

Gestión ambiental empresarial: Pasado, presente y futuro de las normas e instituciones ambientales en Colombia.¹

Luis Felipe Granada Aguirre²

Artículo de reflexión

Fecha de recepción: 26-03-09

Fecha de aceptación: 05-06-09

Abstract

The responsibility and social opportunity that a Business Administrator has to improve the quality of the environment from a corporate position is imminent. In the 1950's in Colombia, the first environmental norms and Environmental Territorial Authorities (ATA – Spanish acronym) were enacted. The limited amount of public information available as to environmental urban problems and their risk and social impact influenced the focus of the Environmental Territorial Authorities' environmental efforts which were almost all focused to rural areas. The legal and institutional framework at the time did not give the country the capacity to confront urban environmental problems caused by quick industrialization, urbanization, and economic and demographic growth in Colombia during the second half of the XX century. It is in the 90's, that globally, international norms and standards are adopted to protect against and prevent environmental contamination. The propensity is to assume environmental management concepts to be the Cleanest Production (CP), Design for the Environment (DFE), and Industrial Ecology (IE), which aim to reach Sustainable Development in urban ecosystems to guarantee use of the natural and cultural heritage to future generations. Therefore, the business administrator should be a proactive employee in taking decisions related to corporate environmental management and should not allow him/herself to be contaminated by slowness in the country's normative and institutional evolution in environmental matters.

- 1 Este artículo hace parte de la Tesis Doctoral en Ciencias Técnicas “Procedimiento organizacional para la colección y tratamiento de la información obtenida en el monitoreo y control de contaminantes atmosféricos en Cali – Colombia”, desarrollada en el Programa de Ingeniería Industrial del Instituto Politécnico Superior José Antonio Echeverría de la ciudad de La Habana-Cuba.
- 2 Doctorante en Ciencias Técnicas CUJAE Cuba, Máster en Ingeniería y Gestión Ambiental URV España. Ingeniero Mecánico UAO Cali. Docente investigador jornada completa, Programa de Administración de Empresas, Universidad Libre Seccional Cali. E-mail: lfggranada70@hotmail.com

Key words

Social responsibility, improvement, environmental quality, urban environmental problems, industrialization, urbanization, international standards, Environmental Management, Cleanest Production, Design for the Environment, Industrial Ecology, Sustainable Development, urban ecosystems, natural heritage.

Resumen

La responsabilidad y oportunidad social que tiene el administrador de empresas en el mejoramiento de la calidad ambiental desde las organizaciones, es inminente. Desde la década de los cincuenta del siglo pasado, en Colombia se emitieron las primeras, normas y Autoridades Territoriales Ambientales (ATA). La poca disponibilidad de información pública sobre los problemas ambientales urbanos y sobre su riesgo e impacto social, influyó para que casi todos los esfuerzos ambientales realizados por las Autoridades Territoriales Ambientales se destinaran hacia el área rural. El marco legal e institucional vigente no le permitía al país contar con la capacidad para enfrentar los problemas ambientales urbanos causados por la rápida industrialización, urbanización y crecimiento económico y demográfico presentado en Colombia en la segunda mitad del siglo XX. Es a partir de la década de los años noventa, que en el mundo se adoptan normas y estándares internacionales enfocados hacia la protección y prevención de la contaminación del ambiente. La propensión es asumir conceptos de Gestión Ambiental como la Producción más Limpia (P+L) el Eco-Diseño (DFE) y la Ecología Industrial (EI), que busquen alcanzar el Desarrollo Sostenible en los ecosistemas urbanos, con el fin de garantizar el uso del patrimonio natural y cultural a las generaciones futuras. En este sentido, el administrador de empresas debe ser un funcionario proactivo en la toma de decisiones en materia de gestión ambiental empresarial y no dejarse contagiar por la lentitud de la evolución normativa e institucional del país en materia ambiental.

Palabras clave

Responsabilidad social, mejoramiento, calidad ambiental, problemas ambientales urbanos, industrialización, urbanización, estándares internacionales, Gestión Ambiental, Producción más Limpia, Eco-Diseño, Ecología Industrial, Desarrollo Sostenible, ecosistemas urbanos, patrimonio natural

Introducción

Es necesario identificar los esfuerzos que en los últimos sesenta años se han venido adelantando en Colombia y en el mundo en materia de Gestión Ambiental. En este sentido, el comportamiento asumido por cada individuo en materia ambiental es importante para la protección, preservación y mejoramiento de la calidad ambiental³ en los ecosistemas urbanos, es decir, si la responsabilidad social, ética y moral de cada individuo implica tomar acciones y decisiones acerca de las buenas prácticas ambientales, esto significa que también lo debe hacer desde las organizaciones, pues, estas están conformadas por individuos. En estas circunstancias, las organizaciones deben instituir sistemas encaminados a la prevención y minimización de la contaminación y el administrador de empresas como directivo, juega un papel fundamental en la toma de decisiones sobre política ambiental empresarial.

3 Entiéndase como ambiente el aire, el suelo y el agua.

Para facilitar esta toma de decisión, actualmente, se cuenta con herramientas (técnicas, procedimientos y metodologías) e instrumentos (normas legales) de gestión ambiental, que el administrador de empresas puede adoptar y apropiar para su organización. Pero la toma de decisiones en materia ambiental debe ser aplicada considerando métodos prospectivos que piensen el uso del patrimonio natural en el presente, con el fin de garantizar su uso en cuanto a calidad y cantidad a las generaciones futuras. Es por esta razón que el administrador de empresas debe conocer la evolución de la Autoridad Territorial Ambiental (ATA), de las normas legales y de los esfuerzos internacionales realizados en el mundo por diversas entidades con el fin de facilitarle a éste la proyección de su labor en la organización y la toma de decisiones ambientales que le brindará a la organización un mejor perfil político, científico, social y económico, perfiles esenciales y considerados a la hora de realizar negocios.

1. Instrumentos de Gestión Ambiental: la debilidad institucional y normativa se evidencia en la evolución de estas. Panorama institucional y normativo en Colombia.

1.1 Evolución de la Autoridad Territorial Ambiental (ATA) en Colombia

(PND, 2006; Uribe 2005) determinaron que la evolución del entorno institucional de la ATA estuvo ligado a una serie de transformaciones experimentadas por la sociedad a partir del año 1945. Estas se refieren a variables relacionadas con el crecimiento de: i) el PIB, ii) la población en áreas urbanas, iii) de la economía en sectores como el manufacturero, transporte, financiero, servicios y comunicaciones, entre otros, y al decrecimiento de: i) la población en zonas rurales y ii) del sector agrícola. Antes de 1945, se crearon en Colombia tres Ministerios que tenían responsabilidad directa en materia ambiental,^{4,5} estos son: Agricultura y Comercio (1913) Salud e Higiene (1942) y Minas y Petróleos (1943).

