaminantes
Promedio últimos cuatro años en Bogotá, millones de toneladas 87

Cuadro: 9 de Contaminación año 2005 87

Cuadro: 10 Compuestos emitidos al medio ambiente
Durante la combustión 88

Cuadro: 11 Manejo De Residuos Peligrosos,
Por Combustibles 2000-2005 88

Cuadro: 12 Número de vehículos 109

Cuadro: 13 Emisiones Parque Automotor 110

Cuadro: 14 Comparación Emisiones de Gas Natural Vs Gasolina 111

DEDICATORIA

Dedicatoria es para Dios que fue el que me permitió desarrollar este trabajo, te lo dedico Jesucristo, gracias por ayudarme en todos los aspectos de la vida, y poder terminar mi profesión, que el futuro del mañana este alumbrado por ti, y que todo este bien en todas las vidas de la universidad y que la gracia sobre abunde en cada corazón y con fe recibo que todo el que lea este trabajo te conozca la gracia.

Tu Dios eres el que te mereces el reconocimiento de todo lo existe, hoy y siempre estaré maravillado por tu impresionarte poder, que sobre abunda en esta tierra, todo lo que vemos estas ahí por que tu le creaste para nosotros, gracias Dios por tu ofrenda de tu vida, y que con esto, somos salvos, una vez y para siempre.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad de San buenaventura de Bogotá, que me preparo bien en lo correspondiente a lo académico ya finalizo este proceso y me siento satisfecho y orgulloso de pertenecer a la comunidad franciscana.

Gracias al Dr. Jesús Castillo decano de la facultad de ciencias empresariales por se un gran líder y demostrarnos su humildad, al director de administración de negocios, dr. Pedro que es una gran persona que nos condujo al éxito y Dr. Luz Mery coordinadora de Investigación por los procesos adelantados, Dr. Violeta Zuluaga que me oriento al final del proceso me aclaro lo que debía llevar este trabajo de grado gracias a todos los docentes de la universidad, por las enseñanzas impartidas.

Le doy gracias a mi familia que siempre fu mi fuente de apoyo para terminar es difícil llegar aquí pero sin lucha nada tiene sentido gracias.

RESUMEN

Este estudio investigo el impacto ambiental de los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años, basados en los combustibles. Dados por el gases de invernadero que afecta el medio ambiente y la población general de donde se emiten, el Dióxido de carbono, monóxido de carbono, gas carbónico, dióxido de azufre y el comportamiento en el ruido medido en desvíeles. Con estos gases se determinó que gas contamina más el medio ambiente y como puede llegar afectar la vida en el planeta, lo que lleva los efectos al futuro que pueden durar hasta 100 años antes de desaparecer, los impactos en la ciudad de Bogotá han bajado con relación años anteriores, se estableció que combustibles genera mayor impacto en sus emanaciones, algunos de estos gases han desminuido por lo que el impacto es menor por el gas de dióxido de carbono y dióxido de azufre, los otros han reducido por el control del dama y secretaria de transito y transporte de Bogotá. Esto se establece con una investigación descriptiva, con relación de la ciudad de Bogotá. La contaminación de la atmósfera en la superficie por el ozono y las emisiones que la impulsan son contribuyentes de forma decisiva al cambio climático mundial. Los mismos contaminantes que generan la contaminación por ozono en la superficie (óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, y compuestos orgánicos volátiles) también contribuyen al aumento del ozono troposférico en Bogotá, y representan el tercer factor más importante de los forzamientos radiactivos, después del CO2 y del CH4. En algunos lugares las emisiones de sustancias precursoras del ozono se controlan por medio de leyes ambientales regionales otras normas.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental en Colombia es parte de la vida moderna, una causa son los combustibles derivados del petróleo, que al oxidarse liberan productos residuos tóxicos para la vida.

Así mismo, la producción de residuos por combustibles supera la velocidad de su eliminación por la naturaleza debido a esto surge la contaminación, la que se agudiza en las ciudades industrializadas en el aire, el agua y el suelo.

De ahí la necesidad de normas que regulen su destrucción para prevenirla. Un ejemplo son los **bifenilos policlorados,** un grupo de 209 hidrocarburos aromáticos clorados. Su fabricación genera una mezcla de compuestos y sus propiedades fisicoquímicas dependen del grado de cloración, en general son térmica y químicamente estables, insolubles en agua, se mezclan con aceites y son resistentes al fuego.

Bogotá tiene el Departamento Administrativo del medio Ambiente, que es la entidad principal regula la contaminación ambiental.

En la ciudad de Bogotá, el transporte es una necesidad, los estudios realizados por el Ministerio de Minas y Energía la sección de Hidrocarburos concluyen, que la necesidad de transporte ha venido creciendo intensamente en los últimos 50 años, así fomenta la demanda de combustibles, para el transporte motorizado, por un lado, por otro lado la planeación urbana influye en el crecimiento del trasporte automotor, y elevando la contaminación atmosférica.

De tal manera que, los motores de combustión interna tienen gran responsabilidad en los niveles de emisión de sustancias que provocan el efecto invernadero, fundamentalmente del dióxido de carbono, los óxidos nitrosos y otros.

De igual forma, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en las estimaciones sobre Cambios Climáticos en el mundo, dice de mantenerse las actuales tendencias en las emisiones de gases de efecto invernadero, la temperatura media global aumentaría a un ritmo de 0.3 °C por década. Y consecuentemente, se producirán incrementos en el nivel del mar, que pude crecer entre 20 y 50 cm. para el año 2005 y de alrededor de 1 m. para el año 2100, esto genera un gran impacto ambiental para la tierra, si se sigue consumiendo mas combustibles fósiles con impacto negativo para el medio ambiente, la tierra del mañana será una tierra desértica, con efecto de invernadero estará sin vida.

Asimismo, la utilización de los combustibles son utilizados para el movimiento mecánico de los autos, estos combustibles son indispensable poner en acción diferentes máquinas, otra opción es la naturaleza orgánica, son combustibles energéticos renovales y de aceptación para los motores de combustión interna, que utilizan combustible fósiles que corresponde más del 80 % de la totalidad de la energía producida por combustibles en el mundo, estos son los mas utilizados por el parque automotor por su rendimiento.

Este, es un impacto ambiental de los combustibles que está estrechamente relacionado con un problema social surgido por la utilización creciente del mismo. La reducción de los niveles de emisión de sustancias tóxicas y de los llamados gases de invernadero, y la reducción de los niveles de ruido. Todo tiene que ver con la supervivencia del mañana, que no se acabe la vida de este mundo, sino que prevalezca.

De tal manera que, las discusiones internacionales acerca de las causas e implicaciones para la humanidad del llamado efecto invernadero, provocado por las crecientes emisiones a la atmósfera de gases tales como CO_2, metano, óxido nitroso y los cloro-flurocarbonatos, reflejan la necesidad de un enfoque integral en el tratamiento de los problemas ambientales y del desarrollo, así como la necesidad de una acción concertada de la comunidad internacional para mitigar los efectos del calentamiento global. De los combustibles, a gasolina, Acpm, Diesel, GNV.

Para concluir, la presente investigación se revisa la documentación que habla sobre los niveles de toxicidad, ruido e impactos de los combustibles más usados en el parque automotor de Bogotá, que ofrecen algunas medidas que pueden tomarse para disminuir los mismos.

Este proceso significo mucho, por la revisión documental en la investigación, con el apoyo de las diferentes entidades del medio ambiente, algunas no tenían información, pero aun así me enviaron a los lugares correctos en que se podían encontrar, esta información no la tenia en medios magnéticos, me dieron información, en donde podía buscar, para resolver los diferentes interrogantes de los impactos de los combustibles, la clave este investigación fue las lecturas extensas a lo largo de la investigación, y tener el tema totalmente claro.

1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Todo los combustibles están directamente relacionado con lo ambiental, de esta manera es preciso referirse a la contaminación ambiental por hidrocarburos, los mayores consumidores son los carros privados, públicos, de carga, motos y otros).[1]

Así mismo, el desarrollo tecnológico alcanzado por el hombre, ha significado el confort, pero también la destrucción inesperada del ecosistema, especialmente en los países poco industrializados, donde la energía que se utiliza es cada vez más escasa, y busca nuevas alternativas de combustibles. Es así como simultáneamente han aparecido en las grandes ciudades, fuentes más importantes de contaminación ambiental, que son los vehículos de combustión interna como medio de transporte urbano, esto adquiere mayor importancia en ciudades como Bogotá, donde las condiciones meteorológicas no favorecen la ventilación.[2]

De tal manera que, en Bogotá la contaminación ambiental se encuentra creciendo progresivamente, en consecuencia del alto tráfico vehicular, esto se relaciona con la industrialización automotor en el proceso de desarrollo. El motor de combustión interna aporta el 60% de toda la contaminación del aire, esta condición empeora si se tiene en cuenta la situación topográfica de la ciudad, al estar localizada en una depresión montañosa a 2600 metros de altura, con temperatura media anual de 16 grados centígrados con vientos débiles con una velocidad media de 1.9 metros, además el crecimiento del parque automotor en los últimos cinco años han registrado gran aumento, con promedio de 7.9% anual, cuya características especial es que los vehículos cuya vida esta entre 10 y 20 años en un 93%, esto sobrepasa el crecimiento poblacional. [3]

---

[1] **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE-DAMA- Gas Natural Vehicular en su página www.dama.gov.co- citado el 10 febrero 10:45 PM 2006**

[2] **COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS <WWW.GNV.Gov.co> combustibles alternativos WWW.GNV.Gov.co**

[3] **ACEITES Y COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS PARA MOTORES -www.infoagro.go.cr – citado 10 febrero 11:15 PM 2006**

1.1.1 Formulación del Problema. ¿Como ha sido el impacto ambiental de los combustibles en Bogotá, Durantes los últimos cinco años en Bogotá?

1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACION

1.2.1 Objetivo General. Determinar el impacto ambiental de los combustibles en Bogotá, durante los últimos cinco años.

1.2.2 Objetivos Específicos

- **Determinar el efecto del monóxido carbono emitido por los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años.**

- **Determinar el impacto ambiental del dióxido de carbono proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá.**

- **Describir el comportamiento del Gas Carbónico generado por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá.**

- **Establecer el impacto ambiental del dióxido de azufre proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá.**

- **Establecer el comportamiento de los desvíeles generados por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá.**

1.3 JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales acuerdos de la convención de la naciones unidas sobre el cambio climático, es el compromiso de los países desarrollados y subdesarrollados, en reducir la contaminación atmosférica, se adoptan compromisos específicos con el fin desarrollar políticas y medidas para reducir los gases con efecto de invernadero para el año 2010, el mayor consumo se vio reflejado en años 1998 con unas de la mayores contaminaciones para el medio ambiente, con este acuerdo en el año de 1995 reevalúan las condiciones de la contaminación atmosférica, lo que busca es cumplir con las metas establecidas por las Naciones Unidas, mas adelante en protocolo de Kyoto en 1997 logro nuevas reducciones de contaminación en el planeta.

El protocolo de Kyoto es un acuerdo internacional autónomo, pero vinculado a una series de conductas ambientales, que cada país debe cumplir, encaminadas a la reducción de la contaminación, el cual participa una cantidad importante de países industrializados, incluida la extinta Unión Soviética, además de los países subdesarrollados los cual le obliga a reducir la contaminación por perflorocarbonados, CO_2-CH4-N2O-y otros compuestos hidroflurocarbonados, HFC-hexafloururo de azufre, la reducción de agentes contaminantes para el años 2012 debe ser de 5.2 para los países industrializados. [4]

Es importante hacer esta investigación para aportar conciencia en la utilización de un carro, lo importante de tenerlo en óptimas condiciones, para que la contaminación no tenga mayor impacto, otra es conseguir carros nuevos ya que son menos contaminen o la utilización de GNV que tiene bajo impacto ambiental.

El propósito de la investigación es establecer el impacto de los combustibles en Bogotá. En lo social, ambiental y económico. Esto se debe a los escapes de gases, de motores de combustión interna, esta contaminación por combustibles se libera a la atmósfera, ya sea como gases, vapores, o partículas sólidas capaces de mantenerse en suspensión mas de 100 años, con valores superiores a los normales, perjudicando la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas.

La de ozono, es la que protege la atmósfera terrestre absorbiendo la mayor cantidad de radiación solar, y debido a esto es que se debe proteger esta capa que es la que sostiene la vida en el planeta tierra y genera grandes cambios climáticos.

La energía primaria, o recursos energéticos, se basa en fuentes energéticas como carbones, petróleo, hidráulica, gas natural, nuclear y las englobadas en el término renovables que comprende la solar, eólica, geotérmica, biomasa y maremotriz. Esta energía primaria se puede transformar en energías finales, de las cuales las más importantes son los combustibles, como gasolinas, gasóleos y fuel y gases licuados del petróleo. En los últimos años la estructura del abastecimiento se ha modificado. Unas energías primarias han sustituido a otras por razones de eficacia (poder calorífico) especificidad (gasolina), economía y factores de respeto al medio ambiente. Así mismo está cobrando mayor importancia el concepto de ahorro energético.

---

[4] **IMPACTOS TÉCNICOS ECONÓMICOS Y AMBIENTALES** de la dieselización del parque automotor en Colombia y las posibles soluciones para Bogotá. <WWW.DNP.Gov.co/UPM> Citado 10 de febrero 12:15 PM 2006.

La faceta más reciente, que configura un nuevo matiz de la energía, viene de su responsabilidad en el estado actual del medio ambiente, lo cual supone el uso y la innovación de las fuentes energéticas dentro de los principios del Desarrollo Sostenible, en el que las acciones de progreso económico y social deben atender a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Esto plantea la revisión de las tecnologías de producción a corto plazo.

La producción de energía tiene una fuerte connotación social, tanto por su necesidad imperiosa como por sus efectos colaterales en el medio ambiente, que influyen en la aceptabilidad social. Por ello conviene formar diplomados en tecnología energética, que puedan contribuir con sus conocimientos a la formación de una opinión ciudadana objetiva y responsable y a facilitar la toma de decisiones en las empresas. Es de notar que en algunos casos, como en Suecia, Austria y Suiza se ha recurrido a un referéndum nacional para la adopción de planes energéticos.

En el campo de la energía hay demanda para cubrir puestos de trabajo en Colombia, solamente en el sector de los combustibles están empleados más de 20.000 titulados, de los cuales el 40 % son titulados superiores.

2. MARCO TEÓRICO

Contaminación atmosférica

La atmósfera es la capa o masas de gases que junto con la energía solar, desarrollan la vida en la tierra.

Normalmente el aire atmosférico que nos rodea es una mezcla de gases definidos: nitrógeno en el 78% que no interviene en la respiración; oxígeno en el 21% gas que interviene en la respiración; argón gas inerte que no interviene en las reacciones químicas en el 0.9%; dióxido de carbono en el 0.03% interviene en la fotosíntesis; radón y metano.

La atmósfera tiene dos grandes funciones que son: la regulación de la temperatura terrestre y la regulación de las radiaciones. Si estas características normales se ven afectadas, la atmósfera se contamina.

"la contaminación atmosférica: es la alteración de la composición del aire. La principal fuente de agentes contaminantes de la atmósfera es la utilización de energía no renovable de combustiones como el carbón, el petróleo y sus

derivados, que al ser combustionados produces hollín, vapores, gases nocivos, que van a la atmósfera como residuos de la actividad industrial: fábricas, centrales térmicas siderurgicas, cementeras, industria química, automotores y aviones."[1]

Por ejemplo las industrias contaminan la troposfera arrojando en ella, partículas suspendidas de cemento, alquitrán, plomo, cadmio, zinc; los automóviles la contaminan con monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y otros.

Impactos de la contaminación atmosférica

Son todas aquellas consecuencias o impresiones que siguen en virtud de una acción determinada sobre el medio.

La contaminación atmosférica es producida por varias consecuencias, siendo las más importantes la lluvia ácida, el calentamiento global y los fragmentos de polvo atmosférico; producido a su vez por la utilización a gran escala de los combustibles fósiles, que son los mayores contaminantes del aire. Los efectos que estos agentes provocan tienen lugar en dos medios: medio abiótico y medio biótico.

Lluvia ácida. "cuando los combustibles fósiles son quemados, el azufre, el nitrógeno y el carbono desprendidos se combinan con el oxígeno para formar óxidos. Cuando estos óxidos son liberados en el aire, reaccionan químicamente con el vapor de agua de la atmósfera, formando ácidos – conocidos comúnmente como lluvia ácida – entran en el ciclo del agua y, por tanto, pueden perjudicar la calidad biológica de los bosques, suelos, lagos y arroyos

Polvo atmosférico.- son partículas microscópicas suspendidas en el aire, dichas partículas traen los siguientes impactos:

Calentamiento global.- es causado por el dióxido de carbono, el metano, él oxido nitroso, los halo carburos y el ozono también denominados gases invernaderos (siendo el principal causante el dióxido de carbono), pues realmente actúan como tales, ya que dejan de pasar el calor hacia el interior, pero no hacia el exterior, produciéndose así el calentamiento de la tierra y de la capa atmosférica que recibe el nombre de efecto invernadero.

El efecto invernadero es el "término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta absorbida por la superficie de la tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el exterior con una

longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los halocarbonos y el ozono, presentes en la atmósfera.

La influencia de cada uno de estos gases en el efecto de invernadero se ha calculado en porcentajes:

Co2 causa alrededor del 30% del efecto	Ch4 causa alrededor del 20% del efecto	CFC causa alrededor del 30% del efecto	O3 causa alrededor del 12% del efecto	N2o causa alrededor del 6% del efecto.

Destrucción de la capa de ozono.- la capa de ozono está situada entre 25 y 40 Km. sobre la corteza terrestre. El ozono es una barrera protectora que no permite la entrada de radiaciones ultravioletas solares, que son peligrosas para la vida. Los contaminantes atmosféricos lo que han hecho, es agujerear a la capa de ozono, cuyo efecto es una zona abierta por donde pasa los rayos ultravioletas.

En 1984 se descubrió un agujero en la capa estratosférica de ozono localizado en la antártica y se catalogo a los clorofluorcarbonados como nocivos en la capa de ozono.

Los CFC afectan la capa de ozono cuando, al llegar a la atmósfera, se rompen por medio de algunas reacciones químicas y producen monóxido de cloro, el cual reacciona con el ozono quitándole un átomo de oxígeno y convirtiéndole en una molécula diatómica, el cual no sirve para filtrar los rayos ultravioleta (uv) del sol.

La destrucción de la capa de ozono causa daños en las células de los organismos vivos ya que provoca cáncer en la piel, cataratas, disfunciones en el fitoplancton principal productor del medio oceánico.

Inversión térmica.- es un fenómeno natural que se produce cuando el aire frío de las capas de la troposfera por ser más ligero descienda a la superficie, haciendo que el aire caliente (es más denso) se desplace hacia arriba. Cuando el aire frío está cerca al suelo es fácil que se acumulen los contaminantes, producidos por la actividad industrial y automovilística, ya que sobre la capa de aire frío se forma una "tapa" de aire caliente que impide la formación de corrientes de aire.

Existe otra sustancia que posee efectos similares a los del ozono, esta sustancia es el nitrato peroxiacetílico, que se forma como smog fotoquímico.

Lo que afecta el aire, el suelo y el agua.- "aunque los contaminantes producidos en un punto específico de Bogotá parecen no influir en otros lugares, ello no es así, pues los fenómenos atmosféricos como la lluvia y el viento los dispersan hacia otras regiones.

Esta propagación de contaminantes se debe a que el aire, el suelo y el agua se relacionan íntimamente entre sí, es decir, los contaminantes presentes en cualquiera de estos medios afectan a los otros dos. Así, la contaminación del aire tiene efectos directos sobre el agua y el suelo.

El aire contaminado

- Afecta al suelo y al agua a través de los contaminantes atmosféricos.
- Afecta a los ciclos biogeoquímicos (puntos críticos.
- Destruye o altera ecosistemas y cadenas alimenticias.
- Equivale a suelo y agua contaminados, pues el aire, suelo y agua son factores abióticos indisolublemente interrelacionados en todo ecosistema.

El aire se relaciona con el suelo y el agua de la siguiente manera:

- Al estar en contacto con ríos, mares y lagos, el aire se mezcla con el aire mediante oleajes y turbulencias.
- El aire está en contacto con el suelo y penetra sus partículas, debido a la presión atmosférica.
- En el aire hay agua en forma de vapor y gotas, lo cual hace posible la lluvia.
- La contaminación del aire trae como consecuencia la contaminación del agua y suelo a través, de los compuestos listados en el cuadro siguiente:

Principales contaminantes del aire y sus efectos en el agua y el suelo:

Contaminantes	Efectos en el agua	Efectos en el suelo
Dióxido de azufre	En combinación con el agua forma ácido sulfúrico	Se combina con el agua humedece el suelo formando ácido sulfúrico.
Dióxido de carbono y	En combinación con el	Se combinan con la

Monóxido de carbono	Agua forman el ácido carbónico	Humedad del suelo y forman ácido carbónico.
Hidrocarburos	Se mezclan con el agua (no se disuelven en ella), convirtiéndola tóxica.	Se mezclan con el agua del suelo, volviéndolo tóxico.
Partículas suspendidas	Se mezclan con el agua. Algunos se disuelven haciéndola tóxica.	Se mezclan con el agua del suelo, volviéndolo tóxico.

Contaminación por plomo.

Plomo.- metal presente en el suelo y en el polvo. En la naturaleza el plomo se presenta como carbonato y sulfato que tiene su origen en aguas termales y en los sedimentos volcánicos.

Una falla en la utilización del plomo, se produce en los años 20 cuando, para mejorar la calidad de la gasolina, se añadió este metal en forma de tetraidrilo de plomo (TEL) al combustionarse la gasolina sale el plomo en los gases del escape contamina la atmósfera y se deposita en las ciudades pasando a formar parte del polvo ambiental. El plomo ingresa a nuestro cuerpo principalmente por las vías respiratorias.

Una vez que el plomo ha ingresado al organismo humano se distribuye en la sangre, huesos y cerebro. En los huesos el plomo altera el metabolismo del calcio y, por consiguiente, produce trastornos en el crecimiento de los niños. Este fenómeno se acompaña además de una alteración de las glándulas tiroides, que agrava el déficit en el desarrollo corporal.

En el cerebro origina inicialmente un retardo en el desarrollo sicomotor causando en los niños demora en el habla y en el caminar. Se produce una disminución en el nivel de inteligencia y por ende en el de aprendizaje. En la sangre puede originar anemia por el déficit en la producción de hemoglobina.

Un cuerpo humano no puede advertir la diferencia entre plomo y calcio, razón por la cual el plomo es absorbido por los huesos, en donde puede quedar acumulado por el resto de la vida. Los efectos crónicos son atribuidos a menudo a exposiciones pequeñas acumuladas durante un largo período de tiempo. Cansancio excesivo, irritabilidad nerviosa, temblores leves y entumecimiento son

algunos de los síntomas. Con estos síntomas son comunes a diversos problemas de salud, pueden pasar fácilmente inadvertidos.

Por otra parte, los niños de seis años o menos enfrentan peligros especiales. Al estar sus cuerpos en rápido desarrollo, incluso la exposición a bajos niveles de plomo puede tener efectos permanentes incluyendo daños en el sistema nervioso y a los riñones, debilitamiento de los músculos y del crecimiento óseo. Se ha demostrado también que la exposición al plomo puede dañar el desempeño intelectual de los niños.

Partículas contaminantes y los estados de alarma de la calidad del aire.

"las partículas contaminantes del aire son de varios tamaños, las más peligrosas para el aparato respiratorio son las partículas respirables que van de 10 m g/m^3 hasta tamaños más pequeños. Estas partículas son por sus dimensiones tan pequeñas son invisibles y pasan los filtros naturales del sistema respiratorio hasta localizarse en los tejidos respiratorios.

Para efecto de la vigilancia de la calidad de aire, el material contaminante se lo puede medir como material particulado pm – 10.

La dirección del medio ambiente en Bogotá realiza el monitoreo de la calidad del aire a los criterios dados por el código de regulaciones del gobierno de los estados unidos de América se los puede observar en la siguiente tabla.

24 h pm – 10 (m g/m^3 estándar)	Categoría
0 – 50	Bueno
51 – 150	Moderado
151 – 350	Insalubre
351 – 400	Muy insalubre
Mayor de 400	Peligroso

Informe de la calidad del aire en la ciudad de Bogotá.

La situación de la calidad del aire en la ciudad de Bogotá ha experimentado un continuo deterioro en los últimos años, originado en las emisiones tanto de fuentes fijas industriales cuanto en los vehículos a gasolina y diesel. El incremento de las

emisiones vehiculares provoca una mayor contribución a la concentración de los gases con efecto de invernadero, con el consiguiente efecto sobre el calentamiento global del planeta.

Descripción general de la ciudad.- la ciudad de Bogotá es una zona muy sensible a la contaminación atmosférica debido a sus condiciones topográficas, climatológicas y de ubicación geográfica. Bogotá es el principal centro industrial y comercial de Colombia, habiendo experimentado en los últimos 20 años un considerable desarrollo, lo que ha ocasionado una serie de agresiones al ambiente tales como: el deterioro de la calidad del aire, contaminación de los recursos hídricos, la perdida de grandes extensiones de tierras de cultivos de alta calidad, la deforestación del bosque protector que rodea a la ciudad, congestión en el tráfico, agudización de la marginidad social, hacinamiento, miseria y violencia social.

Aspectos metereológicos.- todos los contaminantes del aire emitidos por fuentes puntuales y móviles son transportados, dispersos o concentrados en función de las condiciones meteorológicas y topográficas. Una de las características más importantes de la atmósfera para la dispersión de contaminantes, es el grado de estabilidad o su tendencia a resistir el movimiento vertical; la estabilidad atmosférica indica condiciones de mezcla en la atmósfera, y a la vez toma en consideración la turbulencia vertical y mecánica.

Dirección y velocidad del viento en la ciudad de Bogotá.- Bogotá se encuentra ubicada en cundinamarca a una altitud promedio de 2600 m.s.n.m., además es una zona muy sensible a la contaminación atmosférica debido a sus condiciones topográficas, climatológicas y de ubicación geográfica. La ciudad está asentada sobre un delgado y largo valle rodeado de forma natural por cadenas montañosas las cuales impiden el flujo de los vientos que podrían dispersar los contaminantes. Dicho de otra manera, el problema de la contaminación atmosférica se acentúa en esta ciudad debido a que se encuentra en una especie de "olla", donde los vientos no corren con facilidad.

Este factor que favorece las inversiones térmicas, pues debido a la altura de las montañas el sol tarda más tiempo en calentar al suelo. Por otro lado la circulación de los vientos en la zona metropolitana de la ciudad de Bogotá es muy difícil, lo cual ocasiona que los contaminantes producidos por las fuentes de contaminación permanezcan largo tiempo.

Las coordenadas de la ciudad de Bogotá son: 78º 29’ 06" w de longitud y 00º 28’ 24" n de latitud. Su clima es templado.

Radiación solar.- la ciudad de Bogotá está ubicados en la región ecuatorial y por su localización las condiciones climáticas de la ciudad son específicas, como resultado de la insolación densa durante todo el año y por gran evaporación se desarrollan condiciones favorables de convección térmica que asegura la dispersión de los contaminantes en la atmósfera por los movimientos conectivos de gran volumen, estableciéndose condiciones inestables de la atmósfera. La insolación juega un papel principal en la formación de neblumo (smog fotoquímico).

El skmog se origina por la interacción de la luz solar con varios contaminantes de la atmósfera y se caracteriza por la presencia alta de oxidantes.

Red de monitoreo de la calidad de aire (dama)

Los monitoreos realizados en la ciudad de Bogotá han medido los siguientes parámetros:

- Partículas totales en suspensión.
- Partículas en suspensión menores de 10 micras.
- Partículas sedimentables.
- Anhídrido sulfuroso.

Normas de la calidad de aire

Las normas de calidad del aire fueron publicadas en el registro oficial n 726 del 15 de julio de 1991.

Las normas de calidad que se describen a continuación siguen las condiciones de referencia: t = 25ºc y p = 760 mmhg

No	Parámetro	Norma
1	Partículas sedimentables	1mg/cm / 1mes
2	Partículas totales en suspensión	80ug/cm – 12 meses (promedio anual) 259ug/cm 24 horas (norma diaria)

3	Dióxido de azufre	80ug /m -12 meses (promedio anual) 400ug/m 24 horas (norma diaria)

Todo el mostrador fue operado por la dirección de medio ambiente del distrito metropolitano de Bogotá.

Impactos de la contaminación del aire en Bogotá

Efectos de la contaminación del aire en los habitantes de Bogotá. La parte de la población más afectada por la contaminación es el sector infantil. Los principales efectos de la contaminación en la salud del hombre son:

- Efectos agudos y crónicos sobre la morbilidad y mortalidad.
- Deterioro funcional y del rendimiento físico y psíquico
- Síntomas de irritación sensorial.

Bogotá tiene una elevada contaminación ambiental producto de las emisiones de su parque automotor, a este problema crónico de contaminación del aire se suman las lluvias de ceniza del volcán guagua pichincha.

Los distintos niveles de contaminación del aire de Bogotá medidos por departamento de control de calidad del aire, fueron comparados con los estados de alarma de la calidad de aire definidos por las leyes y regulaciones de los estados unidos de América.

3. MARCO METODOLOGICO

El tipo de estudio es descriptivo, se utilizo una metodología de carácter documental y descriptivo, es descriptivo, por que toda información fue tomada de entidades que regulan el medio ambiente que investigan los combustibles y los impactos, lo que se describe es efecto y el impacto de los combustibles en el medio ambiente en Bogotá durante los últimos cinco años.

Es importante esta descripción del impacto ambiental de los combustibles en Bogota, para poder establecer cual ha sido la contaminación por combustibles de

los últimos cinco años en Bogotá, como los combustibles afecta el medio ambiente, y las emanaciones de gases perjudícales para la atmósfera.

Los instrumentos

Para realizar los impacto ambiental de los combustibles en Bogotá durantes los últimos cinco años, se utilizaron instrumentos de entrevistas, grabaciones de charlas, revisión documental y otros a cada una de las entidades que regulan el medio ambiente y estudia los combustibles y los impactos.

