

**CEDE****DOCUMENTO CEDE 2003-09
ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica)
ABRIL DE 2003**

ESTUDIO SOBRE LA INSERCIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS POLÍTICAS SECTORIALES CASO COLOMBIA*

MARCELA MELÉNDEZ Y EDUARDO URIBE**

Resumen

Este estudio presenta una revisión de la regulación ambiental en Colombia y de sus resultados, concentrándose en el análisis del desempeño ambiental de la industria manufacturera y del sector energético. La evaluación detallada del rol que ha jugado la regulación ambiental permite las siguientes conclusiones: (1) Colombia enfrenta el reto de hacer la regulación ambiental más flexible, dando espacio a los sectores regulados para seleccionar las alternativas tecnológicas y/o administrativas más costo-efectivas para alcanzar las metas de calidad ambiental del gobierno; (2) El gobierno tendrá que alejarse gradualmente de los instrumentos de comando y control que no resultan justificables en términos de sus beneficios ambientales y sus costos de cumplimiento y favorecer los incentivos económicos y de mercado; (3) En Colombia sólo algunas autoridades ambientales regionales y locales tienen la capacidad institucional suficiente para hacer monitoreos, evaluaciones e inventarios sobre la calidad y el estado de los recursos naturales y ambientales y, en consecuencia, el monitoreo de la calidad ambiental y el nivel de implementación de las regulaciones ambientales son desiguales entre las distintas regiones. El nivel de exigencia y de control ambiental al que está sometida la industria con frecuencia depende de su ubicación geográfica. Colombia enfrenta la necesidad de igualar los niveles de implementación de la regulación ambiental en todo el país, fortaleciendo la capacidad institucional de las autoridades ambientales regionales y locales; y (4) El gobierno Colombiano enfrenta el desafío de revisar y adecuar la regulación ambiental a las realidades tecnológicas cambiantes de los sectores regulados, a la información científica actual sobre los efectos de la contaminación, a las preferencias sociales en materia de calidad ambiental y al nuevo entorno jurídico.

Clasificación JEL: Q01, Q20, Q28, L50

Palabras claves: Desarrollo sostenible; gestión ambiental; y regulación y política industrial.

* Informe elaborado para el BID en diciembre de 2001

** CEDE, Universidad de los Andes

I. INTRODUCCION Y MARCO ANALÍTICO - CONCEPTUAL

Este estudio analiza la inserción de la política ambiental en las políticas sectoriales para el caso de Colombia. Nuestro foco de interés son el sector industrial manufacturero y el sector energético. Colombia tiene casi una década desde el establecimiento del nuevo marco institucional para la protección ambiental, y en este marco se ha realizado un gran esfuerzo regulatorio dirigido a impulsar la internalización de las metas ambientales en el desempeño diario de los diferentes actores sectoriales. Resulta entonces pertinente realizar un alto en el camino para evaluar los resultados de este proceso, identificar sus fortalezas y debilidades y proponer, a partir de este ejercicio, los correctivos necesarios para un mejor desempeño ambiental en el corto, mediano y largo plazo.

Nuestro estudio parte de un diagnóstico de la problemática ambiental de los sectores, elaborado a partir de la revisión cuidadosa de la información secundaria disponible y de entrevistas abiertas con expertos. Este diagnóstico incluye un análisis de las tendencias actuales de los problemas ambientales diagnosticados para el mediano y largo plazo y se presenta en la Sección II.

La Sección III revisa el marco jurídico e institucional en el que se desenvuelve la gestión ambiental del país y de los sectores bajo estudio. Nos interesa conocer los procesos que dieron lugar al marco institucional y jurídico vigente con el propósito de conocer hasta que punto en ellos se tuvo en cuenta la opinión y las realidades económicas y tecnológicas de los sectores regulados. Esta revisión nos da elementos adicionales para argumentar sobre la necesidad de reconocer las realidades del sector regulado en el proceso de diseño de la regulación.

Nuestro análisis de la regulación está dirigido a identificar los elementos que influyen, en una u otra dirección, sobre las decisiones de los sectores productivos en materia de inversión y gestión ambiental. Consideramos importante detectar los atributos de la regulación que pueden, de manera perversa, estar desincentivando el buen desempeño ambiental de la industria e incentivando la existencia y perpetuación de procesos contaminantes de producción. También nos interesa identificar las medidas regulatorias que efectivamente han inducido a un mejor desempeño ambiental de los sectores bajo estudio, pues es deseable que sus atributos sean tenidos en cuenta en el diseño de la política ambiental. La Sección IV hace un recuento analítico de los instrumentos de política ambiental utilizados en Colombia, distinguiendo tres categorías: instrumentos de comando y control, instrumentos voluntarios de gestión ambiental e instrumentos económicos.

La Sección V revisa otros aspectos de la implementación de la política ambiental. En ella se presenta una evaluación de la inversión ambiental realizada por los sectores en los últimos años, se analizan los mecanismos institucionales que han favorecido o dificultado el cumplimiento de la regulación

y, con el propósito de determinar el nivel de legitimidad social de las intervenciones de las autoridades ambientales y el nivel de compromiso de los sectores regulados con las metas de calidad propuestas, se analizan los procesos de coordinación institucionalmente previstos para trazar metas de calidad ambiental, concertar con los sectores regulados, diseñar regulación, consultar con las comunidades, etcétera.

Un aspecto central de nuestro estudio es el análisis de las razones por las que existen diferencias en el desempeño ambiental de unidades productivas que operan bajo un mismo marco regulatorio e institucional. Este análisis nos permite identificar la existencia de fuerzas distintas a la regulación y las instituciones, que contribuyen a dirigir las decisiones de los sectores bajo estudio en materia de inversión y gestión ambiental.

La Sección VI hace un breve recuento de los sistemas de información ambiental con los que cuenta el país.

Nuestro propósito es identificar, apoyados en este marco metodológico, las prioridades de la gestión ambiental en los sectores bajo estudio. Por una parte, nuestro análisis permite identificar las intervenciones que podrían subsanar las deficiencias institucionales, jurídicas, tecnológicas, financieras, o de otro tipo, que afectan el buen desempeño ambiental de los sectores bajo análisis. Por otra, permite identificar los recursos técnicos, económicos y financieros que se requieren para poder intervenir de manera efectiva. El resultado de nuestro ejercicio analítico es una serie de propuestas de acción, concebidas con el objeto de contribuir simultáneamente al mejoramiento del desempeño ambiental de los sectores bajo estudio, y al mejoramiento de su eficiencia económica. La Sección VII presenta nuestras conclusiones y recomendaciones.

II. DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LOS SECTORES INDUSTRIAL Y ENERGÉTICO DE COLOMBIA

1. Asuntos Económicos

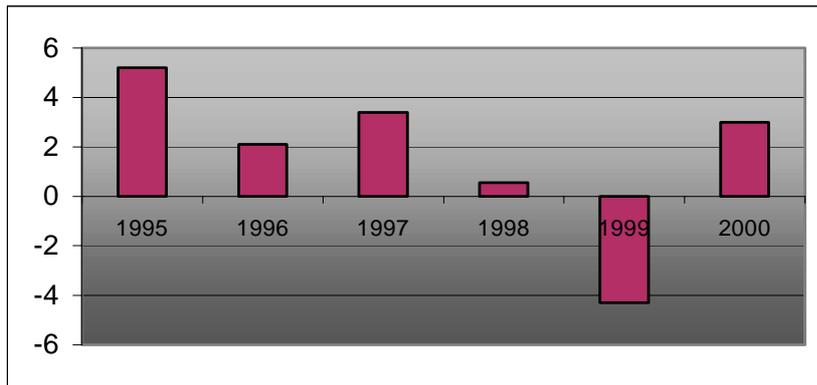
Sector Industrial Manufacturero

A partir de 1950, la industria manufacturera ha tenido una importante participación en vida económica de Colombia. En la década de los años sesenta su participación en el PIB alcanzó un pico del 22.6% (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000), mientras que la del sector agrícola, tradicionalmente el más importante, era del 24,6%. En esa década, el crecimiento del sector industrial manufacturero influyó de manera determinante en el crecimiento y la transformación económica y demográfica de las ciudades del país. A pesar de su menor importancia relativa con relación a décadas

anteriores, el sector industrial genera actualmente cerca del 20% de los empleos del país.

Durante la primera mitad de la década de los noventa, la economía colombiana venía creciendo a una tasa anual promedio del 4.2 %. Desde 1996, el país ha tenido que afrontar una serie de inconvenientes coyunturales. Como consecuencia de ellos, la economía ha experimentado una severa desaceleración. En 1999 se llegaron a tener tasas de crecimiento negativas. A comienzos del año 2000 las tasas de crecimiento se recuperan para llegar al 3%. La gráfica 1 muestra las tasas del crecimiento del PIB desde 1995.

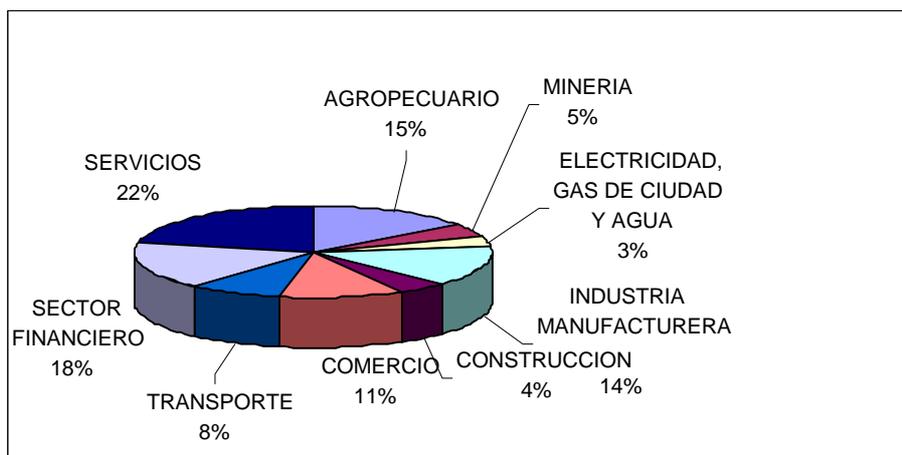
Gráfica 1- Tasa de crecimiento PIB



Fuente: www.dane.gov.co

Para el año 1999, el PIB ascendió a 72 billones de pesos. Su distribución por actividad económica se presenta en la gráfica 2.