Con este entorno de crecimiento y expansión, en 1954 se crea la primera ATA en Colombia, bajo el nombre de Corporación Autónoma Regional (CAR) en el país (CVC⁶), con el objeto de implementar programas y proyectos para la protección de los bosques, las cuencas, los parques nacionales y los recursos naturales. Durante los siguientes treinta y cuatro años, es decir, hasta 1988 se crearon otras diecisiete CAR en todo el territorio nacional y la Ley 99/93 creó dieciséis Corporaciones más en todo el país.⁷ Estas Corporaciones fueron coordinadas

4 Hunt y Johnson (1996), aducen que en España las competencias en materia ambiental hasta mayo de 1996 no pertenecía exclusivamente a ningún departamento ministerial u organismo del estado, sino que se encontraban repartidas entre varios ministerios.

5 En los Estados Unidos los conflictos y las diferencias entre las ATA federal, estatal y local también se dieron a mediados del siglo XX. Este periodo se caracterizó por una creciente intervención federal en la legislación sobre la calidad del aire. El Congreso no estaba dispuesto a conceder al estado federal un grado elevado de control en materia ambiental, ya que los problemas de contaminación eran esencialmente locales o regionales. A pesar de que algunas regiones afectadas abarcaban dos o más estados, se consideraba que el problema de la contaminación ambiental era estatal y local, según Wark y Warner (2006).

6 CVC Corporación Autónoma Regional de Valle del Cauca cuya sede principal es la ciudad de Cali.

7 Para un total de treinta y cuatro.

en un principio por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través de su División Especial de Política Ambiental y Corporaciones Regionales (DEPAC).⁸ Posteriormente, en el año 1968, se crea el Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente (INDERENA)⁹ como una institución adscrita al Ministerio de Agricultura y que debía realizar la misma función de las CAR, pero en lo nacional.^{10,11}

Entre 1991 y 1993 las instituciones ambientales en Colombia fueron transformadas. En 1991, la Constitución Política de Colombia adoptó una nueva política ambiental. Esta Constitución delegó en el Estado la responsabilidad de prevenir y controlar los factores que puedan causar deterioro ambiental, y también le asignó la de sancionar a quienes generen daños ambientales y exigir la restauración por esto. La propuesta de la política hecha por el DNP al CONPES¹² en el año 1991, fue un documento titulado “Una política ambiental para Colombia”. En 1993, el Congreso creó un nuevo marco jurídico e institucional de gestión ambiental en el país con la Ley 99 (Granada (2005); (2006); Uribe (2005), dicen que esta Ley aprobó los elementos esenciales de la política ambiental en Colombia. Y según Uribe (2005) son: la creación de : i) el Ministerio del Medio Ambiente,¹³ ii) el Sistema Nacional Ambiental (SINA), iii) el Consejo Nacional Ambiental (CNA)^{14,15,16}, iv) Autoridades Terri-

-
- 8 El DNP fue estructurado por el Decreto 1273 (1994) y su División Especial de Política Ambiental y Corporaciones Regionales fue transformada en la Unidad de Política Ambiental (UPA), en el año 2000, el Decreto 1363 y la UPA se convirtió en la Dirección de Política Ambiental, manteniendo sus funciones esenciales en materia de Política ambiental y el Decreto 195 (2004), cerró la Dirección de Política Ambiental del DNP y sus responsabilidades fueron transferidas principalmente a una nueva dependencia: la Dirección de Desarrollo Urbano y Política Ambiental. Adicionalmente, en el DNP se crearon o reestructuraron otras dependencias y a algunas de ellas también se les asignaron responsabilidades en materia ambiental, como lo manifiesta Uribe (2005).
 - 9 Satizabal y Satizabal (1992) manifiestan que en el año 1976, el Decreto 133, en el artículo 37, establece que el Inderena tendrá a su cargo la protección del ambiente y la administración, conservación y manejo de los recursos naturales en todo el territorio nacional y en el artículo 38, se establecen sus funciones. Igualmente, coordinaba las CAR, y Uribe (2003) dice que la función de estas CAR es controlar la gestión ambiental en los territorios.
 - 10 El Inderena comienza su proceso de cierre en el año 1993 con la Ley 99.
 - 11 En 1963 no quedaba aclarado el modo en que debían dividir las responsabilidades para el control de la contaminación del aire entre los diferentes niveles de gobierno en los EE.UU según Wark y Warner (2006).
 - 12 Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) es el mecanismo por el cual el gobierno nacional adopta sus políticas económicas y sociales. El DNP actúa como su Secretario Técnico.
 - 13 Inició labores en el año de 1994.
 - 14 En 1994 el CNA aprobó 15 documentos de política ambiental. Uribe (2005) expresa claramente que los textos evidencian debilidades en su proceso de formulación, ya que sólo contienen información secundaria, no contienen metas cuantitativas de calidad ambiental y sus objetivos son generales.
 - 15 En el periodo 1998-2002, en nueve documentos el CNA aprobó la nueva Política ambiental llamada “El Proyecto Colectivo Ambiental”. Aunque en estos documentos, se consideran los primeros lineamientos de una política de Cambio Climático, Uribe (2005) expresa que estos documentos tratan temas de conservación y de manejo de los recursos naturales y de los ecosistemas. Lo que significa, que adolecen de temas enfocados hacia la Gestión Ambiental.
 - 16 La Ley 812 (2003) aprobó el Plan Nacional de Desarrollo (PND) titulado “Hacia un Estado Comunitario” para el periodo 2003-2006. El tema ambiental en este PND está descrito en el Título II, Capítulo II parte B: Crecimiento económico sostenible y generación de empleo en la Sección número ocho: Sostenibilidad Ambiental. En la Sección C: Construir Equidad Social, se incluyeron tres temas relacionados con el ambiental como son: la Calidad Urbana, Prevención de Desastres Naturales y Fortalecimiento de Grupos Étnicos en las secciones 7, 8 y 9 respectivamente.

toriales Ambientales en Ecosistemas Urbanos con una población mayor a un millón de habitantes,¹⁷ v) la Unidad Especial Administrativa de Parques Nacionales (UASPNN), vi) cinco institutos para la investigación ambiental,¹⁸ vii) el Consejo Técnico Asesor de Política y Normatividad Ambiental, viii) el fortalecimiento de las Evaluaciones de Impacto Ambiental, ix) de un sistema de sanciones para las violaciones de las regulaciones ambientales¹⁹ y x) de instrumentos económicos²⁰ de incentivo y financiación para la Gestión Ambiental.