La población y muestra

Se realizo trabajo de campo en las diferentes entidades del sector de los combustibles, Dama, Minminas, OEP, Andi, UPME, Ecopetrol, federación nacional de biocombustibles, y otras, en Bogotá 2000-2005, se encontró investigaciones realizadas con base al impacto de los combustibles. Estas últimas investigaciones fueron unidades de análisis de la investigación.

Procedimiento

El desarrollo del estudio se hizo en seis fases:

1. Fase exploración de información en el material bibliográfico: El material para la temática abordada es prácticamente inexistente. Para temas en general pude recurrir a distintas bibliotecas, siendo la más consultada la Biblioteca Luís Ángel Arango y la Nacional. Cuando el tema en cuestión era la los impactos ambiental de los combustibles en Bogotá durante los últimos cinco años, el espectro se reducía. Pero cuando quise consultar impacto de cada combustible no encontré material al respecto. Por lo tanto tuve que hacer “camino al andar” y salvo lo extraído de la publicación “los impactos de los combustibles, que se edita en Bogotá Colombia desde hace más de 40 años y trata la problemática ambiental, el resto del material tuve que obtenerlo directamente de fuentes orales y documentales.

2. Fase descriptiva: Relevamiento Documental: existió la posibilidad de acceder a varias fuentes documentales. En primer lugar a las pertenecientes al archivo de los impactos ambientales Dama, Mimminas, STT, minambiente y otros. Allí pude investigar todo lo concerniente a las actas, circulares, informes de secretaría, informes ambientales y cartas recibidas y enviadas. Todo este material está escrito en un 90% en papel. También tuve acceso a documentación de otras instituciones como la Ecopetrol OPE, federación colombiana de exportadores de

petroleo, de la cual obtuve el libro de actas de los primeros 20 años de la institución.

3. Fase: Registros orales: En este caso tomaré la licencia de considerarlos bajo dos aspectos. En primer lugar se realizan entrevistas a los ingenieros de petróleos individualmente o grupales, con distintos integrantes de la colectividad, grabador mediante la cual la intención explícita de colaborar. Aquí se acumularon varias horas de cassettes con sus testimonios. Por otro lado tengo los registros “no oficiales”, surgidos de charlas y conversaciones de citas previa a esta investigación de nuevas alternativas de combustibles este trabajo. Historias, comentarios y reflexiones de individuos que fueron parte de estos proceso de investigación, impacto ambiental de los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años, que no fueron registrados o documentados y que a lo largo del trabajo se irán incluyendo, como parte de un relato.

4. Fase: Registros biográficos: Estos registros surgen de los capítulos en los cuales se traza una pequeña biografía, del proceso investigativo cuya relación se encuentra relacionada con la temática de los capítulos en cuestión. Esto significó contactarme con la persona indicada o en su defecto con los diferentes estudios realizados por las entidades para la protección del medio ambiente.

5. Fase construcción teórica global: Registro análisis: El registro análisis aquí toma un cariz no solo ilustrativo, sino que es obviamente documental. Muchas de las graficas expuestas son un tesoro guardado de generación en generación, ya que son un fiel testimonio de lo que se ha vivido, durante la evolución de los combustibles de antes, van de carros de 1910- a la fecha que data de una historia como la tecnología ha crecido tanto desde sus inicios, y la contaminación aumentado con el correr de los años.

6. Fase: Para finalizar también mencionaré que han sido de vital importancia los “archivos personales”. Muchas de las personas consultadas han tenido el tiempo y la dedicación de almacenar recortes de diarios, libros, fotos, tarjetas, revistas, etc., que se han brindado generosamente para enriquecer este trabajo.

4. MARCO LEGAL

Hace referencia a las disposiciones legales y técnicas que se han establecido en Colombia específicamente en la ciudad de Bogotá, las cuales han posibilitado la implementación de las nuevas gasolinas de con oxigenación, haciendo la aclaración que toda normatividad esta sujeta a modificaciones, si así lo considera en gobierno nacional.

LEY 769 DE 2002 (agosto 6)
Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

A. Estatuto Nacional de Transporte
Ley 336 de 1996.
B. Resolución No. 002 de 2002 Valor tasas servicios STT.
C. Resolución 012000 Resolución valores especies venales 2002
Resolución No. 285 Himno STT.
Resolución reconstrucción de carpetas.
Decreto 112 Restricción carga
Decreto 660 Pico y Placa servicio público
Decreto 007 Pico y placa particular
Decreto 057 Vehículos para transporte de discapacitados
Decreto No 212 Rotación pico y placa particular
Ley 769 de 2002 Código Nacional de Transito Terrestre

Marco legal y regulatorio de los precios de los combustibles en Bogotá.

La regulación de los precios de los combustibles desde mediados de los setenta tiene como sustento legal los decretos 2104 de 1974 y 1736 de 1975 del Ministerio de Minas y Energía, los cuales se complementaron posteriormente con la Ley 1 de 1984. Mediante esta legislación se le asignó al Ministerio la función de establecer la política de precios de los derivados del petróleo y el gas natural, de fijar su estructura y de decretar los aumentos periódicos. Posteriormente, se complementó y amplió la legislación sobre el tema mediante el Decreto Ley 2119 de 19928.

Decreto 036 de 2004 Inmuebles habilitados como estacionamientos en superficie y se acogen los diseños de espacio público y fachadas.

Resolución 502 Mejoramiento servicio público de transporte terrestre automotor de pasajeros.

Los señalados en los artículos 65 y 66 de la Ley 99 de 1993, el artículo 68 del Decreto 948 de 1995, el artículo 2 del Decreto Distrital 308 de 2001, los artículos 3, 6 y 7 de la Ley 769 de 2002 y el artículo 2 del Decreto Distrital 354 de 2001, y

Que el artículo 65 de la Ley 99 de 1993, establece que corresponde en materia ambiental a los municipios y distritos, dictar con sujeción a las disposiciones

legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico.[5]

Que el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, establece que los municipios y distritos de más de un millón (1.000.000) de habitantes ejercerán dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo aplicable al medio ambiente urbano.

Que el DAMA expidió la Resolución 160 de 1996, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles con motor a gasolina y diesel.

Que mediante Resolución 1151 de 2002, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- adoptó el Certificado Único de Emisión de Gases Vehiculares del Distrito Capital que debe ser utilizado en forma obligatoria por los **Centros de Diagnóstico Reconocidos -CDR-.**

Que el artículo 28 de la Ley 769 de 2002 por la cual se expidió el Nuevo Código Nacional de Tránsito Terrestre, dispone Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo cumplir con las normas de emisiones de gases que establezcan las autoridades ambientales .

Que el artículo 52 de la Ley 769 de 2002 señala que la revisión de gases de vehículos automotores de servicio público se realizará anualmente y los de servicio diferente a éste, cada dos años. Así mismo, menciona que los vehículos nuevos se someterán a la primera revisión de gases al cumplir dos (2) años contados a partir del año de su matrícula.

Que el artículo 122 de la Ley 769 de 2002 prevé la inmovilización del vehículo en caso de infracción a las prohibiciones sobre dispositivos o accesorios generadores de ruido, lo mismo que sobre el uso del silenciador y cuando los vehículos ocasionen emisiones fugitivas provenientes de la carga descubierta.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 354 de 2001, corresponde a la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C., como autoridad única de tránsito y transporte del Distrito Capital, dictar las medidas de carácter reglamentario y sanciona torio.

---

[5] **DANE. BANCO DE LA REPUBLICA-ECOPETROL, MININAS** disponible en cada oficina. Estudios para el medio ambiente y los impactos económicos de y ambientales disponible en www.dane.gov.co, ww.barep.gov.co, WWW, ecopetrol.gov.co Citado 8 de abril de 2006 10:40 PM

Que la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C., está facultada para dictar medidas de carácter reglamentario en lo que se refiere a las políticas en materia de tránsito y transporte aplicables a su ámbito territorial. Lo que ha sido confirmado por la Sección Primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado, mediante providencia de fecha 5 de septiembre de 2002 con ponencia del Honorable Magistrado Dr. MANUEL URUETA AYOLA dentro del expediente radicado No. 8247, al afirmar que

Que en el Distrito Capital están matriculados más de 690.000 vehículos y alrededor de 16.690 motocicletas de acuerdo con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C. Estas cifras se incrementan significativamente dado que en Bogotá circulan vehículos que se encuentran matriculados en otras ciudades, llegando a alcanzar en total más de 900.000 según estimaciones de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C.

Que resulta necesario tomar medidas que garanticen la disminución de los niveles de contaminación generada por fuentes móviles en el Distrito Capital, pues de acuerdo con los resultados arrojados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire se observa que en los últimos dos años se vienen superando los niveles promedio anuales de material particulado total y PM10. Los demás parámetros monitoreados vienen presentando un incremento constante en los últimos años y vienen ocurriendo con mayor frecuencia eventos puntuales donde se superan los niveles promedio establecidos para 24 horas, 8 horas y 1 hora.

Que la tarjeta Ringelmann es una adaptación del método Ringelmann, creado hace más de un siglo para medir visualmente la opacidad de las emisiones de los vehículos que usan petróleo como combustible, sobre la base de la comparación con una escala gradual de grises según su porcentaje de negrura.

Que la tarjeta posee un visor central, alrededor del cual existe una escala variable de tonos que van desde el blanco al negro gracias a los cuales el observador puede clasificar las emisiones en los vehículos y de esta comparación visual el observador puede determinar si la pluma es más clara o más oscura que los cuadrados o grillas, los cuales son de diferente intensidad de negro y se denominan Ringelmann 1, 2, 3, 4 y 5, correspondientes al 20%, 40%, 60%, 80% y 100% de opacidad, respectivamente.

Que el artículo 56 del Acuerdo 79 de 2003, por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá, D.C., dispone que todas las personas en el Distrito Capital deben participar en la protección y mejoramiento de la calidad del aire, lo que implica comportamientos tales como la revisión anual de emisión de gases en el transporte público y privado y el porte del certificado único correspondiente.

Que el Ministerio de Transporte, mediante la Circular Nº 01044 del 21 de enero del 2003, señaló que las autoridades ambientales podrán expedir la reglamentación sobre las causales de inmovilización por sanciones ambientales.

Artículo 56 del Código de Policía de Bogotá con lo previsto en los artículos 51 y 52 del Nuevo Código Nacional de Tránsito, se entenderá que cuando corresponda realizar la revisión técnico mecánica a los vehículos diferentes al servicio público, ésta llevará implícita la certificación de emisión de gases vigente por el término de un (1) año de tal manera que el año siguiente sólo será necesario obtener el certificado único de emisión de gases vehiculares.

Cuadro: 1 Para Vehículos a Gasolina para Bogotá

AÑO MODELO	% Monóxido de Carbono (CO) VOLUMEN	Hidrocarburos (HC) ppm
2001 y posteriores	1.5	300
1998 – 2000	3.5	400
1996 – 1997	5	600
1991 – 1995	5.5	700
1981 – 1990	7	850
1975 – 1980	8	1050
Anterior a 1974	10	1300

Cuadro: 2 Para Vehículos a Diesel

AÑO MODELO	OPACIDAD VEHICULO LIVIANO	OPACIDAD VEHICULO MEDIANO	OPACIDAD VEHICULO PESADO
2001 y posteriores	50%	50%	50%
1996 – 2000	60%	60%	60%
1991 – 1995	60%	60%	60%
1986 – 1990	65%	65%	65%
1981 – 1985	70%	70%	70%
1980 y anteriores	75%	75%	75%

Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a gasolina se aprecien emisiones visibles humo azul por períodos mayores de diez (10) segundos consecutivos, verificando previamente que se encuentra funcionando a su temperatura normal de operación.

Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a diesel utilizando la tarjeta Ringelmann, se aprecien las emisiones en el nivel 5 correspondiente al 100% de opacidad.

La instalación y uso de dispositivos o accesorios generadores de ruido, tales como sirenas, alarmas, válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire; el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil; el uso de cornetas y el no contar con un sistema de silenciador en correcto estado de funcionamiento. Lo anterior, sin perjuicio de las excepciones previstas en el Código Nacional de Tránsito para el uso de sirenas. Esta disposición aplica a toda clase de vehículos, incluidas las motocicletas, motociclos y moto triciclos.

La generación de emisiones fugitivas provenientes de la carga descubierta de vehículos.

La medición de los gases contaminantes emitidos tanto por los vehículos a diesel como por los vehículos a gasolina se adelantará de acuerdo con las normas ambientales vigentes para cada caso. La inmovilización del vehículo no lo exime de las sanciones previstas en el Decreto 948 de 1995, la Ley 769 de 2002.

DAMA- podrá iniciar procesos administrativos sanciona torios en su contra por incumplimiento a la norma de emisiones, conforme lo dispuesto en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993. Lo anterior sin perjuicio de la competencia a prevención de la Secretaría de Tránsito y Transporte en relación con el incumplimiento a las normas por parte de las empresas de transporte público.

Las sanciones de que trata el presente artículo se aplicarán sin perjuicio de las previstas en el Decreto 948 de 1995, la Ley 769 del 2002.

Requisitos Para Consumidores De Combustibles En Bogotá.

El incumplimiento de los niveles de emisión por parte del vehículo revisado durante los operativos de control de emisiones y las pruebas de emisiones que realicen las autoridades, de acuerdo con los parámetros fijados en la ley ambiental.

Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a gasolina se aprecien emisiones visibles humo azul por períodos mayores de diez (10) segundos consecutivos, verificando previamente que se encuentra funcionando a su temperatura normal de operación.

Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a diesel utilizando la tarjeta Ringelmann, se aprecien las emisiones en el nivel 5 correspondiente al 100% de opacidad.

Se deroga las disposiciones que le sean contrarias, especialmente las Resoluciones 1809 de 2000 y 1337 de 2001 expedidas por el DAMA.

La Ley 693 de septiembre de 2001 obliga el uso de etanol de la biomasa en las gasolinas que se utilicen en las principales ciudades del país. La reglamentación de la Ley señala que a más tardar el 27 de Septiembre de 2005 las gasolinas de Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla deberán contener alcoholes carburantes en un 10% en volumen. La misma condición se establece un año más tarde en las ciudades de Bucaramanga, Cartagena y Pereira. En la medida que se desarrollen los proyectos agroindustriales, se extenderá el uso en el resto del territorio nacional, lo que busca el estado con esto, que las gasolinas generen menos impacto ambiental y económico.

Que en virtud del Artículo 212 del Decreto 1056 de 1953 Código de Petróleos, el transporte y distribución de petróleos y sus derivados constituyen un servicio público, razón por la cual las personas o entidades dedicadas a esas actividades deberán ejercerlos de conformidad con los decretos que dicte el Gobierno, en guarda de los intereses generales.

La legislación ambiental en Colombia, Bogotá, ha sufrido un destacado proceso, partiendo de la Convención de Estocolmo en 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974).

En 1991, se elevó la protección del medio ambientes como fruto de la nueva Constitución Política Colombiana, la protección medio ambiental tomo una nueva dimensión, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, en particular, a través de las acciones populares o de grupo y del uso de las acciones de tutela y de cumplimiento.[6]

---

[6] **COLOMBIA REGLAMENTACIÓN PARA EL MEDIO AMBIENTE y** movilización de autos de l**a** ciudad disponible en /www.corpodib.com/noticias_espano**l.htm-** citado el 15 de Abril 11:30 PM de 2006 legislación ambiental http <www.cdmb.gov.co/nodo/legislacion.html>

A continuación se presentan dos enlaces a diferentes instituciones en donde encontrará le Legislación Ambiental en línea de Bogotá. Una de ellas es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, creada en 1993, quien es la encargada de garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales y un hábitat adecuado que posibiliten el desarrollo económico y social sostenible, a través de la expedición de políticas, regulaciones, la promoción de la participación y de acciones integrales, coordinadas en los niveles nacional, regional y local, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana.

Y la otra es la pagina del IDEAM, institución creada en 1995 la cual tiene como función generar conocimiento y producir y suministrar datos e información ambiental, además de realizar estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio, al manejo, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales biofísicos del país.

Que de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 1º y 8º de la Ley 39 de 1987 Por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados, la distribución de los combustibles líquidos derivados del petróleo es un servicio público y el Gobierno tiene la facultad para determinar las normas sobre calidad, medida y control de los combustibles y las sanciones a que haya lugar para los distribuidores que no las observen.

Que el Decreto 70 de 2001 Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía, establece que esta Entidad debe adoptar los reglamentos y hacer cumplir las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias relacionadas con la exploración, explotación, transporte, refinación, distribución, procesamiento, beneficio, comercialización y exportación de recursos naturales no renovables, así como ejercer el control y vigilancia técnica sobre la distribución de los combustibles líquidos derivados del petróleo en su cadena de refinación, importación, almacenamiento, manejo, transporte y distribución en el territorio nacional.
Que la Ley 812 de 2003 Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado Comunitario, en el Artículo 61 determina solamente como agentes de la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, con la excepción del gas licuado del petróleo, al refinador, importador, almacenador, distribuidor mayorista, transportador, distribuidor minorista y al gran consumidor.

Que el Artículo 19 del Decreto 4299 de noviembre 25 de 2005 Por el cual se reglamenta el Artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones, estableció que la actividad de transporte de combustibles líquidos

derivados del petróleo por poliducto, se regirá por el reglamento de transporte que para el efecto expida el Ministerio de Minas y Energía.

En el desarrollo de la ley 693 del 2001, la cual establece que las gasolinas que se utilicen en el país en los centros urbanos de mas de 500.000 habitantes tendrán que tener componentes oxigenantes, tales como los alcoholes que disminuyan la contaminación ambiental, este porcentaje esta dado en el 10% por ministerios de minar y energía donde reglamenta esta normatividad con el aval de de los ministerios de agricultura, territorial, desarrollo, que han expedido reglamentación a los estímulos tributarios, con los respectivos aspectos técnicos y ambientales.

Sobre lo particular, el gobierno nacional coincide en disminuir el impacto ambiental, con esto estimula con estímulos tributarios a las empresas de transito y transporte que disminuya la contaminación por combustibles en su parque automotor, manteniendo su flota en optimas condiciones.

Adicionalmente, el 27 de diciembre de 2004 en Bogotá fue firmada una resolución conjunta entre los ministerios de minas y energía y ambiente, vivienda y desarrollo territorial la No. 1565 del 27 dic- 04, donde establece los requisitos de la mezcla de los hidrocarburos con la gasolina, para aminorar el impacto no mayor a 6 meses de este puesta resolución para que se ejecute este proyecto para el transporte que cedió en febrero del 2006 con implementación de la biogasolina

En relación de esta nuevo avance para la gasolina esta reglamentada en la resolución 18.00687 del 17 junio de 2003 donde se somete a la Organización Mundial del Comercio donde mira los impactos de este nuevo combustible,

Este aporte es de los diferentes ministerios, que competen en medio ambiente que le ayuda para proteger lo ambiental, estas disposiciones están sujetas a las disposiciones de organismos internacionales y nacionales donde busque el aminorar la contaminación ambiental a lo que se refiere a los combustibles con el apoyo de alcaldía mayor de Bogotá y el gobierno nacional.[7]

[7] **CONGRESO DE LA REPUBLICA SECCION 4 DE AMBIETAL Y POLITICA DEL SENADO DE LA REPUBLICA.** Esta sección profiere la leyes ambiéntales constitucionales, para la protección del medio ambiente, Dama, Alcaldía Mayor de Bogotá, Ministerio del medio ambiente y territorial entidades que expiden las leyes ambiéntales para protección del medio ambiente. Disponible www.presidenciadela respublica.gov/secretariajuridica/leyes/decretos

5. COMBUSTIBLES

5.1 CONCEPTO

Cuadro: 3 Hidrocarburos O Combustibles

HC o CMB	
Que es	Existen infinidad de Hidrocarburos emitidos en el proceso de combustión, sin embargo la Red de monitoreo de Calidad del aire de la ciudad actualmente permite monitorear benceno, tolueno y formaldehídos. El benceno es hidrocarburo aromático tóxico, gaseoso, líquido claro, incoloro, volátil e inflamable. El Tolueno es un hidrocarburo análogo al benceno, volátil e inflamable. El formaldehído es un hidrocarburo proveniente del alcohol metílico. Estas tres sustancias son compuestos orgánicos volátiles – COV´s.
Impacto en la salud	Este probado que la exposición profesional a los vapores de Benceno entraña un aumento del riesgo de leucemia, es un cancerígeno humano comprobado. El tolueno genera molestias por olores y puede causar efectos sobre el sistema nervioso central de los trabajadores. El formaldehído puede causar irritación de la nariz y la garganta.
Que lo origina	El benceno se utiliza a gran escala en las industrias químicas; es un constituyente menor de la gasolina. El Tolueno se utiliza como solvente en la preparación de colorantes, medicamentos y del T.N.T. El formaldehído se utiliza como desinfectante enérgico.
Cómo se puede controlar	Los compuestos orgánicos se pueden controlar así • Se puede hacer una sustitución con otra sustancia que no sea COV´s.

	• Se pueden impedir las fugas de los COV´s, o recuperar a través de condensación. • Se pueden quemas, formado elementos menos dañinos. • Exigiendo para los automóviles una correcta sincronización. • Implementando dispositivos de control en automóviles como son el canister y la ventilación positiva del carter.
Normas	No existe norma de calidad del nacional para estos contaminantes.
Cómo estamos en Bogotá	En el 2000 • El promedio anual de benceno fue de 11.6 ppb y el máximo fue de 45 ppb. • El promedio anual de tolueno fue de 11.7 ppb y el máximo fue de 60 ppb. • El promedio anual de formaldehído fue de 18.9 ppb y el máximo fue de 60 ppb.

Benceno

Los niveles de benceno se incrementaron hacia las ocho de la mañana, coincidiendo con la hora de la ruptura de la inversión térmica vertical.

En promedio se presentó una **reducción del 34 %** respecto el día normal, lo cual se atribuye a la reducción del consumo de gasolina de los vehículos particulares.

Tolueno

Las concentraciones de Tolueno presentaron una reducción del 48 % respecto un día normal.

Se observó un pico de concentración atípico a las 7 00 de la mañana, que podría deberse al incremento del flujo vehicular particular antes del arranque de la jornada.

Formaldehído -Hidrocarburo - Compuesto Orgánico Volátil.

Las concentraciones de formaldehído se **redujeron en un 3 %** respecto un día normal.

Las mayores concentraciones se presentaron hacia las 7 00 a.m., producto de la inversión térmica vertical y de la intensificación del flujo vehicular hacia las 6 30 de la mañana.

El proceso de exploración de yacimientos de crudo**,** es un estudio en base a explosiones sísmicas. Estas explosiones generan movimientos telúricos que afectan a los cuerpos de agua de la zona y generan asentamientos de tierra porque las explosiones son hechas 20 m bajo la superficie.

Los explosivos son distribuidos en trochas que dibujan una cuadrícula y que pelan la vegetación de amplias zonas, afectando el ecosistema de muchas especies animales. [8]

Una vez que es determinada la presencia de yacimientos, se inicia la **perforación** con maquinarias que perforan la tierra aproximadamente 3 kilómetros. Esta perforación, requiere de un taladro gigante que utiliza como lubricante una mezcla química muy tóxica crudo, arcillas especiales y otros que podrían incluir incluso elementos radioactivos**.**

De este proceso, resultan toneladas de material rocoso, lodo, agua salina, etc., que son dispuestos directamente sobre el ambiente en piscinas de desechos.

En la **extracción,** se obtiene el crudo mezclado con gases y agua de salinidad muy elevada. Para que el petróleo pueda ser utilizado, debe ser separado de estos otros elementos, lo cual en la Colombia se hace por medios químicos.

El gas es quemado en mecheros y el agua residual altamente tóxica es depositada en piscinas que contaminan grave e irremediablemente el agua y el suelo de la zona. En ocasiones el agua es reinyectada en el suelo, pero esto frecuentemente no ocurre.

Por su parte, la refinación para la obtención de gasolina, también produce desechos tóxicos, aparte del alto riesgo que significa transportar un material como el petróleo hasta las estaciones de refinación.

---

[8] PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA .estudios ambientales sobre combustibles y concentraciones de contaminación ambiental en Bogotá a través del Dama y Secretaria de transmito de Bogotá. Disponible en <www.presidencia.gov.co> citado el 4 de abril de 2006 11:50 PM

Han existido muchos derrames a lo largo del oleoducto ecuatoriano, y se han producido problemas muy graves como incendios en zonas pobladas.

Por las razones expuestas, el consumo de gasolina conlleva un problema mucho más amplio que el simple hecho de su combustión y emisión de gases al aire, y creemos que se lo debe enfrentar cambiando las políticas energéticas y los hábitos de consumo de combustibles fósiles.

Cuadro: 4 Comparativo De Los Nuevos Combustibles

5.1.2 Ventajas Y Desventajas, de los Menos Contaminantes.

COMBUSTIBLES	FAVORABLES	NO FAVORABLES
NAFTERO	Posibilidad de usar catalizadores para anular casi totalmente la contaminación.	Monóxido de carbono. Combustible no renovable. Bajo rendimiento.
DIESEL	No contamina con monóxido de carbono Económico. Bajo consumo.	Contaminantes pesados ácido sulfúrico, cadmio, aluminio, etc.
GAS NATURAL	Sólo emite dióxido de carbono y agua, y muy bajo nivel de contaminantes como el CO y el N_2O_3. Económico.	Al ser un derivado del petróleo, sus reservas están agotadas, se calcula existencias solo hasta 2050. Bajo rendimiento.
GAS LICUADO DE PETROLEO	Silencioso. Funciona también en nafteros con una mínima reforma. Menor contaminación.	Derivado de petróleo, sus reservas están agotadas. Pocas estaciones de servicios que lo expendan.
ETANOL (bioalcohol)	Es renovable de origen agrícola. Puede obtenerse a partir de muchas clases de vegetales. Poco contaminante, emite menos compuestos orgánicos volátiles e	El motor a nafta necesita grandes cambios para ser adaptado. No arranca con temperaturas menores de 10 º C. Bajo rendimiento. Caro.

	hidrocarburos que la nafta.	
BIOACEITES (vegetales)	**Proceden del cultivo por lo que son renovables. Muy poco contaminante.**	**Materia prima cara. Los motores convencionales de combustión necesitan grandes cambios para que funcionen con este tipo de aceite.**
BIODIESEL (aceite modificado Este metílico)	**En su producción se obtiene harina de alto contenido en proteínas para la ganadería, procedente de los restos de las cáscaras de semillas. Reduce el humo negro y las emisiones en motores Diesel. No emite óxido de azufre responsable de la lluvia ácida.**	**El costo tres veces superior al gasoil. Se debe cambiar el aceite con más asiduidad porque se diluye en el cárter. Necesita aditivos para arrancar a bajas temperaturas.**
HIDROGENO	**No contamina, sólo emite vapor de agua. Puede ser usado tanto en motores de combustión como en los eléctricos. Alto rendimiento.**	**Tiene grandes problemas técnicos de almacenamiento, se debe controlar su temperatura para evitar riesgos de explosión y los depósitos deben ser más grandes.[9]**

Antecedentes.

Los combustibles son regulados a través de los marcos políticos y leyes, que aminoren el impacto ambiental, que apoyen los logros y las metas, le objetivo es de conservación y de desarrollo sostenible del medio ambiente; así como de

[9]**CUADRO COMPARATIVO DE COMBUSTIBLES -** Gary, J.C.; Handwerk, G.E.; Petroleum Refining; Edit. Dekker -Mc Ketta, J. J.; Petroleum Processing Handbook. Edit. Dekker. -Ramos Carpio, M. A.; Refino de petroleo, G. N. y Petroquím. Edit. U.P.M. -Jones, D. S. J.; -Elements of Petroleum Processing. Edit. John Willey & Sons. - Hydrocarbon Processing. Revista. Edit. Gulf Publishing

reducir las amenazas implícitas para los impactos y la conservación del medio ambiente, o ejercer influencia sobre marcos existentes a través del DAMA.

La explotación de los combustibles inicia en 1907 a 1935 y se caracteriza por el consenso generalizado de que el Estado debía explotar los hidrocarburos. Este consenso estaba basado en tres principios en primer lugar el petróleo era considerado un recurso estratégico por lo que el Estado debía asegurar su oferta sin considerar su costo; en segundo lugar se creía que la renta petrolera debía ser apropiada por el Estado con el objeto de reasignarla hacia fines sociales; por ultimo se confiaba que el Estado era el único capaz de desarrollar una política racional en la utilización de los hidrocarburos que no fuera devastadora dada la característica de agotabilidad del recurso.[10]

Esta etapa va de 1935 a 1958. En 1935 se sanciona la primera ley nacional de hidrocarburos número 11.161. En ella se establece la propiedad estatal de los yacimientos petrolíferos con el fin del lograr el autoabastecimiento y se autoriza al Estado a explotar el petróleo. Comienza el periodo de estatización de la industria petrolera. En 1936 se regula la actividad prohibiendo las exportaciones y limitando las importaciones. La industria privada operaba pero cada vez en menor medida. Esso y Shell comenzaron a dedicarse más a la actividad downstream.

Seguido por periodo de 1958 a 1967. En 1958 se sanciona la ley 14.773, la que deja sin efecto a la ley 11.161 de 1935. En ella se establece la nacionalización de los yacimientos y el carácter de bien publico de los hidrocarburos. Yacimientos Petrolíferos Fiscales **(YPF), Yacimientos Carboníferos Fiscales** y Gas del Estado son los únicos explotadores autorizados en los yacimientos nacionalizados.

En esta otra etapa va desde 1967 a 1989. En 1967 se dicto la ley 17.319 que derogo a la anterior de 1958. Esta ley estableció la posibilidad legal de otorgar concesiones para la exploración, explotación y transporte de hidrocarburos, y el dominio privado del producto. Además permitió los contratos de YPF con terceros. En este periodo la petrolera del Estado firmo contratos para la explotación de yacimientos ya en producción. Si bien esta ley permitió las concesiones y los contratos con terceros, todo se desarrollaba en un marco de gran control estatal.