Gráfica 2 - PIB por actividad económica, año 1999

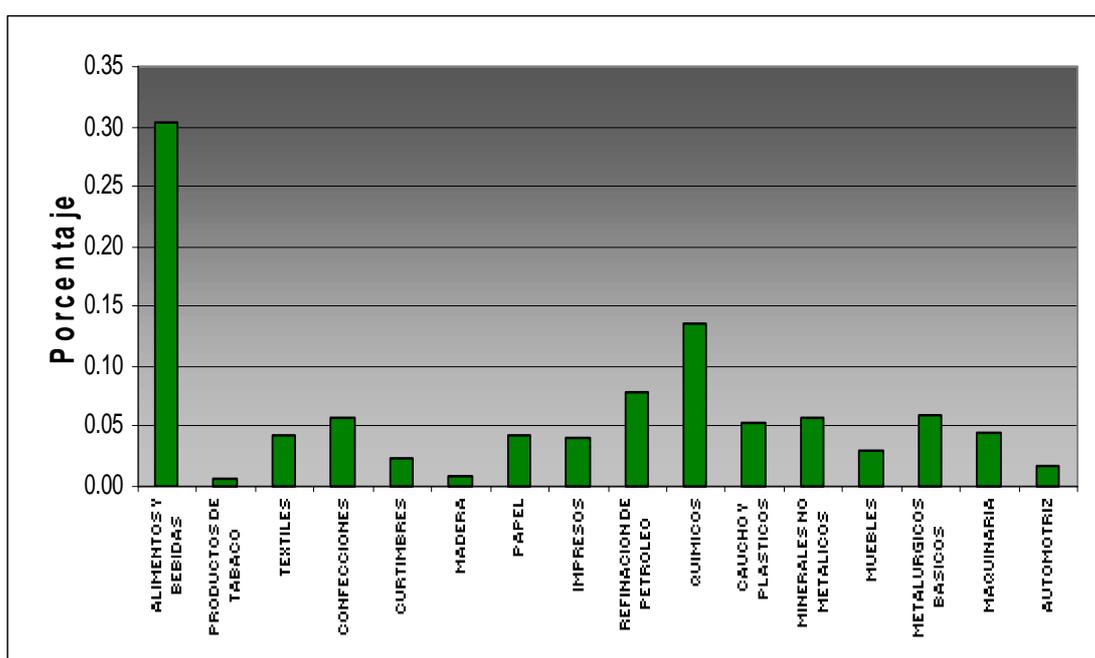


Fuente: www.dane.gov.co

Actualmente, los sectores más importantes, de acuerdo con su participación en el PIB, son el de servicios, el financiero, el agropecuario, y la industria manufacturera que participa con el 14%.

El sub-sector de alimentos y bebidas es el de mayor participación dentro del PIB manufacturero con el 30%. Como se aprecia en la gráfica 3, le siguen, en su orden, los sectores químico (14%), refinación de petróleo (8%), minerales no metálicos (6%), metalúrgicas básicas (6%), confecciones (6%), y caucho y plásticos (5%). Otros sectores, también importantes pero de participación menor al 3% son los sectores textil, curtiembres, impresos, maquinaria, madera y automotriz.

Gráfica 3 - PIB manufacturero por sectores industriales (Código CIU), año 1999



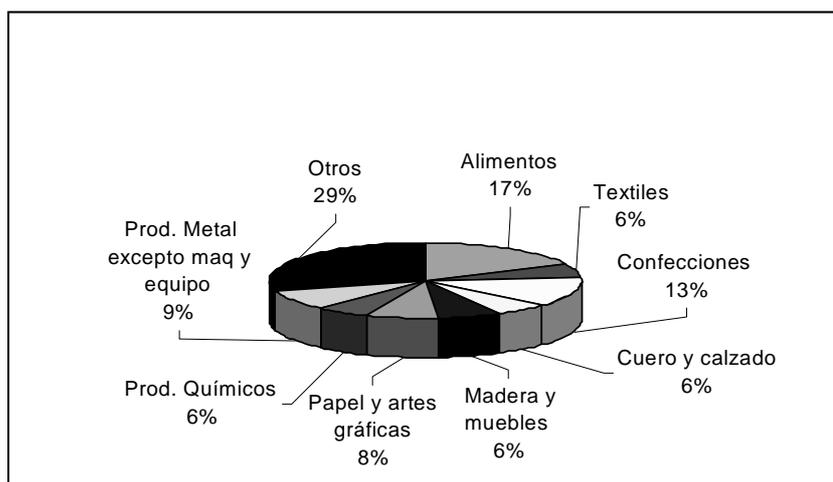
Fuente: www.dane.gov.co

Las pequeñas y medianas industrias, PYMES, juegan un papel importante en la economía Colombiana (CINSET, 1997). Ellas generan el 53% del empleo industrial, el 32% del valor agregado manufacturero, representan el 29% de la inversión neta industrial; y participan en las exportaciones industriales con el 32%. Estas cifras se han mantenido relativamente estables en los últimos diez años (BID, 1999).

Entre 1985 y 1990, antes de la apertura económica, el crecimiento promedio anual de la pequeña empresa (8.9%) era superior al de la mediana (3.7%). Durante la primera década de los 90, las empresas medianas aumentaron sus tasas de crecimiento al 6.4% mientras que las pequeñas las disminuyeron al 4.8% (BID, 1999).

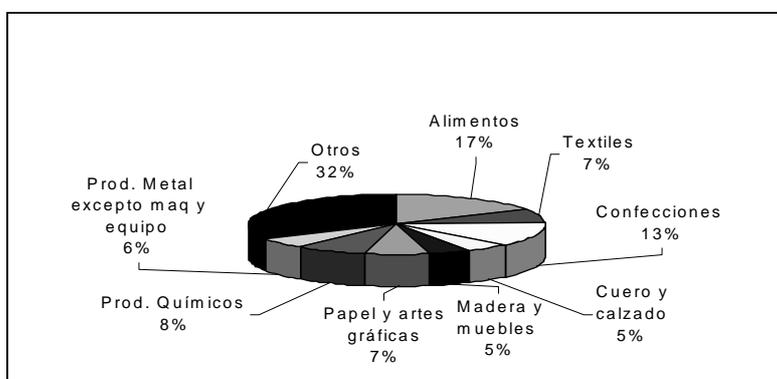
Dentro del conjunto de las PYMES, las de mayor importancia son las de los sub-sectores de alimentos, confecciones, productos metálicos (excepto maquinaria y equipo), papel y artes gráficas, productos químicos y textiles (gráficas 4 y 5).

Gráfica 4 - Participación sectorial de la pequeña empresa en Colombia, año 1998



Fuente: CAF, 1998.

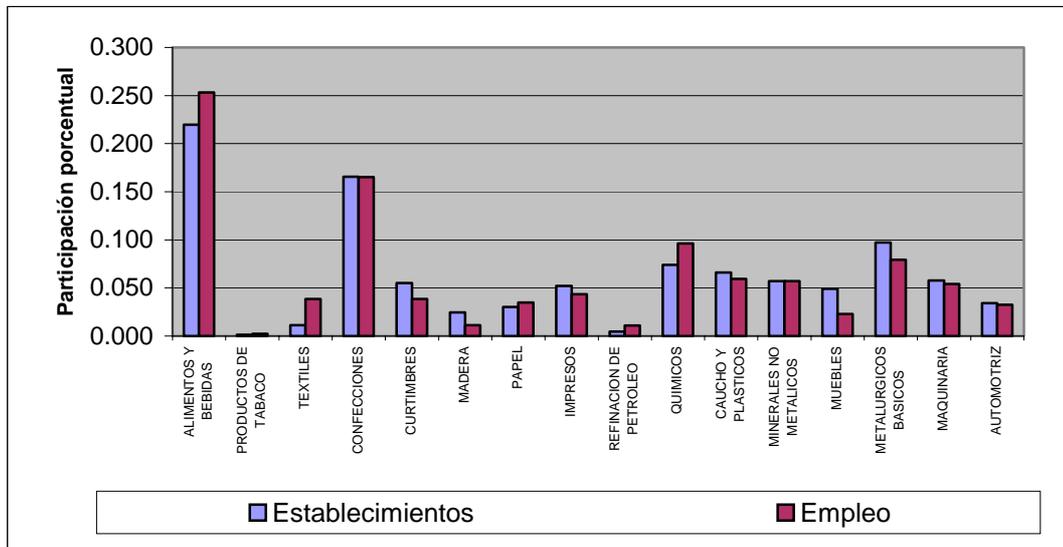
Gráfica 5 - Participación sectorial de la mediana empresa en Colombia, año 1998



Fuente: CAF, 1998.

La industria manufacturera emplea 592,022 personas en todo el país. Como lo muestra la gráfica 6, para el año 2000 los sectores con mayor participación en el empleo manufacturero son el de alimentos y bebidas, confecciones, químico, caucho y plástico y metalúrgicos básicos.

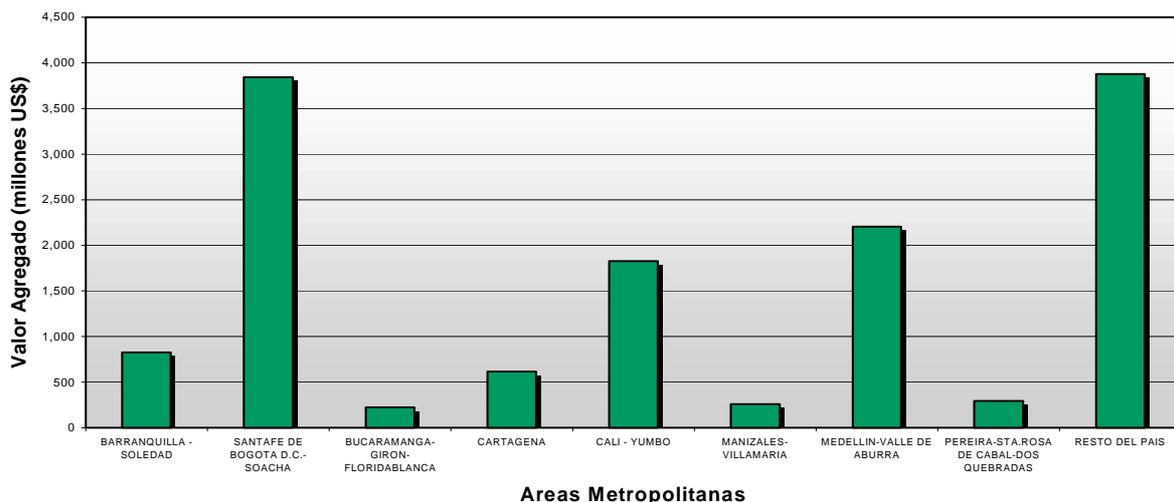
Gráfica 6 - Participación porcentual de los sectores industriales en el empleo y en el número de establecimientos, año 2000



Fuente: www.dane.gov.co

En cuanto a la distribución Geográfica del PIB manufacturero, Bogotá aporta el 26.4%. Sin embargo, vale la pena destacar que, tal como se presenta en la gráfica 7, a pesar de la mayor participación de esa ciudad, en Colombia existe una interesante dispersión de la actividad manufacturera. Otros centros importantes son: Medellín-Valle de Aburra, Cali-Yumbo, Barranquilla-Soledad, y Bucaramanga-Girón.