Según Uribe (2005) en el año 2002, como parte de una estrategia general para reducir los problemas fiscales de la Nación y como mecanismo para mejorar la coordinación entre entidades del gobierno con funciones similares y superpuestas, el presidente de la República propuso importantes cambios estructurales en el SINA; en este sentido, el gobierno cerró los Ministerios de Justicia, Trabajo y Desarrollo. El Decreto 216 (2003), reestructuró al Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y se le dio el nombre de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). El Decreto 216 (2003) considera: que el párrafo del Artículo 4º de la Ley 790 (2002), dispuso que la formulación de políticas relativas al uso del suelo y ordenamiento urbano, agua potable y saneamiento básico, desarrollo territorial y urbano, así como la política habitacional integral necesaria para dar cumplimiento al artículo 51 de la Constitución Política serán funciones del MAVDT (antes del Ministerio de Desarrollo). Que como consecuencia de la asignación de funciones dispuesta en el párrafo del artículo 4º de la Ley 790 (2002), se hace necesario determinar los objetivos del MAVDT y dotarlo de la estructura orgánica que le permita un adecuado funcionamiento.

El Decreto 195 (2004) cerró la Dirección de Política Ambiental del DNP. Uribe (2005) explica que esta decisión relega la Gestión Ambiental en Colombia a un viceministro que tiene

-
- 17 Como en el caso de Cali. Esta entidad es el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) creada por el acuerdo 06 de 1995.
- 18 En 1963 la Ley del Aire Puro en los Estados Unidos aportó por primera vez fondos federales para la investigación y la asistencia técnica, según Wark y Warner. En Colombia se crean cinco centros de investigación, entre ellos el IDEAM.
- 19 Hunt y Johnson (1996), resaltan que desde 1920 el economista Pigou propuso la implantación de un sistema de impuestos para corregir las distorsiones introducidas en la asignación de recursos por quienes utilizaran bienes de propiedad común, como aire y agua limpia, sin pagar el consumo o la contaminación de estos recursos. El desarrollo de un control de la contaminación, en un principio se basó en una inspección relativamente reducida en cuanto al número de personas encargadas. Las sanciones han sido históricamente poco frecuentes y a unos niveles que no proporcionan estímulo alguno desde el punto de vista financiero ni a veces evitaban la contaminación. Por el contrario, a menudo resultaba preferible para una compañía seguir contaminando bajo el riesgo de pequeñas multas ocasionales antes que poner los medios para corregirlo. En este sentido, en la década de los setenta la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) definió el principio de “quien contamina, paga, que declara que “quien contamina debe soportar los gastos de las medidas (de prevención y control de la contaminación) que las autoridades decidan para asegurar que el medio ambiente se encuentra en un estado aceptable”. En la actualidad, por lo menos en Colombia el panorama no ha variado mucho en ese sentido, aún se cobran tasas retributivas.
- 20 En Colombia la Ley 99 (1993) estableció los siguientes instrumentos económicos para la gestión ambiental: i) Rentas para las Autoridades Ambientales Territoriales, ii) Tasas e iii) Incentivos fiscales, también citadas por (Rodríguez, Uribe y Carrizosa (1996).

funciones adicionales en materia de saneamiento básico, e indica, de manera inequívoca, la decisión del Gobierno de asignar a un nivel inferior de prioridad sus responsabilidades en materia ambiental. El debilitamiento del DNP en el componente ambiental resulta una pérdida importante para la sociedad. Lo anterior significa que durante años esa capacidad le sirvió al gobierno para compensar las deficiencias técnicas, primero del Inderena y luego del MMA, en el componente de formulación de planes y políticas ambientales. Esta Dirección de Política Ambiental se cerró cuando el país más lo necesitaba: cuando la asignación de las funciones del Ministerio de Desarrollo fueron asignadas al MMA, que vio debilitadas sus capacidades para hacer cumplir la Ley 99, según lo manifiesta Uribe. Esta situación deja al país un poco a la deriva en materia del establecimiento de las normas de Gestión Ambiental y en capacidad operativa, tecnológica y técnica.

1.2 Evolución de la Normatividad Ambiental en Colombia²¹

La Constitución Política de Colombia (1991) en el artículo 49 establece que la atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del estado. A quien le corresponde organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de universalidad y solidaridad, pues, todas las personas tienen derecho a un ambiente sano como lo establece el artículo 79. Se pueden destacar en la CPC,²² otros artículos de carácter ecológico enfocados hacia la Educación para la Protección del Ambiente (67) (95, Numeral 8) (330, Numeral 5), Desarrollo Sostenible (80), la prohibición de la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas y biológicas (81), el deber que tiene el Estado de velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular (82), la racionalización de la economía con el fin de conseguir mejorar la calidad de vida (334) (366), explotación de recursos naturales no renovables (360) y la creación del Fondo Nacional de Regalías provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables (361).²³

Antes del año 1993, la legislación ambiental en Colombia, se concentró en establecer medidas sobre: cuestiones forestales (Decreto N° 2278 de 1953) y Zonas Forestales Protectoras, Parques²⁴ y Bosques de Interés General (Ley 2ª de 1959). Posteriormente, en el año 1973, la Ley 23 le concede facultades al presidente de la República para expedir el Código Nacional

21 En este caso se tomarán las normas principales y las específicas sobre contaminación del aire a manera de ejemplo y por ser el tema de investigación del autor.

22 En España es la promulgación de la Constitución Política [CPE] (1978), estructura un Estado que comparte el poder público entre la Administración Central y las Autonómicas. La consecuencia sobre el ambiente de esta estructura territorial tan variada es una gran diversidad de títulos competenciales Hunt y Johnson (1996).

23 En España la (CPE, 1978a) establece los principios básicos de competencias en materia de medio ambiente en los Artículos 45 (CPE, 1978b) y 149.1.23ª (CPE, 1978c) y en el resto del ordenamiento jurídico. Posteriormente, el Tribunal Constitucional en las sentencias 64/1982 y 170/1989 equipara las competencias de las Comunidades Autónomas en materia ambiental según Hunt y Johnson (1996).