En 1974 se nacionalizaron las bocas de expendio de combustible y los operadores privados pasaron a operar con YPF.

---

[10] **UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA –UPME.** Impactos técnicos económicos y ambientales de la dieselización del parque automotor en Colombia y posibles soluciones para Bogotá UPME-2003.

En 1985 a través del decreto 1.443 se creo el Plan Houston. Este decreto reglamentó a la ley 17.319 y marco una política de hidrocarburos. Este plan dio impulso a los contratos de riesgo con el fin de intensificar la búsqueda y explotación del crudo y atraer el capital extranjero. Se dio fin al Plan Houston en 1991 con la resolución número 38 del estado.

En 1989, la actividad en el upstream se caracterizó por el predominio de la empresa estatal y la regulación de la empresa privada. La oferta interna de petróleo, es decir la producción nacional no destinada a la exportación más la importación, estaba manejada por el gobierno. YPF S.E. producía dos tercios del total del crudo nacional y el tercio restante era producido por empresas privadas cuya actividad estaba regulada por el gobierno de la siguiente manera se controlaba la cantidad producida por cada empresa, se prohibía vender el crudo a otro que no fuera YPF, se fijaba los precios que YPF cobraba a los productores privados, se realizaban controles sobre las inversiones y se obligaba a comprar insumos a los proveedores locales.

Por tanto, antes de la desregulación existía un total monopolio del Estado basado en la regulación. En 1989 la producción petrolera se distribuía de la siguiente manera YPF con el 63 %, contratistas 35 % y concesiones el 2 %. Estos dos últimos debían entregar a YPF el total de su producción. A su vez las importaciones estaban controladas por YPF.

En lo que respecta a las refinerías, si bien YPF contaba con algunos competidores, la actividad estaba muy regulada. En 1989, la capacidad de conversión del crudo estaba distribuida de la siguiente manera el Estado, a través de YPF, contaba con el 60,9 % en sus refinerías de La Plata, Lujan del Cuyo, San Lorenzo, Campo Duran, Dock Sud y Plaza Huincul. El sector privado contaba de cinco empresas Esso con el 16,4 %, Shell el 18,2 %, Isaura, Sol y Dapsa con el 4,5 %.

Por su parte, **el downstream oferta de combustibles**, estaba fuertemente regulado. Las empresas petroleras eran las únicas autorizadas a poseer bocas de expendio estaciones de servicio. Los terceros no podían ser propietarios y no podían cambiar libremente de proveedor. Se establecía la distancia mínima que debía existir entre las estaciones de servicio con el fin de preservar la rentabilidad del negocio.

En 1989, las estaciones de servicio de las diferentes empresas se encontraban fuertemente concentradas en las provincias. Acacias, de los llanos orientales, y las principales ciudades de Colombia, poseían el 72 % del total del país, lo cual equivalía a 3.861 estaciones de servicio sobre un total de 5.358. YPF era propietaria del 54 % de las mismas, el restante corresponde a lo que queda del territorio Colombiano.

En el mercado de los productos derivados del petróleo existía un oligopolio fuertemente concentrado en las tres mayores empresas, YPF, Shell y Esso. YPF poseía entre el 55 % y el 60 % de las ventas totales, y Esso y Shell el 35 %. La variación de la demanda se cubría con el aumento o la disminución de las ventas de YPF, ya que Esso y Shell vendían lo mismo cada año. En este periodo existió la mesa del crudo, es decir, reuniones trimestrales de las empresas propietarias de las refinerías con la Secretaria de Energía, en las que se determinaban las cuotas de crudo que cada empresa trabajaría según sus capacidades de refinación.

Un elemento fundamental en la regulación fueron los precios. Se fijaba el precio del crudo que YPF pagaba a los contratistas, el precio del crudo al que YPF vendía a los refinadores privados, el valor de retención y el precio de venta de los subproductos.

5.1.3 Consecuencias

La Desregulación es quitar normas que reducen la posibilidad de elección de los agentes económicos, con el fin de generar mayor eficiencia en la economía.

La desregulación de la industria petrolera comenzó hacia fines de 1989. Sus objetivos fueron

Se Creó de un mercado competitivo en la producción del crudo, en la refinación y comercialización.

Abrió las transacciones al comercio internacional mediante la eliminación de trabas a la importación y exportación del crudo y sus derivados,

Capturando socialmente la renta de hidrocarburos mediante cambios en la política tributaria, eliminando los impuestos que afectasen a la producción y a las inversiones.

La desregulación se materializó a través de los decretos 1.055/89, 1.212/89 y 1.589/89. El primero establecía el aumento de la producción de hidrocarburos y sus derivados para asegurar el autoabastecimiento y un margen de reservas, la libre disponibilidad del crudo y sus derivados, y la liberación del comercio exterior. El segundo decretaba la desregulación de YPF para convertirla en una empresa competitiva. El tercero establecía las condiciones de comercialización interna y externa del petróleo y sus derivados.

Con posterioridad se dictaron los decretos 2.778/90 y 2.408/91. El primero trataba sobre la transformación de YPF para convertirla en una empresa más competitiva, integrada, económica y financieramente equilibrada, rentable y con una estructura de capital abierta. El decreto establecía que los servicios no considerados como estratégicos estarían sujetos a ventas, concesiones o transferencias al sector privado. El segundo estableció que una vez reestructurada YPF se privatizarían las refinerías Campo Duran, San Lorenzo y Dock Sud; el poliducto Campo Duran Monte Cristo; el oleoducto Alem La Plata; la Terminal de carga y descarga de Puerto Rosales; la planta de despacho en Yacimientos del Norte y diversos equipos de perforación.

La ley 24.145 del 24 de septiembre de 1992, dictamino la privatización de YPF, convirtiéndola en Sociedad Anónima con inversión privada a los hidrocarburos. El capital social de YPF S.A. quedo conformado por cuatro clases de acciones

Después de 1993 el sector privado se mostró interesado en formar parte de la empresa, y el capital quedo distribuido de la siguiente manera acciones de clase A el 20, 3 %, acciones de clase B el 11,3 %, acciones de clase C el 10 % y acciones de clase D 58,4%.

Como consecuencia de la desregulación, se reconvirtieron las actividades de upstream, refinación y downstream. En el upstream, a pesar de que la propiedad de los hidrocarburos continua siendo del estado, esta concesión al sector privado, quien ahora tiene plena libertad de ofertar su producto, siempre y cuando el precio se considere conveniente. La libre disponibilidad del petróleo por parte de las empresas dedicadas a la explotación de los pozos, hace que ninguna de ellas tenga asegurada la ubicación del crudo. La desconcentración de la actividad ha sido importante, ya que no es más un monopolio estatal sino un oligopolio privado.

En lo que respecta a las refinerías, no se incremento el número de las mismas desde 1989, entraron nuevos competidores mediante las privatizaciones de las refinerías que pertenecían a YPF. En noviembre de 1992 fue adquirido el 70 % de la Refinerías con los poliducto, con una inversión de $ 64,1 millones. Este grupo más YPF constituyo lo que hoy es Refinería de cobeñas. El dueño actual es el estado a través de Ecopetrol.

En la actualidad, cada refinería realiza contratos de compraventa con las empresas petroleras. En 1989 YPF procesaba el 69 % del crudo disponible mientras que en 1994 solo el 54 %. Las tres principales empresas refinadoras del país procesaban en 1994 el 87 % del total del crudo.

Se observa una tendencia a la innovación de los productos tradicionales. Como ejemplo de ello son las naftas mejoradas con mayor rendimiento que surgieron en

1991, la nafta ecológica sin plomo introducida en 1992 y la mejora de la calidad del gasoil en 1993.

A partir de la desregulación, la competencia en el downstream se ha centrado en el mejoramiento de la imagen, el fortalecimiento de la marca a través de la modernización de las estaciones de servicio con una tendencia a incrementar la cantidad de estaciones de servicio propias, el aumento de los servicios ofrecidos a los clientes. Si bien estos cambios benefician al consumidor, la etapa de competencia en los precios aun no ha llegado.

El Ministerio de Minas y Energía se crea a raíz de la Segunda Guerra Mundial (1939), momentos en los cuales surgieron problemas de orden económico que repercutieron directamente en el progreso de Colombia, ante esta situación el Gobierno Nacional diseño un plan para la defensa y el fomento de las industrias existentes; el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de otras fuentes de producción, fue así como mediante Decreto 968 de 1940 se crea el Ministerio de Minas y Petróleos y se modifica la organización del Ministerio de la Economía Nacional.

El Ministerio de Minas y Energía es una entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, cuya responsabilidad es la de administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de garantizar su conservación y restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental señalados por la autoridad ambiental competente.

En la reforma administrativa de 1968, se le fijó al Ministerio el manejo de las fuentes de energía de origen primario, tales como el petróleo, gas natural, carbón y minerales radioactivos, los cuales conforman un alto componente del consumo energético. Lo relativo a la generación, transmisión y comercialización de electricidad quedó asignado al Ministerio de Obras Públicas. Lo cual impedía la formulación de programas integrados en materia de evaluación, desarrollo y máximo aprovechamiento de la totalidad de nuestros recursos energéticos. Fue necesario que la programación global y la coordinación de los diversos estamentos que configuran el sector la ejerciera un solo organismo a nivel nacional, dotado de la debida estructura institucional y suficiente capacidad operativa.

Como pasos fundamentales para la reestructuración del sector, el Gobierno creó, primero, la Comisión de Recursos Energéticos por medio del Decreto 2358 de Diciembre 8 de 1971 y luego los Consejos del Carbón y Nacional de Energía,

mediante los Decretos 2161 del 5 de julio de 1973 y 1925 del 21 de septiembre de 1973, respectivamente.

A fin de institucionalizar el organismo requerido, se convirtió en propósito fundamental adelantar una reorganización a fondo del Ministerio de Minas y Petróleos, fue así como en uso de las facultades concedidas al ejecutivo en la Ley 2 de 1973, se reorganizó el sector de Minas y Petróleos, a fin de dotar al Gobierno con los elementos y medios indispensables para el cumplimiento cabal de sus funciones de promotor y responsable del desarrollo óptimo de los recursos naturales no renovables y renovables destinados al abastecimiento energético del país.

De esta forma, después de 34 años de funcionamiento y de denominarse Ministerio de Minas y Petróleos, pasó a llamarse Ministerio de Minas y Energía, nombre asignado mediante el Decreto 636 del 10 de abril de 1974, por el cual se revisó la organización administrativa del Ministerio de Minas y Petróleos, y mediante el cuál se adscribieron o vincularon los siguientes organismos

Establecimientos Públicos Adscritos

-Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras INGEOMINAS.
- Instituto de Asuntos Nucleares – IAN.
- Instituto Colombiano de Energía Eléctrica – ICEL.
- Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica – CORELCA.
- Empresas Industriales y Comerciales del Estado vinculadas
- Empresa Colombiana de Petróleos – ECOPETROL.
- Empresa Colombiana de Minas – ECOMINAS.

Entidades Vinculadas Al Ministerio De Minas Y Energía.

1. Empresa Colombiana de petróleos, ECOPETROL.
2. Empresa Colombiana de Gas, Ecogás.
3. Empresa Nacional Minera Ltda., Minercol.
4. Interconexión Eléctrica S.A., E.S.P. ISA
5. Isagén S.A. E.S.P.
6. Empresa Multipropósito Urrá S.A. E.S.P.
7. Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica, CORELCA S.A. E.S.P.
8. Carbones de Colombia S.A., Carbocol.
9. Financiera energética Nacional, FEN

Mediante el Decreto 520 de 2003 se dispuso la disolución y liquidación de Carbones de Colombia S. A., Carbocol.

El Ministerio de Minas y Energía ha sufrido desde su creación algunos cambios además de los enunciados anteriormente, los cuales hacen referencia a cambios estructurales y organizativos que han sido ordenados mediante Leyes y Decretos y dentro de los cuales se pueden resaltar

Decreto 0464 de 1951 por el cual se crea el Ministerio de Fomento y se suprimen los de Comercio e Industrias y Minas y Petróleos. El Gobierno procedió a organizar el Ministerio de Fomento que ocuparía en el orden de prelación de los Ministerios, el lugar ocupado por el de Comercio e Industrias y asumió las funciones del de Minas y Petróleos.

Decreto 0481 de 1952 por el cual se organiza el Ministerio de Minas y Petróleos. Luego de pertenecer al Ministerio de Fomento como producto de su fusión con el de Comercio e Industrias, el Ministerio de Minas y Energía vuelve a ser organizado de forma independiente, con funciones técnicas y administrativas.

Decreto 636 del 10 de abril de 1974 por la cual se revisa la organización administrativa del Ministerio de Minas y Petróleos y cambia su nombre por el de Ministerio de Minas y Energía.

Decreto 2119 de Diciembre 29 de 1992 por la cual se reestructura el Ministerio de Minas y Energía, el Instituto de Asuntos Nucleares, IAN y Minerales de Colombia S.A., MINERALCO. A la luz de los nuevos mandatos constitucionales y del papel que de acuerdo con el plan de desarrollo deben cumplir los ministerios, era indispensable revisar la estructura y las funciones que la Ley 1a de 1984 asignó al Ministerio de Minas y Energía, y frente a esas funciones la reestructuración adoptada por el Decreto 2119 del 29 de diciembre de 1992 se convirtió en un cambio innovador en algunos aspectos y reorganizó el Ministerio de Minas y Energía en otros para ponerlo en consonancia con los mandatos de la Constitución Política de 1991.

Ley 401 de 1997 Por la cual se crea la Empresa Colombiana de Gas, Ecogás, el Vich ministerio de Hidrocarburos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2152 de 1999 por el cual se modifica el Decreto 1141 de 1999. Se modifica la integración del sector administrativo de minas y energía, el cual queda conformado por el Ministerio de Minas y Energía, dos Unidades Administrativas Especiales **(la UPME y la CREG),** dos establecimientos públicos el INGEOMINAS y el IPSE y ocho entidades vinculadas ECOPETROL, ECOGAS, MINERCOL, ISA S.A, ISAGEN S.A., Empresa Multipropósito Urrá S.A. E.S.P., CORELCA, FEN y CARBOCOL. Adicionalmente, le asigna al Ministerio nuevas funciones relacionadas con la señalización y delimitación de las zonas mineras indígenas de acuerdo con las disposiciones del Código de Minas; la señalización del área de

reserva minera indígena, sus condiciones especiales y adelantar los estudios que se requieran para tales efectos.

Decreto 0070de 2001 por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía. De acuerdo con ésta modificación la estructura administrativa de la entidad, el sector queda integrado por las siguientes entidades

Mediante Decreto 1760 del 26 de junio de 2003, se escinde la Empresa Colombiana de Petróleos, Ecopetrol, que se organiza, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa como sociedad pública por acciones y se crea la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Sociedad Promotora de Energía de Colombia S. A. La ANH se crea como una entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa y financiera con el objeto de llevar la administración integral de las reservas de hidrocarburos de propiedad de la Nación.[11]

Mediante Decreto 252 del 28 de enero de 2004, se reestructura el Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear Ingeominas, y pasa a denominarse Instituto Colombiano de Geología y Minería, utilizando aún la sigla «Ingeominas». Este Instituto es un establecimiento público del Orden Nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Minas y Energía. Como su objeto, se establece la realización de la exploración básica para el conocimiento del potencial de recursos y restricciones inherentes a las condiciones geológicas del subsuelo del territorio colombiano; promover la exploración y explotación de los recursos mineros de la Nación y participar, por delegación, en actividades relacionadas con la administración de dichos recursos.

Mediante Decreto 254 del 28 de enero de 2004, se ordena la supresión, disolución y liquidación de la Empresa Nacional Minera Limitada, Minercol Ltda., Empresa Industrial y Comercial del Estado.

Mediante Decreto 257 de enero 28 de 2004, se modificó la estructura del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas y se denomina Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas - IPSE, establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Minas y Energía y cuyo objeto es el de identificar, promover,

---

[11] CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION-COPES. Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Departamento Nacional de plantación 334, versión aprobada; Bogotá 14 de marzo de 2005 disponible en <www.dnp.gov.co>.

fomentar, desarrollar e implementar soluciones energéticas mediante esquemas empresariales eficientes, viables financieramente y sostenibles en el largo plazo, procurando la satisfacción de las necesidades energéticas de las **Zonas no Interconectadas, ZNI**, apoyando técnicamente a las entidades definidas por el Ministerio de Minas y Energía.

La Industria Petrolera Colombiana ha sido en los últimos años el motor de la Economía del país. El petróleo es el primer producto de exportación con el 55.4 % por ciento del total de las exportaciones y el principal contribuyente a las finanzas del Estado. Las regiones se vieron beneficiadas en sus recursos fiscales al recibir regalías por un valor de 5.9 billones de pesos en los últimos 4 años.[12]

La prioridad del Gobierno nacional en materia de hidrocarburos es el descubrimiento de nuevas reservas de crudo que permitan mantener a futuro la autosuficiencia energética del país, para lo cual desde el año 1999 se impulsaron una serie de reformas de política petrolera contractuales, fiscales y regalías, que han permitido la firma de mas de sesenta contratos de asociación y la reactivación de la actividad exploratoria del país.

5.2 ORIGEN

EL PETRÓLEO se conoce desde la prehistoria. La Biblia lo menciona como betún, o como asfalto. Por ejemplo vemos que en el Génesis, capítulo 11 versículo 3, se dice que el asfalto se usó para pegar los ladrillos de la torre de Babel; asimismo el Génesis, capítulo 4 versículo 10, nos describe cómo los reyes de Sodoma y Gomorra fueron derrotados al caer en pozos de asfalto en el valle de Siddim.

También los indígenas de la época precolombiana en América conocían y usaban el petróleo, que les servía de impermeabilizante para embarcaciones.

Durante varios siglos los chinos utilizaron el gas del petróleo para la cocción de alimentos.

Sin embargo, antes de la segunda mitad del siglo XVIII las aplicaciones que se le daban al petróleo eran muy pocas.

---

[12] **MINISTERIO MINAS Y ENERGÍA** sección de hidrocarburos ingenieros de petróleos del minminas en la área de consultaría. 20 de febrero 3:15 PM procesos investigativos de los biocombustibles y alternativas de nuevos combustibles**.**

Fue el coronel Edwin L. Drake quien perforó el primer pozo petrolero del mundo en 1859, en Estados Unidos, logrando extraer petróleo de una profundidad de 21 metros.

También fue Drake quien ayudó a crear un mercado para el petróleo al lograr separar la kerosina del mismo. Este producto sustituyó al aceite de ballena empleado en aquella época como combustible en las lámparas, cuyo consumo estaba provocando la desaparición de estos animales.

Pero no fue sino hasta 1895, con la aparición de los primeros automóviles, que se necesitó la gasolina, ese nuevo combustible que en los años posteriores se consumiría en grandes cantidades. En vísperas de la primera Guerra Mundial, antes de 1914, ya existían en el mundo más de un millón de vehículos que usaban gasolina.

En efecto, la verdadera proliferación de automóviles se inició cuando Henry Ford lanzó en 1922 su famoso modelo "T". Ese año había 18 millones de automóviles; para 1938 el número subió a 40 millones, en 1956 a 100 millones, y a más de 170 millones para 1964. Actualmente es muy difícil estimar con exactitud cuántos cientos de millones de vehículos de gasolina existen en el mundo.

Lógicamente el consumo de petróleo crudo para satisfacer la demanda de gasolina ha crecido en la misma proporción. Se dice que en la década de 1957 a 1966 se usó casi la misma cantidad de petróleo que en los 100 años anteriores. Estas estimaciones también toman en cuenta el gasto de los aviones con motores de pistón.

Posteriormente se desarrollaron los motores de turbina (jets) empleados hoy en los aviones comerciales, civiles y militares. Estos motores usan el mismo combustible de las lámparas del siglo pasado, pero con bajo contenido de azufre y baja temperatura de congelación, que se llama turbosina.

Desde luego, cuando se introdujeron los aviones de turbina, el uso de la kerosina como combustible de lámparas era casi nulo, debido al descubrimiento de la electricidad, de tal manera que en 1964 cerca del 80% del consumo total de ésta era para hacer turbosina.

Otra fracción del petróleo crudo que sirve como energético es la de los gasóleos, que antes de 1910 formaba parte de los aceites pesados que constituían los desperdicios de las refinerías. El consumo de los gasóleos como combustible se inició en 1910 cuando el almirante Fisher de la flota británica ordenó que se sustituyera el carbón por el gasóleo en todos sus barcos. El mejor argumento para tomar tal decisión lo constituyó la superioridad calorífica de éste con relación al

carbón mineral, ya que el gasóleo genera aproximadamente 10 500 calorías/kg., mientras que un buen carbón sólo proporciona 7 000 calorías/kg.

Más tarde se extendió el uso de este energético en la marina mercante, en los generadores de vapor, en los hornos industriales y en la calefacción casera.

El empleo del gasóleo se extendió rápidamente a los motores diesel. A pesar de que Rudolph Diesel inventó el motor que lleva su nombre, poco después de que se desarrolló el motor de combustión interna, su aplicación no tuvo gran éxito pues estaba diseñado originalmente para trabajar con carbón pulverizado.

Cuando al fin se logró separar la fracción ligera de los gasóleos, a la que se le llamó diesel, el motor de Rudolph Diesel empezó a encontrar un amplio desarrollo.

La principal ventaja de los motores diesel en relación a los motores de combustión interna estriba en el hecho de que son más eficientes, ya que producen más trabajo mecánico por cada litro de combustible. Es de todos conocidos que nuestros automóviles sólo aprovechan del 22 al 24% de la energía consumida, mientras que en los motores diesel este aprovechamiento es del 35%.

Por lo tanto, estos motores encontraron rápida aplicación en los barcos de la marina militar y mercante, en las locomotoras de los ferrocarriles, en los camiones pesados, y en los tractores agrícolas.

Después de este breve análisis de la historia del desarrollo y uso de los combustibles provenientes del petróleo, vemos claramente que el mayor consumidor de estos energéticos es el automóvil.

Esto se debe no sólo al hecho de tener en circulación millones de vehículos con motores de combustión interna, sino a la muy baja eficiencia de sus motores, ya que desperdiciarían el 75% ciento de la energía generada, como se mencionó anteriormente.

Después de la aparición del automóvil, el mundo empezó a moverse cada vez más aprisa, requiriendo día a día vehículos de mayor potencia, y por lo tanto mejores gasolinas.

5.3 TIPOS

5.3.1 Gasolina

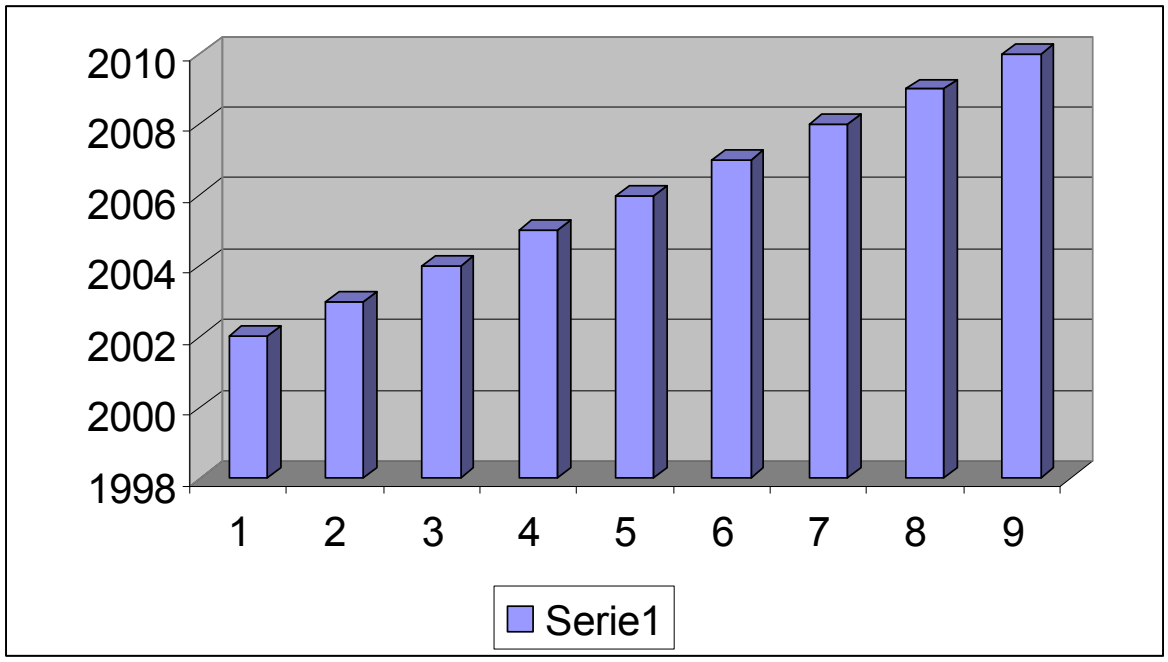
La gasolina es un derivado del petroleo que hace referencia a los combustibles líquidos, el Ministerio de Minas y Energía con el fin por tener informados a los

agentes y al público en general sobre los precios y su estructura viene dando a conocer las modificaciones en las resoluciones existentes para la determinación de dichos precios.

En general hubo continuidad en la señal de política que pretende reflejar en los precios domésticos el costo de oportunidad de los distintos combustibles, en el mercado internacional y la intervención directa y temporal que se dio en la determinación del ingreso al productor de gasolina corriente. Igualmente se expidió la Ley por medio de la cual modifica el régimen de combustibles en las zonas de frontera y se establecen otras disposiciones en materia tributaria para combustibles.
Dentro del proceso de desregulación y desarrollo del mercado de derivados de petróleo, la entrada de nuevos actores privados en **la cadena downstream** requiere la adopción de medidas previas, necesarias para crear condiciones que faciliten su acceso. En primer lugar se requiere garantizar de manera efectiva que el sistema de transporte sea neutral, abierto y con una operación descentralizada; en segundo término, es indispensable facilitar la importación privada e independiente de combustibles y el acceso al mercado mayorista de nuevos comercializadores, en igualdad de condiciones con los actuales operadores. En tal sentido el Ministerio de Minas y Energía viene trabajando en la adopción del reglamento de transporte de combustibles por Poliductos, así como la modificación al Decreto 283 de 1990, el cual reglamenta el almacenamiento de combustibles.[13]

[13] **COLOMBIA EVOLUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES.** Lineamientos Para La Política De Prevención De Los Efectos De Invernadero Originados Por Los Combustibles, Y De Contaminación Del Departamento Nacional De Plantación DNP Bogotá 14 de marzo de 2005.