Gráfica 7- PIB manufacturero por área metropolitana, año 2000



Fuente: www.dane.gov.co

Sector Energético

Colombia cuenta con importantes reservas de gas natural y carbón. La naturaleza de sus recursos hídricos y cuencas hidrográficas le otorga ventajas comparativas para la producción de energía hidroeléctrica. El país abastece sus necesidades energéticas y exporta. Sin embargo, las reservas de petróleo probadas no garantizan la autosuficiencia en el largo plazo. Aunque el país exporta petróleo, importa gasolina. La participación del sector privado y de la inversión extranjera en el desarrollo del sector energético es creciente.

**Tabla 1- Participación del consumo en el total nacional en porcentaje.
Balance consolidado, año 1997**

ENERGÉTICO	Consumo como porcentaje del total					
	Industria	Transporte	Residencial	Comercial y Público	Otros	Total
Carbón	8.0	0.0	0.6	0.0	0.0	8.6
Gas Natural	4.4	0.2	1.5	0.3	0.0	6.4
Gas licuado	0.3	0.0	2.7	0.3	0.0	3.3
Eléctrico	4.2	0.0	5.5	2.5	1.0	13.2
Petróleo	3.8	0.0	0.0	0.0	0.1	3.9
Derivados de Petróleo	3.1	36.1	0.6	1.5	2.5	43.8
Leña y Bagazo	6.7	0.0	8.1	0.0	4.7	19.5
Recuperados	0.8	0.0	0.0	0.0	0.5	1.3
TOTAL	31.4	36.3	19.0	4.6	8.7	100.0

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - UPME, 2000

Entre 1975 y 1996, la producción de energía en Colombia creció a una tasa promedio del 6.25%. La tabla 1 muestra el consumo de energéticos en el país en el año 1997.

El petróleo representa cerca del 48% de esa energía y el carbón el 8.6%. La leña representa cerca del 20% y la energía eléctrica cerca del 13 %. El gas natural solo ocupa el 6.4% del consumo nacional de energía.

Colombia tiene una estructura de consumo de energía atípica. Es así como en el sector residencial persiste una alta participación de la energía eléctrica para los usos de cocción, mientras que el consumo de energéticos más económicos como el propano o el gas natural es menor.

Las principales fuentes de energía para el sector industrial son, en su orden, carbón, leña y bagazo, gas natural, y energía eléctrica. La utilización de leña y bagazo se relaciona principalmente con el aprovechamiento de la biomasa de los ingenios azucareros como fuente de energía. La importante participación de del gas y de la energía eléctrica se considera positiva en cuanto a la calidad ambiental de los procesos industriales.

Sector de Hidrocarburos

Petróleo

La importancia del sector de hidrocarburos en la economía colombiana es muy significativa y creciente. Cerca de la mitad del petróleo que se produce en Colombia se exporta. Es así como los últimos cuatro años, la participación del sector petrolero en el PIB ha crecido a una tasa promedio del 7.86%. Hoy este sector representa el 4.5% del PIB del país.

**Tabla 2 - Producción de hidrocarburos y sus derivados,
1997 – 2000**

Producción de crudo	1997	1998	1999	2000	Unidades
ECOPETROL Directa	119,4	115,8	-	-	KBPD
Asociación	517,4	622,0	-	-	
Concesión	15,5	16,5	-	-	
Total país	652,3	754,3	816,0	687,0	
Gas natural	-		503,0	574,0	MPCD
Producción de derivados					
Gasolinas	100,0	106,9	98,3	-	BPDC
Otros	162,0	155,6	278,9	286,0	
Total	262,0	262,5	377,2	572,0	

Fuente: Ministerio de Minas y Energía – UPME, 2001

Convenciones: KBPD: miles de barriles por día, MPCD: miles de metros cúbicos día, BPDC: barriles por día calendario

Este rápido crecimiento del sector se relaciona principalmente con los positivos resultados de las actividades de exploración y explotación. Vía regalías, el sector petrolero genera algo más del 9% de las transferencias de la nación a las entidades territoriales. Durante la última década, el petróleo y sus derivados han contribuido con cerca del 21% de las exportaciones totales del país. La tabla 2 presenta cifras de producción del sector de hidrocarburos y gas en Colombia.

Gas

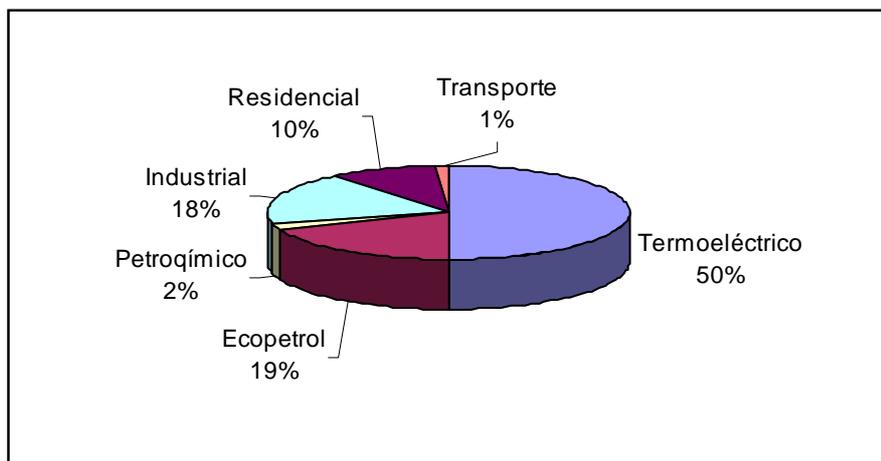
La totalidad del gas que se produce en Colombia se consume localmente. Las reservas probadas de gas natural ascienden a 6.747 giga pies cúbicos (GPC) y Las reservas probables son de 2.230 GPC. Las principales reservas se encuentran en la Guajira (2.975 GPC), Cusiana - Cupiagua (2.984 GPC) y el Piedemonte (380 GPC).

Los principales consumidores son las térmicas, las refinerías y la industria. En los últimos cinco años, el consumo del sector residencial ha crecido a una tasa promedio de 8,6% anual, el del sector industrial a una tasa media anual del

6,3% y el del sector comercial a una tasa promedio del 11% (Ministerio de Minas y Energía - UPME (a) 1999).

También ha aumentado, aunque más lentamente, el consumo por parte del sector transporte. La gráfica 8 muestra la participación de los sectores de la economía en la demanda interna de gas.

Gráfica 8 - Demanda interna de gas.



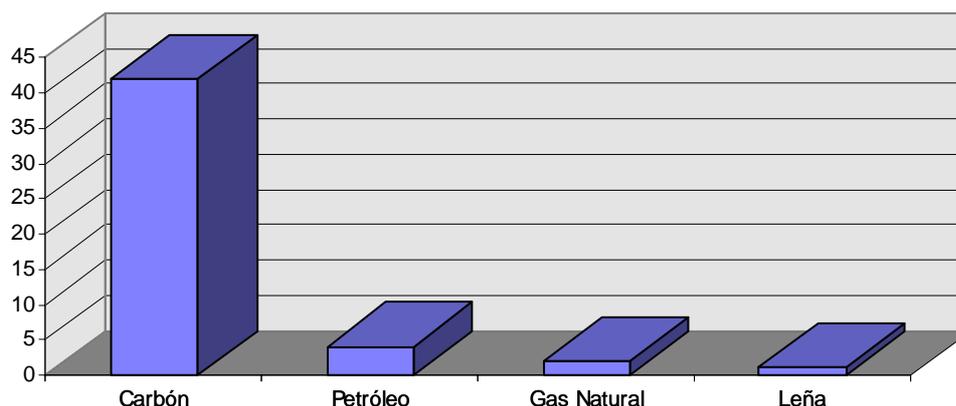
Fuente: Ministerio de Minas y Energía - UPME, 2001

Carbón

Colombia es el cuarto país exportador de carbón. En 1998, exportó 30 millones de toneladas. El carbón ha representado en los últimos años alrededor del 1.5% del PIB. En el año 2000 alcanzó un porcentaje algo superior al 2%. Las exportaciones de carbón corresponden al 8.4% del total de las exportaciones del país. Entre 1990-1997, las exportaciones crecieron a una tasa anual del 9.2%. El 97% de ellas provienen de grandes explotaciones mineras en la Costa Atlántica. Los principales destinos son Alemania, Holanda, Dinamarca, Estados Unidos y el Reino Unido. Entre 1990 y 1997 la gran minería de la Costa Atlántica creció al 8,5% anual. Sin embargo, la pequeña minería del interior del país presentó un crecimiento negativo de -2,6%.

El carbón ocupa, de lejos, el primer puesto en reservas energéticas de Colombia, con aproximadamente 43 millones de teracalorías (gráfica 9).

Gráfica 9 - Recursos energéticos primarios en Colombia, año 1997



Fuente: Cálculos ECOCARBON

En el año 2000, el 11% de la producción se consumió internamente. En Colombia, el consumo de carbón no exportado es la siguiente (Ministerio de Minas y Energía – UPME 2001):

- Plantas termoeléctricas (inclusive autoconsumo y cogeneración) 25%
- Industria cementera 25%
- Otras industrias (siderúrgica, textiles, alimentos, papel, etc.) 30%
- Tejares y ladrilleras (industrial y artesanal) 5%
- Combustible doméstico 3%

El crecimiento medio anual del consumo del carbón en el país entre 1990 y 1997 ha sido negativo (- 0.4%). Esto probablemente como consecuencia de la desaceleración del crecimiento de la economía. Además, otros factores han favorecido el consumo de otros energéticos.

Sector Eléctrico

Para el año 2000, la capacidad efectiva neta del sistema interconectado del país era 12580 MW. El 65,8% son de origen hídrico y el 34,2% provienen de generación térmica (Ministerio de Minas y Energía – UPME). La transmisión de energía eléctrica se hace a través del Sistema de Transmisión Nacional. Este distribuye el 97,2% de la energía consumida en el país.

El Gobierno de Colombia ha promovido activamente la participación privada en el sector eléctrico. La tabla 3 muestra esa participación:

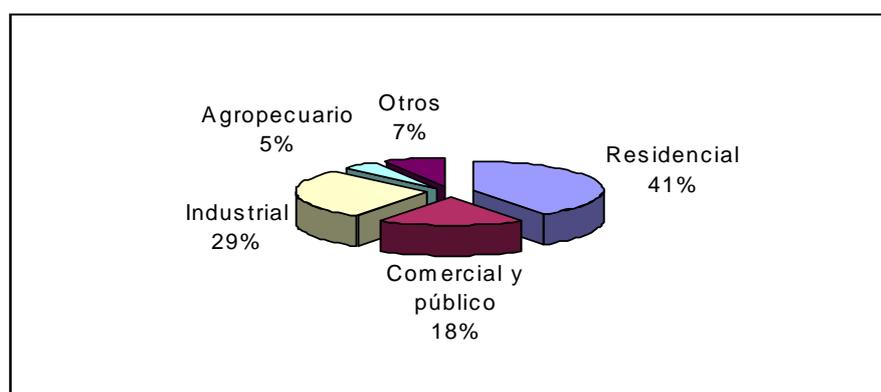
**Tabla 3 - Capacidad efectiva neta del sistema interconectado nacional
Año 2000**

Energético	Privado		Público		Total	
	MW	%	MW	%	MW	%
Carbón	556	4,4	164	1,3	720	5,7
Gas	2276	18,1	1309	10,4	3585	28,5
Hidroeléctrico	4424	35,2	3850	30,6	8275	65,8
Total	7256	57,7	5323	42,3	12580	100,0

Fuente: DNP, 2001

El consumo *per cápita* nacional de energía eléctrica es de 1182 KWh/habitante. Este consumo es menor al consumo medio en América Latina y en el mundo que es de 1478 KWh/hab y 2216 Kwh/hab respectivamente.