24 De acuerdo con Hunt y Johnson (1996) en la Gran Bretaña los primeros parques nacionales se establecieron en los años cuarenta cuando se creó la Comisión Especial para la Conservación de la Vida Salvaje con el objetivo de identificar espacios para su conservación y en 1949 se creó la Nature Conservance.

de Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente, que es dictado, finalmente, por el Decreto-Ley 2811 en el año de 1974.^{25,26}

La Ley 9ª (1979), establece el Código Nacional Sanitario, el cual dicta medidas sanitarias en función de uso del agua, residuos líquidos, disposición de excretas, residuos sólidos,²⁷ emisiones atmosféricas, entre otras, y, el Decreto N° 02 (1982),²⁸ reglamenta las emisiones atmosféricas, principalmente para las fuentes fijas. El Decreto 02 (1982), a través, de varios capítulos establece, las definiciones generales, las normas de calidad del aire (Artículo 31) y sus métodos de medición (Artículo 32), normas de emisión para fuentes fijas (Artículo 34 al 47) entre otras disposiciones.^{29,30} El Ministerio de Salud, tuvo a su cargo el control ambiental urbano hasta el año de 1993 y según Uribe (2005), éste se concentró principalmente en temas relacionados con la salud pública más que en los de calidad del aire.³¹ Finalmente, en el año 1993 surge la Ley 99 de 1993, última Ley emitida en Colombia en este sentido. A partir de 1993 con la Ley 99 se inició un esfuerzo por parte del gobierno nacional con el fin de fortalecer el tema ambiental en el país, pero, hasta la fecha la mayoría de las normas siguen fundamentadas en el saneamiento básico, la protección de bosques y no en la prevención de la contaminación, como debe ser.

En este sentido, la evolución de las normas por el uso y descarga de emisiones al ambiente, se reducen a unas pocas normas que son las pioneras en este sentido, pero a la vez muestran el largo camino que aún queda por recorrer en materia de legislación fundamentada en Gestión Ambiental. En el caso del aire, se pueden resaltar las siguientes: **La Ley 948 (1995)**:³² Por

-
- 25 El Decreto-Ley 2811, se consideró hasta el año 1993 como la norma ambiental más importante en Colombia y emitió cuatro artículos referidos a la atmósfera y el espacio aéreo Decreto-Ley 2811 (1974). En los Estados Unidos, la primera Ley promulgada, fue la Ley para el Control de la Contaminación del Aire, Ley de Derecho Público 84-159 de julio de 1955, consideró, que la prevención y control de la contaminación en su origen constituye en primer lugar la responsabilidad de los gobiernos estatales y locales. No obstante establece que el crecimiento y complejidad de los fenómenos de la contaminación del aire han provocado crecientes riesgos a la población de acuerdo con lo expuesto por Wark y Warner (2006). En Gran Bretaña, la primera Ley del Aire Puro, se promulgo en el año 1956, según Hunt y Johnson (1996) el ímpetu de ésta Ley británica se debe a casos graves de contaminación atmosférica en Londres en los años 1952 y en 1956.
- 26 Éste D-L surge un año después de la Declaración de Estocolmo sobre contaminación del agua en 1972.
- 27 Hasta el año 2002, no se adopta una política seria en materia de residuos sólidos en Colombia con el Decreto 1713 de 2002, que promulga el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS).
- 28 Derogado por la Resolución 909 (2008), establece los valores de emisión para ciertas actividades industriales considerando ya los valores de emisión con tecnologías limpias.
- 29 Esta Ley en Colombia, en el Artículo 41, establece que el Ministerio de Salud fijará las Normas sobre calidad del aire de acuerdo a los postulados de la Ley, y, a los Artículos 73, 74, 75 y 76 del D-L 2811. En el año 1962 se enmienda la Ley de 1955 en los Estados Unidos, ésta requería que el inspector general de sanidad llevará a cabo estudios que relacionaran los efectos de las emisiones de los vehículos a motor en la salud y en 1965, la Ley de Control de la Contaminación del Aire por Vehículos de Motor confirió al Ministerio de Sanidad, la autoridad para intervenir en los problemas interestatales de contaminación del aire que tuvieran una "importancia sustancial" según lo expresado por Wark y Warner (2006).
- 30 La Ley 7 (1985) reguladora de las Bases de Régimen Local en España, definió competencias sanitarias en ese país en el Capítulo III, Artículos del 25 al 28.
- 31 En la década de los años ochenta del siglo pasado, se realizaron varios encuentros internacionales para analizar el tema de salud pública y contaminación ambiental, entre ellos se pueden destacar: La Convención de Viena (1983), la Carta de Otawa (1986), el Protocolo de Montreal (1987) y el Tratado de Burtland (1987).
- 32 Consta de 138 artículos referidos a la protección y control de la calidad del aire. En trece Títulos los establece e incluye por primera vez las fuentes móviles en Colombia.

la cual, se regulan parcialmente la Ley 23 de 1973, el D-L 2811 de 1974, la Ley 9ª de 1979 y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la calidad del aire. El **Decreto 195 (1995)**: decreta el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire y tiene por objeto definir el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las ATA para mejorar y preservar la calidad del aire y evitar y reducir el deterioro del ambiente, los recursos naturales renovables y la salud ocasionados por la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y procurar su bienestar con el principio de Desarrollo Sostenible.³³

La Resolución 005 (1996): Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes generados por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones. Según lo dispuesto en el artículo 92 del mencionado decreto, le compete al MMA determinar los mecanismos de evaluación de emisiones de vehículos automotores. Esta fue la primera normatividad en Colombia que establecía niveles de emisión generados por fuentes móviles,^{34,35} ya que las fuentes fijas ya habían sido regularizadas con el Decreto 02 de 1982, derogado por el 909 de 2008.

El Decreto 1697 (1997): Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995. Se modifican los artículos 24, 40 y 73 del Decreto 948 de 1995 que se refieren al uso de aceite quemado como combustible, al contenido de azufre, plomo y otros contaminantes en combustibles y se adiciona a este artículo, que los equipos de combustión que utilicen Gas Natural o Gas Licuado de Petróleo no requerirán de permiso de emisiones atmosféricas respectivamente, este Decreto se aplica a fuentes móviles y fijas. **La Ley 762 (2002)**: El Código Nacional de Tránsito en el Título II: Régimen Nacional de Tránsito y en su Capítulo VIII establece en cinco artículos Normas para la Revisión Técnico-Mecánica de vehículos de servicio público y particular. Los artículos del 50 al 54 establecen: i) las condiciones mecánicas y de seguridad, ii) la revisión de vehículos de servicio público, iii) la periodicidad y cobertura de la revisión de gases,³⁶ iv) que la revisión técnico-mecánica se realizará en los CDA³⁷ y v) que el registro de la revisión técnico-mecánica debe ser un registro computarizado.^{38,39}

33 El Decreto 2107 (1995) modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995.

34 La Resolución 005 (1996) consta de 58 artículos referidos a los mecanismos de evaluación de emisiones de gases vehiculares a gasolina y diésel que hace parte del programa nacional de protección y control de la calidad del aire.

35 Para esa época, la revisión era de carácter obligatorio y anual. Esta norma inició a regir a partir del 1 de enero de 1997. Las pruebas se realizan en marcha mínima o ralentí (prueba estática y prueba de aceleración libre (opacidad).