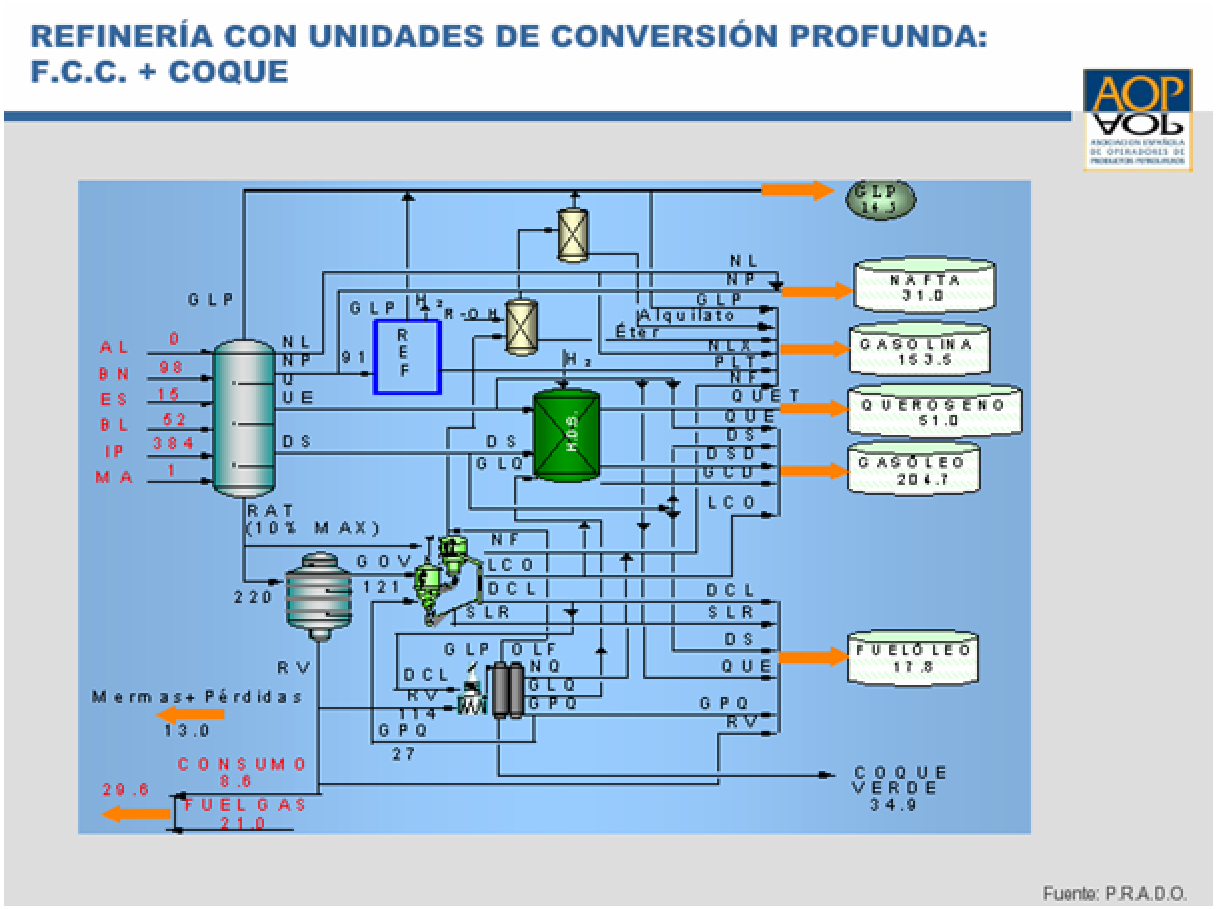
Grafica: 1 De Oxigenación De Gasolinas Para El 2010, Con Una Disminución Gradual De La Contaminación



Fuente: Asociación nacional de industriales -ANDI

Con una oxigenación de los combustibles que tiene desde el año 2002 al 2010, 2002 con 149942 a 2010 con una 205206 con casi un 60% de oxigenación de los combustibles en Bogotá, con esto busca disminución de la contaminación en la ciudad de Bogotá.[14]

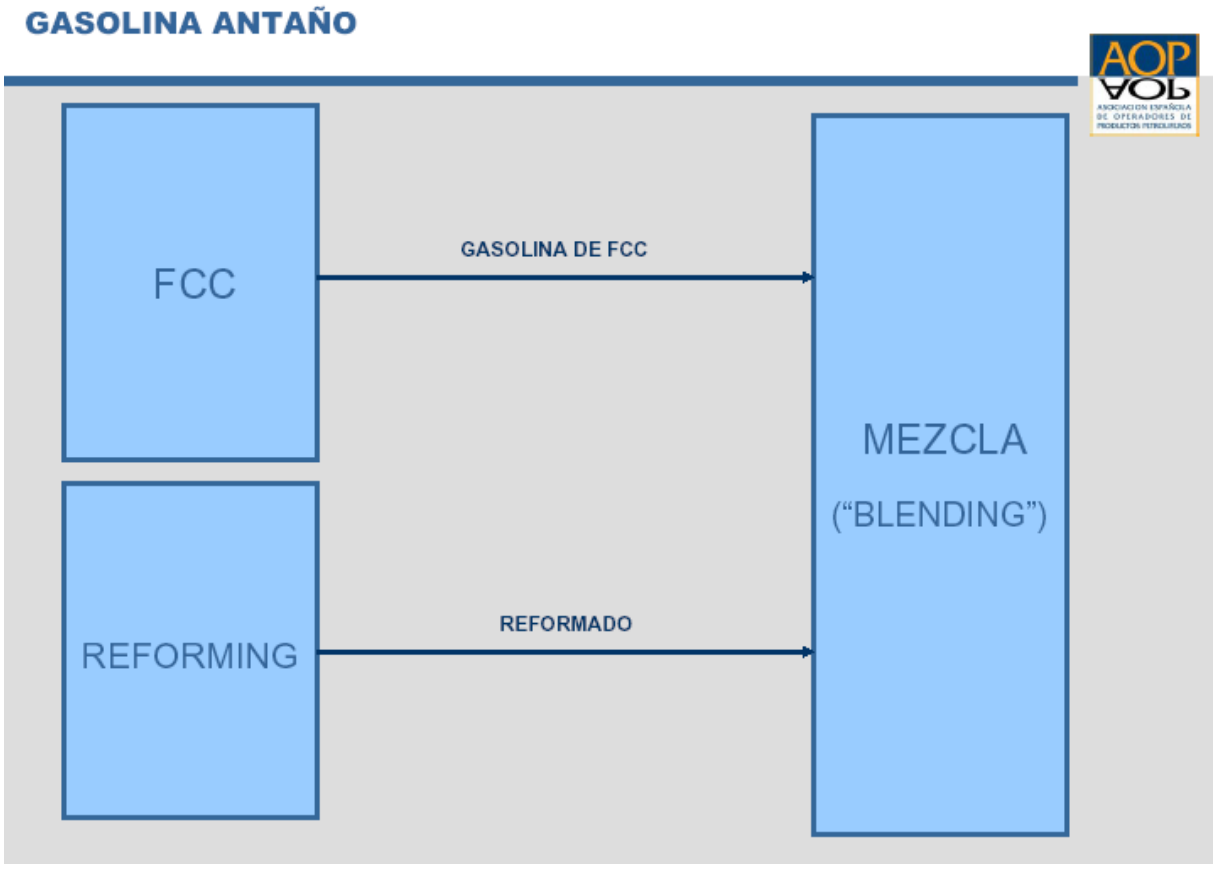
[14] **ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES –ANDI.** Comité automotor consideraciones técnicas sobre la implementación del 10% de alcohol carburante en Colombia (E10) a partir de septiembre del 2005. Bogotá marzo del 2006



Fuente: <www.ecopetrol.gov.co> <www.minminas.gov.co>

Este es un proceso limpio de la purificación de la gasolina que sea más pura, refinería en el proceso con mayor oxigenación mas limpia es la gasolina con menos contaminación, este proceso se utiliza para hacer las mezclas de combustibles para suplir aditamentos quitados por alta contaminación.[15]

[15] **UNIVERSIDAD NACIONAL Y PEDAGÓGICA DE COLOMBIA, de contaminación ambiental y su impacto en Colombia. Disponible en la biblioteca de la universidad de San buenaventura de Bogotá, libro (memorias seminario taller nacional .de transporte urbano y medio ambiente) proceso realzado a través de Ecopetrol marzo 15 de 2006**



Fuente: **<www.ecopetrol.gov.co>** **<www.minminas.gov.co>**

5.3.2 Gas Natural

El descubrimiento del gas natural data de la antigüedad en el Medio Oriente. Hace miles de años, se pudo comprobar que existían fugas de gas natural que prendían fuego cuando se encendían, dando lugar a las llamadas fuentes ardientes.[16] En Persia, Grecia o la India, de levantaron templos para prácticas religiosas alrededor de estas llamas eternas. Sin embargo, estas civilizaciones no reconocieron inmediatamente la importancia de su descubrimiento. Fue en China, alrededor del

[16] **TEXACO DIAGRAMA DE REFINARÍA Y PROCESO DE LA GASOLINA, ECOPETROL** sección de proceso de cusiana en el manejo de proceso de limpieza y refinería. Del Cerrejón, disponible en < www.ecopetrol.gov.co.> Y < www.esso.com> citado 16 de marzo 11:45 PM de 2006.

año 900 antes de nuestra era, donde se comprendió la importancia de este producto. Los chinos perforaron el primer pozo de gas natural que se conoce en el año 211 antes de nuestra era.

En Europa no se conoció el gas natural hasta que fue descubierto en Gran Bretaña en 1659, aunque no se empezó a comercializar hasta 1790. En 1821, los habitantes de Fredonia Estados Unidos observaron burbujas de gas que remontaban hasta la superficie en un arroyo. William Art., considerado como el padre del gas natural, excavó el primer pozo norteamericano de gas natural.

Durante el siglo XIX el gas natural fue casi exclusivamente utilizado como fuente de luz. Su consumo permaneció muy localizado por la falta de infraestructuras de transporte que dificultaban el traslado de grandes cantidades de gas natural a grandes distancias. En 1890, se produjo un importante cambio con la invención de las juntas a prueba de fugas en los gasoductos. No obstante, las técnicas existentes no permitieron transportar el gas natural a más de 160 kilómetros de distancia por lo que el producto se quemaba o se dejaba en el mismo lugar. El transporte del gas natural a grandes distancias se generalizó en el transcurso de los años veinte, gracias a las mejoras tecnológicas aportadas a los gasoductos. Después de la segunda guerra mundial, el uso del gas natural creció rápidamente como consecuencia del desarrollo de las redes de gasoductos y de los sistemas de almacenamiento.

En los primeros tiempos de la exploración del petróleo, el gas natural era frecuentemente considerado como un subproducto sin interés que impedía el trabajo de los obreros forzados a parar de trabajar para dejar escapar el gas natural descubierto en el momento de la perforación. Hoy en día, en particular a partir de las crisis petroleras de los años 70, el gas natural se ha convertido en una importante fuente de energía en el mundo.[17]

Durante muchos años, la industria del gas natural estuvo fuertemente regulada debido a que era considerada como un monopolio de Estado. En el transcurso de los últimos 30 años, se ha producido un movimiento hacia una mayor liberalización de los mercados del gas natural y una fuerte desregulación de los precios de este producto. Esta tendencia tuvo como consecuencia la apertura del mercado a una mayor competencia y la aparición de una industria de gas natural mucho más dinámica e innovadora. Además, gracias a numerosos avances tecnológicos se facilitó el descubrimiento, la extracción y el transporte de gas natural hasta los

[17] **FEDERACIÓN NACIONAL DE COMBUSTIBLES DE BIOCOMBUSTIBLES** ABC, y a los combustibles con contaminación baja con mezclas de alcoholes, disponibles en <www.minminas.gov.co> departamento de hidrocarburos. Taller internacional de biocombustibles por minminas y ECOPETROL.

consumidores. Estas innovaciones permitieron también mejorar las aplicaciones existentes así como creas nuevas aplicaciones. El gas natural es cada vez más utilizado para la producción de electricidad.

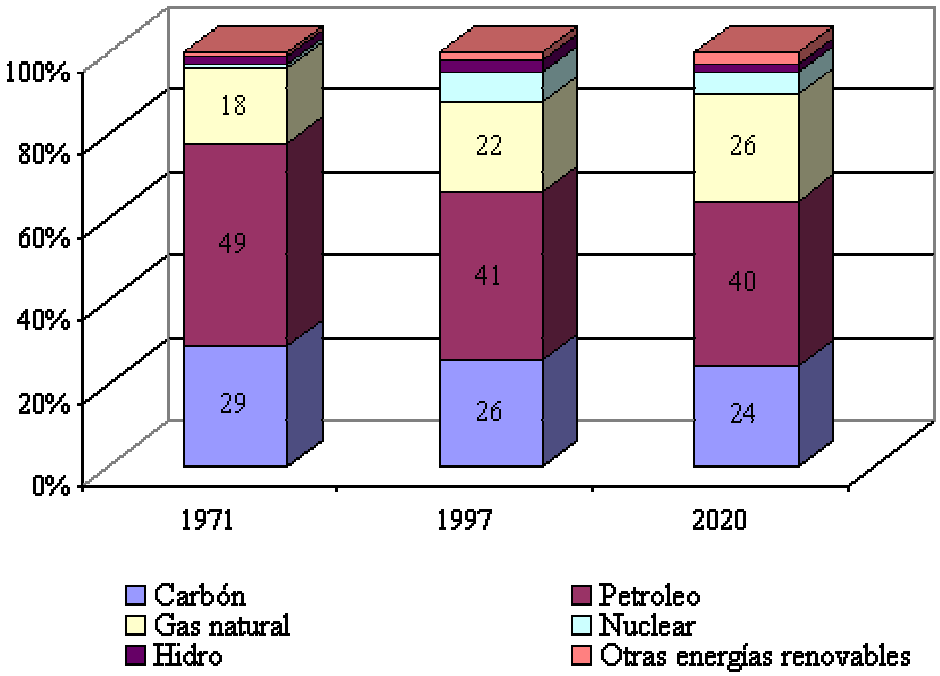
5.3.2.1 Características

El gas natural es la fuente de energía fósil que ha conocido el mayor avance desde los años 70 y representa actualmente la quinta parte del consumo energético mundial.

Gracias a sus ventajas económicas y ecológicas, el gas natural resulta cada día más atractivo para muchos países. Las características de este producto, como por ejemplo su reducido intervalo de combustión, hacen de esta fuente de energía una de las más seguras del momento. En la actualidad es la segunda fuente de energía de mayor utilización después del petróleo. Según EIA, departamento norteamericano de la energía, la participación del gas natural en la producción energética mundial era del 23% en 1999 y las perspectivas de desarrollo de la demanda son excelentes. El gas natural es considerado como el combustible fósil de este siglo, como lo fue el petróleo durante el siglo pasado y el carbón hace dos siglos.[18]

[18] **WORLD ENERGY OUTLOOK 2000, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Aprovisamiento de energía y comparaciones de reserves en el mundo 2004 p 32-85.**

Grafica No: 2 Aprovisionamiento total en energía primaria según tipo de carburante.



Fuentes. World Energy Outlook 2000, International Energy Agency

5.3.2.2 Ventajas Del Gas Natural.

El gas natural presenta una ventaja competitiva frente las otras fuentes de energía pues, solamente alrededor del 10% del gas natural producido se pierde antes de llegar al consumidor final. Además los avances tecnológicos mejoran constantemente la eficacia de las técnicas de extracción, de transporte y de almacenamiento así como el rendimiento energético de los equipos que funcionan con gas natural.

El gas natural es considerado como uno de los combustibles fósiles más limpios y respetuosos con el medio ambiente. Su ventaja comparativa en materia ambiental.[19]

En comparación con el carbón o con el petróleo reside en el hecho de que las emisiones de dióxido de azufre son ínfimas y que los niveles de óxido nitroso y de

[19] **MINESTERIO DE MINAS Y ENERGIA INVESTIGACION DE GAS NATURAL.** Para la protección del medio ambiente y alternativa de combustible en el parque automotor colombiano con la investigación y exploración del ECOPETROL.

dióxido de carbono son menores. Una mayor utilización de esta fuente de energía permitiría particularmente limitar los impactos negativos sobre el medio ambiente tales como la lluvia ácida, la deterioración de la capa de ozono o los gases con efecto de invernadero.[20]

El gas natural es igualmente una fuente de energía muy segura tanto en lo que concierne su transporte y su almacenamiento como su utilización.[21]

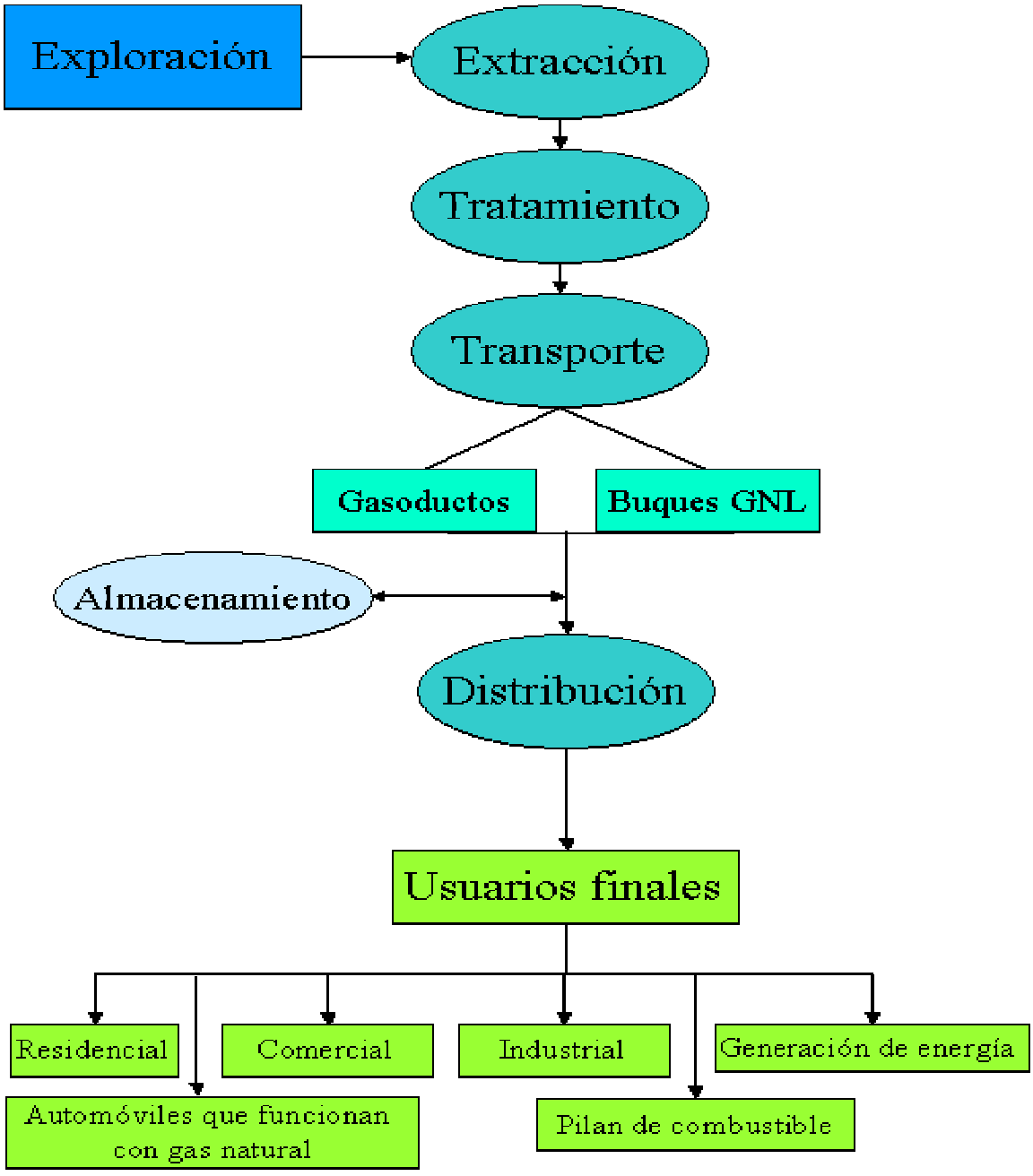
Aunque las reservas de gas natural sean limitadas y que se trate de una energía no renovable, las reservas explotables son numerosas en el mundo entero y aumentan al mismo tiempo que se descubren nuevas técnicas de exploración y de extracción, permitiendo una perforación más amplia y profunda.[22]

El nivel de las inversiones dedicadas a la industria del gas natural prueba la importancia creciente de este producto. Este sector muestra un dinamismo importante a principios de este nuevo milenio. Una demanda y un nivel de precios en aumento condujeron, en un pasado reciente, a emprender nuevos proyectos de expansión y de exploración. Fue así como se desarrollaron y se planificaron proyectos de construcción de nuevos gasoductos a través del mundo. Además, los gobiernos incluyen progresivamente al gas natural en el orden del día de su política energética, principalmente a través del seguimiento de políticas de liberalización del mercado en particular después de las crisis petroleras de los años 70. Cada vez más, los usuarios finales muestran una preferencia por el gas natural por su limpieza, su seguridad, su fiabilidad y su interés económico. El gas natural se puede utilizar para la calefacción, **la refrigeración (cooling)** por debajo de los grados cero.[23]

---

[20] GAS NATURAL V. http //www.minminas.gov.co/minminas/pagesweb.nsf?opendatabase.
[21] ORIGEN DEL GAS NATURAL PAGINA //r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/descripc.htm
[22] POLITICAS DEL GAS NATURAL www.r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/politicas.htm
[23] POLITICAS DEL GAS NATURAL www.r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/politicas.htm

Cadena Del Gas Natural



Fuente: Secretariado de la UNCTAD [24]

[24] **SECRETARIADO DE LA UNTAD-CADENA DEL GAS NATURAL DSP.** Disponible en <www.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/cadena.htm>

Operaciones proceso de producción del gas natural es simple y muy parecido al del petróleo. Primero, el gas natural se extrae por medio de perforaciones en pozos terrestres o en los océanos, después de transporta por gasoductos por tierra o buques por mar hasta la planta de depurado y transformación para ser conducido después hacia una red de gas o a las zonas de almacenamiento.

Exploración

La exploración es una etapa muy importante del proceso. En el transcurso de los primeros años de la industria del gas natural, cuando no se conocía muy bien el producto, los pozos se perforaban de manera intuitiva. Sin embargo, hoy en día, teniendo en cuenta los elevados costos de extracción, las compañías no pueden arriesgarse a hacer excavaciones en cualquier lugar. Los geólogos juegan un papel importante en la identificación de capas de gas. Para encontrar una zona donde es posible descubrir gas natural, analizan la composición del suelo y la comparan a las muestras sacadas de otras zonas donde ya se ha encontrado gas natural. Posteriormente llevan a cabo análisis específicos como el estudio de las formaciones de rocas a nivel del suelo donde se pudieron haber formado capas de gas natural. Las técnicas de prospección han evolucionado a lo largo de los años para proporcionar valiosas informaciones sobre la posible existencia de depósitos de gas natural. Cuanto más precisas sean las técnicas, mayor será la posibilidad de descubrir gas durante una perforación.

Extracción

El gas natural se extrae cavando un hueco en la roca. La perforación puede efectuarse en tierra o en mar. El equipamiento que se emplea depende de la localización de la capa de gas y de la naturaleza de la roca. Si es una formación poco profunda se puede utilizar perforación de cable. Mediante este sistema una broca de metal pesado sube y baja repetidamente en la superficie de la tierra.

Para prospecciones a mayor profundidad, se necesitan plataformas de perforación rotativa. Este método es el más utilizado en la actualidad y consiste en una broca puntiaguda para perforar a través de las capas de tierra y roca

Una vez que se ha encontrado el gas natural, debe ser extraído de forma eficiente. La tasa de recuperación más eficiente representa la máxima cantidad de gas natural que puede ser extraída en un período de tiempo dado sin dañar la formación. Varias pruebas deben ser efectuadas en esta etapa del proceso.

Lo más común es que el gas natural esté bajo presión y salga de un pozo sin intervención externa. Sin embargo, a veces es necesario utilizar bombas u otros

métodos más complicados para obtener el gas de la tierra. El método de elevación más difundido es el bombeo de barra.

Tratamiento

El tratamiento del gas natural implica el reagrupamiento, acondicionamiento y refinado del gas natural bruto con el fin de transformarlo en energía útil para las diferentes aplicaciones. Este proceso supone primero una extracción de los elementos líquidos del gas natural y después una separación entre los diferentes elementos que componen los líquidos.

Transporte y almacenamiento

Una vez tratado, el gas natural pasa a un sistema de transmisión para poder ser transportado hacia la zona donde será utilizado. El transporte puede ser por vía terrestre, a través de gasoductos que generalmente son de acero y miden entre 20 y 42 pulgadas de diámetro. Debido a que el gas natural se mueve a altas presiones, existen estaciones de compresión a lo largo de los gasoductos para mantener el nivel necesario de presión.

Comparado a otras fuentes de energía, el transporte de gas natural es muy eficiente si se considera la pequeña proporción de energía perdida entre el origen y el destino. Los gasoductos son uno de los métodos más seguros de distribución de energía pues el sistema es fijo y subterráneo.

El gas natural puede también ser transportado por mar en buques**.** En este caso, es transformado en gas **natural licuado (GNL).** El proceso de licuado permite retirar el oxígeno, el dióxido de carbono, los componentes de azufre y el agua. Los elementos principales de este proceso son una planta de licuado, barcos de transporte de baja temperatura y presurizados y terminales de regasificación.

Antes de llegar al consumidor, el gas natural puede ser almacenado en depósitos subterráneos para que la industria del gas pueda afrontar las variaciones estaciónales de la demanda. Estos depósitos están generalmente situados cerca de los mercados consumidores de tal forma que las empresas de distribución de gas natural pueden responder a los picos de la demanda y proporcionar el gas a sus clientes continuamente y sin demora. Durante los períodos de poca actividad, las empresas de distribución pueden vender el gas natural en el **mercado físico (spot).**

Calidad

El gas natural se mide en metros cúbicos a una presión de 75'000 Pascal y una temperatura de 15a.C. o en pies cúbicos misma presión y temperatura. Normalmente, la producción de gas a partir de los pozos y los repartos a las centrales eléctricas se **miden en millares o en millones de pies cúbicos (Mcf y MMcf).** Los recursos y las reservas son calculados en billones de pies cúbicos **(Tcf).**

La cantidad de energía producida por la combustión de un volumen de gas natural se mide en **Unidades Térmicas Británicas (Btu).** El valor del gas natural es determinado por su potencial energético que es medido en Btu. Una Btu representa la cantidad de energía que se requiere para elevar a un **grado Fahrenheit** la temperatura de una libra de agua a condiciones atmosféricas normales. Un pie cúbico de gas natural despide en promedio 1000 Btu, aunque el intervalo de valores se sitúa entre 500 y 1'500 Btu.

El potencial de energía del gas natural es variable y depende de su composición cuanto mayor sea la cantidad de gases no combustibles que contenga, menor será el valor Btu. Además, la masa volumétrica de los diferentes gases combustibles influye sobre el valor Btu de la capa de gas natural. Cuanto mayor sea la masa, mayor será la cantidad de átomos de carbono para el gas considerado y, por consiguiente, mayor será su valor en Btu.

Diversos análisis sobre el valor Btu del gas natural son realizados en cada etapa de la cadena del producto. Se utilizan para esto analizadores con proceso cromatografito del gas, para poder realizar análisis fraccionales de las corrientes de gas natural, separando el gas natural en sus componentes identificables. Los componentes y sus concentraciones se convierten en valor calorífico bruto en Btu por pie cúbico.

La composición del gas natural varía según la zona geográfica, la formación o la reserva de la que es extraído. Los diferentes hidrocarburos que forman el gas natural pueden ser separados utilizando sus propiedades físicas respectivas peso, temperatura de ebullición, presión de vaporización. En función de su contenido en componentes pesados, el gas es considerado como rico cinco o seis galones o más de hidrocarburos extraíbles por pie cúbico o pobre menos de un galón de hidrocarburo extraíble por pie cúbico

Normalmente, el gas natural tal cual se presenta después de su extracción no se puede transportar, ni tiene una utilización comercial, pues necesita antes una primera transformación. El gas natural comercializable se compone casi

exclusivamente de metano y de etano, excluyendo las impurezas que como la humedad deben ser removidas del gas natural bruto. El transporte por gasoductos impone a su vez reglas sobre la calidad del gas natural. En cualquier caso, el gas natural debe ser tratado con el fin de eliminar el vapor de agua, los sólidos y los otros contaminantes y separarlo de ciertos hidrocarburos cuyo valor es más elevado como producto separado que como producto mezclado.

5.3.2.3 Gas Natural Vehicular.

El Gas Natural Vehicular se ha presentado como una oportunidad para el país en términos económicos y ambientales. De acuerdo a proyecciones realizadas por el Ministerio de Minas y Energía, Colombia cuenta con reservas de gas natural para los próximos 20 años. Adicionalmente, la interconexión gasífera con Venezuela permite acceder a las reservas del vecino país que representan por lo menos 150 años de producción de dicho combustible.

Por otra parte, el gas natural a diferencia de otros combustibles no está sujeto a los vaivenes de las tasas de cambio ni de los precios internacionales. Sumado a esto, el gobierno nacional se ha comprometido a que el precio del galón equivalente de Gas Natural Vehicular continúe siendo como hasta ahora el 60% del precio de la gasolina en Barrancabermeja sin sobretasa. Este compromiso permite que las bondades económicas del Gas Natural Vehicular sean fácilmente transferibles al consumidor final.

En cuanto a las calidades ambientales del Gas Natural Vehicular es claro que las emisiones contaminantes por el uso de este combustible son inferior 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.

Año 1999 El Gas Natural Vehicular es una alternativa de combustible viable para el sector automotriz.

Por estas razones, el Ministerio de Transporte inició una labor de exploración sobre las posibilidades para que el parque automotor y en especial el dedicado a prestar el servicio público de pasajeros pudiera utilizar el gas natural como una alternativa de combustible más barata.

En ese proceso de búsqueda de información se encontraron experiencias interesantes y exitosas en el país como es el caso de los 4,000 buses convertidos a gas en la ciudad de Barranquilla y con la empresa privada relacionada con la

distribución de gas que se encontraba preparando un proyecto de masificación del Gas Natural Vehicular.

Así pues, la investigación del Ministerio de Transporte, liderada por el Señor Ministro que permitió vislumbrar una alternativa para los transportadores y para la descontaminación por fuentes móviles de los grandes centros urbanos.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el Ministerio de Transporte, el transportador se puede ahorrar entre un 15% y un 50% de sus costos relacionados con combustible sólo con convertir su vehículo a gasolina a uno de sistema dual. Igualmente, se presentan ahorros importantes en términos del mantenimiento de los motores La frecuencia del cambio de aceite se reduce a la mitad cuando se emplea gas natural como combustible motor.

Uno de los aspectos fundamentales es que los ahorros generados por la utilización de este combustible le permiten al transportador financiar sus equipos de conversión recuperando su inversión en menos de dos años para los vehículos más grandes que requieren una mayor cantidad de cilindros para mantener su autonomía de viaje. Al respecto es necesario aclarar que los vehículos convertidos pueden utilizar cualquiera de los dos combustibles en el momento en que el conductor así lo decida.

No obstante, se hacía necesario empezar a indagar sobre las posibilidades de financiar los equipos de conversión cuyos costos oscilan entre US$1,500 para los vehículos pequeños taxis y $3,500 para los más grandes (buses). Para ello acudimos a la **Financiera Energética Nacional** donde hemos encontrado una receptividad importante. A la fecha la **FEN** y el Ministerio de Transporte se encuentran realizando un documento que servirá de base para la puesta en marcha de líneas de financiación para la conversión a Gas Natural Vehicular de buena parte del parque automotor de pasajeros a nivel urbano.

Otro aspecto fundamental del trabajo de investigación que se realizó este año era la revisión de las normas técnicas existentes y en estudio. La utilización del Gas Natural como combustible requiere de procedimientos específicos en cada uno de sus componentes.

Es así como se encontraron agradables sorpresas. Por ejemplo ya existen dos Normas Técnicas Colombianas para los cilindros dedicados a este combustible y para los componentes de los equipos de conversión. Además se encuentran en proceso de consulta pública, Normas Técnicas relacionados con Estaciones de abastecimiento, los talleres de conversión, las pruebas y repruebas de cilindros y la instalación de componentes mangueras, compresores.

Adicionalmente, se encuentran en proceso de discusión 15 normas técnicas relacionadas con cada uno de los componentes de los equipos de conversión, las válvulas de llenado y los surtidores del combustible en las estaciones de servicio.

Año 2000 inicio del Gas Natural Vehicular

Pero la tarea apenas empieza. Este proyecto de masificar el uso del Gas Natural Vehicular requiere de una labor de coordinación entre las distintas instancias gubernamentales teniendo en cuenta que es el sector privado el encargado de desarrollar el mercado y de ofrecer una gama de productos adecuados para el parque automotor colombiana, el servicio de conversión de los vehículos y su mantenimiento y las estaciones de servicio.

Es así como el Ministerio de Transporte le ha propuesto a los Ministerios de Minas y Energía y del Medio Ambiente la creación de una mesa de trabajo permanente entre las tres instituciones que permita unir esfuerzos en aras de obtener los mayores beneficios para los colombianos. Esta mesa comenzará a reunirse formalmente en los primeros días de enero con una agenda que tratará los temas fundamentales para llevar el proyecto a feliz término

Para el año 2010 se espera contar con unos mecanismos de financiación adecuados para los transportadores y para toda la cadena gasera desde el distribuidor del gas en las ciudades pasando por las estaciones de servicio y los talleres de mantenimiento.