Gráfica 10 - Consumo por actividad económica, año 1998



Fuente: Ministerio de Minas y Energía – UPME, 2000

En 1998, los hogares consumieron el 41% de la energía eléctrica del país. Le siguen el sector industrial con el 29%, y el sector comercial y público con el 18%. Otros sectores tuvieron participaciones menores. La gráfica 10 ilustra este comportamiento. Entre 1997 y 1998 el consumo de energía eléctrica se redujo en 0.3%, esto se ha asociado con la desaceleración de la actividad económica.

2. Impactos Ambientales

Sector Industrial Manufacturero

En esencia, los impactos ambientales negativos del sector manufacturero se relacionan con ineficiencias de los procesos productivos. Ineficiencias inherentes a la transformación de los recursos naturales, los insumos y los

energéticos en bienes. La contaminación del agua, del suelo y del aire no es otra cosa que la expresión de la ineficiencia productiva.

En la ciudad de Bogotá se encuentra la mayor concentración poblacional e industrial del país. Los sectores industriales que en esa ciudad hacen las mayores descargas de SST y DBO₅ se presentan en la tabla 4. Solo los sectores de alimentos y bebidas aportan el 60% de la DBO₅ y el 65% de los Sólidos Suspendidos.

Tabla 4 - Aportes relativos de los distintos sectores industriales a la contaminación por DBO₅ y SST en la ciudad de Bogotá, año 2000

Sector	DBO ₅ %	SST%
Alimentos	46	27
Bebidas	14	38
Curtiembres	12	7
Avícolas	8	8
Textiles	3	5
Aceites y Grasas	4	7
Química	3	5

Fuente: Cálculos DAMA

Los aportes de SST y DBO₅ generados en la zona industrial del oriente del Departamento de Antioquia, que es otra importante zona industrial del país, se presentan en la tabla 5. En este caso, son las fábricas de textiles y de papel las que hacen los mayores aportes de DBO₅ y Sólidos Suspendidos.

En esta región existen algo más de 60 establecimientos industriales, cerca de la mitad de ellos son grandes industrias, el resto se clasifican como PYMES. El aporte total de DBO₅ de las grandes representa el 93.1% y el resto corresponde a las PYMES. Naturalmente que la producción industrial de las primeras también es varias veces mayor.

Tabla 5 - Aportes relativos de los distintos sectores industriales a la contaminación por DBO₅ y SST en la zona industrial del Oriente Antioqueño, año 2000

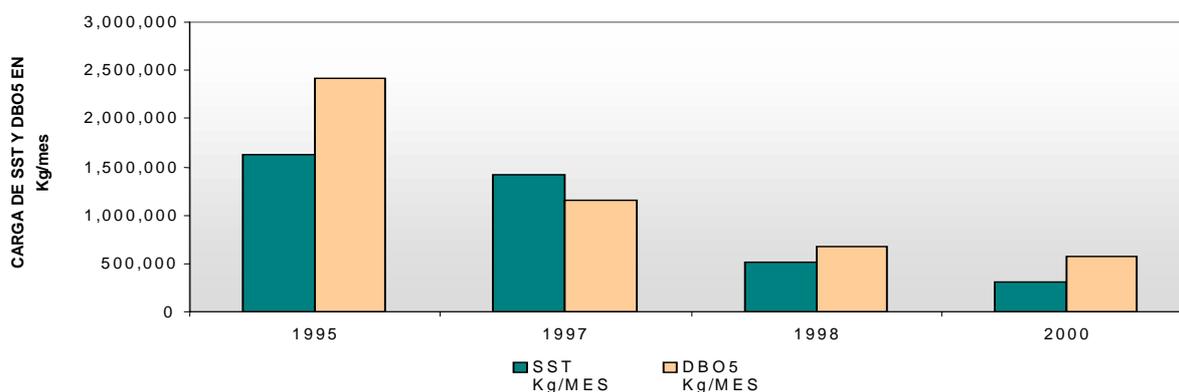
Sector	DBO ₅ %	SST%
Textil	67.3	2.8
Papel	21.4	56.2
Alimentos y Bebidas	1.0	4.7
Cerámica	0.5	2.5
Curtiembres	0.2	2.8
Minas	0.2	0.7
Química	0.2	2.8
Cementos	0.2	2.8
Otros	9.0	24.7

Fuente: Cálculos CORNARE

Durante los últimos cinco años, las descargas industriales de DBO₅ y de Sólidos Suspendidos han venido disminuyendo en varios sitios del país. Los programas de monitoreo que adelantan algunas autoridades ambientales regionales evidencian esta situación.

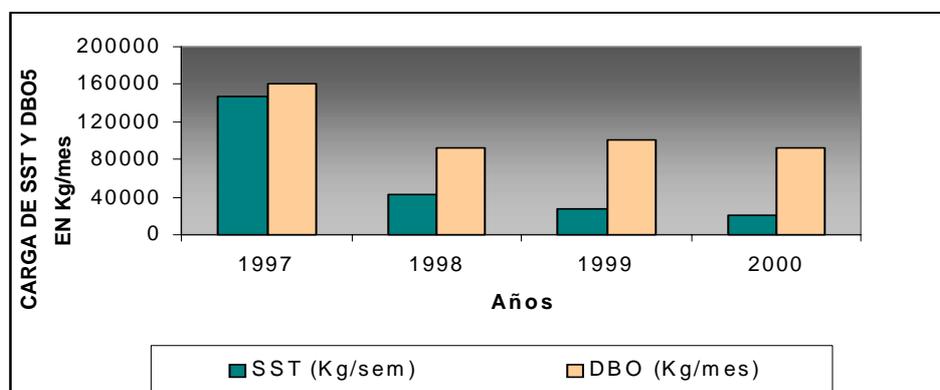
En las gráficas 11 y 12, se presentan las descargas de algunos contaminantes durante los últimos años en la ciudad de Bogotá y en la zona industrial del oriente del Departamento de Antioquia.

Gráfica 11 - Cargas contaminantes generadas por la industria en Bogotá, año 2000



Fuente: Cálculos DAMA

Gráfica 12 - Cargas contaminantes generadas por la industria en el Oriente Antioqueño, año 2000

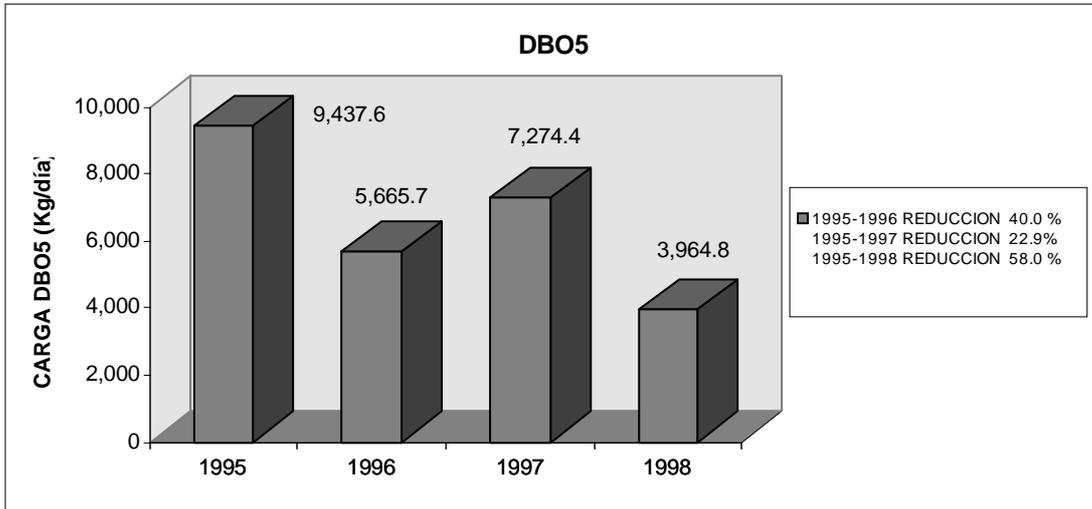


Fuente: Cálculos CORNARE

Tendencias similares se han observado en la zona industrial de Mamonal en Cartagena. En esta zona se ubican un centenar de empresas que producen más del 40% del producto interno bruto (PIB) de esta ciudad. Entre ellas se encuentran ubicadas empresas que se dedican a la producción y/o transformación de productos alimenticios, plásticos, químicos, plaguicidas,

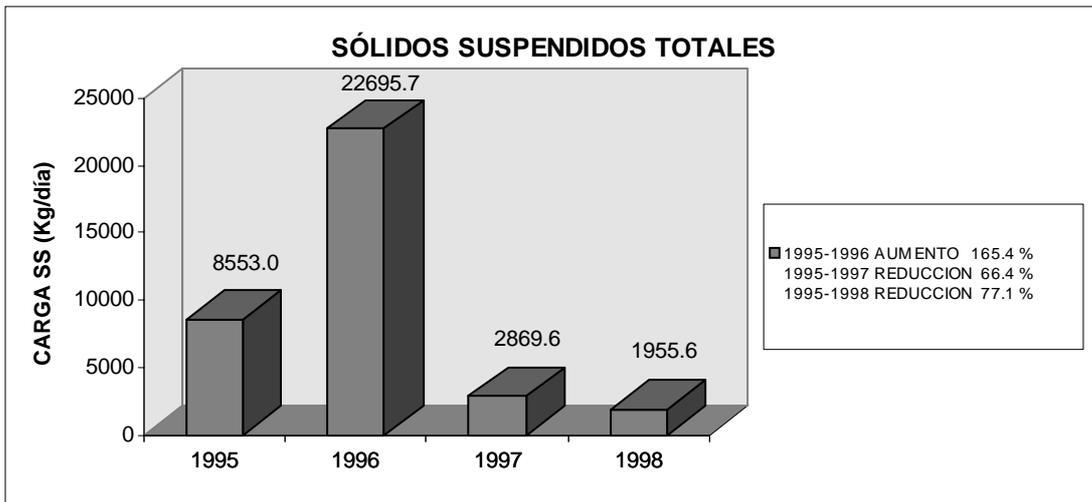
abonos, curtiembres, cemento, petróleo, eléctricos, metal-mecánicos, entre otros. Las gráficas siguientes muestran las cargas contaminantes generadas por las fábricas de esa zona industrial.