36 Hasta esta fecha la revisión era de carácter obligatorio y anual para todos los vehículos y esta Ley en el caso del servicio particular, modificó la revisión técnico-mecánica a un periodo de dos años.

37 La Resolución 003500, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar la revisión técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores que transiten por el territorio nacional.

38 La Resolución 0653 (2006) adoptó el procedimiento para la expedición de la certificación en materia de revisión de gases en cuatro artículos.

39 La Revisión Técnico Mecánica y de Gases en Colombia se rige por las siguientes Normas Técnicas Colombianas (NTC): la primera, la NTC 5365, se encarga de establecer la metodología para determinar las concentraciones de

La Ley 693 (2001) y el Reglamento Técnico 180687 (2003): Por la cual se dictan normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo de biocombustibles,⁴⁰ y se dictan otras disposiciones en cuatro artículos. (Granada, 2005; Granada y Flórez, 2005) aducen que con el fin de, garantizar la reducción de emisiones de gases provenientes de fuentes móviles en Colombia, a partir del 1 de noviembre del 2005, en el sur occidente del país y especialmente en la ciudad de Cali, se inicia la venta de E-10, es decir, gasolina convencional mezclada con 10% de alcohol carburante obtenido de la caña de azúcar. El Reglamento Técnico 180687 (RT)⁴¹ (2003), expedido por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, reguló la Ley 693 de 2001, en relación con la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes y su uso en los combustibles nacionales e importados.

El Decreto 979 (2006): Por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995. En seis artículos se establece: i) las clases de normas de calidad del aire o de los distintos niveles periódicos⁴² de inmisión. La norma será fijada para periodos de exposición anual, diario, ocho horas, tres horas y una hora (Artículo 1 que modifica el 7°), ii) los niveles, de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire. Estos son estados excepcionales que deberán ser declarados por las autoridades ambientales competentes ante la ocurrencia del episodios que implementan la concentración y el tiempo de duración de la contaminación atmosférica (Artículo 2 que modifica el 10), iii) las medidas para la atención de episodios,⁴³ iv) los planes de contingencia por contaminación atmosférica⁴⁴ y v) la clasificación de áreas-fuente de contaminación.⁴⁵

diferentes contaminantes que se deben determinar, y las unidades de medida que se deben reportar; esto con el fin de conocer la cantidad de gases contaminantes en motocicletas, motociclos, y mototriciclos, tanto de cuatro como de dos tiempos en marcha mínima ralenti. La segunda, es la NTC 5375, se encarga de establecer los requisitos de revisión técnico-mecánica para los vehículos automotores en cuanto a: revisión exterior, carrocería y chasis, sistema de frenos, sistema de suspensión, revisión interior, luces y señalización, y emisiones contaminantes en los CDA y la tercera, es la NTC 5385, que rige los Centros de Diagnostico Automotor, y se encarga de establecer las condiciones mínimas en cuanto a personal, instalaciones y equipos, que deben cumplir, los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar la revisión técnico-mecánica, y de emisiones contaminantes de los vehículos automotores, según Granada, González y Rhomandt (2008). De acuerdo con el tipo de vehículo, las emisiones de gases de escape se deben verificar mediante los procedimientos establecidos en las siguientes NTC: i) 4983, vehículos a gasolina, ii) 4231, vehículo a diesel y iii) 5365, motocicletas, motociclos, y mototriciclos.

40 El 31 de marzo de 2008 se establecieron los lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia, con el fin de aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los mercados emergentes a nivel nacional e internacional de biocombustibles. De esta manera se busca expandir los cultivos de biomasa y diversificar la canasta energética de acuerdo al CONPES 3510 (2008).

41 Consta de once Títulos y 39 artículos.

42 En el Capítulo II, en la Tabla N° 1 del Artículo 4 se exponen los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio.

43 En el Capítulo V de la Resolución 0601 de 2006 en la Tabla N° 4 del Artículo 10 se exponen los valores de concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia.

44 Modifica el artículo 13 de la Ley 768 (2002), por la cual, se adopta el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta.

45 Se refiere a áreas urbanas o rurales dentro del territorio nacional, según la cantidad y características de las emisiones y el grado de concentración de contaminantes en el aire, a partir de mediciones históricas con que cuente la ATA, con el fin de adelantar los programas localizados de reducción de la contaminación atmosférica (Artículo 5, que modificó al 108).

La Resolución 0601 (2006): Por la cual se establece la Norma de calidad del aire o inmisión para todo el territorio nacional en términos de referencia y establece la concentración y el tiempo de exposición de los contaminantes para cada uno de los niveles de prevención, alerta y emergencia. En cinco Capítulos y quince artículos se establece: i) las disposiciones generales y definiciones, ii) los niveles máximos permisibles en el aire, iii) procedimientos de medición de la calidad del aire,^{46,47,48} iv) los programas de reducción de la contaminación, y v) los niveles de prevención, alerta y emergencia. Finalmente, se rescata la emisión del Decreto 1299 (2008) por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental en las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.

Se puede observar que tanto la evolución de las instituciones como de la normatividad ambiental en Colombia, son el reflejo de la improvisación que genera la política en el país, es decir, los técnicos encargados de realizar tareas en materia ambiental, en ocasiones son apartados de sus cargos cuando inicia una nueva administración. Esto ha ocasionado que la memoria institucional de la ATA se pierda y que los procedimientos realizados para la recolección, validación, depuración y emisión de informes sobre el estado de la calidad ambiental no se realicen a cabalidad. Lo anterior se evidencia en que las normas ambientales en Colombia, incluida la Ley 99/93 se enfocaron en establecer disposiciones acerca de qué hacer respecto al tema ambiental, pero aun no se incluye el cómo hacerlo. Una de las razones de esta falencia es la debilidad del aporte científico a los problemas ambientales del país, a pesar que la Ley 99/93 creó cinco centros de investigación en este sentido, pero los resultados aún no son muy convincentes en cuanto a la emisión de normas ambientales basadas en el cómo realizar programas enfocados hacia la prevención y minimización de emisiones, es decir, fundamentados en una gestión ambiental. Por estas razones, a continuación se presentarán algunas de las herramientas de gestión ambiental que el administrador de empresas puede adoptar y apropiar para su organización y así aportar de manera responsable al desarrollo sostenible de la sociedad.