Igualmente, el gobierno nacional considera de suma importancia realizar una campaña de divulgación y capacitación sobre los beneficios económicos y ambientales del gas. El gobierno capitalino se encuentra analizando la posibilidad de crear rutas verdes donde el servicio sea prestado por vehículos convertidos o dedicados a gas. Allí, el Ministerio de Transporte también jugará un papel fundamental para la promoción de este proyecto en la ciudad.

Otro aspecto fundamental a desarrollar durante el próximo año es la terminación del proceso de normalización técnica. Por estas razones, el gobierno nacional continuará liderando el proceso de normalización y esperamos que al finalizar el año 2000 contemos con por lo menos las 19 normas técnicas relacionados con este proyecto.

Adicionalmente, se empezará a preparar las normas técnicas para el chip electrónico que permitirá enlazar el sistema de pagos a las entidades financieras con el servicio de mantenimiento y la estación de servicio, y para los motores dedicados a gas.

De cualquier forma el proyecto puede empezar sin que el proceso de normalización se haya terminado puesto que se pueden adoptar mecanismos alternativos como reglamentos técnicos expedidos por el Ministerio encargado e incluso con certificaciones de normas técnicas de origen los equipos pueden ser instalados

Este proyecto va de la mano con la creación y puesta en marcha de un sistema de certificación de los procedimientos y equipos. Se ha considerado pertinente que empresas certificadoras debidamente autorizadas por la Superintendencia de Industria y Comercio sean las encargadas de verificar que tanto los equipos de conversión, como los talleres de conversión y las estaciones de servicio cumplan con las normas técnicas de calidad.

Para lograr este objetivo se ha considerado que el chip electrónico alimente una gran base de datos para conformar un sistema de información que permita mantener la calidad en la instalación de los equipos, en el abastecimiento del combustible y monitorear que los pagos al sistema financiero se realicen.

Sobre este último aspecto vale la pena señalar que el usuario de Gas Natural Vehicular realizará el pago de su equipo de conversión cada vez que se abastezca de combustible. Se ha pensado que este sistema de pago es viable técnica y financieramente y permite que el usuario no tenga que desplazarse a realizar sus pagos.

Finalmente, el año 2000 sea el inicio del ambicioso programa de masificación de Gas Natural Vehicular. La empresa privada instalará en el primer semestre 7 talleres de conversión que permitirán atender la conversión de más de 3,000 vehículos anuales en la capital del país. Adicionalmente, se instalarán surtidores de Gas Natural Vehicular en 9 estaciones de servicio ubicadas estratégicamente en Bogotá para ofrecer un servicio permanente de abastecimiento. El año 2010 genero empleos a cerca de 1200 personas y que la dinámica misma de este proyecto permita que se generen nuevos y mejores empleos. Igualmente consideramos que el proyecto debe replicarse en otros centros urbanos de la mano por supuesto de la empresa privada. Al finalizar el año 2000 se contó con más de 4.000 vehículos convertidos a Gas Natural Vehicular lo que haría de este proyecto en uno de los más ambiciosos a nivel mundial.

Durante los años 90as el Gobierno Nacional definió en los documentos CONPES, denominados el Plan de Gas y el Programa para la Masificación del Consumo de Gas, las acciones necesarias para promover una matriz de consumo de energía más eficiente y conveniente para el país, mediante la sustitución de recursos energéticos de alto costo por gas natural y GLP gas propano en los sector

automotriz. Se trazaron dos metas para el logro de este objetivo llevar gas natural y propano a más de 3.7 millones de familias en el mediano plazo, con el concurso del sector privado y fortalecer la oferta, por medio de la interconexión de los principales campos de producción de gas natural de la Costa Atlántica Ballena y el interior del país Cusiana - Cupiagua con los principales mercados regionales del País, a través de la construcción de una infraestructura de transporte y distribución de gas natural.

Con posterioridad, en el año 1994, se expidió la Ley 142 que definió el marco legal para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, ámbito en el cual se define el gas combustible Gas Natural y GLP, como un servicio público y se crea la **Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG**, como la entidad encargada de desarrollar el marco regulatorio y normativo para las actividades asociadas al transporte, distribución y comercialización del gas natural. No obstante lo anterior, la normatividad y competencias expresas en el Código de Petróleos y el Contrato de Asociación continúan rigiendo para las actividades de exploración, explotación y producción del gas natural.

A partir de ese momento, se presentaron cambios importantes en materia institucional y regulatoria que han consolidado el desarrollo de la industria del gas natural. Institucionalmente, ECOPETROL dejó de asumir la responsabilidad de ejecutar el Plan de Masificación de Gas de forma centralizada y así mismo de acometer la totalidad de las inversiones en infraestructura básica, particularmente, la concerniente a la construcción de gasoductos troncales, para dedicarse exclusivamente a la exploración y explotación de hidrocarburos, actividad objeto de su razón de negocio. Bajo este nuevo esquema institucional, se escindieron los activos de transporte del patrimonio de ECOPETROL y fueron capitalizados en la Empresa Colombiana de Gas (Ecogás) creada mediante la Ley 401 de 1997 para el transporte de gas.

En el mismo sentido las empresas distribuidoras de gas natural comenzaron a ejercer su actividad bajo el régimen jurídico de la Ley 142 de 1.994, sin necesidad de la mediación de un contrato de concesión con la nación, excepción aplicable solo a las áreas de servicio exclusivo para distribución de gas natural por red.

El Ministerio de Minas y Energía en cumplimiento de los lineamientos trazados por el Gobierno Nacional a través de su Plan de Desarrollo, ha apoyado la ejecución de programas que lleven a ubicar al Gas Natural y al Gas Licuado del Petróleo GLP en aquellos sectores de consumo donde la prestación del servicio sea técnica y económicamente viable.

En Cuanto a Transporte

Hoy se utiliza mas utiliza el gas natural como combustible vehicular. Ya muchos países nutren de manera significativa el parque automotor con un sustancial ahorro tanto para los propietarios, como para los usuarios de los servicios de transporte.

De igual modo, el gas permitirá cambiar la balanza comercial del país, los vehículos que consumen combustible importado y de menor calidad. Se estima un ahorro no menor al 50% en el gasto de combustible ante la conversión de un auto al uso de gas natural vehicular GNV, afirmó el Director General de Hidrocarburos, Gustavo Navarro.

Es precisó hablar del precio que es el mas bajo del mercado a lo que se refiere a combustibles, el uso del gas natural en el transporte tiene como una de sus principales ventajas la mínima contaminación y la seguridad. Al ser éste un combustible verde, produce menos contaminación que otros combustibles y genera un ahorro considerable. El Ministerio de Energía y Minas ha estado permanentemente involucrado en este proceso y por eso nos llenamos de emoción cuando vemos convertirse en realidad lo que hace algún tiempo eran objetivos que debíamos alcanzar.

Presencia De Gnv

Presencia del Grupo Gas Natural con Desarrollo de GNV en el mundo



Fuente: Presencia del gas natural en el mundo con mayor influencia en las economías de cada país <www.r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/calidad.htm>[25]-[26]

GNV EN Colombia

[25] **PRESENCIA DEL GAS NATURAL, EN EL MUNDO CON INFLUENCIA DE LA ECONOMIAS.** Programa de las Naciones Unidas ONU. Protocolo de Kyoto para la reducción de la contaminación ambiental en el mundo. Disponible en <www.r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/calidad.htm> citado el 25 de marzo 10:39 PM de 2006-Ministerio De Minas Y Energía <www.minminas.gov.co/minminas/pagesweb.nsf> marzo 25 Citado el 10:50 PM del 2006.

El gobierno del Distrital, a través de la Secretaría del Medio Ambiente,[27] tiene un programa para incentivar el uso de gas natural vehicular desde 1998, contando actualmente con una flota superior a los 2000 vehículos en el D.C. 520 patrullas de policía, 480 camiones recolectores de basura y alrededor de 650 microbuses así como con tres estaciones, una al límite con el estado de Colombiano.

Aplicaciones

El gas natural para uso vehicular es una gran alternativa para sustituir el uso de la gasolina principalmente para aquellas empresas que cuentan con flotillas de reparto, vehículos utilitarios, flotas de transporte público, flotillas de patrullas y taxis, otorgando una reducción considerable de los gastos de operación y mantenimiento, además de disminuir el daño por efecto de emisiones contaminantes al medio ambiente de la grandes ciudades. Así mismo el gas natural también puede utilizarse en flotillas de montacargas, mejorando sustancialmente los gastos de operación, el ambiente de trabajo.

5.4 DIESEL

Este es un producto derivado del petróleo que tiene mayor explosión energética en los motores de combustión interna, esto ayuda que el vehículo tenga mayor fuerza y de mas rendimiento.

Pero la contaminación de este producto es alta, debido a los agentes contaminantes de cómo el CO_2, plomo, gas inviernito oscuro y otros, que son perjudiciales para el medio ambiente.

Este producto fue creado en los año de 1920 en los Estados Unidos, por Rudolf Diesel, la Mercedes Benz, quien fue la primera empresa en crear el primer carro que funcionará con combustible diesel en 1934.

[27] **ORIGEN DEL GAS TATURAL EN COLOMBIA Y LA REGULACION DEL MEDIO AMBIENTE ATRAVEZ DEL DAMA.** Con la colaboración de la empresa de Gas Natural disponible en <http //r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/descripc.htm> citado el 30 de marzo 11:40PM de 2006.

Se dice que el Diesel es un económico medio de combustión. Pero lo que muy poca gente sabe es que la bomba de inyección de Robert Bosch fue la que en realidad llevo al Motor Diesel desde los mares a las carreteras de todo el mundo[28].

Nuevo motor Diesel, con ignición a compresión.

Este nuevo motor tiene distintas ventajas con el ya en esa época posicionado sistema de encendido a chispa. Por un lado el consumo de combustible, relativamente mas barato que el combustible usado en el motor convencional, era considerablemente menor. Por el otro lado este motor podía ser diseñado para desempañarse mejor y ofrecer un rendimiento más alto.

La invención del Diesel se posicionó rápidamente en el mercado y se convirtió en la mejor opción para motores marinos y estacionarios. A medida que el motor Diesel se hacía más popular, también aumentó la demanda por obtener mejores resultados y uno de estos era el incrementar la velocidad con un motor de proporciones más pequeñas al existente.

La alimentación de combustible fue el mayor obstáculo en la búsqueda de este objetivo debido al método que se utilizaba en ese entonces introducir chorros de combustible dentro del motor con aire comprimido. Esto no permitía ningún aumento en la velocidad y además la bomba de aire era una pieza complicada que no permitía una reducción substancial en tamaño y peso.

Diesel de hoy

Es menos nocivo para el medio ambiente.

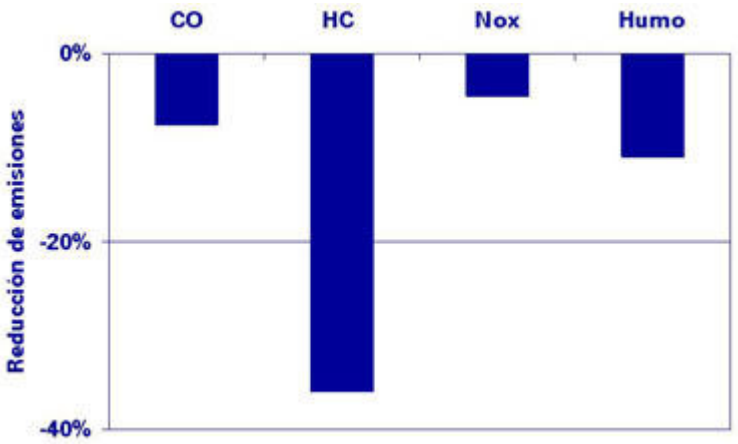
BP - Es una referencia de combustibles

Si todos los turismos de Colombia utilizasen BP Ultímate durante un año, se reduciría la contaminación de CO como si hubiesen dejado de circular 1,6 millones de coches

BP Ultímate Diesel permite un funcionamiento más silencioso del motor Disfrute de una conducción más confortable, reduzca la sonoridad y disfrute más de su coche con BP Ultímate.

[28] **RODRIGUEZ BECERRA MANUEL.** Política ambiental de fin de siglo, con una agenda de Colombia 1999, Ministerio del Medio Ambiente, y de Vivienda y Desarrollo del Territorio PA. 15-80

Grafica: 3 Diesel Menos nocivo para el medio ambiente que cualquier gasolina convencional



Las ventas de vehículos diesel han aumentado de manera importante en los últimos años debido a la popularidad que poseen los motores diesel con respecto a su eficacia en la combustión y, a medida que el número de vehículos en nuestras carreteras va en aumento, también se incrementan los niveles de emisiones de gases. Por lo tanto, si le preocupa el medioambiente pero también desea utilizar un carburante que haga funcionar mejor su motor, BP Ultímate diesel es definitivamente la solución que busca, ya que produce menos emisiones nocivas que un gasóleo convencional y ayuda realmente a limpiar su motor proporcionándole al mismo tiempo un mayor rendimiento.

BP Ultímate diesel ha sido probado en una amplia gama de vehículos y las evaluaciones efectuadas en los laboratorios de BP y en instalaciones de pruebas demuestran que BP Ultímate diesel consigue una reducción en los niveles de emisiones de hidrocarburos sin quemar, **monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y humo** en comparación con gasolina ordinaria. Estas ventajas con respecto a las emisiones son consecuencia de unos motores más limpios y de una mejor calidad de combustión.[29]

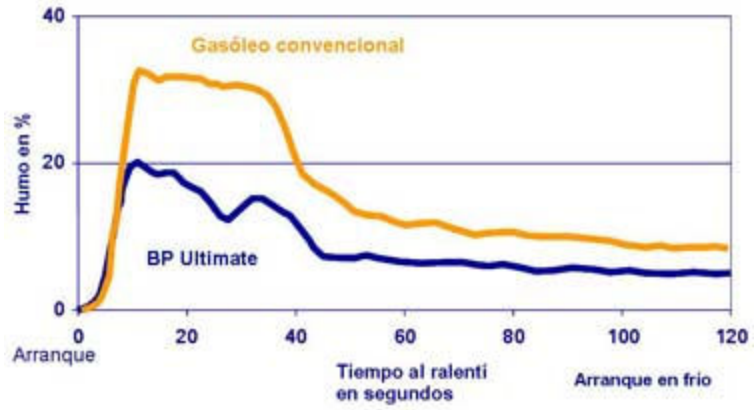
[29] **BP ULTÍMATE DIESEL ES UN NUEVO TIPO DE GASÓLEO DE ALTO RENDIMIENTO DESARROLLADO PARA PROPORCIONAR MEJORAS IMPORTANTES DE RENDIMIENTO Y FORMULADO ESPECÍFICAMENTE PARA REDUCIR LOS NIVELES DE EMISIONES.** En el rendimiento de los combustibles y la disminución de la contaminación atmosférica, de los combustibles desarrollado por Unión Europea disponible en <www.unioneuropea.gov.ue citado el 1 de abril de 2006 11:35 PM.

Gases. Son los mismos vehículos fueron más tarde repostados con BP Ultímate diesel y se recorrió la misma distancia cubierta anteriormente antes de ser sometidos de nuevo a una prueba de emisiones de gases. Los datos recogidos se compararon según se indica en el gráfico

El gráfico refleja la reducción de emisiones de hidrocarburos sin quemar, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y humo logrado gracias a BP Ultímate en comparación a las producidas por una gasolina convencional, comprobada en un amplio abanico de vehículos. Estas mediciones se realizaron en laboratorios. Durante el uso habitual pueden lograrse reducciones aun mayores.

El siguiente gráfico refleja la cantidad de humo emitida por un mismo vehículo utilizando Gasolina convencional y BP Ultímate Diesel y muestra que tanto al arrancar como con el motor en marcha.

Grafica: 4 Medición y comparación Gasoleo convencional



Fuente 24.BP Ultímate diesel ha demostrado también su capacidad para reducir el número de partículas ultrafinas emitidas, especialmente a altas velocidades, que es cuando se producen los niveles más elevados de éstas.

BP Ultímate diesel proporciona un funcionamiento más silencioso

El ruido suele ser un problema común de los motores diesel y que pueden afectar negativamente la comodidad mientras se conduce.

Una combustión inadecuada hace que el motor produzca un ruido excesivo. Por contra, la mejor calidad de combustión proporcionada por BP Ultímate diesel como

consecuencia de su potente capacidad limpiadora y número de cetano más elevado, puede reducir significativamente el ruido de los motores diesel si se le compara con un tipo de gasóleo convencional.

Por ello, BP Ultímate Diesel puede conseguir que su motor haga menos ruido

5.5 EL ACPM

El acpm es un derivado del petróleo que fue descubierto mas de 75 años para, en 1923 de los Emiratos Árabes unidos encontraron una nueva destilación de este producto.

Este momento no sabía como utilizarlo, pero con estudio profundo sobre las características de este producto que era mejor que la gasolina por que tiene mejor desempeño en los motores de combustión, sobre todo aquellos carros grandes que demandan grandes cantidades de energía.

compuestos denominados hidrocarburos, constituidos por átomos de carbono e hidrogeno y pequeñas proporciones de heterocompuestos con presencia de nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales, ocurriendo en forma natural en depósitos de roca sedimentaria. Su color varía entre ámbar y negro. La palabra petróleo significa aceite de piedra.[30]

El yacimiento no debe imaginarse como un gran lago subterráneo. El petróleo ocupa los intersticios de rocas sedimentarias muy porosas, acompañado habitualmente de gas natural y de agua salada.

El hallazgo de yacimientos de petróleo no es obra librada al azar y obedece a una tarea científicamente organizada, que se planifica con mucha antelación. Instrumental de alta precisión y técnicos especializados deben ser trasladados a regiones a menudo deshabitadas, en el desierto o en la selva, obligando a construir caminos y sistemas de comunicación, disponer de helicópteros, instalar campamentos y laboratorios, etc. Los estudios realizados se desarrollan según la aplicación de métodos geofísicos Con gravitómetros se mide la aceleración de **gravedad terrestre g,** que disminuye ligeramente donde hay petróleo de menor densidad que las rocas que le rodean. Con magnetómetros se aprecian variaciones del campo magnético. También hay determinaciones de conductividad eléctrica del terreno. Y, finalmente, se detecta con sismógrafos las ondas sísmicas provocadas por la detonación de cargas explosivas. Todos estos procedimientos

[30] **EFECTOS DE CONTAMINACIÓN. Ambiental , disponible en** www.drgdiaz.com/eco/salud/efectos_contaminacion.shtml>
www.segobdis.gov.co/documentos/relaciones_concejo/proyectos/168.doc>

son concurrentes y permiten determinar la dirección, extensión e inclinación de los estratos presuntivamente petrolíferos. [31]

Cracking

Muchas veces del petróleo se puede destilar sólo un bajo porcentaje de naftas. Para aumentar dicho porcentaje se utiliza el proceso de **destilación secundaria o cracking.**

El cracking consiste en romper o descomponer hidrocarburos de elevado peso molecular combustibles como el gas oil y fuel oil, en compuestos de menor peso molecular naftas. En el proceso siempre se forma hidrógeno y compuestos del carbono. Es muy importante en las refinerías de petróleo como un medio de aumentar la producción de nafta a expensas de productos más pesados y menos valiosos, como el queroseno y el fuel oil.

Existen dos tipos de cracking, el térmico y el catalítico. El primero se realiza mediante la aplicación de calor y alta presión; el segundo mediante la combinación de calor y un catalizador.

Cracking térmico

En este proceso, las partes más pesadas del crudo se calientan a altas temperaturas bajo presión. **Esto divide craquea** las moléculas grandes de hidrocarburos en moléculas más pequeñas, lo que aumenta la cantidad de nafta compuesta por este tipo de moléculas producida a partir de un barril de crudo. Se usan cargas ligeras líquidas o gaseosas, temperaturas elevadas (800-900 ºC) y presiones bajas. Con el proceso se obtienen principalmente oleofinas a partir de naftas.

Destilación fraccionada

El petróleo, por si mismo es un conjunto de hidrocarburos. Sin embargo, los derivados del petróleo se pueden obtener luego de algunos procesos químicos. Un método para destilar el petróleo crudo es la destilación fraccionada. Mediante este método se obtienen fracciones y no productos puros.

Para destilar el petróleo se utilizan las conocidas refinerías. Estas son enormes complejos donde se somete al petróleo crudo a procesos de separación física en los cuales se extrae gran variedad de sus derivados. Las torres de destilación

[31] **ASUNTOS DIESEL.** Bogotá, Colombia, Diciembre de 2005 No 2 issn 1900-3669 PA 1-35 biocombustible: un nuevo asunto para explorar durante el 2006.

industrial para petróleo poseen alrededor de 100 bandejas. Dentro del petróleo existen varios compuestos de los cuales se obtienen alrededor de 2.000 productos.

La destilación fraccionada se realiza principalmente a base de temperatura. Cada sustancia dentro del petróleo destila a distinta temperatura. Entonces, a partir de una temperatura fija se obtiene una sustancia predeterminada. Por ejemplo se calienta el crudo hasta los 100 °C de donde se obtiene nafta, luego se sigue calentando el petróleo restante para obtener otras sustancias buscadas en temperaturas más altas y así hasta llegar a los 350-400 °C, temperatura en la cual el petróleo empieza a descomponerse. Es por esto que dentro de las refinerías se somete al petróleo crudo a determinadas temperaturas en distintas instancias. De este modo, los componentes se van desprendiendo de una manera ordenada.[32]

5.5.1 Derivados

- Gasolina motor corriente extra
- Turbo combustible o turbosina
- Gasolina de aviación
- ACPM o Diesel
- Queroseno
- Cocinol
- Gas propano
- Bencina industrial
- Combustóleo o fuel oil
- Disolventes alifáticos
- Asfaltos
- Bases lubricantes
- Ceras parafinas
- Polietileno
- Alquitrán aromático
- Ácido nafténico
- Benceno
- Ciclohexano
- Tolueno
- Xilenos mezclados
- Ortoxileno
- Alquibenceno (27)

Diesel Corriente o Acpm

[32] **IMPACTOS DE LOS COMBUSTIBLES DIESEL.** Y el acpm es un combustible similar al diesel <www.drgdiaz.com/eco/salud/efectos_contaminacion.shtml> citado el 2 de abril de 206 10:38 PM.

El Diesel es el acpm mejorado con menos contaminación la diferencia entre uno y otro es la viscosidad y el color, uno es azul mientras que diesel es transparente verde claro

El diesel corriente, o el aceite combustible para motores (ACPM), es un destilado medio obtenido de la destilación atmosférica del petróleo crudo. Su calidad de ignición se caracteriza por el índice de Cetano o el Número de Cetano. El primero el calculado a partir de algunas propiedades de destilación y debe ser de 45 como mínimo; el segundo resulta más preciso porque es medio en un motor bajo unas condiciones estándar.[33]

Usos

Está diseñado para utilizarse como combustible en motores diesel que operan bajo condiciones de alta exigencia y en altitudes por debajo de los 2000 metros sobre el nivel del mar para generar energía mecánica y eléctrica, y en quemadores de hornos, secadores y calderas.

Precauciones Para El Manejo

Se clasifica como un líquido inflamable clase II de acuerdo con la Norma 321 de la **NFPA (National Fire Protection Association).**

Cuando se diseñen plantas de almacenamiento, estaciones de servicio, o cualquier otra instalación para el manejo de esta gasolina, deben aplicarse las normas NFPA para lo relacionado para la protección contra el incendio, las Normas **API (American Petroleum Institute)** y las reglamentaciones expedidas por las autoridades gubernamentales de control tanto nacional como regional y local.

Modalidad De Venta

Se despacha a distribuidores mayoristas por poliducto, bote o buque tanque.
Sitio De Entrega Refinerías de Barrancabermeja, Cartagena, Apiay y Orito.

Cuadro No: 5 De ACPM y componentes químicos

[33] **PROYECTO DEL CONCEJO DE BOGOTÁ.** regulación de contaminación el Bogotá por un concejal. Revista de hidrocarburos año 2006 ACPM, <www.segobdis.gov.co/documentos/relaciones_concejo/proyectos/168.doc>

Sel Corriente (Acpm)				
CLASE COMBUSTIBLE AUTOMOTOR E INDISTRIAL				
GRADO No. 4				
REFERENCIA ASTM D 975 / NTC 1438 (Norma Técnica Colombiana)				
FECHA DE ACTUALIZACION ENERO DE 2001				
PROPIEDADES METODO UNIDADES ESPECIFICACION				
	ASTM		**MIN**	**MAX**
AZUFRE TOTAL	D 4294	g/100g		0.45
AROMATICOS	D 5186	mL/100mL		35
INDICE DE CETANO	D 4737 [2]		45	
CORROSION AL COBRE, 3h a 50°C	D 130			2
COLOR ASTM	D 1500			3
MICRO-CARBON RESIDUAL (10% FONDOS)	D 4530 [3]	g/100g		0.2
GRAVEDAD API	D 4052 [4]	°API	Reportar	
VISCOSIDAD A 40°C	D 445	mm2/s	1.9	5
DESTILACION	D86			
Punto inicial de ebullición		°C	Reportar	
Temp. 50% volumen recobrado		°C		300
Temp. 90% volumen recobrado		°C		360
punto final de ebullición		°C		390
AGUA Y SEDIMENTO	D 1795	mL/100mL		0.05
PUNTO DE FLUIDEZ	D 5949	°C		4

	[5]			
PUNTO DE INFLAMACION	D 93	°C	52	
CENIZAS	D 482	g/100g		0.01

Identidad Y Usos

NOMBRE ACPM

FORMULA MOLECULAR (MEZCLA)

OBTENCION Y USOS
Es un destilado medio obtenido del fraccionamiento o destilación primaria del petróleo crudo, de tal forma que su índice de cetano, el cual mide la calidad de ignición sea de 45 como mínimo. Se utiliza como combustible para motores diesel en vehículos, plantas eléctricas y calderas.

RUMBO DE SEGURIDAD
RIESGO DE INFLAMABILIDAD 2
RIESGO PARA LA SALUD 1
RIESGO DE REACTIVIDAD 0

OTROS NOMBRES ACEITE COMBUSTIBLE PARA MOTORES; DIESEL FUEL OIL; FUEL OIL No. 2.

Datos Físico-Químicos

INFLAMABLE SI
OXIDANTE NO
CORROSIVO NO

EXPLOSIVO NO
TOXICO NO
ASFIXIANTE NO

IRRITANTE SI
RADIOACTIVO NO

APARIENCIA Y COLOR Líquido amarillo pálido un poco viscoso

SOLUBILIDAD EN AGUA (%PESO) Ninguno

PUNTO DE EBULLICION (760 mmHg) 215 - 380°C

DENSIDAD AL VAPOR (aire = 1) 0.86

Reactividad
ESTABLE SI
INCOMPATIBILIDADES (Material para evitar) Oxidantes fuertes
PRODUCTOS PELIGROSOS POR DESCOMPOSICION Por combustión puede producir óxidos de carbono e hidrocarburos reactivos.
POLIMERIZACION PELIGROSA PUEDE OCURRIR
CONDICIONES QUE DEBEN EVITARSE El contacto con oxidantes fuertes.

Datos Sobre Riesgos De Incendio Y Explosión
PUNTO DE INFLAMACION (método utilizado) 51°C (124°F
PUNTO DE AUTOIGNICION 230°C (494°F)
LIMITES DE INFLAMABILIDAD (% volumen) INFERIOR **(LEL)** 1.3 SUPERIOR **(UEL)** 6.0
MEDIO EXTINGUIDOR Utilice dióxido de carbono, químico seco o espuma, NUNCA debe usarse líquido para apagar incendios relacionados con combustibles para motores porque lo único que se consigue es expandir el fuego. Utilícela solamente para enfriar los recipientes expuestos al fuego y dispersar los gases y vapores.
PROCEDIMIENTO ESPECIAL PARA COMBATIR INCENDIOS Los bomberos pueden utilizar aparatos de respiración auto contenidos con máscara facial.
RIESGOS ESPECIALES POR FUEGO Y EXPLOSION Puede emitir sustancias tóxicas e irritantes bajo descomposición térmica. Es peligroso cuando se expone al calor o a las llamas. Los recipientes pueden explotar al calor del fuego.

Datos Sobre Riesgos Para La Salud
RUTAS DE EXPOSICIÓN

INGESTION SI
INHALACION SI
ABSORCION SI
CONTACTO NO
OJOS SI

EFECTOS AGUDOS
El respirar gases de combustible de motor puede ser nocivo y causar náuseas, dolor de cabeza, mareo e inconsciencia. Por inhalación puede causar irritación del aparato respiratorio. El principal efecto agudo a altas concentraciones por vía respiratoria es la depresión del sistema nervioso central. Por ingestión puede causar disturbios gastrointestinales. Los síntomas incluyen vómito, náuseas y diarrea. Los efectos incluyen euforia, excitación, dolor de cabeza, desvanecimiento, somnolencia, visión borrosa, fatiga, temores, convulsiones, pérdida de consciencia, coma, interrupción de la respiración y la muerte. La exposición a sus vapores, humos o nieblas pueden causar irritación en los ojos. El contacto repetido o prolongado de la piel puede resultar en la pérdida de las grasas naturales, enrojecimiento, inflamación, comezón, agrietamiento y posible infección secundaria.

EFECTOS CRONICOS
Los productos de composición similar han producido cáncer de la piel en animales de laboratorio y han dado resultados positivos en pruebas de sistemas mutagénicos.

CONDICIONES MÉDICAS AGRAVADAS POR SOBREXPOSICION
Medidas y auxilios

INHALACION
Traslade la persona afectada hacia un sitio fresco, manténgalo abrigado y en reposo. Proporcione oxígeno si hay pérdida de la conciencia. Suministre respiración artificial si se detiene su respiración.

PIEL Remueva toda la ropa contaminada y lave la piel con agua y jabón.

OJOS Lávelos con abundante agua durante 15 minutos.

EN TODOS LOS CASOS LLAME AL MEDICO.