Gráfica 13 - Cargas contaminantes generadas por la industria en el corredor industrial de Mamonal (Cartagena), año 2000



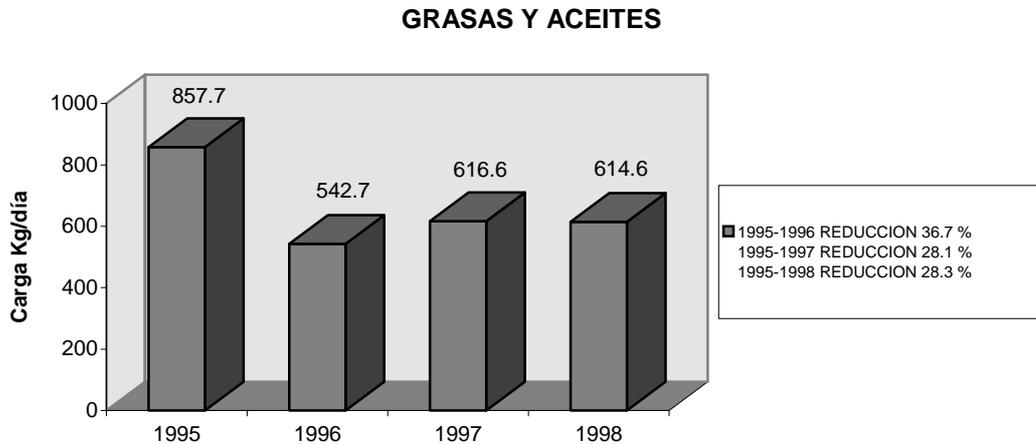
Fuente: Cálculos Ministerio del Medio Ambiente

Gráfica 14 - Cargas contaminantes generadas por la industria en el corredor industrial de Mamonal (Cartagena), año 2000



Fuente: Cálculos Ministerio del Medio Ambiente

Gráfica 15 - Cargas contaminantes generadas por la industria en el corredor industrial de Mamonal (Cartagena), año 2000

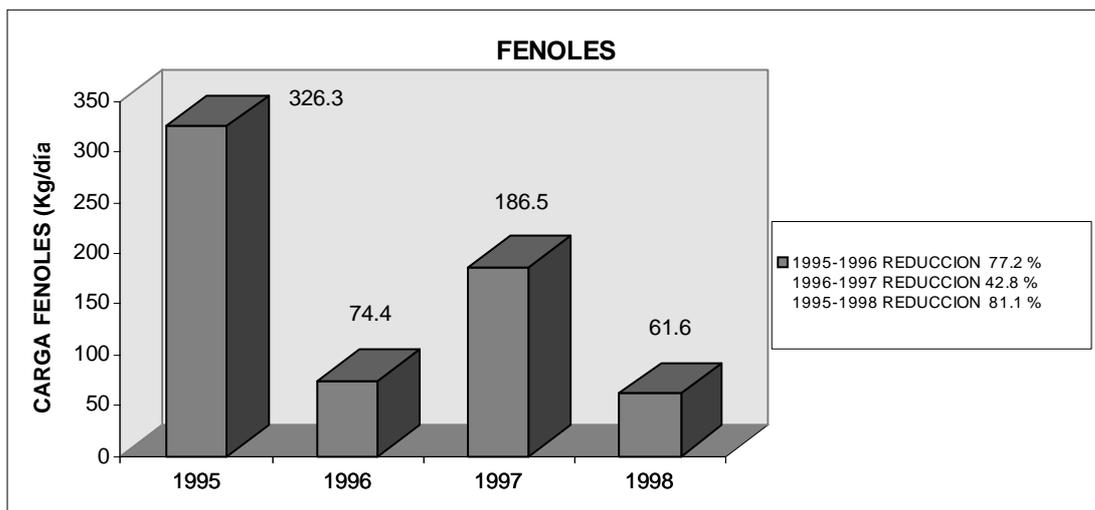


Fuente: Cálculos, Ministerio del Medio Ambiente

La evolución de los vertimientos industriales de estos contaminantes evidencian que en esta zona industrial el desempeño ambiental de las empresas ha venido mejorando.

A pesar de las altas descargas industriales de DBO₅ y de Sólidos Suspendidos, se tiene que, en la ciudad de Bogotá, estas corresponden a menos del 4% del total emitido¹. Esto por cuanto el sector residencial es, de lejos, el mayor

Gráfica 16 - Cargas contaminantes generadas por la industria en el corredor industrial de Mamonal (Cartagena), año 2000



Fuente: Cálculos Ministerio del Medio Ambiente

¹ Cálculos del DAMA.

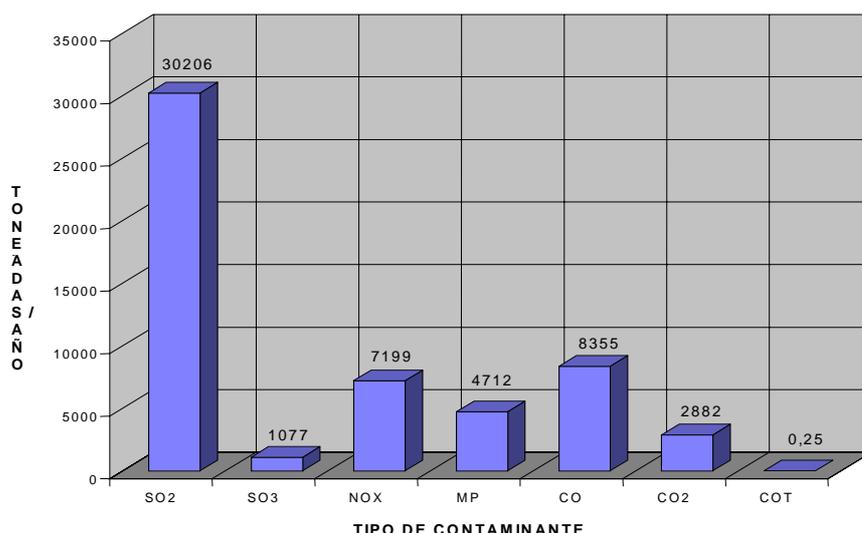
contribuyente de estos dos contaminantes. En el caso de la zona industrial del departamento de Antioquia, las descargas industriales de estos dos contaminantes corresponden a algo menos del 20% del total de las hechas en la región. Es decir, los aportes que hace la industria de estos dos contaminantes son solo marginales o comparativamente bajos. Esto, naturalmente, debe tener implicaciones para el diseño de políticas ambientales, costo-efectivas, dirigidas a mejorar la calidad ambiental de las ciudades.

En Colombia, las fuentes fijas de emisión, de las cuales la industria manufacturera es de lejos la más importante, producen cerca del 80% de la contaminación por partículas suspendidas, el 85% de los óxidos de azufre, el 16% de los óxidos de nitrógeno.

En 1996, en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Barrancabermeja y Sogamoso se emitieron el 84% de las emisiones industriales de NO_x, el 47% de las de CO, el 37% de las de metano (CH₄), y el 58% de las de NO_x.

Como se muestra en la gráfica 17, en la ciudad de Bogotá los mayores contaminantes atmosféricos son los óxidos de azufre (SO_x), el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Estos tres contaminantes representan el 82% de las emisiones industriales en Bogotá. Le siguen en orden de importancia, la contaminación por material particulado (MP) que representa el 9% y las de dióxido de carbono (CO₂) que representan el 5% de las emisiones. Estas cargas son el resultado, principalmente, de la combustión de derivados del petróleo en los procesos productivos.

Gráfica 17 - Carga de Contaminantes Emitidos por Fuentes Fijas (%), 1999 – 2000



Fuente: Cálculos DAMA

El impacto ambiental de los procesos industriales, se relaciona tanto con su consumo de recursos naturales, como con su producción de sustancias contaminantes. Para poder comparar de manera cuantitativa y objetiva los distintos procesos industriales en cuanto a su impacto ambiental, en Colombia se está desarrollando un Sistema de Información para la Evaluación Ambiental de los Sectores productivos. Este sistema utiliza una serie de indicadores que relacionan el consumo de recursos y las emisiones contaminantes con la producción de determinados bienes, en toneladas.

En la tabla 6 se presentan algunos de los indicadores que relacionan consumo de recursos naturales y energéticos con la producción industrial. Igualmente se presentan, para cada indicador, los dos procesos industriales de más alto consumo.

Algunos de los indicadores que relacionan las emisiones contaminantes con la producción se presentan en la tabla 7. Igualmente se presentan, para cada indicador, los dos procesos industriales de más contaminantes.

En Colombia, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se clasificaron de acuerdo con su impacto ambiental en tres grupos (DAMA & CINSET 1996):

- Sectores de Alta Significancia Ambiental (ASA): Son aquellos que presentan altas cargas contaminantes y altos impactos negativos al medio ambiente.
- Sectores de Alta Recuperación Potencial (ARP): Son aquellos con altas oportunidades de recuperación y reciclaje de insumos y residuos.
- Sectores de Potencial Preliminar Descontaminante (PPD).

Tabla 6 - Indicadores de consumo de recursos naturales y energéticos para la industria manufacturera.

Indicador	CIU	Proceso productivo
Consumo Energía Térmica (MJ/Ton)	341101	Pulpa química de Sulfato (" <i>Kraft</i> "), blanqueada o sin blanquear con sistema de recuperación química.
	313101	Alcohol etílico por fermentación discontinua de melaza y destilación multi-etapa
Consumo Energía Eléctrica (kw/h/Ton)	352101	Pintura base agua con molienda única
	323101	Cuero curtido al mineral, depilado químico, secado al vacío, pintado mecánico.
Consumo Energía Fósil (MJ/Ton)	313101	Alcohol etílico por fermentación discontinua de melaza y destilación multi-etapa
	262001	Vidrio plano por mezclado continuo, fusión en horno continuo con regenerador y producción de envases de vidrio
Consumo de Agua (mt ³ /Ton)	341102	Papeles varios y cartón con maquina Foudrinier.
	341103	Arrabio por reducción de mineral de hierro con coquización y alto horno y producción de acero por proceso semi-integral u horno eléctrico con separación manual de chatarra
Consumo Minerales (Ton/Ton)	371002	Arrabio por reducción de mineral de hierro con coquización, alto horno
	369201	Cemento por vía húmeda con decantación (combustible gas natural); y por vía seca por horno largo (combustible carbón).

Fuente: IDEAM, 1998.

Tabla 7 - Indicadores de contaminación. Industria manufacturera.