2. Herramientas de gestión ambiental

(Granada, 2007; Granada y Cabrera, 2007) establecen que los modelos económicos diseñados y aplicados en los últimos sesenta años han traído más problemas que beneficios ambientales y sanitarios. Las organizaciones que hasta finales del siglo XX consideraron el tema ambiental asociado a sus procesos, una vez estos aparecían, tuvieron que invertir cantidades de dinero en los sistemas de depuración y tratamiento de residuos a final de tubo. Este enfoque, basado en estudios de factibilidad técnica y financiera, ocasionó que muchas de las organizaciones consideraran el tema ambiental como algo costoso que no dejaba rendimientos

46 El Artículo 6 establece que el MAVDT adoptará a nivel nacional el Protocolo del Monitoreo y Seguimiento de Calidad del Aire, el cual será elaborado por el IDEAM.

47 Actualmente, el IDEAM tiene un borrador del Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que se encuentra disponible en www.ideam.gov.co.

48 En el parágrafo 1 del artículo 8 se establece: cuando las concentraciones de contaminantes al aire puedan generar problemas de salud de la población las autoridades ambientales competentes informarán a las autoridades de salud, para que tomen las medidas a que haya lugar. Igualmente, la autoridad ambiental competente deberá contar con los equipos, herramientas y personal necesarios para mantener un monitoreo permanente que le permita determinar el origen de los mismos, diseñar programas de reducción de contaminación que incluya las medidas a que haya lugar para minimizar el riesgo sobre la salud de la población expuesta.

económicos a sus inversiones. Este modelo que, potencializó la ingeniería sanitaria, es lo que se conoce como saneamiento básico y su función principal es descontaminar los flujos residuales provenientes de industrias, viviendas e instituciones. Esta depuración obliga a la organización a realizar una serie de inversiones en infraestructura, materias primas y auxiliares, uso de servicios públicos como energía, agua y teléfono, contratación de talento humano, entre otros, que tan solo ocasionan gastos a su organización por tener que cumplir con las normas de emisión ambiental.

Por esta razón, el tema ambiental se convirtió en la piedra en el zapato de las organizaciones, a tal punto que ellas consideran lo ambiental como algo secundario y que depende de un coordinador, que por lo regular está bajo el mando de un profesional en Calidad o Salud Ocupacional. En este sentido, si la organización sigue pensando en cumplir las normas ambientales vigentes, que en el caso de Colombia aún están fundamentadas en el saneamiento básico, correrá el riesgo de perder su competitividad en este mundo globalizado, por el simple hecho de no cumplir con las normas ambientales legales vigentes de otros países, que ya se están diseñando con la premisa de la prevención y minimización de contaminantes, y además están perdiendo la oportunidad de ser más productivos por el solo hecho de no considerar el tema ambiental en sus organizaciones como un sistema que se puede y debe integrar con los de producción, calidad, salud ocupacional, entre otros. A continuación se presentarán algunas de las herramientas de gestión ambiental que se pueden aplicar en las organizaciones manufactureras y que de hacerlo van a mejorar notoriamente su perfil político, científico, social y económico.

2.1 El desarrollo sostenible: Filosofía a considerar para el futuro

Según Granada (2006) el desarrollo sostenible surge después de dos años de trabajo de 179 países en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, con el fin de establecer políticas claras para garantizar la sostenibilidad global. Como producto se obtuvo la Agenda 21, un texto escrito en forma de plan de acción, consta de cuarenta capítulos que dan pautas para la ejecución de proyectos con énfasis en la protección del ambiente. En junio de 1997 la decimonovena sesión especial de la Asamblea General de la ONU revisó los resultados conseguidos en los últimos cinco años de aplicación de la Agenda 21. Después de constatar que la tendencia general en lo referente al desarrollo sostenible en 1997 había sido peor que en el año 1992, adoptó el Programa para la comunidad de la aplicación de la Agenda XXI.⁴⁹ Se debe pensar en la aplicación de esta filosofía y uno de los instrumentos políticos en Colombia, para su adopción, es la Ley 388/1997, Ley de Reforma Urbana (POT), según Granada, Orejuela y Álvarez (2006).

2.2 El diseño para el ambiente: concepto a articular en la industria manufacturera

(Granada, Orejuela y Álvarez, 2006) dicen que en la actualidad, el diseño y desarrollo de productos, bienes y servicios debe centrarse en el DFE, este permite abordar la problemática

49 En este sentido, los encuentros internacionales en pro de la protección del ambiente continuaron con el Protocolo de Kioto en 1997, Johannesburgo en 2002 y París y Bali en el 2007. Se puede decir, que desde mediados de los años 80 del siglo pasado, los esfuerzos de la comunidad internacional están centrados en la protección de la calidad del aire, cultura y la biodiversidad.

ambiental asociada a un producto en la fase de diseño del mismo, es decir, implica considerar la variable ambiental como un requisito más del producto, además de tener en cuenta los restantes objetivos convencionales de diseño, costo, utilidad, funcionamiento, seguridad, precio, calidad, etc. Todo ello con la finalidad de fabricar productos con una menor carga ambiental global asociada al ciclo de vida de los mismos. El DFE busca desmaterializar y destoxificar en el diseño, manufactura y disposición final.

2.3 La ecología industrial: Factor fundamental en el POT

Según Granada, Orejuela y Álvarez (2006), la industria manufacturera y el Estado deben apuntar hacia la aplicación del concepto de la ecología industrial. Esta supone una aproximación de los sistemas industriales a los naturales. Se trata de analizar sistemáticamente los flujos de materiales y energía de los sistemas industriales, con el fin de minimizar la generación de residuos y efectos ambientales adversos. Su visión holística establece que los residuos generados por un organismo se convierten en una fuente de materia prima para otros organismos.

De acuerdo con Granada, Orejuela y Álvarez (2006), la ecología industrial puede ser vista como una red de sistemas industriales que cooperan reutilizando materiales y energía residual de la propia red. Esta aproximación ambiental está principalmente asociada al concepto de eco-park, simbiosis industrial, clustering industrial. Es una de las formas de aprovechar de manera eficiente los recursos utilizados en el proceso y poder así disminuir las descargas a los vectores ambientales, este concepto se debe implementar en el futuro con miras a resolver el problema de tener la industria en las zonas residenciales. Se deben diseñar los eco-parques en Colombia para solucionar este dilema.

2.4 La producción limpia: un concepto con beneficios económicos y ambientales

Betancourt y Caicedo (2008); Giraldo (2008); Granada, Orejuela y Álvarez (2006); Solarte y Zúñiga (2008) dicen que la industria tiene la oportunidad de aplicar los conceptos de gestión ambiental a sus procesos. La **producción limpia** es uno de ellos y se define como,⁵⁰ el uso continuo de una estrategia ambiental integrada y preventiva. Se aplica a procesos, productos y servicios para aumentar la Eco-eficiencia⁵¹ y reducir riesgos sobre la población y el ambiente, según Granada, Orejuela y Álvarez (2006). Trata de preservar materias primas y energía así como de eliminar sustancias tóxicas y reducir la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y residuos generados en cada proceso. De acuerdo con Granada (2007) la producción más limpia requiere actitudes distintas a las actuales para una gestión ambiental responsable en la creación de políticas nacionales adecuadas y en la evaluación de opciones tecnológicas.