CARCINIGENICO SI
EMBRIOTOXICO
MUTAGENICO

TERATOGENICO

Medidas Preventivas

PROTECCION PERSONAL

PROTECCION RESPIRATORIA
Respirador de media cara y doble cartucho para vapores orgánicos. Para casos de emergencia y no rutinarios, utilice aparatos de respiración auto contenidos.

GUANTES PROTECTORES
De neopreno. Estos deben reemplazarse si las superficies internas se han contaminado con el combustible.

PROTECCION OCULAR
Gafas de seguridad.

OTRAS
La ropa de trabajo debe cambiarse regularmente y lavarse por cualquier método (seco, húmedo o una combinación). Debe disponerse de duchas o estaciones lavaojos.

CONTROLES DE INGENIERIA ESPECIFICOS

VENTILACION LOCAL EXHAUSTIVA
Extractores generales o locales adecuados para evitar la acumulación de vapores peligrosos.

Precauciones De Almacenamiento Y Manejo

AREAS Frescas, secas, bien ventiladas, alejadas de fuentes de calor e ignición de sustancias.

RECIPIENTES Bien cerrados y debidamente etiquetados, en los tanques debe dejarse espacio suficiente para cubrir cualquier aumento del volumen con el incremento de la temperatura.

CODIGO DE COLORES PARA ALMACENAMIENTO ROJO (Inflamable)

OTRAS
Utilice herramientas que no produzcan chispas. Los equipos y líneas a tierra usados durante la transferencia reducen la posibilidad de explosión o fuego

estático iniciado por chispas. Los recipientes vacíos pueden contener residuos o vapores tóxicos, inflamables / combustibles, o explosivos, por esto no se deben romper, triturar, soldar o reutilizar los recipientes.
Procedimiento En Caso De Derrames Y Fugas
Mantenga alejada a la gente innecesaria o impida la entrada. Utilice agua en atomizador para reducir los vapores. Aleje toda fuente de ignición. El líquido derramado debe absorberse con arena, tierra u otro material absorbente. Los derrames nunca deben enviarse a drenajes, porque existe el peligro de fuego o explosión. Cualquier cantidad de tierra o arena contaminada debe almacenarse en recipientes a prueba de fuego para su posterior disposición final. Luego lave el área del derrame con agua.
Procedimiento Para Disposición De Residuos
Sistema de tratamiento de aguas residuales aceitosas. En el caso de arena contaminada llevar a biodegradación[34].

5.6 IMPACTO AMBIENTAL

Aumento de la temperatura de la Tierra, este un impacto que se vive en la actualidad debido al uso de combustibles fósiles y a otros procesos industriales que utilizan combustibles, que llevan a una acumulación de gases invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) en la atmósfera son los de mayor impacto para el medio ambiente en Bogotá. Desde 1896 se sabe que el dióxido de carbono ayuda a impedir que los rayos infrarrojos escapen al espacio, lo que hace que se mantenga una temperatura relativamente cálida de nuestro planeta (efecto invernadero). La cuestión es si los crecientes niveles de dióxido de carbono registrados a lo largo del último siglo llevarán a un aumento de la temperatura global.

El contenido en dióxido de carbono de la atmósfera ha venido aumentando un 0,4% lo que genera un mayor impacto cada año como consecuencia del uso de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón; la destrucción de bosques tropicales por el método de cortar y quemar también ha sido un factor relevante que ha influido en el ciclo del carbono. La concentración de otros gases

[34] **COMPAÑÍA NACIONAL DE PETROLEOS- ECOPETROL-** disponible www.ecopetrol.com.co/especiales/catalogo/f_acpm.htm con claridad de minminas y sus características. Citado el día 15 de marzo 10:15 PM. http://www.fisicanet.com.ar/monografias/es_1/es_06_Efecto_Invernadero.php

que contribuyen al efecto invernadero, como el metano y los clorofluorocarbonos, está aumentando todavía más rápido. El efecto neto de estos incrementos podría ser un aumento global de la temperatura, estimado en 2 a 6 °C en los próximos 100 años. Un calentamiento de esta magnitud alteraría el clima en todo el mundo, afectaría a las cosechas y haría que el nivel del mar subiera significativamente.

Desde 1850 se ha producido un incremento medio de la temperatura global de más o menos 1 °C, pero éste podría ser sólo parte de una fluctuación natural. Tales fluctuaciones se han registrado durante decenas de miles de años, y se producen en ciclos a corto y a largo plazo. La dificultad de distinguir las emisiones de dióxido de carbono de origen humano de las naturales es una de las razones por las que tanto ha tardado en legislarse su control. No obstante, las consecuencias potenciales del calentamiento global son tan amenazadoras que muchos prestigiosos científicos han urgido la adopción de medidas inmediatas y han solicitado la cooperación internacional para combatir el problema.

Efecto invernadero: Término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los halocarbonos y el ozono, presentes en la atmósfera. Este efecto de calentamiento es la base de las teorías relacionadas con el calentamiento global.

5.6.1 Ciclo del Carbono

En ecología, ciclo de utilización del carbono por el que la energía fluye a través del ecosistema terrestre. El ciclo básico comienza cuando las plantas, a través de la fotosíntesis, hacen uso del dióxido de carbono presente en la atmósfera o disuelto en el agua. Parte de este carbono pasa a formar parte de los tejidos vegetales; el resto es devuelto a la atmósfera o al agua mediante la respiración. Así, el carbono pasa a los herbívoros que comen las plantas. Gran parte de éste es liberado en forma de CO_2 por la respiración, pero parte se almacena en los tejidos animales y pasa a los carnívoros, que se alimentan de los herbívoros. En última instancia, todos los compuestos del carbono se degradan por descomposición, y el carbono es liberado en forma de CO_2, que es utilizado de nuevo por las plantas.

Intercambios aire agua: A escala global, el ciclo del carbono implica un intercambio de CO_2 entre dos grandes reservas: la atmósfera y las aguas del planeta. El CO_2 atmosférico pasa al agua por difusión a través de la interfase aire-agua. Si la concentración de CO_2 en el agua es inferior a la de la atmósfera, éste se difunde en la primera, pero si la concentración de $_{CO2}$ es mayor en el agua que

en la atmósfera, la primera libera CO_2 en la segunda. En los ecosistemas acuáticos se producen intercambios adicionales. El exceso de carbono puede combinarse con el agua para formar carbonatos y bicarbonatos. Los carbonatos pueden precipitar y depositarse en los sedimentos del fondo. Parte del carbono se incorpora a la biomasa (materia viva) de la vegetación forestal y puede permanecer fuera de circulación durante cientos de años.

Recursos totales de carbono: Los recursos totales de carbono, estimados en unos 44.443.1012 Kg., se distribuyen en formas orgánicas e inorgánicas. El carbón fósil representa un 22% del total. Los suelos contienen un 71% del carbono del planeta, fundamentalmente en forma de iones carbonato y bicarbonato. Un 3% adicional se encuentra en la materia orgánica muerta y el fitoplancton. Los ecosistemas terrestres, en los que los bosques constituyen la principal reserva, contienen alrededor de un 3% del carbono total. El 1% que queda se encuentra en la atmósfera, circulante, y es utilizado en la fotosíntesis.

Adiciones a la atmósfera: Debido a la combustión de los combustibles fósiles, la destrucción de los bosques y otras prácticas similares, la cantidad de CO_2 atmosférico ha ido aumentando desde la Revolución Industrial. La concentración atmosférica ha aumentado de unas 260 a 300 ppm estimadas en el período preindustrial, a más de 350 ppm en la actualidad. Este incremento representa sólo la mitad del dióxido de carbono que, se estima, se ha vertido a la atmósfera. El otro 50% probablemente haya sido absorbido y almacenado por los océanos. Aunque la vegetación del planeta puede absorber cantidades considerables de carbono, es también una fuente adicional de CO_2.

La recuperación ambiental por la contaminación tarda hasta cien años en desparecer de la atmósfera, los **CFC, gas carbónico, gases de invernadero, dióxido de carbono y los florocarbornados y otros** que son expedidos por los combustibles fósiles. [35]

[35] **IMPACTOS AMBIENTALES POR COMBUSTIBLES** disponible en <www.prodiversitas.bioetica.org/des13.htm> - además Departamento del medios ambiente-secretaria de Transito y transporte – minminas Citado el 4 de Abril de 2006 11:40 PM. http://www.fisicanet.com.ar/monografias/es_1/es_06_Efecto_Invernadero.php

Cuadro: 6 Combustibles y medios de conversión

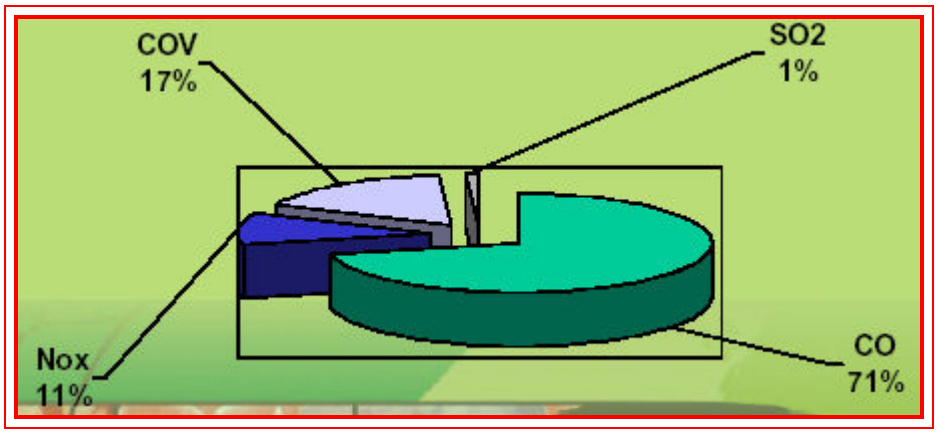
Fuentes energéticas	Combustibles	Medios de conversión
Petróleo	Gasolinas, diesel	-Motores de inyección directa. -Híbridos. *-Fuel cells*
Gas natural	Metanol, etanol, gas natural comprimido, libre y líquido	
Bio-energía	Bio-combustibles	
Varios	Hidrógeno	

Cuadro: 7 Emisiones Del Parque Automotor

SUBSECTOR	CO Kg/día	CO_2 Kg/día	NO_2 Kg/día	SO_2 Kg/día	HC Kg/día	MP Kg/día
PARTICULAR (177.000)	188.604	2´655.142	19.117	1.770	26.551	2.832
	34,07%	28,96%	29,35%	5,47%	57,90%	21,42%
AUTOBUSES (62.843)	112.482	4´512.025	31.309	24.816	7.769	8.071
	20,32%	49,21%	48,08%	76,64%	16,94%	61,04%
TAXIS (17.800)	75.860	1´067.900	7.689	712	10.679	1.139
	13,70%	11,65%	11,81%	2,20%	23,29%	8,61%
CAMIONES (14.748)	2.361	933.806	6.440	5.084	859	1.181
	0,43%	10,18%	9,89%	15,70%	1,87%	8,93%
MOTOS (81.745)	174.274		570			
	31,48%	-	0,88%	- -	-	-
Total, Kg/día	553.581	9.168.873	65.125	32.382	45.858	13.223

Fuente disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

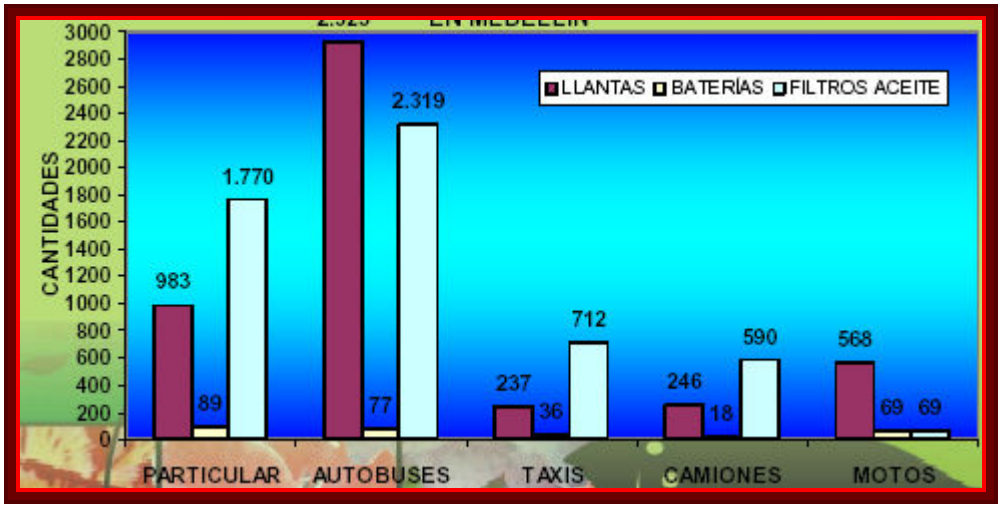
Grafica: 5 Emisiones de contaminantes del sector del transporte



Fuente disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

La grafica cinco muestra que la emisiones del sector del transporte en mayor contaminante es el CO con un 71%, el que le sigue es COV con un 17%,Nox con un 11% y el SO2 1% en la contaminación atmosférica.

Grafica: 6 Otros Residuos Diarios Generados Por El Parque Automotor



Fuente disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf.

Los residuos de los autobuses son los que aportan la mayor contaminación con grados peligrosos para el medio ambiente 2.319 millones de toneladas al año, disminuyo con 2.519 millones de toneladas del año anterior con una reducción de 200 millones de toneladas.

Cuadro: 8 Combustibles y Partículas Contaminantes promedio últimos cuatro años en Bogotá, millones de toneladas

Años	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Combustibles	**HC**	**CO**	**Nox**	**SO2**
Gasolina	434	147	846	30
Diesel	540	218	230	30
Eléctrico	27	98	308	99

FUENTE: Secretaría de Medio Ambiente y Dama

Se muestra que los últimos cuatro años los combustibles se han comportado de una manera favorable para el medio ambiente, tiende a la baja pero el crecimiento del parque automotor sin freno aumentara la contaminación.

Cuadro: 9 de Contaminación año 2005

MILES DE TONELADAS MENOS DE CONTAMINANTES	2005
ÓXIDOS DE NITRÓGENO	**4.55**
ÓXIDOS DE AZUFRE	**22.08**
MONÓXIDO DE CARBONO	**0.54**
PARTÍCULAS	**1.35**
BIÓXIDO DE CARBONO	**1,644.74**
HIDROCARBUROS	**0.02**

FUENTE: Secretaría de Medio Ambiente y Dama.

Para el año 2005, la contaminación por agentes contaminantes en sector de los combustibles, es alta por que la contaminación que repunta en la emisiones de gases a la atmósfera es de 1.6644.74 de Bióxido de carbono, seguido por oxido de azufre 22.08 y oxido de nitrógeno con 4.55, toneladas por año.

Cuadro: 10 Compuestos emitidos al medio ambiente durante la combustión

Componentes tóxicos	Motores Diesel	Motores de carburador
Monóxido de carbono, %	0.2	6
Óxidos de nitrógeno. Contaminación %	0.35	0.45
Hidrocarburos, %	0.04	0.4
Dióxido de azufre, %	0.04	0.007
Hollín/ MG/l	0.3	0.05

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Dama

Cuadro: 11 Manejo De Residuos Peligrosos, Por Combustibles 2000-2005

Concepto	Datos anuales						Variación % 2004/2005
	2000	2001	2002	2003	2004	2005 2/	
Infraestructura instalada (Plantas autorizadas)	811	841	873	970	1 025	1 050	2.4
Volumen generado (Miles de toneladas)	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	0.0
Capacidad instalada de procesamiento (Miles de toneladas)	4 144	4 384	n.d.	7 582	9 136	9 481	3.8
Porcentaje de la capacidad instalada de procesamiento respecto del total	51.8	54.8	n.d.	94.8	114.2	118.5	3.8

del volumen generado							

1/ Cifras acumuladas.
2/ Cifras al mes de julio de 2005.
n.d. No disponible.
FUENTE: Secretaría de Medio Ambiente y Dama.

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto de Invernadero de Bogotá realizado tomando como año base a 1990. El Inventario incluye gases de efecto invernadero directos: bióxido de carbono CO_2, metano $(CH4)$ y óxido nitroso $(N2O)$; indirectos (que contribuyen a la formación atmosférica del ozono): monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles que no incluyen al metano $(COVNM)$. Cabe destacar los siguientes indicadores básicos del Inventario:

Las emisiones provienen principalmente del uso de combustibles para la generación de energía, el cambio de uso del suelo, la agricultura y las emisiones debidas a fugas asociadas a la producción de petróleo y gas.

Del total de las emisiones de gases de efecto invernadero, el bióxido de carbono contribuye con el 96.42%, el metano con el 0.79%, y otros gases con el 2.79%.

En conjunto, todas las fuentes de energía relacionadas con la combustión representan la mayor contribución (67%). Sin embargo, solamente las emisiones del sector forestal y las producidas por cambios de uso de suelo representan 30.57% de las emisiones nacionales de CO_2.

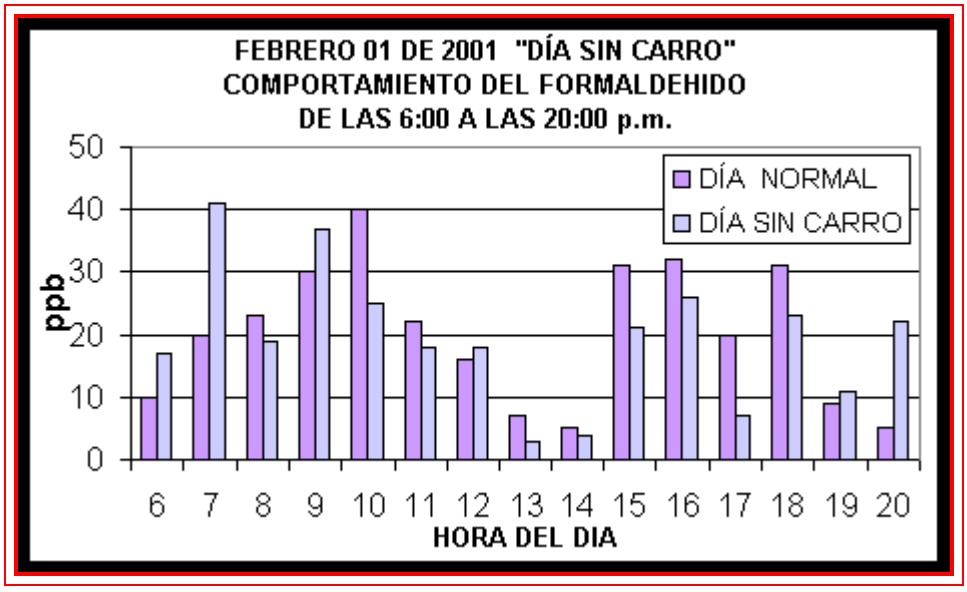
De lo anterior, los impactos por combustibles representa el 24.4% de emisiones de CO_2, seguido del sector transporte con el 21.31% y la industria (ISIC*) con el 14.62%.
En 1990, cerca del 84% de la energía de uso final y del 62% de la electricidad generada, se producían por medio de combustibles fósiles.

Se estima que entre 1987 y 1993 las emisiones per cápita de CO_2 decrecieron en 7.1%, al descender de 3.75 a 3.48 toneladas.

En el mismo periodo, la intensidad de las emisiones de CO_2, medidas como emisiones por PIB, en millones pesos constantes de 1993, se redujo en 6.1% pasando de 798 a 749.3 toneladas de CO_2 por billón de pesos.

5.6.2 Desvíeles

Grafica: 7 Otro impacto de los combustibles del día sin carro



Fuente 31.www.dama.gov.co/sinmi1/sinmicom1.htm-Alcaldía Mayor de Bogotá, Dane, Dama.

Aire Determina el incremento o reducción de la concentración de contaminantes durante la jornada, con respecto a la concentración registrada en un día con condiciones meteorológicas similares. Se miden PM10 (Material particulado menor a 10 micras), PST (Partículas suspendidas totale**s),** NO_2 (Dióxido de Nitrógeno) y CO (Monóxido de Carbono).

Ruido Se registra en puntos de la ciudad el número de decibeles presentes en comparación a los reportados en un día normal.

Fuentes Móviles Se reporta el cumplimiento o no de las normas de emisión, mediante los operativos que se realizan a los vehículos de transporte público.

La calidad del aire de la ciudad, presentó una notable mejoría durante el desarrollo de la jornada.

Las condiciones meteorológicas del 1 de febrero de 2001, favorecieron el incremento de los niveles de concentración de los contaminantes en la atmósfera en las horas de la mañana.

Las concentraciones de material particulado menor a 10 micras - PM10 disminuyeron un 16 % durante la jornada, respecto el día típico o normal. Las mayores concentraciones se presentaron en las horas de la mañana.

Las concentraciones de dióxido de nitrógeno - NO_2 – se incrementaron en un 1 % respecto el día típico, esto se debió a los picos de concentración, originados en las primeras horas de la mañana por los vehículos que evadieron las medidas.

Los niveles de Monóxido de Carbono – $_{CO}$, se redujeron en un 76 % respecto el día normal. Esta reducción obedeció a la disminución del número de vehículos transitando por la ciudad y al incremento de la velocidad de circulación. Se registraron los mayores niveles de CO en las horas de la mañana.

Los Hidrocarburos (Benceno, Tolueno y Formaldehído) se redujeron en promedio 34%, 48% y 3%, respectivamente. Lo cual se debió principalmente a la disminución del consumo de gasolina.

Es de anotar que aunque las concentraciones de los contaminantes subieron en algunos casos frente al día típico, en el capítulo 5 se muestra claramente que esta jornada contribuyó para la disminución de la carga contaminante total.

Los operativos de control de emisiones del transporte público realizados durante la jornada mostraron que el 62 % de los vehículos de público a que utilizan gasolina, no cumplieron con la norma de emisión (Resolución 160 del DAMA), en tanto que el 33 % de los vehículos revisados que utilizan diesel como combustible incumplieron la misma.

Por la implementación de la jornada, durante el 1 de febrero de 2001, se evitó la emisión de 1379 toneladas de contaminantes, lo que equivale a una reducción de la carga contaminante del 34 %.

Como conclusión final del monitoreo de ruido realizado, se puede establecer lo siguiente

Contrariamente a lo esperado, el nivel de presión sonora durante el **DIA SIN CARRO** no disminuye, por lo que se puede concluir que el transporte de servicio publico de buses, busetas, colectivos y taxis genera la mayor contaminación de ruido a la luz de los resultados obtenidos.

Influye de manera importante la utilización de elementos generadores de ruido por parte de los conductores tales como resonadores, pitos, cornetas, válvulas chillonas, entre otras.

En algunos puntos de medición, se pudo observar una mejor circulación de los vehículos, circunstancia que contribuye a que el ruido de propulsión de los vehículos sea superior al de rodamiento.

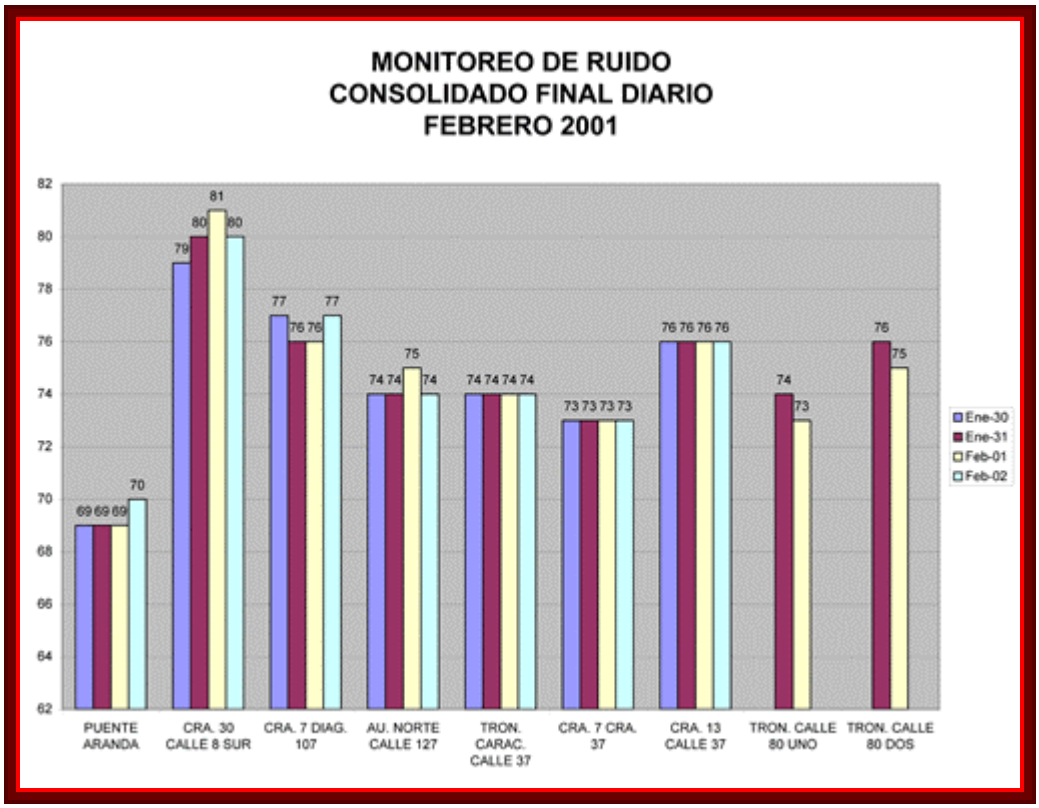
Los puntos monitoreados para observar el comportamiento en términos de ruido del sistema de transporte masivo denominado Trasmilenio, permiten concluir, que a pesar de existir un incremento de aproximadamente un 15% en la frecuencia del servicio el **DIA SIN CARRO**, los niveles de presión sonora tuvieron un comportamiento similar a los registrados los días previos a la jornada en la Troncal Caracas, mientras que en el sector de la calle 80 incluso disminuyeron levemente.

La circulación el **DIA SIN CARRO** de ambulancias con las sirenas en funcionamiento, influyó en los niveles de presión sonora promedio horarios y desde luego en los promedios diarios obtenidos al finalizar la jornada, lo cual deberá ser considerado por las autoridades de tránsito para futuras jornadas, con el fin de lograr que dichos vehículos cumplan su función humanitaria sin causar el impacto registrado en las mediciones de ruido. [36]

Los resultados de esta jornada comparativamente con los obtenidos en la jornada del año anterior presentan una disminución en el nivel de ruido para los puntos 1 Puente Aranda y punto 4 Autopista Norte, mientras que se mantuvo constante en el Punto 3 Carrera 7 – Diagonal 107 y aumento en el Punto 2 Carrera 30 – Calle 8 Sur, por las razones expuestas anteriormente.

[36] **DEPARATAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE-DAMA, Este estudio se realizo con la Secretaria de Transito y transporte de Bogotá, departamento de impactos ambientales y la contaminación atmosférica producida por automotores circulantes y Alcaldía Mayor de Bogotá**

Grafica: 8 Desvíeles Y Monitoreo De Ruido Febrero De 2001



1. **Avenida Américas Con Carrera 50**
2. **Avenida Carrera 30 Con Calle 8 sur**
3. **Carrera 7 con Calle 106**
4. **Autopista Norte con Calles 127**
5. **Troncal Caracas con calle 37**

6. **Carrera 13 con Calle 37**
7. **Carrera 7 con Calle 37**
8. **Troncal Calle 80 – Carrefour costado norte**
9. **Troncal Calle 80 – Carrefour costado sur**[37]

El comportamiento de los niveles equivalentes promedio hora 1, entre los días normales de circulación vehicular y el día de la jornada SIN CARRO, realizada el 1 de febrero de 2001, se describe a continuación punto por punto, en la siguiente gráfica

Las actividades vehiculares que presento particular, público, carga, entre otros. No obstante, el día de la jornada no se registraron variaciones significativas en el comportamiento de los valores que presenta en las horas Pico el retorno sobre la Av. de las Américas en sentido de Oriente a Occidente.

La actividad vehicular en este eje vial, se compone principalmente de vehículos de servicio público buses, busetas, colectivos, taxis, entre otros que generan ruido intenso en los paraderos a cada lado de la vía y en los semáforos del cruce con la Calle 8ª Sur, generando un incremento del ruido durante la jornada SIN CARRO en comparación con los valores registrados durante los restantes días del monitoreo, a consecuencia del mayor número de vehículos públicos que circularon durante ese día por el sector y al estado técnico mecánico de una buena parte de ellos.

En la carrera 7 presenta actividad vehicular con alto tránsito de automóviles de uso particular y moderado volumen de servicio público durante todo el día, con excepción de las horas pico, en donde se incrementa el servicio público.

El ruido disminuye levemente en la jornada SIN CARRO, respecto a los restantes días. La reducción de los niveles pudo ser mayor, de no ser por el gran numero de eventos externos producidos por las sirenas de las ambulancias que circularon por el sector y que de hecho elevaron los niveles promedio registrados, situación que no se presentó en los días anteriores.

[37] **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE- DAMA-**Secretaria De Transito Y Transporte De Bogotá, Ministerio Del Medio Ambiente,-disponible-www.dama.gov.co/sinmi1/sinmicom1.htm-asociación colombiana de petróleos, departamento administrativos del medio ambiente, Alcaldía mayor de Bogotá, senado de la república y cámara sección de leyes de ambientales, secretaria jurídica de la presidencia de la republica disponible en la oficina.

El área de esta autopista presenta actividad vehicular de todo tipo particular, público y carga con amplias zonas de amortiguamiento por el gran espacio libre de zonas verdes que separan las 4 calzadas de la autopista.[38]

Durante el día SIN CARRO se presenta un aumento de los niveles de ruido debido al gran volumen de servicio público y a la presencia de eventos externos, como sirenas de ambulancias.

Este punto mide el ruido generado por la actividad vehicular del nuevo sistema de transporte masivo de la ciudad, Transmilenio, combinado con el tráfico de vehículos particulares o automóviles, taxis y servicio liviano de distribución de carga por las calzadas paralelas a la troncal.

Durante los 4 días de mediciones presento comportamiento estable, es decir se registraron los mismos niveles durante todos los días, entendible por el hecho que en el día SIN CARRO se aumento la frecuencia del servicio Trasmilenio en aproximadamente 15 % en promedio para todo el día, compensando de esta forma la ausencia de los vehículos particulares durante la jornada.