Indicador	CIU	Proceso productivo
Emisiones potencialmente tóxicas (kg/Ton)	351201	Abono nitrofosfato por vía fosfonitrica
	341101	Pulpas químicas por proceso " <i>Kraft</i> " con sistema de recuperación química, con y sin blanqueo
DBO ₅ (Kg /Ton)	313101	Alcohol etílico por fermentación discontinua de melaza y destilación multi-etapa
	311501	Extracción de aceite vegetal por prensado con centrifugación
DQO (Kg/Ton)	311501	Extracción de aceite vegetal por prensado con centrifugación
	323101	Cuero curtido al mineral, con depilado químico, secado al vacío, y pintado mecánico
S.S. (Kg /Ton)	311501	Extracción de aceite vegetal por prensado con centrifugación
	323101	Cero curtido al mineral, con depilado químico, secado al vacío, y pintado mecánico
Residuos de Biomasa (Kg /Ton)	311801	Azúcar crudo por imbibición, clarificación por centrifuga, evaporación multi'efecto y cristalización discontinua.
	311501	Aceite vegetal por prensado con centrifugación
Residuos Inorgánicos (Kg/Ton)	361001	Artículos cerámicos por molienda discontinua, secado por atomizado, moldeo prensado en seco, mono-cocción
	361003	Ladrillos refractarios por molienda discontinua, moldeo por prensado, cocción continua.

Fuente: IDEAM, 1998

De acuerdo con esta clasificación, y teniendo en cuenta información suministrada por empresarios, evaluaciones en planta y el análisis de fuentes secundarias se valoraron los impactos ambientales de varios sub-sectores de las PYMES. La tabla 8 resume los resultados.

Tabla 8 - Impactos ambientales generados por las PYMES de los sectores de alta significancia ambiental.

Sector productivo	Manifestaciones de Impactos ambientales
Alimentos y bebidas	Alta carga orgánica contaminante; los sub-sectores de productos cárnicos y lácteos aportan el 22% de esta carga; manejo inadecuado de residuos orgánicos; problemas de olores, higiene y manejo de calderas.
Textiles y Confecciones	Producción de tensoactivos; generación lodos de teñido y de lavado de textiles; efluentes con carga orgánica; sólidos suspendidos y sustancias tóxicas peligrosas; ruido y partículas a la atmósfera.
Maderas y Muebles	Deforestación. En aserraderos, altos contenidos de carga orgánica contaminante, residuos sólidos y sólidos suspendidos. En muebles, generación de residuos sólidos, partículas atmosféricas, emisión de vapores de solventes, pintura y sustancias peligrosas.
Papel, Cartón y Artes Gráficas	En papel y cartón, carga orgánica, sólidos suspendidos, caudales con sustancias químicas peligrosas, y residuos sólidos. En artes gráficas residuos peligrosos en los baños de fijación, pinturas y barnices residuales y residuos sólidos industriales.
Productos químicos	En fertilizantes, vapores de sustancias químicas orgánicas, emisión de amoníaco y óxidos de nitrógeno. En agroquímicos y plaguicidas, residuos líquidos tóxicos peligrosos. En otros productos químicos, vertimientos líquidos y emisiones atmosféricas con sustancias tóxicas.
Barro, vidrio y minerales	Partículas finas y gases de combustión como CO y CO ₂ . Residuos sólidos
Metalúrgica y metalmecánica	Vapores metálicos de los procesos de fundición, residuos tóxicos, contaminación por ruido, residuos tóxicos, vertimientos críticos a acueductos urbanos.

Fuente: DAMA-CINSET, 1996.

Sector Energético

Sector de Hidrocarburos

El consumo de combustibles fósiles genera la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. El efecto de estas emisiones puede ser local o global. Dentro de estas últimas se destacan las emisiones de CO₂ que es el más abundante de los gases de invernadero. Colombia emitió en 1990 cerca de 59.000 kt de CO₂. El 88% de ellas es de origen fósil. Esas emisiones corresponden a cerca del 0.3% del total mundial de las emisiones de CO₂ de

origen fósil a la atmósfera. El consumo de estos combustibles también aporta Metano y Óxidos de Nitrógeno que son importantes gases de invernadero.

Entre los contaminantes de relevancia local que resultan del consumo de combustibles fósiles están el monóxido de carbono, el material particulado, los óxidos de nitrógeno y azufre, y los compuestos orgánicos volátiles, distintos al metano. En Colombia, en 1996, el 84% de los óxidos de nitrógeno, el 47% del monóxido de carbono, el 37% metano, el 58 % del oxido nitrógeno y prácticamente el 100% de los compuestos orgánicos volátiles provino del consumo de combustibles fósiles.

En Colombia, las fuentes fijas y de área, entre las que se incluye el sector industrial, producen el 99% de los óxidos de azufre, el 73% de los óxidos de nitrógeno, el 27% de los aportes de hidrocarburos y el 0,2% del monóxido de carbono (Ministerio del Medio Ambiente, 1997).

Con frecuencia, los yacimientos de petróleo están asociados a yacimientos de gas. En consecuencia, los impactos ambientales de los procesos de exploración, perforación y producción son similares.

Exploración

Los impactos ambientales más significativos en esta fase se relacionan con la apertura de trochas, deforestación y descapote de múltiples pequeñas áreas de aproximadamente media hectárea, en territorios extensos, para permitir el aterrizaje de helicópteros. La erosión y la afectación de las corrientes de agua son frecuentes.

Otros impactos ambientales y sociales se pueden generar por la instalación de campamentos, la inmigración masiva. El 37% de las áreas donde se ha hecho exploración en Colombia corresponde a bosques primarios.

En la fase de perforación de pozos exploratorios, se descapotan aproximadamente de 2 a 5 hectáreas en cada uno de los sitios de un pozo, y se alteran entre 10 a 15 hectáreas como consecuencia de la tala de árboles que se utilizan en las plataformas de operación.

De acuerdo con el Diagnóstico Ambiental para el sector de Hidrocarburos (Asociación Colombiana del Petróleo, 1999), por las actividades de exploración sísmica se han intervenido los siguientes tipos de suelo: bosque primario (4%), bosque secundario (16%), cultivos temporales (15%), pastos (37%), rastrojo (18%), y otros (10%).

Perforación

En Colombia se descapotan entre 3 y 7.2 hectáreas en el sitio donde se desarrolla la perforación. Además, se construyen vías de acceso, piscinas para el depósito de materiales residuales de hidrocarburos, campamentos, etc. Esto genera problemas de deforestación, afectación de recursos biológicos, erosión y de deterioro de los recursos hídricos. En Colombia, los lodos que se utilizan para hacer las perforaciones se almacenan en piscinas, no siempre recubiertas para evitar la contaminación del suelo y las aguas subterráneas. Cuando no se recubrían las paredes de los pozos, se presentaban problemas de contaminación de aguas subterráneas con los fluidos de perforación y aguas salinas.

En la perforación de un pozo, se utilizan, en promedio, 1.94 l/s de agua (Asociación Colombiana del Petróleo, 1999). Un pozo emite, en promedio, 0.9 l/s de aguas residuales. Su concentración promedio de DBO es de 49 mg/l, y de SST es de 564.6 mg/l, La eficiencia promedio de remoción de DBO, STT y grasas y aceites de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales provenientes de las actividades de perforación de pozos es del 37%, 27% y 36% respectivamente (Tecnogerencia, 2000).

Producción

Los impactos ambientales de la producción se relacionan principalmente con el manejo de lodos de perforación, los residuos sólidos, y la “estimulación” de los pozos mediante acidificación y fracturamiento hidráulico. En cuanto a los lodos, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas es el mayor riesgo.

En Colombia ha sido frecuente la generación de pasivos ambientales intergeneracionales asociados a los procesos de explotación. En una ocasión se encontraron 100.000 barriles de lodos tóxicos abandonados en una antigua explotación. En cuanto a residuos sólidos, se tiene que la composición de esos residuos en un campo petrolero típico colombiano, tiene la siguiente composición: 56% bolsas de papel de productos químicos, 19% filtros de aceite, 6% tela impregnada de crudo, 6% asbesto cemento, 5.6% espuma, 3.3% residuos de crudo, 1.2% residuos de centro medico. El resto son baterías, fibra de vidrio, pinturas, etc. Los métodos de “estimulación” pueden generar problemas de contaminación de acuíferos. Las aguas de producción pueden tener concentraciones muy altas de Cloro, Sodio, Azufre, metales pesados, fenoles, etc. Además, estas aguas pueden presentarse a muy altas temperaturas. Estas constituyen un riesgo para la contaminación de las aguas y los suelos, y para la vida de los ecosistemas sobre los que ellas se vierten.

La combustión de gas natural de los yacimientos petroleros produce emisiones de monóxido de carbono, oxido de nitrógeno y, dependiendo de la composición de gas, dióxido de azufre.

La construcción de vías, campamentos, instalaciones de producción, etc. generan los impactos ambientales típicos que se asocian al movimiento masivo de suelos, producción de aguas residuales y desechos.

Hacia las zonas de explotación y alrededor de las vías y de los campamentos e instalaciones, ha sido frecuente la inmigración y el aumento de la presión de colonización sobre los ecosistemas aledaños. Esto frecuentemente ha generado situaciones de violencia, inflación local, y diversos tipos conflictos con comunidades nativas y grupos étnicos, entre otros.

Transporte

En Colombia, el petróleo se transporta principalmente por oleoductos, y ocasionalmente en carro-tanques. En las áreas de riesgo sísmico alto, ocurren derrames por causas naturales. Sin embargo, la principal causa de derrames son los atentados terroristas. Para proteger los oleoductos de estos atentados terroristas, ellos se entierran a dos metros de profundidad. Entre 1996 y el 31 de julio de 1999 se presentaron cerca de 900 atentados terroristas a los oleoductos del país. En ellos se han derramado 2.500.000 barriles de petróleo (Tecnogerencia, 2000). Centenares de personas han perdido la vida en ellos. El valor del petróleo derramado asciende hoy a cerca de 3.500 millones de dólares. Ese valor sería mayor si se dimensionaran económicamente los daños a los ecosistemas, las tierras agrícolas, los suelos y las aguas.

La tabla 9 resume los derrames de hidrocarburos por los atentados terroristas contra oleoductos, entre 1986 y 1999:

Tabla 9 - Atentados terroristas contra los oleoductos de Colombia, 1986-1999

Oleoducto	# de Atentados	Barriles Derramados
Caño Limón – Coveñas	267	636.644
Caño Limón – Coveñas	251	948.669
Caño Limón – Coveñas	37	101.726
Caño Limón – Coveñas	70	326.425
Vasconia Coveñas y Ocesa	77	203.220
Caño Limón – Coveñas, Ocesa y Vasconia Coveñas	7	9.500
Transandino	80	66.957

Fuente: Cálculos ECOPETROL

Estos derrames arruinaron 630 hectáreas de cultivos (arroz, plátano, maíz, yuca), 500 hectáreas de pastizales y potreros para ganadería; se afectaron los suministros de agua para consumo humano, agrícola y pecuario en varios municipios; se ocasionaron incendios que destruyeron 2600 hectáreas de bosques y se afectaron más de 3800 km de los ríos Catatumbo, Arauca,

Magdalena y el Complejo de Ciénagas de Zapatosa. Esos atentados terroristas han causado 150 muertes.