50 Se introdujo por la UNEP-IE (Programa Ambiental de la Naciones Unidas, División Industria y Medio Ambiente) en 1989. Granada (2007) manifiesta que la Eco-eficiencia apoya el logro de aspectos de eficiencia económica que busca mejoras ambientales, mientras que la Producción más Limpia se cimenta en los aspectos de eficiencia ambiental que tienen beneficios económicos.

51 Una de las filosofías de gestión ambiental nace a principios de los años noventa del WBCSD.

La tendencia actual y desde comienzos de este siglo por parte de las administraciones es la de exigir a las compañías el uso de las mejores tecnologías disponibles (BAT's de su sigla en inglés). La producción limpia se basa en la implementación de las siguientes actividades: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), reducción en origen, evaluación y/o cambio de materias primas y tecnologías y por último el reciclaje en la fuente. Su fin es internalizar las externalidades. En Colombia la normatividad potencia el saneamiento básico, es decir, intenta, a través de este reducir los contaminantes generados en el proceso al final del tubo, ahora, la producción limpia a través de la reducción en origen propone minimizar la generación de contaminantes en los efluentes residuales mediante la recuperación de estos en el proceso en sí, bien sea por la aplicación de BPM, cambio de materias primas, tecnología y reciclando en la fuente, tal como lo expresa Granada (2007).

2.5 Dos herramientas del SGA clave, que deben considerar los administradores en las organizaciones

La primera es la **Evaluación del Riesgo Ambiental**, es el proceso que evalúa la probabilidad de que ocurran o puedan suceder efectos adversos sobre el ambiente o la salud humana, como consecuencia de la exposición de uno o más agentes físicos, químicos o biológicos. La **ERA** requiere tanto el conocimiento de los efectos adversos que pueda causar la exposición a compuestos químicos o materiales, como de la intensidad y la duración necesaria para que éstos sean capaces de producir efectos adversos sobre el medio y/o la población según Granada, Orejuela y Álvarez (2006). El ámbito de la **ERA** es de carácter global y se evalúan los riesgos posteriores derivados de la actividad.

La segunda tiene un carácter de procedimiento, es la **Evaluación del Impacto Ambiental**. Granada, Orejuela y Álvarez (2006) la definen como el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el ambiente. La EIA es un procedimiento analítico orientado a formar un juicio objetivo sobre las consecuencias de los impactos derivados de la ejecución de una determinada actividad. Es un estudio técnico, de carácter interdisciplinar, destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad, y con ello la magnitud del sacrificio que deberán soportar los aspectos ambientales, biológicos y sociales. Es decir, la EIA, busca evaluar los posibles impactos que se van a generar desde el diseño de la actividad.

3. Conclusiones

- Está claro que las Autoridades Territoriales Ambientales en el mundo, tienen a su disposición suficiente material para implementar y ejecutar cabalmente sus competencias jurídicas, tecnológicas y organizacionales en materia de monitoreo, modelación y acción sobre la calidad ambiental de un ecosistema urbano. Aunque las contradicciones que se presentan entre las entidades del Estado con responsabilidad ambiental en Colombia actualmente se mantienen, las normas desde hace treinta y cinco años vienen evolucionando en el sentido de reducir el número de estas que dan prioridad al saneamiento

básico por normas enfocadas en gestión ambiental y en el uso de herramientas y políticas fundamentadas en la prevención de la contaminación.

- Se puede destacar que a partir de la Ley 99 de 1993 los esfuerzos por diseñar normas basadas en gestión ambiental ya se están viendo, por ejemplo, el RAS 2000 en el tema del agua, el Decreto 1713 de 2002 en el tema de residuos sólidos y normas sobre calidad del aire como la Resolución 1697 de 1997, la Resolución 693 de 2001, la Resolución 601 de 2006, el Decreto 909 de 2006 y la Resolución 979 de 2008, enmarcadas en este sentido preventivo y de minimización.
- Desde el año 1972 se han realizado de manera periódica una serie de encuentros internacionales que buscan mejorar la relación entre las actividades humanas y el ambiente. Estos encuentros han derivado en actuaciones basadas en la prevención de la contaminación y han facilitado la estructura de la gestión ambiental en el mundo, tanto para las autoridades territoriales ambientales, como para la emisión de normas de carácter ambiental. Estos esfuerzos han facilitado, de igual manera, la actuación de las organizaciones en materia de gestión ambiental empresarial, a través de la estandarización de normas internacionales que le permitirá a la organización demostrar sus actuaciones ambientales por medio de certificados como la ISO 14000 y más en estos momentos en Colombia, donde el Decreto 1299 de 2008 reglamenta el departamento de gestión ambiental en las empresas industriales.
- Queda claro que en el tema de Gestión Ambiental la responsabilidad es de los individuos y no de la organización, pues ella está conformada por los individuos quienes son los que toman las decisiones en este sentido. Actualmente se encuentran en la literatura varios modelos de gestión ambiental que facilitan la toma de decisiones en la materia. En este sentido las organizaciones deben instituir por lo menos un sistema de producción más limpia que garantice no solo una mejor productividad y rentabilidad, sino también beneficios ambientales.

4. Bibliografía

Betancourt, K. y Caicedo, V. (2008). *Inventario de emisiones ambientales de la industria manufacturera de Cali – Colombia; con base en las Declaraciones Ambientales del DAGMA en el periodo 2004-2005*. Memoria para optar al título de Administración de Empresas, Universidad Libre de Colombia, Cali.

CPC (1991). *Constitución Política de Colombia*. <http://www.banrep.gov.co/regimen/resoluciones/cp91.pdf> (13 oct. 2008).

CPE (1978a). *Constitución Política de España*. <http://www.valencianet.com/constitucion/> (23 oct. 2008).

CPE (1978b). *Constitución Política de España*. Artículo 45. <http://www.valencianet.com/co000000003.0nstitucion/constt1.htm#a45> (23 oct. 2008).

CPE (1978c). *Constitución Política de España*. Artículo 149.1.23ª. <http://www.valencianet.com/constitucion/constt8.htm#a149> (23 oct. 2008).