Adicionalmente se debe tener en cuenta la presencia de eventos externos, sirenas de ambulancia, que frecuentemente transitaron la troncal durante el día sin mi carro, 25 veces, 6 de ellas entre las 18 00 y 17 00 hecho que indudablemente repercute en los niveles de ruido registrados durante ese día.

La Calle 13 presenta actividad vehicular de servicio publico de todo tipo taxis, buses, busetas, colectivos y ejecutivos y moderado volumen de automóviles particulares en los días anteriores a la jornada, complementado con las actividades de reconstrucción del anden peatonal del costado oriental de la Carrera 13 y el mal estado de la vía a la altura del semáforo de la Calle 37 que presenta un hundimiento frente al semáforo y que genera aumento del ruido cuando los vehículos frenan para pasar por dicho hueco.

Los registros de nivel de presión sonora presentan comportamiento estable durante todos los días, de tal forma que durante el día SIN CARRO el volumen de vehículos de servicio público aumentó compensando la ausencia de los automóviles particulares.

[38] **ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA< /www.**dama.gov.co/sinmi1/sinmicom1.htm>-Alcaldía mayor de Bogotá, Dama, estudio realizado con los aval de DAMA, STT. Alcaldía de mayor de Bogotá disponible en el DAMA, STT Y Alcaldía mayor de Bogotá**.**

En este sector de la carrera 7 se presenta actividad vehicular intensa de vehículos de servicio público y particular, el tránsito normal se ve afectado por el paradero de buses sobre el costado oriental, sobre el Parque Nacional.

Los niveles de ruido presentan un comportamiento estable de los valores registrados durante los 4 días de medición que se pueden interpretar de manera similar a lo sucedido en la Carrera 13.[39]

Este sector se encuentra influenciado igualmente por la actividad vehicular del nuevo sistema de transporte masivo de la ciudad, Transmilenio. Adicionalmente, existe tránsito de vehículos particulares o automóviles, taxis y servicio liviano de distribución de carga por las calzadas paralelas a la vía de los buses de Trasmilenio.

El DIA SIN CARRO, por este eje vial se pudo observar un incremento de las frecuencias del servicio de Trasmilenio similar al registrado en la Troncal Caracas, es decir de aproximadamente 15 %. No obstante esta circunstancia, los niveles de presión sonora medidos en este punto durante la jornada fueron inferiores a los obtenidos al día anterior.

Lo anterior, indica que en este eje vial la implementación de transmilenio aporta un beneficio en materia de mejoramiento de las condiciones ambientales, específicamente en lo relacionado con los niveles de presión sonora predominantes en el lugar.

Comportamiento del ruido

En conjunto, el Punto 1 -Puente Aranda- presenta el mas bajo nivel de ruido de todos los puntos monitoreados, por la fluidez con que circulan los vehículos y por el amplio espacio de las zonas verdes del sector, lo cual contribuye a la mitigación del ruido vehicular.

Contrariamente el Punto 2 Carrera 30 – Calle 8 Sur, presenta el nivel de ruido mas alto de todos los sitios monitoreados, básicamente por el alto volumen de buses y busetas que por allí transitan, muchos de ellos en regular estado técnico mecánico, sumado al ruido que produce la parada y arranque de los vehículos en los paraderos y semáforos existentes en el sector.

Con relación a los puntos de medición ubicados en la calle 37 con carrera 13 y la Troncal Caracas), se observan resultados muy similares, respectivamente, considerando que durante el día SIN CARRO hubo un aumento importante en la

[39] **IBID**.

frecuencia del servicio Transmilenio, aproximadamente en un 15%, mientras que los altos valores registrados en la carrera 7ª, con respecto a los dos puntos anteriores, se justifican básicamente por el alto volumen de vehículos que transitaron y a los eventos generadores de ruido paradas y arranques sucedidos en el paradero de buses sobre el costado oriental de la carrera 7ª, Parque Nacional. Los niveles registrados en este punto prácticamente corresponden a los mismos valores medidos en el punto 3 Carrera 7 Diagonal 107 de 76.5 Desvíeles [40]

En cuanto al comportamiento general, con base en los promedios logarítmicos diarios NPS, se observa que durante el primer día (enero 30), se registro el menor valor (74 dB(A)) desvíeles , mientras que en el DÍA SIN CARRO y el día anterior a este, se registró el máximo valor (76 dB(A)), de tal manera que no solamente no hubo reducción de ruido durante la jornada, sino que por el contrario se observó un ligero incremento en los niveles de presión sonora, con lo cual se puede concluir que el transporte público es causante principal de los niveles de ruido vehicular existentes en la ciudad.

Con base en lo anterior y en las observaciones de los eventos registrados en las hojas de campo, a criterio del contratista, los problemas de ruido en algunos de los puntos monitoreados salvo el punto 1 Puente Aranda y punto 5 Troncal Caracas, se deben al tránsito de vehículos de servicio público (buses, busetas, colectivos y taxis y a la utilización por parte de los conductores de los mismos de pitos, cornetas, resonadores, frenos de aire, válvulas chillonas y al arranque en semáforos y paraderos, aunado al mal estado técnico-mecánico de dicho parque automotor.

También es importante resaltar el impacto que producen las sirenas de las ambulancias tal como lo sucedido en el punto 5, Troncal Caracas, en donde solo entre las 18 10 y las 18 45 pasaron 6 veces generando el nivel promedio horario mas alto del día 77.3 dB(A) contra 74.0 dB (A) de promedio Diario.

Impactos del uso combustibles.

Otro impacto de la contaminación de los combustibles en el parque automotor es que son las bacterias y parásitos que son expuestas a los alimentos ambulantes y restaurantes que con ello perjudica a la salud humana.

El ruido es otro factor de contaminación de la ciudad, producidos por el parque automotor que transita por las principales avenidas de Bogotá, esto se le suma los efectos que deja el sol en la piel don se encuentra expuesto a la radiación solar

[40] **IBID.**

donde puede llegar a producir cáncer en la piel y manchas duraderas, a demás de un dolor constante de cabeza, esto afecta el sistema nervioso y puede dar migraña.

Los policías de transito es una población de alto riego de la salud, puesto que esta expuesto altas horas del día, con migraña, otros con problemas de la piel y cerebrales, estas personas son mas irritables debido que esta contaminación afectado su sistema nervioso, y esto lo afecta constantemente, si esto es para un policía como será para los habitantes que viven en el sector.

La ciudad de Bogotá no debe asimilarse a la ciudad de México donde esta la mayor contaminación del mundo, Bogotá esta haciendo estudios para que no se llegue a esto, como los estudios de smog. Que veremos a continuación y su impactó ambiental.

5.6.3 Otros Impactos.

El nivel de ruido y de vibraciones del motor de vapor resulta en todos los casos menor o similar al de una instalación Diesel equivalente. En cualquier caso, el impacto de la usina, debido a su pequeña capacidad relativa, no implica un impacto adicional mensurable respecto del resto de las actividades productivas de la planta industrial.

Las emisiones de diesel son una mezcla de más de 400 partículas finas diferentes, vapores y materiales orgánicos tóxicos, que resultan cuando se quema el combustible diesel. Más de 40 sustancias químicas de las emisiones de diesel han sido consideradas como contaminantes.

Estos son algunos de los contaminantes tóxicos del aire

- Monóxido de carbono
- Bióxido de sulfuro
  - Compuestos de cianuro
- Acetaldehído
- Benceno
- Formaldehído
- Plomo inorgánico
- Compuestos de manganeso
- Compuestos de metanol
- Fenol arsénico

Los motores diesel emitieron 100 veces más partículas de hollín que los motores de gasolina con la misma carga y con las mismas condiciones de motor.

Aproximadamente el 25% de toda la contaminación aérea con partículas dañinas producidas al quemar combustible provienen de motores diesel.

Varios estudios ven una relación entre las enfermedades espiratorias, neumonía, asma, enfermedades del corazón, y las partículas tóxicas suspendidas en el aire.

Los siguientes trabajadores pueden estar expuestos a las emisiones de diesel en su lugar de trabajo.

- Mineros
- Constructores de ferrocarriles
- Estibadores
- Conductores de camiones
- Trabajadores en embarcaderos
- Trabajadores en puentes y túneles
- Mecánicos de autos
- Operadores de montacargas
- Trabajadores agrícolas
- Trabajadores en el mantenimiento de autos, camiones y autobuses
- Cobradores en casillas de peajes.

Personas que manejan equipo y vehículos operados por motores dieses, tales como vehículos de recreación, botes y locomotivas, pueden estar expuestos a emisiones tóxicas de diesel

5.6.4 Efectos

Las partículas finas que son parte de la mezcla del combustible diesel pueden ser aspiradas, entrando así a los pulmones. Las partículas más finas entran a los tejidos más profundos de los pulmones. Las células del sistema se demoran meses o años para eliminar estas partículas del cuerpo. Algunas partículas no se eliminan y se acumulan en los pulmones y ganglios linfáticos. La exposición a emisiones de diesel en grandes concentraciones puede causar los siguientes síntomas a corto plazo

- Fatiga
- Sentido de olfato alterado
- Irritación de los ojos, nariz y garganta
- Dolor de cabeza

- Nauseas
- Acidez estomacal

Personas con asma, enfermedades al corazón, y enfisema pueden empeorar su condición si se exponen a emisiones de diesel. Una exposición a largo plazo puede causar enfermedades pulmonares crónicas, cáncer al pulmón y también la muerte.

Partículas De Materia En Suspensión

Dióxido de azufre

Óxidos de nitrógeno

Monóxido de carbono

Compuestos volátiles orgánicos

Plomo

Estos venenos son producidos por todos los vehículos que expulsan humos visibles por sus escapes, y que no correspondan a vapor de agua. El Transmilenio no es una excepción y de hecho es uno de los mayores contaminantes de Bogotá, y próximamente de las ciudades que adopten su uso.

A continuación, los efectos de estos venenos en su organismo por exposición prolongada, por ejemplo, si usted reside en Bogotá.

Compuestos volátiles orgánicos Irritación en ojos, nariz y garganta; dolor de cabeza, nauseas, pérdida de la coordinación. A largo plazo se sospecha que produzcan daño hepático y en otros órganos del cuerpo

Plomo Daño en el sistema nervioso, problemas digestivos, cáncer. Es muy peligroso su efecto en niños pequeños

Óxidos de nitrógeno Aumenta la susceptibilidad de los niños a enfermedades respiratorias durante el invierno

Monóxido de Carbono (CO) Al combinarse con la hemoglobina reduce la cantidad de oxígeno que pasa a la sangre desde los pulmones. Al unirse con otras proteínas afecta la función del cerebro y del sistema cardiovascular, así como el

desarrollo del feto. Reduce la concentración mental, los reflejos, origina confusión y adormecimiento

Dióxido de azufre (SO_2) Se produce por la combustión de combustibles fósiles como gasolina y ACPM los combustibles colombianos son reconocido mundialmente por su pésima calidad y alto nivel contaminante. Es el causante de la lluvia ácida y causa enfermedades pulmonares, fatiga y dificultad respiratoria

Partículas de materia en suspensión Corresponden a polvo, vapor de agua y vapores irritantes, humo. EL plomo hace parte de estas partículas, así como níquel, arsénico. Producen daño pulmonar y naturalmente problemas respiratorios.

El acpm de hoy representa el 50% del mercado del transporte urbano y de carga, el impacto de este combustible es alto, con respectos a los demás,

Las investigaciones por acpm no son buenas, por que este combustible se esta siendo reemplazando por el biodiesel, que genera menos contaminación ambiental y afecta menos la salud de la población.[41]

Skmog Químico

En líneas generales, se aplica el término **Skmog** para designar los procesos de polución atmosférica caracterizados fundamentalmente por la opacidad y elevada densidad del aire la ciudad de Bogotá.

Cuando esos procesos se van intensificando debido a la acción catalítica de la luz solar, lo que ocurre en general en urbanizaciones densas y con ciertas características geográficas, se habla de smog fotoquímico.

Evolución del Skmog Químico

Los primeros compuestos que aparecen cronológicamente en un episodio de smog son los asociados con los escapes de automóviles monóxido de carbono y de nitrógeno. Este último, al comenzar las horas de calor, se oxida a NO_2; el pico en su concentración aparece un par de horas después que el de monóxido. Al bajar las concentraciones de este último aumenta las de ozono, produciéndose el valor pico al cabo de 5 a 6 horas.

[41] **ASOCIACION COLOMBIANA DE EXPORTADORES DE PETROLEO.** Departamento de investigaciones del medio ambiente y su impacto ambiental por los combustibles y la nuevas alternativas de solución los combustibles, Bogotá abril 10 2005, con ayuda del Ministerio De Minas Y Energía.

Por lo tanto, si se asocian los fenómenos de smog con las emisiones vehiculares, puede deducirse el horario de los picos de los contaminantes secundarios adicionando de 2 y 6 horas a la hora de mayor tráfico, siempre y cuando se den las condiciones para que la luz solar actúe como catalizador.[42]

Gases de Efecto Invernadero

Reciben este nombre aquellos gases que son capaces de absorber radiación infrarroja y colaborar así al calentamiento de la tierra.

Es importante remarcar que es deseable que existan estos gases y el efecto invernadero como tal, para posibilitar entre otras cosas la vida en sus formas actuales. Lo que se considera un proceso problemático y que de hecho viene siendo encarado a nivel internacional es la intensificación del efecto invernadero natural, asociado con el incremento anormalmente rápido de los contenidos de tales gases en la atmósfera y de sus consecuencias –reales y posibles- a nivel del clima y de la vida en la Tierra en general.

Entre los gases que colaboran a la intensificación del efecto invernadero son dióxido de carbono, metano, ozono, oxido nitroso, compuestos sobre la base de **clorofluocarbono CFC, CO, NO y el dióxido de azufre.**

El más preocupante de todos ellos es el dióxido de carbono, pues su concentración crece a razón de 0,5% anual, pudiendo llegar a duplicarse al cabo de 100 años. El crecimiento de los niveles de dióxido de carbono se asocia principalmente a la quema de **combustibles fósiles** y a la deforestación masiva. Se lograría muy poco reforestando, pues la mayor incidencia proviene del aporte de las emisiones creadas por el hombre vehículos, chimeneas, fábricas, etc.

5.6.5 Consecuencias

En los últimos 150 años se ha registrado un calentamiento de aproximadamente 1ºC. Se puede esperar un calentamiento global de entre 1º a 5º C para una concentración de dióxido de carbono del doble de la actual. Importa señalar que las predicciones se hacen en función de las concentraciones de dióxido de carbono y no en escala de tiempo, porque el desafío mundial actual es retrasar –difícilmente retener- el crecimiento de dichas concentraciones.

Entre los múltiples efectos que cabe esperar en el mediano plazo a causa del calentamiento global de la superficie terrestre, cabe citar

[42] ECOPETROL área de investigaciones de petróleos, ministerio de minas y energía sección hidrocarburos, departamento de Ingeominas sección de investigación de nuclear **y Dama.**

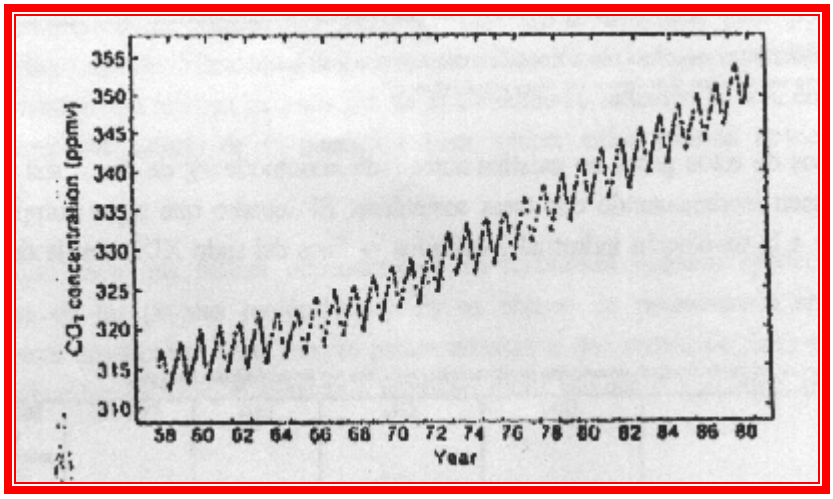
El ascenso de los niveles del mar; es quizás el más inmediato y más comentado, lo que se relaciona con que la mayor parte de la población mundial habita sobre o en las proximidades de las costas.

5.6.6 Impacto Mundial.

El corrimiento de las zonas climáticas; esto condiciona fuertemente las posibilidades de supervivencia de la vida, ya que pone en juego la capacidad adaptación al cambio de los distintos seres vivos.

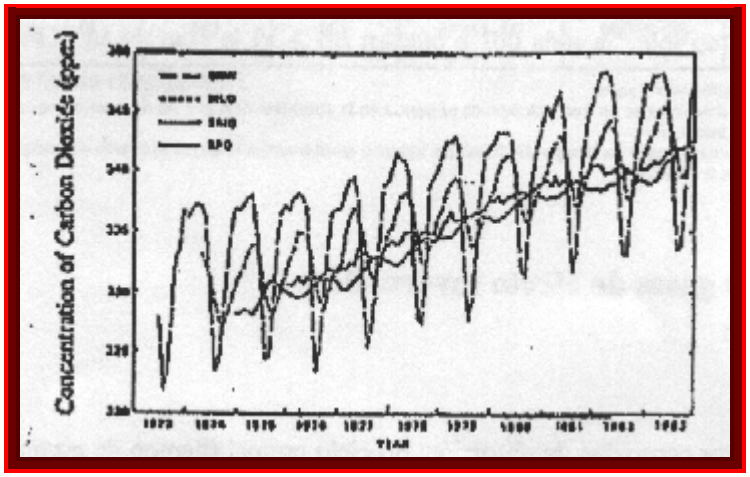
A continuación presentamos algunos gráficos representativos de la contaminación en algunas partes del mundo.

Grafica: 9 De la Evolución de la concentración de CO_2 en la atmósfera con el correr de los años.



<Fuete Ministerio de minas y energía, Dama.

Grafica: 10 De la Concentración de dióxido de carbono en la atmósfera en diferentes partes del mundo con el correr de los años.



<Fuete Ministerio de minas y energía, Dama.>[43]

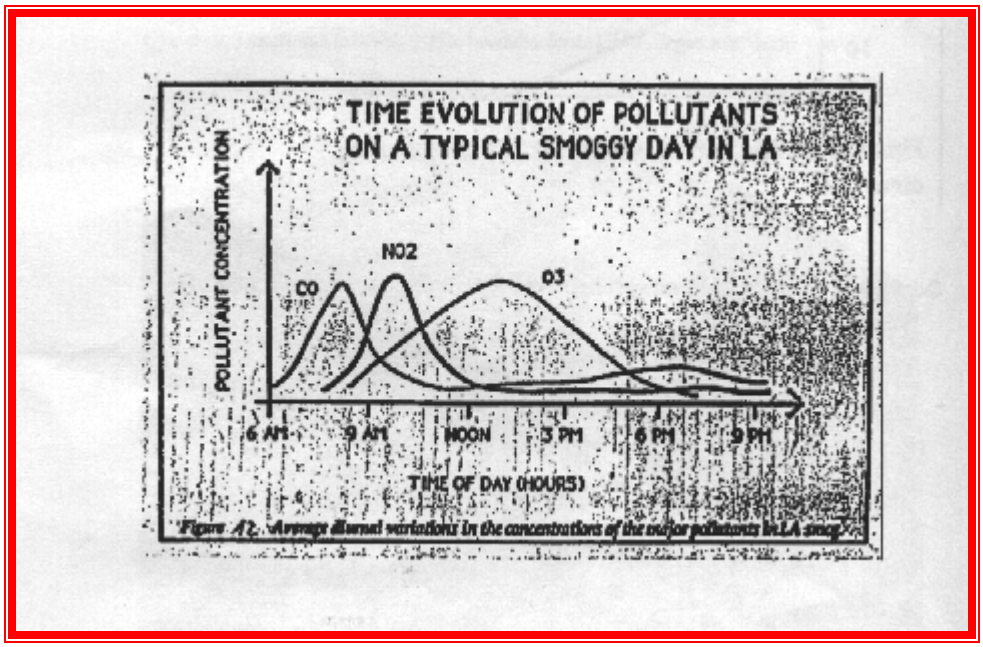
La variación de la contaminación en el mundo a comenzado a vivir los efectos, de los impactos de los combustibles, en esta década lo que se avisará es que los polos árticos se comenzara derretir y los efectos van hacer mucho mas altos para la vida en la tierra afectando el medio ambiente y clima mundial conllevando a destrucción de la tierra, por que está punto de iniciar el efecto de invernadero.

BRW – Alaska

MLO – Fauna Loa, Hawai

SPO – Polo Sur

[43] **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, DAMA -**ECOPETROL área de investigaciones de petróleos, ministerio de minas y energía sección hidrocarburos, departamento de Ingeominas sección de investigación de nuclear y Dama.



Grafica 11 Evolución de los gases contaminantes en un típico día de smog fuente Ministerio de minas y energía, Dama.

Lo que observa esta grafica es como el mundo se ha preocupado por la contaminación atmosférica y cuales son los efectos a largo plazo, el efecto que los científicos americanos avían previsto para esta década eran mucho mas altos, lo positivo es que todavía existe un control de esta desastrosos con respecto a la contaminación, esto se controla a través de organizaciones mundiales del medio ambiente que obliga a los países a reducir la contaminación atmosférica.
Sectores Contaminantes.

Los sitios con mayor contaminación es el centro de la ciudad esto debido al grado de circulación de automotores por el sector, donde se busca la mayor desintoxicación de la ciudad.

Otro punto neurálgico para Bogotá es, las zonas industriales y Terminal de trasportes de Bogotá, donde la contaminación precede en un 15% de la contaminación por parque automotor en la ciudad, en estos sitios donde hay muchas de las empresas de servicio público y taxis y trasporte intermunicipal. Estos sitios con la dirección del Dama buscando la disminución de la contaminación, en estos sectores se esta haciendo seguimientos a las empresas de transporte de pasajeros, con el fin de cumplan con las leyes impuestas por el Gobierno Distrital y el Dama, para el medio ambiente, se pueden llegar hasta cerrar las empresas que no cumplan con estos requisitos ambientales, el cual solo

busca que los carros se encuentre en las mejores condiciones y perjudique al medio ambiente de la ciudad.[44]

6. RESULTADOS

- ✓ **El impacto ambiental de los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años.**

En el marco del impacto ambiental de los combustibles el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) organizó un seminario en el que se trató sobre la importancia del impacto de los combustibles en la calidad del aire y de las ventajas del gas natural para contribuir a la descontaminación del aire.

En Bogotá es una ciudad principal causas de deterioro de la calidad del aire, estos se debe a las emisiones de gases y partículas contaminantes del transporte urbano que utilizan los denominados combustibles fósiles, principalmente gasolina y diesel.

Un 80% de la contaminación atmosférica tiene como fuente principal al parque automotor, el cual agudiza el problema por: su antigüedad, precariedad en el mantenimiento, calidad de los combustibles, y por la alta congestión vehicular. Es importante destacar que los vehículos diesel con 10 a más años de antigüedad emiten de 20 a 100 veces más contaminantes que los motores del año; y los que tienen una antigüedad de 8 a más años generan entre el 10 y 15% más de monóxido de carbono y entre el 15 y 20% de dióxido de nitrógeno, sustancias altamente contaminantes.

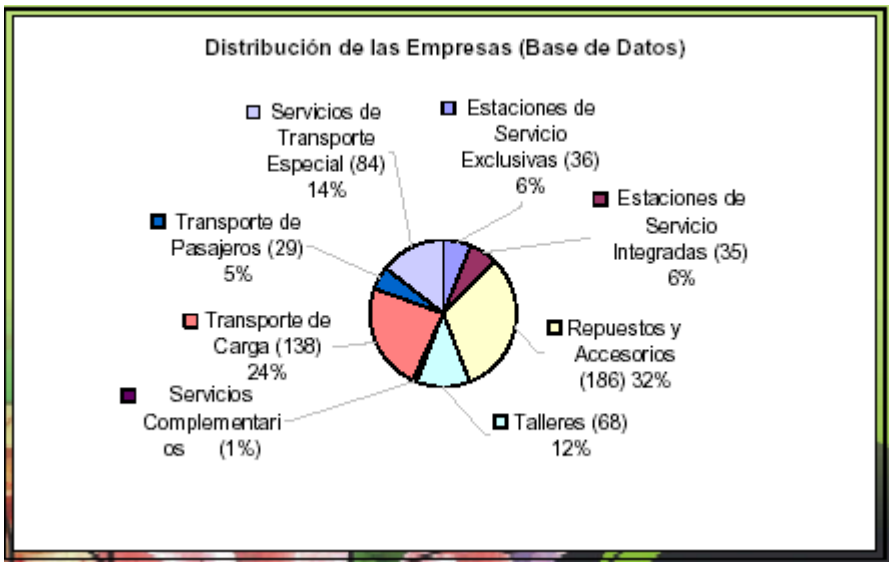
En Bogotá, aún se utilizarán combustibles con plomo como la gasolina de 84 octanos hasta el día 1º de enero de 2005 en que retirarán de la venta de acuerdo con lo establecido por el Decreto Supremo Nº 034-2003-MTC. Ello significará un importante logro para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de las personas. Otro gran reto en este campo es trabajar en la reducción de elementos contaminantes como el azufre en la gasolina y diesel. En el Perú la concentración de azufre es de 7000 partes por millón mientras que países como México y Chile se encuentran en niveles muy por debajo (50 ppm). Esta reducción es una tendencia mundial. El azufre en los combustibles además de hacer daño a las vías respiratorias afecta a los vehículos nuevos y reduce la vida útil de los motores. La contaminación del aire ocasionada por los combustibles fósiles produce graves daños en la salud de la población, como el incremento de casos de enfermedades respiratorias, asma, bronquitis, cáncer al pulmón, bajo peso de los bebes recién

[44] DEPARTAMANETO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE -DAMA. MINEETERIO DE MINAS Y ENERGIA-MINMINNAS ENTREVISTAS

nacidos, enfisemas, e incluso la muerte. Los más afectados son los niños, ancianos y mujeres gestantes. Una alternativa a este problema es el Gas Natural proveniente de Camisea, considerado un combustible limpio, el que será utilizado en una primera etapa por las industrias, para en un futuro convertirse en la principal fuente energética en los diferentes sectores, como el comercial, servicios y transporte. Esto reducirá considerablemente la concentración de contaminantes logrando una gran mejora en los problemas de contaminación del aire. Actualmente el CONAM viene coordinando la implementación del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante D.S Nº 074-2001-PCM, en el cual se identifican zonas de atención prioritaria por su nivel de concentración de contaminantes atmosféricas. Como el centro de la ciudad de Bogotá.

- ✓ **Se Determina el efecto del monóxido carbono emitido por los combustibles en Bogotá en los últimos cinco años.**

Grafica: 12 Contaminación Parque Automotor

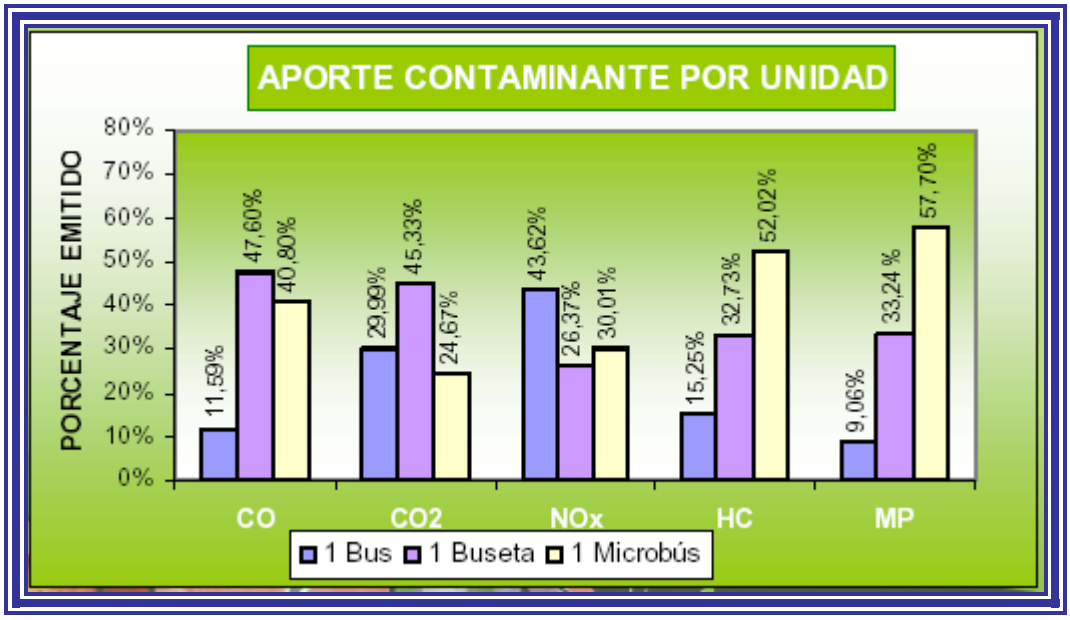


Fuentedisponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.

La demostración que la contaminación por el sector del transporte es alta con respectó a otras fuentes de contaminación atmosférica relacionadas con los combustibles, el sector con mayor contaminación es el de carga con un 24% seguido transporte especial con un 14%, y el transporte de pasajeros con un 5%.

- ✓ **Se Determina el impacto ambiental del dióxido de carbono proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá.**

Grafica: 13 Emisiones Atmosféricas



Fuente:disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabas

Esta grafica demuestra como los Buses, busetas y microbuses. Contaminan por unidad y por agente contaminante, el que tiene mayor movimiento son los buses, seguido de microbuses que son los que aportan casi igual que los buses, las busetas con una emisión regulada pero alta en el proceso de rodamiento por la ciudad.