Refinación

La refinería más grande del país² produce el 60% de los combustibles líquidos que se consumen en Colombia. Ella cuenta una de las plantas de tratamiento de aguas residuales más grandes del país. Sin embargo, la refinación de petróleo es un proceso contaminante, aun bajo estrictas medidas de control, y los efluentes de esa planta de tratamiento contienen altas concentraciones de fenoles, metales, cloruros, etc. En las otras tres refinerías³, la situación es menos favorable.

Las filtraciones desde los tanques de almacenamiento, de diferentes derivados del petróleo también implican riesgos importantes para la contaminación de suelos y de aguas subterráneas. Los niveles de ruido causados por extrusoras, compresores y calderas superan los límites establecidos en la legislación.

Cerca de la refinería de Barrancabermeja se encontraron 240.000 barriles con residuos tóxicos de hidrocarburos.

Actualmente, en las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena se desarrollan programas de monitoreo ambiental de emisiones atmosféricas, contaminantes hídricos y ruido.

Generación

Dada la ubicación geográfica de las plantas generadoras de energía térmica, y la naturaleza de sus emisiones, sus principales impactos son de tipo global. En ocasiones, se hacen vertimientos de efluentes calientes sobre ecosistemas acuáticos. Esto puede generar importantes impactos para la fauna ictiológica.

Tabla 10 - Proyecciones de las emisiones de gases efecto invernadero, sector eléctrico

Gases	Miles de toneladas		
	1999	2000	2010
CO	5.8	6.3	11.5
CH4	1.0	1.1	1.8
Nox	45.0	60.0	100.0
NO2	0.030	0.04	0.065
CO2	11500.0	14000.0	23000.0

Fuente: Ministerio de Minas y Energía - UPME (b), 1999.

² Complejo Industrial de Barrancabermeja.

³ Cartagena, Tibu, Orito.

La generación de energía a partir de fuentes fósiles genera gases con efecto de invernadero. La tabla 10 muestra el más conservador de los escenarios de emisión de gases de invernadero por parte de las plantas generadoras de energía eléctrica con combustibles fósiles en Colombia.

Carbón

La minería del carbón se clasifica en pequeña, mediana y gran minería. Las explotaciones carboníferas se pueden desarrollar a cielo abierto o de manera subterránea. De acuerdo con la legislación Colombiana, la mediana minería de carbón a cielo abierto incluye minas que producen entre 24.000 y 800.000 toneladas al año. La mediana minería subterránea de carbón incluye minas que producen entre 30.000 y 500.000 toneladas al año. La pequeña y la gran minería se encuentran por debajo y por encima de esos rangos, respectivamente.

Aunque no se cuenta con información cuantitativa, se acepta generalmente que la pequeña y mediana minería es menos eficiente y los impactos ambientales generados por unidad de producción son mayores que en la gran minería. En todo caso, la información sobre el impacto ambiental de este sector es precaria.

La gran minería a cielo abierto se desarrolla en la zona del Cerrejón y se caracteriza por ser altamente tecnificada. La mediana minería se desarrolla en la zona de Cesar. Esta se realiza a cielo abierto y subterránea. En el interior del país se desarrollan pequeñas explotaciones, principalmente subterráneas.

Los principales problemas asociados a la explotación de las minas de carbón son los relacionados con la salud ocupacional (muertes, accidentes no fatales y pérdidas de días laborales). El desmonte y descapote en las operaciones a cielo abierto destruye ecosistemas y altera los regímenes hídricos de las áreas intervenidas. Problemas de erosión y de sedimentación se asocian con la remoción de estériles, la acumulación de materiales en escombreras, la construcción de vías, etc. En las explotaciones subterráneas ocurren problemas de subsidencia. En la minería del carbón también ocurren problemas de drenaje y percolación de caudales ácidos. Estos afectan la calidad de los recursos hídricos, superficiales y subterráneos. El acopio transitorio y el transporte del carbón pueden originar emisiones de partículas.

La pequeña y mediana minería es dispersa y tecnológicamente deficiente. Esto hace que los problemas ambientales antes mencionados sean más difíciles de prevenir, controlar y mitigar.

Sector Eléctrico

Las actividades del sector eléctrico incluyen la generación, la transmisión y la distribución de energía eléctrica.

Durante la construcción de proyectos hidroeléctricos se presentan problemas de contaminación del agua y del aire. También se presentan problemas de erosión. Estos últimos principalmente por la construcción de vías de acceso, la instalación de estructuras, campamentos, sistemas de conducción, etc. También se descargan sedimentos a los cauces, y se alteran los caudales.

Adicionalmente, para la construcción de proyectos hidroeléctricos ha sido necesario deforestar extensas áreas, antes de proceder a inundarlas. Esto ha destruido los hábitats de especies endémicas de fauna y flora y ha interrumpido las migraciones de peces. En los embalses es frecuente la afectación de la calidad de las aguas por la acumulación de ácido sulfhídrico.

Se destacan los impactos socioeconómicos por el desplazamiento de los habitantes de la zona del embalse, la pérdida de suelos agrícolas. También pueden ser importantes las pérdidas de sitios de valor histórico y cultural.

La tabla 11 resume los impactos generados por los principales proyectos hidroeléctricos del país.

Tabla 11 - Algunos impactos generados por los principales proyectos hidroeléctricos del país

	Betania	Chivor	Guatapé	Guavio	Playas	Riogrande	Salvajina	San Carlos
Fecha	1987	1977	1972	1992	1988	1993	1985	1984
Hectáreas inundadas	7400	1228	6340	1344	650	1210	2031	340
Personas desplazadas	544	895	5940	4959	1411	1551	3272	839
Familias reubicadas	60	0	738	18	0	0	21	0
Pérdida de vidas humanas	16	14	34	154	10	6	18	10

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Minas y Energía, 1999

En Colombia, los principales impactos ambientales asociados a la transmisión de energía eléctrica se relacionan con la deforestación de los corredores para la instalación de las torres y la construcción de vías de acceso. Esto conduce a la fragmentación de ecosistemas, genera alteraciones al paisaje, restricciones en el uso de terrenos para otras actividades productivas, y puede generar conflictos sociales.

En cuanto a la distribución de energía eléctrica, el principal problema ambiental se relaciona con la contaminación por el derrame de PCBs que se utilizan en transformadores y condensadores. Aunque no se cuenta con información precisa, se conoce que la Empresa de Energía Eléctrica de la Ciudad de Bogotá, que ahora cuenta con inversión privada, ha tenido que administrar un

pasivo ambiental asociado con la descarga de PCBs en un antiguo depósito de transformadores.

III. Entorno Institucional y Jurídico de la Gestión Ambiental en la Industria y el Sector Energético

1. Antecedentes del Entorno Institucional y Jurídico – Período antes de 1993

Antecedentes jurídicos

Algunas de las regulaciones ambientales colombianas están incluidas en leyes que tratan temas sectoriales. Otras son decretos expedidos desde distintos ministerios y desde las entidades territoriales. Existen también acuerdos expedidos por los Consejos Municipales, Ordenanzas de las Asambleas Departamentales, Acuerdos de las Juntas Directivas de las Corporaciones Regionales, y Resoluciones de algunas entidades. Antes de la Ley 99 de 1993, el crecimiento de la legislación ambiental fue prolífico, desordenado e incoherente.

En Colombia no existía un marco jurídico que sirviera de referencia para la expedición la regulación ambiental. Los esfuerzos en materia de regulación eran transitorios, discontinuos y desarticulados. Las regulaciones entonces expedidas conformaban un cuerpo regulatorio inconexo que no apuntaba al logro de metas definidas en materia de conservación de los recursos naturales o de la calidad ambiental. Algunas de esas regulaciones están vigentes, total o parcialmente. Eso introduce en el cuerpo regulatorio actual elementos que no son consistentes con las nuevas realidades constitucionales, jurídicas, económicas, sociales y políticas del país.

Esas regulaciones definían competencias en materia de control y regulación ambiental y de procedimientos y establecían los requisitos para la obtención de licencias ambientales, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. Eran, en general, instrumentos jurídicos de “comando y control”. Las entidades de control ambiental tradicionalmente centraron su gestión en los asuntos formales del cumplimiento de los procedimientos y requisitos previstos en esa regulación. Pero el esfuerzo dedicado hacia el logro de determinadas metas de calidad ambiental era solo marginal.

En 1974, en medio del desorden regulatorio antes descrito, fue expedido el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Esta fue una norma, con fuerza de Ley, expedida por el Presidente de la República en uso de facultades otorgadas por el Congreso de la República. Se trata de un Código, en buena parte vigente, que concentra su

esfuerzo en la definición de instrumentos de comando y control para la protección de las zonas rurales, forestales y de recursos hídricos y biológicos, principalmente. Ese Código ha jugado un importante papel en el desarrollo posterior de la gestión y la legislación ambiental colombiana.

Las regulaciones ambientales colombianas hicieron tradicionalmente énfasis en el control de los productores grandes de los sectores más visibles de la economía: el sector energético, de hidrocarburos y petróleos y la gran industria. Reconocieron de manera muy superficial las realidades de los pequeños productores. Mientras solo resultan parcialmente aplicables a los grandes productores, con frecuencia resultaron regresivas.

Las características del marco regulatorio ambiental descrito evidencian la tradicional ausencia de un marco de política conceptualmente claro y coherente, con objetivos identificables en materia de calidad ambiental. Resulta evidente la dispersión en la orientación de las normas y sobre todo la ausencia de normas y estándares para regular de manera específica, y con conocimiento de causa, las actividades de cada sector. En esas condiciones, es natural que el cuerpo jurídico no estuviese integrado por normas complementarias. Más aún, no puede sorprender que esas normas parecieran incluso en ocasiones contradictorias.

En resumen, la regulación ambiental expedida antes de 1993 se caracterizó por ser un conjunto inconexo de numerosas normas centradas en la definición de procedimientos y requisitos para la obtención de permisos, licencias, autorizaciones, concesiones etc., evidenciando la ausencia de políticas ambientales explícitas que trazaran el norte para la construcción de un cuerpo jurídico orientado a la búsqueda de predefinidas metas de calidad ambiental.

A pesar de que en buena medida algunas de las anteriores deficiencias han sido resueltas, ocho años después de la expedición de la Ley 99 de 1993, algunos de los problemas persisten.

Antecedentes Institucionales

Colombia es un país privilegiado en cuanto a la oferta y calidad de sus recursos naturales y ambientales. Sin embargo, el acelerado crecimiento de sus centros urbanos, de sus sectores productivos y de su población durante las últimas cuatro décadas, ha causado costosos impactos ambientales. En no pocas ocasiones, esos impactos se han convertido en factor limitante del crecimiento mismo.

Antes de 1993, las funciones de regulación, control y política ambiental estaban dispersas entre una serie de entidades, nacionales⁴ y regionales⁵, que

⁴ INDERENA, DIMAR, Ministerio de Salud, Ministerio de Minas.