- Decreto-Ley 2811 (1974). Código Nacional de Recursos Naturales. http://www.conif.org.co/docs/decreto2811_1974.Pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 216 (2003). Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones. <http://www.dafp.gov.co/leyes/D0216003.HTM> (12 oct. 2008).
- Decreto 195 (2004). Por el cual se reestructura el DNP. www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DIFP_Bpin/Decreto195_de_2004.pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 979 de 2006. Por el cual se modifican los artículos 7, 10, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995. http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/dec_979_2006.pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 02 (1982). Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas. http://www.corporinoquia.gov.co/ktml2/images/uploadsPACTO%20POR%20LA%20TRANSPARENCIA/D_%202002-82%20Emisiones%20Atmosfericas.pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 2107 (1995). Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/dec_2107_1995.pdf (12 oct 2008).
- Decreto 1697 (1997). Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995. http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/dec_1697_1997.pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 948 (1995). Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. . http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/dec_948_1995.pdf (12 oct. 2008).
- Decreto 1299 (2008). Por el cual se reglamenta el departamento de Gestión Ambiental para las empresas industriales. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto1299_2008_0422.htm (05, feb.2009).
- Granada, L.F. (2006). *Gestión ambiental, filosofías, conceptos, instrumentos y herramienta* Cali: Editorial Universidad Libre Seccional Cali.
- Granada, L. F. (2005). *El alcohol carburante: un proyecto con un futuro ambiental, económico y social incierto*. Entramado. 1,26 39.
- Granada, L. F. Y Flores, L. M. (2005). *El alcohol carburante: falencias y beneficios*. Avances de investigación en ingeniería. 3,8- 19.

- Granada, L. F., Orejuela, R. D., y Álvarez, N. J. (2006). *Indicadores de gestión ambiental de la industria manufacturera en el corredor vial Cali – Yumbo*. Entramado. 1,6-37.
- Granada, L. F. (2007). *Producción más limpia: conceptos para su aplicación en la industria manufacturera*. Cali: Editorial Universidad Libre Seccional Cali.
- Granada, L. F. & Cabrera, B. (2007). *Estimación de las emisiones de fuentes móviles utilizando Mobile 6 en Cali – Colombia*. Avances Investigación en Ingeniería. 6, 13–25.
- Giraldo, J. (2008). *Indicadores de gestión ambiental de la industria manufacturera de Cali – Colombia*. Memoria para optar al Título de Administración de Empresas, Universidad Libre de Colombia, Cali.
- González, J. & Rhomandt, L. (2008). *Propuesta para la aplicación del ciclo PHVA al proceso de funcionamiento del modelo para el pronóstico de la calidad del aire en la ciudad de Cali – Colombia*. Memoria para optar al título de Administración de Empresas, Universidad Libre de Colombia, Cali.
- Hunt, D. & Johnson, C. *Sistemas de gestión medioambiental*. España: Editorial McGraww Hill.
- IDEAM (s.f). *Lineamientos para una política ambiental urbana en Colombia*. http://www.ideam.gov.co/apc-aa/img_upload/467567db4678d7b443628f8bc215f32d/POLITICA_URBANA.pdf (13 oct. 2008).
- IDEAM (2005). *Protocolo de medición y seguimiento de calidad del aire*. <http://by131w.bay131.mail.live.com/mail/InboxLight.aspx?FolderID=00000000-0000-0000-0000-000000000001&InboxSortAscending=False&InboxSortBy=Date&n=1167107437> (13 oct. 2008).
- IDEAM (s.f). Normativa. http://www.ideam.gov.co:8080/legal/políticas.shtml?AA_SL_Session=14dce9f837553bde2ee82412c8def5cf&scr=1&scr_scr_Go=5# (13 oct. 2008).
- Ley 9 (1979). Código Nacional Sanitario. http://www.cisproquim.org.co/legislacion/ley_9_1979.pdf (12 oct. 2008).
- Ley 812 (2003). Ministerio de Justicia. Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario. <http://www.mininteriorjusticia.gov.co/adminFiles/LEY%20812%20DE%202003.htm> (12 oct. 2008).
- Ley 7 (1985). Reguladora de las Bases de Régimen Local en España. http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/17-1985.html (23 oct. 2008).
- Ley 99 (1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente. <http://www.humboldt.org.co/download/ley99.pdf> (24 oct.2008).
- Ley 762 (2002). Código Nacional de Tránsito Terrestre. http://www.movilidadbogota.gov.co/admin/contenido/documentos/Ley769_10_32_4.pdf (28 oct. 2008).
- Ley 693 (2001). Uso de Alcoholes Carburantes en Colombia. <http://www.secretariasenado.gov.co/leyes/L0693001.HTM> (29 oct. 2008).

- Ley 768 (2002). Por la cual se adopta el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta. <http://www.secretariasenado.gov.co/leyes/L0768002.HTM> (29 oct. 2008).
- Resolución 005 (1996). Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes generados por fuentes móviles terrestres a gasolina y diesel. http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/res_005_1996.pdf (12 oct. 2008).
- Resolución 0601 (2006). Por la cual se regula. http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/res_0601_2006.pdf (12 oct. 2008).
- Resolución 619 (1997). Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas. http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/res_619_1997.pdf (12 oct. 2008).
- Resolución 0653 (2006). Por la cual se adopta el procedimiento para la expedición de la certificación en materia de revisión de gases, a que hace referencia el literal e) del artículo 6° de la Resolución 3500 de 2005. <http://www.cortolima.gov.co/images/stories/normatividad/aire/res06532006.pdf> (12 oct. 2008).
- Rodríguez, M., Uribe E. y Carrizosa, J. (1996). *Instrumentos económicos para la gestión ambiental en Colombia*. Bogotá: Editorial Fescol, CEREC.
- RT. Reglamento Técnico 180687 (2003). Ministerio de Minas y Energía. Regulación técnica prevista para la Ley 693 de 2001. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21978> (29 oct. 2008)
- Satizábal, C. y Satizábal, M. (1992). *Código Nacional de Recursos Naturales, legislación ecológica jurídica*. Bogotá: Radar Ediciones.
- Solarte, V. y Zúñiga, G. (2008). *Caracterización, sectorización y ubicación de la industria manufacturera de Cali – Colombia*. Memoria para optar al título de Administración de Empresas, Universidad Libre de Colombia, Cali.
- Uribe, E. (2003). *Air pollution management in two Colombia cities*. Case study. Bogotá: CEDE. Centro de Estudios Sobre Desarrollo Económico. Facultad de Economía Universidad de los Andes.
- Uribe, E. (2005). *Política ambiental en Colombia: ¿equitativa-eficiente-transparente?*. Bogotá: CEDE. Centro de Estudios Sobre Desarrollo Económico. Facultad de Economía Universidad de los Andes.
- Wark, K y Warner. (2006). *Contaminación del aire, origen y control*. México: Limusa Editores.