Cuadro: 12 Número de vehículos

TIPO SERVICIO VEHÍCULO	NÚMERO DE VEHICULOS	KILÓMETROS RECORRIDOS	COMBUSTIBLE, Gln
PARTICULAR	177.009	8.850.473	265.514
AUTOBUSES	62.843	11.596.055	1.042.365
TAXIS	17.799	3.559.704	124.593
CAMIONES	14.748	1.769.741	173.287
MOTOS	81.745	6.866.571	57.221
TOTALES	354.144	32.642.544	1.662.980

Fuente disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

Es el número de vehículos de circulantes por la ciudad, con consumo de galones de gasolina, los que utilizan combustibles para su desplazamiento.

Esto una muestra de vehículos por numero de carro, kilómetros recorridos y total galones consumidos.

- ✓ **Comportamiento del Gas Carbónico generado por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá.**

Cuadro: 13 Emisiones Parque Automotor

SUBSECTOR	CO Kg	CO_2 Kg	NO_2 Kg	SO_2 Kg	HC Kg	Sólidos Kg
PARTICULAR	188.604	2´655.142	19.117	1.770	26.551	2.832
	34,07%	28,96%	29,35%	5,47%	57,90%	21,42%
AUTOBUSES	112.482	4´512.025	31.309	24.816	7.769	8.071
	20,32%	49,21%	48,08%	76,64%	16,94%	61,04%
TAXIS	75.860	1´067.900	7.689	712	10.679	1.139
	13,70%	11,65%	11,81%	2,20%	23,29%	8,61%
CAMIONES	2.361	933.806	6.440	5.084	859	1.181
	0,43%	10,18%	9,89%	15,70%	1,87%	8,93%
MOTOS	174.274	-	570	-	-	-
	31,48%	-	0,88%	-	-	-
Total, Kg	553.581	9.168.873	65.125	32.382	45.858	13.223

Fuente:disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase

El comportamiento del gas carbónico en Bogotá, disminuyo con la salida de muchos carros de servicio público en mal estado, y con la llegada de Transmilenio disminuyo casi en un 30% de la contaminación atmosférica por el parque automotor.

Los carros particulares son los mayores contaminantes, a lo que se refiere al gas carbónico como lo demuestra el cuadro de emisiones por parque automotor, los combustibles con plomo han disminuido en un 60% con respecto a los 2000 y 2005 esta referencia se observa que hay menos emisiones de este gas.

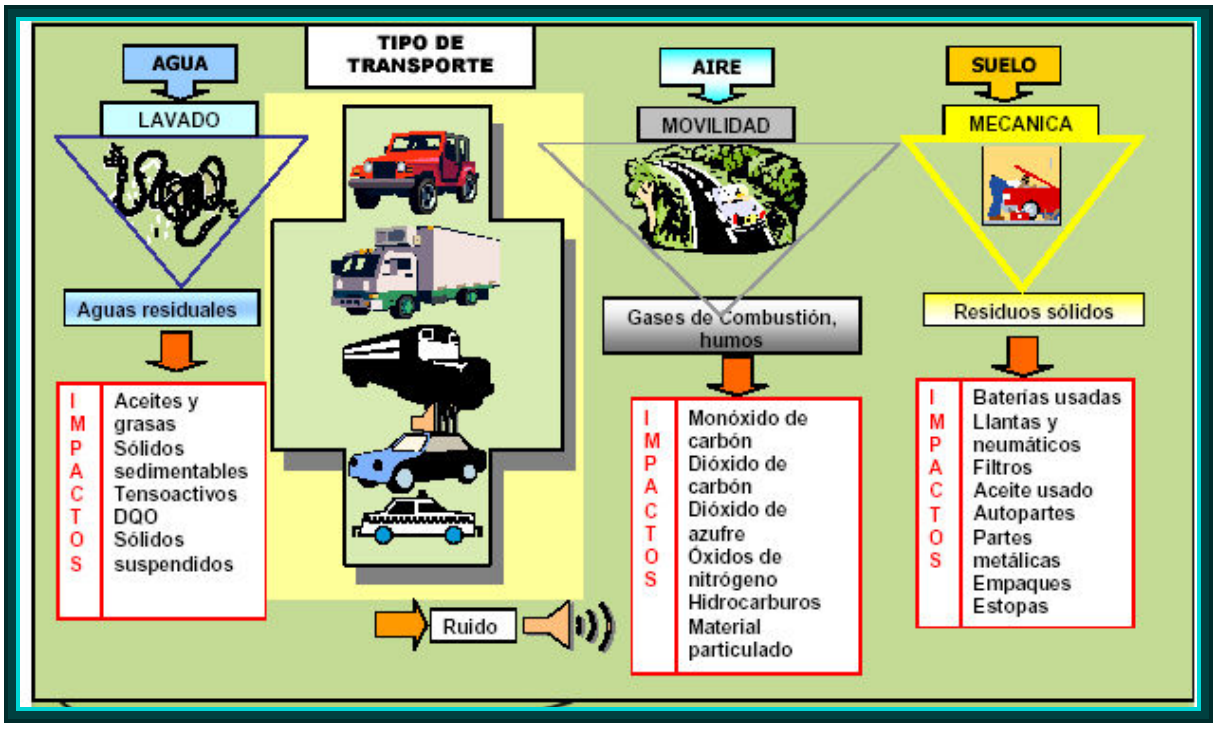
Cuadro: 14 Comparación Emisiones de Gas Natural Vs Gasolina

TIPO VEHÍCULO	NÚMERO VEHICULOS	RECORRIDO Km
Particulares	3.708	185.400
Taxis	3.552	745.920
Autobuses	466	93.200

COMBUSTIBLE	CONTAMINANTE	CO	NO_2	HC	CO_2	SO_2	MP
G.N.V.	EMISIÓN, Kg/Día	1.537	820	154	238.713	0	0
GASOLINA	EMISIÓN, Kg/Día	21.833	2.213	30.754	307.356	205	298

Fuente:
disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

Relaciones Ambientales Sector Transporte

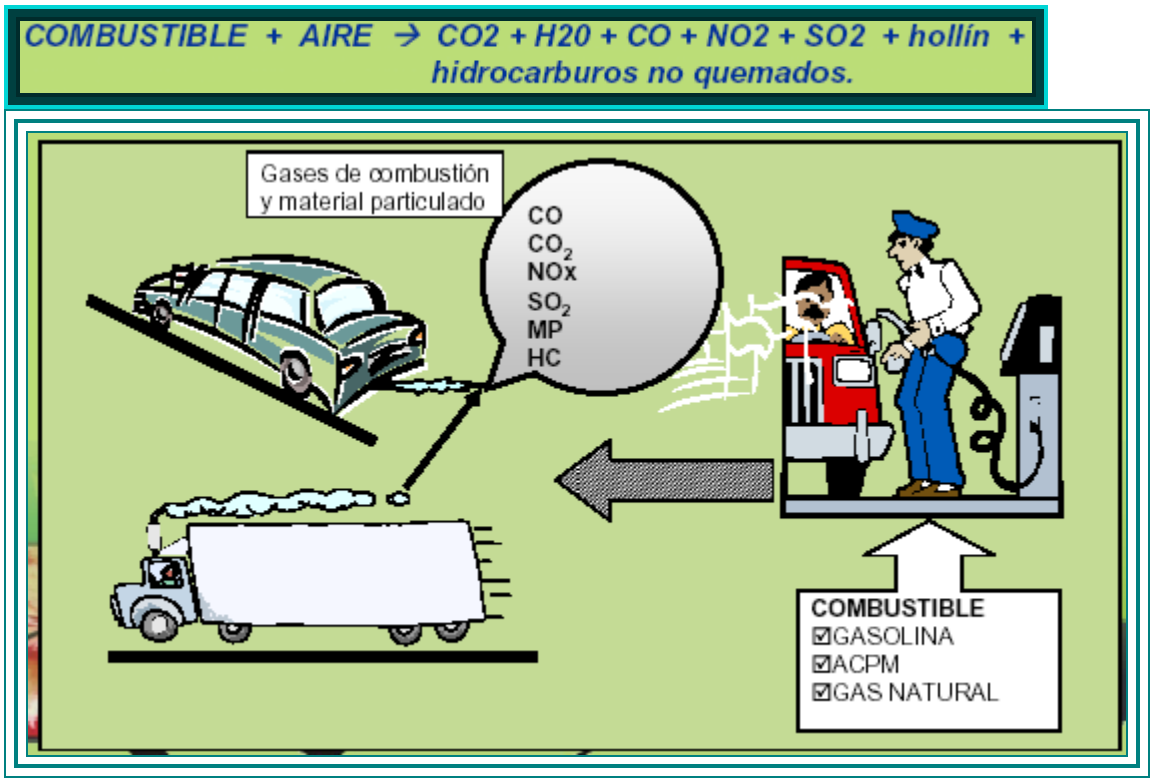


Fuentedisponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase

- ✓ **Impacto ambiental del dióxido de azufre proveniente de los combustibles en los últimos cinco años en Bogotá.**

Este es la relación del sector del transporte con el agente contaminante expedido por vehículos, hacia el agua, la tierra y aire.

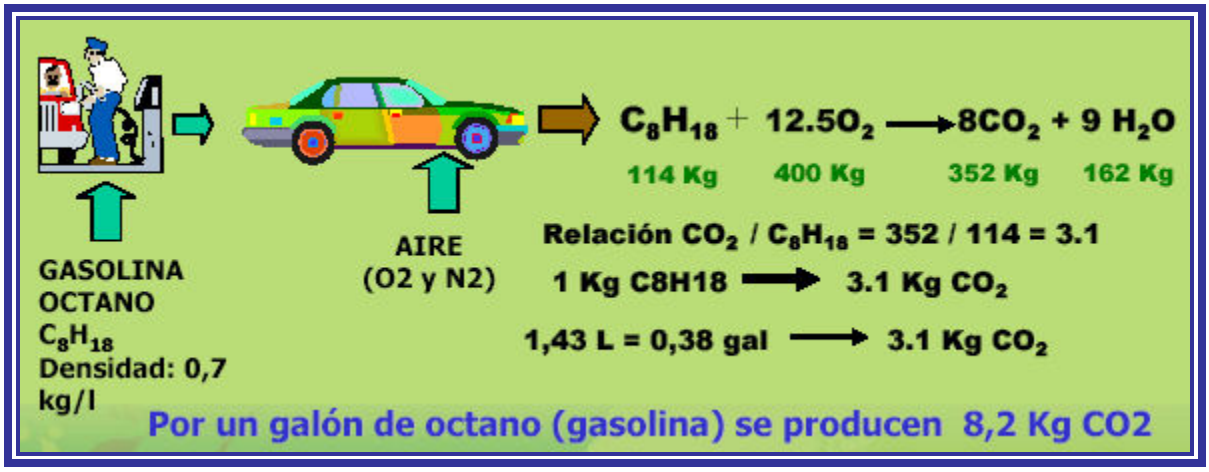
Impacto Ambiental Al Recurso Aire en Bogotá.



Fuente: disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

Este es el proceso de emanación de gases para el medio ambiente, por gasolina, ACPM, Gas Natural. Y de otros combustibles que emiten el peligroso dióxido de azufre al medio ambiente, lo importante es que su disminución es favorable para el medio ambiente, es positivo por este agente tiene como efecto la hibernación.

Factores De Emisión Situación Ideal



Fuente: disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

Este es un impacto equilibrado para el medio ambiente, para que la naturaleza pueda absorber fácilmente la contaminación, sin que quede gases en el medio ambiente que baya a la atmósfera.

Impacto Ambiental Al Recurso Del Agua



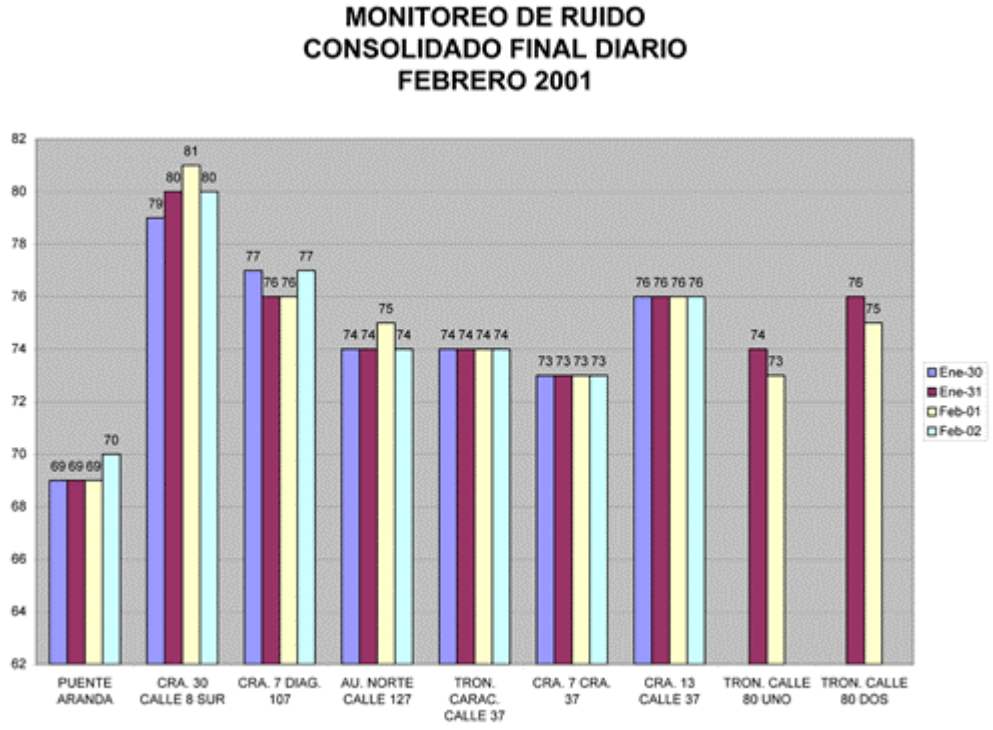
disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

Mantenimiento Básico de los carros



Fuente disponiblewww.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/N_admon/obj/documentos/asivamos/resumenlineabase.pdf

- ✓ **Comportamiento de los desvíeles generados por los combustibles durantes los últimos cinco años en Bogotá.**



Fuente: Ibid

Con respecto al año 200 los desvíeles de generados por los combustibles en el para automotor ha desminuido en un 32.35% en el año 2005 lo que se busca que este impacto es que se reduzcan, con silenciadores de escapes que son los que generan mayor ruido y que los motores de los carros estén bien sincronizados.

Con relación a los puntos de medición ubicados en la calle 37 con carrera 13 y la Troncal Caracas), se observan resultados muy similares, 74 dB(A) y 73 dB(A) respectivamente, considerando que durante el día "SIN CARRO" hubo un aumento importante en la frecuencia del servicio Transmilenio, aproximadamente en un 15%, mientras que los altos valores registrados en la carrera 7ª (76 dB(A)), con respecto a los dos puntos anteriores, se justifican básicamente por el alto volumen de vehículos que transitaron y a los eventos generadores de ruido (paradas y arranques) sucedidos en el paradero de buses sobre el costado oriental de la carrera 7ª, Parque Nacional. Los niveles registrados en este punto prácticamente corresponden a los mismos valores medidos en el punto 3 (Carrera 7 Diagonal 107) de 76.5 dB(A).

En cuanto al comportamiento general, con base en los promedios logarítmicos diarios (NPS), se observa que durante el primer día (enero 30), se registro el menor valor (74 dB(A)), mientras que en el "DÍA SIN CARRO" y el día anterior a este, se registró el máximo valor (76 dB(A)), de tal manera que no solamente no hubo reducción de ruido durante la jornada, sino que por el contrario se observó un ligero incremento en los niveles de presión sonora, con lo cual se puede concluir que el transporte público es causante principal de los niveles de ruido vehicular existentes en la ciudad.

Con base en lo anterior y en las observaciones de los eventos registrados en decibeles de ruido se establece que a criterio del contratista, los problemas de ruido en algunos de los puntos monitoreados (salvo el punto 1 Puente Aranda y punto 5 Troncal Caracas), se deben al tránsito de vehículos de servicio público (buses, busetas, colectivos y taxis) y a la utilización por parte de los conductores de los mismos de pitos, cornetas, resonadores, frenos de aire, válvulas chillonas y al arranque en semáforos y paraderos, aunado al mal estado técnico-mecánico de dicho parque automotor.

También es importante resaltar el impacto que producen las sirenas de las ambulancias tal como lo sucedido en el punto 5, Troncal Caracas, en donde solo entre las 18:10 y las 18:45 pasaron 6 veces generando el nivel promedio horario mas alto del día 77.3 dB(A) contra 74.0 dB (A) de promedio diario.

7. CONCLUSIÓNES

En el presente estudio valora el impacto ambiental de los combustibles, como principal fuente energética del parque automotor, dado por los niveles de emisión de sustancias tóxicas, de los "gases de invernadero" y de ruido en Bogotá durante su funcionamiento. Se ofrecen los métodos de reducción de la toxicidad y el ruido en los motores de encendido por chispa y por compresión, se ofrecen los valores de los niveles de emisión de sustancias tóxicas en los dos principales tipos de MCI, así como los niveles de ruidos alcanzados en firmas de tractores de reconocido prestigio a escala mundial y se valora la situación existente en nuestro país en cuanto a estos dos factores con gran influencia ambiental.

La teoría se basa en los impactos de los combustibles en Bogotá, como se inicio el consumó de los combustibles en el mundo, la realidad determino los impactos de los combustibles, que nuevos combustibles se están investigando, cual son los menos contaminantes, y que normatividad existe para control de la contaminación del medio ambiente, como perjudica los gases de invernadero, que genera la quema de los combustibles de Gasolina, ACPM, Diesel, GNV, cual es el impacto de calentamiento global, cambio climático en la superficie terrestre.

La realidad es que la única defensa razonable ante el cambio climático es la reducción drástica de emisiones de dióxido de carbono cambiando el sistema energético y por tanto el económico, renunciando a la devoradora filosofía de desarrollo sin limites. Se ha calculado que la estabilización de la concentración efectiva de C02 en la atmósfera requiere la reducción de emisiones de origen energético al 70% del nivel de 1990 para el año 2020, y aun así dicha estabilización sólo tendría lugar una década después con una cantidad de dióxido de carbono un 8% mayor que en 1990.

Sin embargo, no es menos cierto que la satisfacción de las necesidades básicas del Tercer Mundo, formado por el 80% de la humanidad y donde tiene lugar el 90% del aumento de población, conlleva un crecimiento de la demanda energética que podría alcanzar un 4 0 5% anual en las actuales condiciones. Para dar salida a ambas prioridades hay que aplicar simultáneamente dos estrategias: el ahorro de energía mediante la racionalización del uso y el empleo de tecnologías eficientes, y obtención de la energía imprescindible por métodos renovables de bajo impacto ambiental. Todo ello dentro de un necesario cambio de modos de vida, reduciendo el consumo en el Norte para que el Sur tenga margen para aumentar el suyo hasta niveles dignos.

Las teoría habla de medidas aplicables para disminuir el impacto del transporte son, esencialmente, maximizar la eficiencia de los vehículos mediante normas de

obligado cumplimiento para fabricante y usuarios (limites de velocidad) y reducir su utilización fomentando una amplia red de transporte público con incentivos para el tren, y una política urbanística que favorezca el uso de la bicicleta y cierre el paso del coche al centro de la ciudad (todo lo contrario a la construcción de aparcamientos subterráneos). También planificación del territorio para disminuir las necesidades del transporte y la dependencia del coche privado en el urbanismo disperso.

La realidad es que faltan vías de solución a los problemas que enfrenta Bogotá, sino voluntad política de llevarlas a cabo, como ejemplo véase que a lo largo de los últimos diez años menos del 1% de los préstamos del Banco Mundial se han dirigido a proyectos de eficiencia no han invertido en el medio ambiente.

Las posibilidades de alcanzar metas que permitan minimizar los efectos del cambio climático implícito en el proceso actual de desarrollo, dependen de un esfuerzo concertado entre todos los ciudadanos de Bogotá. La distribución de las cargas deberá basarse en principios de justicia y equidad, tomando en consideración la responsabilidad acumulada hasta la fecha, la capacidad de la ciudad debe contribuir al alcance de las metas que se tracen, y el derecho de todos los personas de la ciudad de Bogotá es disfrutar de una vida digna

8. RECOMENDACIONES

Las alternativas de nuevos combustibles para la ciudad son buenas. Que contraminen menos y generen menos contaminación ambiental, lo que significa más aire limpio para la ciudad.

Es utilizar combustibles ambiéntales que contaminen menos que sean menos contaminantes para en la ciudad de Bogotá, que se consuma gas natural, que es el menos nocivo para la salud y el medio ambiente, es mejor convertir los motores de gasolina a gas son mas económicos que los otros.

Si las tendencias continúan como hasta ahora, en los años 2030 a 2050 la atmósfera contendrá el doble de gases de invernadero que los que tenía a mediados del siglo pasado. Estas proyecciones se basan en las observaciones de la tasa de acumulación de CO_2 y otros gases que atrapan el calor en la atmósfera, y en la suposición de que el calentamiento global no afectará dicha tasa. El efecto de la acumulación de esa cantidad de gases de invernadero será, según climatólogos, el calentamiento de la tierra en un promedio de 1,5 a 4,5 grados C. El calentamiento en los trópicos traerá un aumento leve en las temperaturas, pero se prevé una modificación sustancial en la cantidad y regularidad de las lluvias.

Se supone que el calentamiento será continuo y durará un tiempo indefinido, a menos que lo detenga la acción humana directa: los científicos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), han demostrado que si no se pone remedio inmediatamente, la Tierra se encamina hacia un período de cambio rápido y continuo del clima, marcado por un calentamiento global a una velocidad extraordinaria. Los climatólogos y biólogos son capaces de predecir los efectos del aumento de la temperatura en la Tierra en 1 o 2 grados C. Sin embargo un aumento mayor en la temperatura lanzará al mundo a ámbitos climáticos que rebasan la experiencia y las predicciones- de la ciencia y de los científicos.

Como conclusión, la temperatura global promedio podría aumentar entre 2 y 4 °C para el año 2100, si el desarrollo global si continúa a los ritmos actuales. Si se incorpora la influencia de los combustibles al modelo ambiental, el calentamiento disminuye a aproximadamente 0,2 °C por década, en los próximos 100 años. Esta tasa de cambio climático, aún así, es más rápido que en cualquier otro momento de la historia de la Tierra. Si las naciones no actúan, el mundo podrá experimentar numerosos impactos adversos como resultado del calentamiento global futuro.

9. GLOSARIO

BIFENILOS POLICLORADOS, es un grupo de 209 hidrocarburos aromáticos clorados.

(ONU), Organización de las Naciones Unidas

GNV. Gas Natural Vehicular

DOWNSTREAM OFERTA DE COMBUSTIBLES, estaba fuertemente regulado. Las empresas petroleras eran las únicas autorizadas a poseer bocas de expendio estaciones de servicio

(YPF). Yacimientos Carboníferos Fiscales

CREG. Comisión reguladora de Energía y Gas

UPME. Unidad de plantación minero energética

ZNI ZONAS NO INTERCONECTADAS, apoyando técnicamente a las entidades definidas por el Ministerio de Minas y Energía.

LA CADENA DOWNSTREAM. Son condiciones que faciliten su acceso. En primer lugar se requiere garantizar de manera efectiva que el sistema de transporte sea neutral.

LA REFRIGERACIÓN (COOLING). El gas natural se puede utilizar para la calefacción, por debajo de los grados cero

(GNL). Gas Natural Licuado, derivado del petroleo Licuado. Que produce el gas.

Mcf y MMcf). Es la producción de gas a partir de los pozos y los repartos a las centrales eléctricas se **miden en millares o en millones de pies cúbicos (Mcf y MMcf).** Los recursos y las reservas son calculados en billones de pies cúbicos

Unidades Térmicas Británicas (Btu). El valor del gas natural es determinado por su potencial energético que es medido en Btu. Una Btu representa la cantidad de energía que se requiere para elevar a un **grado Fahrenheit** la temperatura de una libra de agua a condiciones atmosféricas normales. Un pie cúbico de gas natural despide en promedio 1000 Btu, aunque el intervalo de valores se sitúa entre 500 y 1'500 Btu.

BP ULTÍMATE DIESEL. Permite un funcionamiento más silencioso del motor Disfrute de una conducción más confortable, reduzca la sonoridad y disfrute más de su coche con BP Ultímate.

CRACKING. Muchas veces del petróleo se puede destilar sólo un bajo porcentaje de naftas. Para aumentar dicho porcentaje se utiliza el proceso de destilación secundaria o cracking.

API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE). Son normas y las reglamentaciones expedidas por las autoridades gubernamentales de control tanto nacional como regional y local.

ETANOL. Es un combustible orgánico que de origen vegetal proveniente de la caña de azúcar.

CFC, GAS CARBÓNICO. Son gases de invernadero, dióxido de carbono y los florocarbornados y otros que son expedidos por los combustibles fósiles

BENCENO. Es el incremento de la contaminación en las horas pico

TOLUENO. Las concentraciones de Tolueno presentaron una reducción del 48 % respecto un día normal.

FORMALDEHÍDO HIDROCARBURO. Compuesto Orgánico Volátil.

BENCENO. Líquido claro incoloro, volátil e inflamable. Hidrocarburo aromático, **formula C6H6.** El benceno se utiliza a gran escala en las industrias químicas; es fuertemente tóxico; esta probado que la exposición a sus vapores entraña un aumento del riesgo de leucemia.

CDR. Centros de Diagnóstico Reconocidos

E**l RON (Research Octane Number** El cual se mide según bajo condiciones de prueba y El MON (Motor Octane Number) medido en condiciones de mayor temperatura y velocidad. [45]

ALCOHOLES (METANOL Y ETANOL) Y ÉTERES (MTBE Y ETBE). En el proceso de combustión, estas sustancias pueden producir formaldehído, el cual es irritante y cancerígeno. A pesar de todo, los avances de la tecnología han podido reducir las emisiones de los vehículos e incrementar la economía de combustible

[45] DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO QUE SIGNIFICA TÉCNICO DE LOS COMBUSTIBLES, editoriales, salvad actualización año 2004 p15-150

10. BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, G., L. MELO, G. BELTRÁN Y E. LÓPEZ (1993), Consideraciones Acerca del Subsidio al Consumo de la Gasolina Regular en Colombia, Mimen, Banco de la República.

ASOCIACIÓN COLOMBIA DE PETROLEROS- ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIALES ANDI comité automotor consideraciones técnicas sobre la implementación de los biocombustibles, bogota septiembre del 2005 y noviembre del 2004.

ASICIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES –ANDI. Comité automotor consideraciones técnicas sobre la implementación del 10% de alcohol carburante en Colombia (E10) noviembre 2004 a septiembre 2005.

COLOMBIA-ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE EXPORTADORES DE ETRÓLEOS, Área De Investigación De Combustibles Alternos.
BARRIOS, ADRIANA (2003), ¿Existen los Subsidios a los Combustibles en Colombia? , Carta Petrolera, ECOPETROL, 104, enero-febrero.

CLEMENTS, B., R. HUGOUNENQ Y G. SCHWARTZ (1995), Government Subsidies Concepts, International Trends, and Reform Options, IMF Working Papers, September.

CLEMENTS, B. Y G. SCHWARTZ (1999), Government Subsidies, Journal of Economic
Surveys, 13, 2, 119-47.

COLOMBIA-CONPES (2003), ESTRATEGIAS PARA LA DINAMIZACIÓN y Consolidación del Sector de Gas Natural en Colombia, Documento CONPES 3244, DNP, septiembre 15.

Contraloría General de la República (2000), El Precio de la Gasolina en 1999, Gestión Fiscal, 2, Febrero. <www.conpes.gov.co>

CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIA REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION –CONPES, lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire, Departamento Nacional de Planeación 334 versión aprobada Bogota 14 de marzo 2006 disponible en <www.dnp.gov.co>
COLOMBIA-CONFIS (2001), PLAN FINANCIERO 2002, Documento Asesores 17/2001, diciembre 21. CONPES (2002), Balance y Estrategias a Seguir para

Impulsar el Plan de Masificación de Gas, Documento CONPES 3190, DNP, julio 31. <www.confis.gov.co>

COLOMBIA -DEPARTAMENTO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA Área De Impactos Ambientales 2005 <www.dama.gov.co>

COLOMBIA -EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS -ECOPETROL (2001), Mercado de Combustibles Hacia la Desregulación Total, Carta Petrolera, 95, marzo-abril. <www.ecopetrol.gov.co>

COLOMBIA MINESTERIO DE MINAS Y ENERGÍA MININAS- Área De De Investigación De Hidrocarburos Y Nuevas Alternativas De Combustibles Para Vehículos. <www.minminas.gov.co>

FEDERACION NACIONAL DE BIOCOMBUSTIBLES. Ministerio de minas u energía de Bogotá <disponible en <www.minminas.gov.co>

FEDERACION NACIONAL DE DISTRIBUIDORES DE PETROLEOS-FIDEPETROLEO. Disponible <www.fendinal.org.co>

MARTINEZ ROA, CLAUDIA VISTORIA. Los biocombustibles en Colombia SEMINARIO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA Y SUSTENIBLE RURAL BOGOTA 2003, Corporación para el desarrollo industrial de la biotecnología producción limpia – CORPODIB, 2003 ministerio de agricultura y desarrollo rural Disponible en <www.minagricultura.gov.co>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIONES-ICONTEC

MONOGRAFIAS.com/trabajos31/combustibles-alternos/combustibles-alternos. Disponible en monografías.com www.monografias.com/trabajos31/combustibles-alternos/combustibles-alternos.shtml#qetano.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. <www.presidencia.gov.co>

REVISTA DE LOS COMBUSTIBLES DEL AÑO 2005 VENTAJAS COMPARATIVAS DE LA GASOLINA Y EL ACPM. Y Cambio Del Gas Natural Vehicular Para Motores De Combustión Interna

RODRIGUEZ BECERRA MANUEL. La política ambiental de fin de siglo una agenda para Colombia, 1999 ministerio del medio ambiente vivienda y desarrollo del territorio.

UNIDAD DE PLANECION DEL MINERO ENERGETICA –UPME Impactos técnicos económicos y ambientales de la dieselización del parque automotor en Colombia y las posibles soluciones Bogotá UPME 2003.