⁵ Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías Municipales de Salud.

actuaban de manera descoordinada, no-armónica y con frecuencia contradictoria. La definición de prioridades, regulaciones, políticas e inversiones públicas ambientales se hacía desde distintas entidades del nivel central del Gobierno, sin la participación y consulta de las entidades territoriales y demás instituciones, públicas y privadas, que pudieran contribuir a darles mayor legitimidad y viabilidad económica, social e institucional.

En el nivel nacional, las responsabilidades relativas a la política ambiental estaban parceladas entre el Ministerio de Agricultura, a través del INDERENA⁶, y el Departamento Nacional de Planeación. A este último estaban adscritas dieciocho Corporaciones Autónomas⁷ que eran autoridades ambientales que actuaban regionalmente. El Ministerio de Agricultura y el Departamento Nacional de Planeación no compartían siempre la misma visión sobre la orientación que el Gobierno debía dar a su política ambiental. En consecuencia, desde la Nación se emitían señales contradictorias a las regiones. Además, las autoridades ambientales operaban dentro de un régimen que permitía sólo de manera muy marginal la participación de los alcaldes municipales y de las comunidades en el diseño, seguimiento y evaluación de las regulaciones, políticas e inversiones ambientales. Los espacios de participación social eran igualmente limitados. Todo lo anterior restaba legitimidad y viabilidad social de sus posturas y decisiones.

Entonces, los linderos que separaban las competencias y jurisdicciones ambientales de los diferentes tipos y niveles de entidades ambientales no eran claros. Esa falta de claridad generaba colisiones de funciones y conflictos de competencia y de interés entre esas entidades, e incluso al interior de ellas. Su nivel jerárquico en la estructura del estado hacía que su capacidad para influir sobre las decisiones de inversión pública y privada fuese limitada.

Adicionalmente, ninguna de las autoridades ambientales tenía la independencia ni la autonomía suficiente y necesaria para expresar sus opiniones en torno a la viabilidad ambiental de un determinado proyecto. Esto porque ellas dependían de entidades y organizaciones cuyos propósitos con frecuencia estaban en conflicto con los suyos.

El INDERENA y las dieciocho Corporaciones Autónomas Regionales entonces existentes, concentraron su gestión en las zonas rurales. El INDERENA tenía jurisdicción sobre el 60 % del territorio nacional de Colombia, y ejercía una forma centralizada de administración y control. La declaración de extensas áreas como Parques Nacionales para su preservación futura fue su principal prioridad y logro. Sin embargo, su labor en materia de administración de esas áreas fue modesta.

Por su parte, las Corporaciones Autónomas Regionales eran autoridades ambientales principalmente ubicadas en la zona andina. Su jurisdicción

⁶ Instituto Nacional de los Recursos Naturales, adscrito al Ministerio de Agricultura.

⁷ Entidades ambientales del orden nacional pero con jurisdicción regional.

coincidía con las áreas más densamente pobladas y de mayor desarrollo industrial y agrícola del territorio nacional. Bajo su jurisdicción se encontraba el 65% de la población colombiana. Esas entidades formulaban y promovían planes y estrategias para el manejo de cuencas hidrográficas, tratando de armonizar la conservación con el desarrollo de actividades y procesos productivos. En esta tarea los niveles de éxito fueron diversos. Esto por las enormes diferencias que entre esas entidades existían, y existen, en cuanto a su nivel de desarrollo institucional.

La gestión ambiental del Gobierno en las áreas urbanas era prácticamente inexistente. Igualmente escasa era su gestión frente a los sectores productivos. No existían antes de 1993 arreglos institucionales y jurídicos para enfrentar las realidades y retos ambientales de las varias ciudades del país y de sus sectores productivos. La gestión ambiental del gobierno frente a la gran industria era muy limitada; frente al caso de las PYMES era inexistente. Solo ocasionalmente las autoridades ambientales intervenían frente a algunos de los proyectos más visibles de los sectores más grandes de la economía: los sectores energético y de hidrocarburos.

Las deficiencias y los vacíos de la regulación ambiental creaban espacios para que las entidades ambientales y sus funcionarios pudiesen intervenir con gran discrecionalidad. Con frecuencia, la intensidad del control que se ejercía sobre un proyecto dependía de conveniencias o intereses transitorios de los funcionarios, y no necesariamente de la dimensión de sus potenciales efectos ambientales. Esto dio paso a que intereses no-legítimos y argumentos distintos a los jurídicos primaran a la hora de decidir si un proyecto o actividad causaba “impactos ambientales significativos”, o no. Naturalmente, esto creaba condiciones indeseables para la inversión privada.

En el desarrollo de las regulaciones ambientales proferidas antes de 1993, algunas de las cuales se encuentran aún vigentes, no se consideraron las realidades tecnológicas, sociales y económicas de los distintos sectores productivos de la economía. Tampoco se evaluaron sus costos de cumplimiento ni los beneficios que de ellas se esperaban. Las opiniones de los varios grupos de interés relacionados con esas regulaciones no fueron tenidas en cuenta. Existía además un marcado sesgo hacia la aplicación de instrumentos policivos de “comando y control”. Los instrumentos e incentivos económicos previstos en la legislación eran escasos y su aplicación muy restringida. Eran además de poca aceptación, inclusive al interior del Gobierno.

Finalmente, en cuanto a los presupuestos de inversión ambiental por parte de las entidades ambientales del Gobierno existía una gran inequidad. Algunas de las Corporaciones Regionales contaban con recursos adecuados, cuyo origen era los impuestos municipales, para acometer sus actividades. Otras no. El INDERENA tenía a su cargo el ejercicio de las funciones de autoridad ambiental en un extenso territorio y en todas las áreas del Sistema de Parques Nacionales. Sin embargo, esta entidad vio gradualmente deteriorar durante la

década de los años 80 su situación presupuestal hasta llegar a niveles lamentables.

2. El Nuevo Entorno Institucional y Jurídico de la Gestión Ambiental – 1993 al presente

Las Nuevas Instituciones Ambientales

En Diciembre de 1993 el Congreso de la República de Colombia aprobó la Ley 99. Esa nueva Ley fue el resultado de amplias discusiones a lo largo y ancho del país durante los años de 1992 y 1993.

La nueva Ley ordenó la liquidación del INDERENA. Ordenó igualmente la creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental, SINA. Este Sistema está integrado por el conjunto de principios, orientaciones generales, actividades, programas, normas, recursos, entidades públicas, privadas o mixtas, y organizaciones del estado y comunitarias al servicio de la gestión ambiental en Colombia. El Ministerio del Medio Ambiente está a la cabeza del Sistema.

La Ley 99 de 1993, creó Corporaciones Autónomas Regionales en los sitios del país donde no existían y reestructuró las entonces existentes. Ordenó igualmente la creación de autoridades ambientales en las ciudades de más de un millón habitantes⁸, la creación de cinco institutos de investigación ambiental⁹ y de una “Unidad Especial” para la administración del Sistema de Parques Naturales Nacionales. Esta Ley definió además una serie de nuevas fuentes de financiación para la gestión ambiental, y nuevos canales y mecanismos de participación ciudadana, y de coordinación y de consulta con grupos de Interés. A través de estas profundas reformas, el Congreso de la República buscó, con la Ley 99 de 1993, instaurar desde el Gobierno, un sistema de gestión ambiental nacionalmente fuerte y coherente, e internacionalmente visible, pero al mismo tiempo descentralizado, democrático, participativo, técnicamente solvente, financieramente suficiente, y socialmente legítimo.

El Ministerio del Medio Ambiente como entidad rectora del Sistema Nacional Ambiental, es responsable de emitir las normas y las políticas ambientales en el ámbito nacional y de velar por la coherencia de la gestión ambiental entre las distintas autoridades ambientales del nivel regional. Actualmente, treinta y cuatro Corporaciones Autónomas Regionales, incluyendo las dieciocho (18) existentes con anterioridad a la expedición de la Ley 99 de 1993, y las autoridades ambientales de las cuatro ciudades de más de un millón de habitantes, son responsables del control y la administración de los recursos naturales dentro de sus respectivas jurisdicciones territoriales.

⁸ Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla.

⁹ IDEAM, Con-Humboldt, Sinchi, INVEMAR, Von Newman.

La Ley 99 de 1993 hizo de las Corporaciones Autónomas Regionales entidades descentralizadas cuyas orientaciones son definidas por los alcaldes municipales, los representantes de los sectores de la producción, las ONGs y las comunidades del área de su jurisdicción. Cada corporación define su orientación a la luz de las particulares realidades ambientales, sociales y económicas de cada región; pero siempre siguiendo los lineamientos de política y exigiendo el cumplimiento de las regulaciones generales expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Los órganos de dirección de estas Corporaciones son: la Asamblea Corporativa, que es la máxima instancia de dirección y que está conformada por los alcaldes y los gobernadores de la jurisdicción, el Consejo Directivo, que es elegido entre los miembros de la Asamblea, y el Director de la Corporación, que es seleccionado mediante concurso público por el Consejo Directivo. El Director es nombrado para un período fijo de tres años, renovables. En el Consejo Directivo tienen asiento, además de los representantes de los alcaldes, los de las minorías étnicas, las ONGs y el sector privado.

Por otra parte, las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos dependen del Alcalde de la respectiva ciudad, elegido por votación popular. Ellas tienen las mismas competencias ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales, pero son entidades especializadas en el control, la regulación y la formulación de políticas ambientales para el entorno urbano. El DAMA de la ciudad de Bogotá es la de mayor nivel de desarrollo institucional.

Adicionalmente, la Ley 99 de 1993 definió nuevas responsabilidades en materia de gestión ambiental a los gobiernos departamentales y municipales. La Ley previó la posibilidad de que estas entidades territoriales recibieran por delegación de las Corporaciones Regionales algunas funciones asignadas a ellas por la Ley 99 de 1993.

Vale la pena anotar que si bien es cierto que de acuerdo con la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente es el responsable de la definición de regulaciones ambientales de carácter general, esa misma Ley determinó que las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Regionales y Autoridades Ambientales Urbanas) pueden establecer reglamentaciones más precisas para aplicar y acatar en su área de jurisdicción. Las autoridades ambientales regionales pueden hacer más estrictas (nunca más flexibles) las regulaciones, normas y estándares ambientales mínimos definidos por el Ministerio. Es importante, sin embargo, anotar que los actos administrativos de las autoridades ambientales regionales pueden ser apelados ante el Ministerio del Medio Ambiente.

Debe reconocerse como un importante aporte de la Ley 99 de 1993 la clara definición de competencias entre los ámbitos regionales y nacionales. Esta definición resulta valiosa en la medida en que resolvió uno de los principales problemas que tenía la gestión pública ambiental. Eran entonces frecuentes los

conflictos de competencia entre en INDERENA y las Corporaciones Regionales. Estos conflictos resultaban traumáticos para el desarrollo de los proyectos de los distintos sectores. Con frecuencia no era claro que autoridad, si alguna, debía adelantar los procesos de licenciamiento y control ambiental.

Aunque hoy existe poca duda jurídica al respecto, persisten casos donde la jurisdicción se disputa. Ejemplos de estos son los conflictos que ocurren entre las autoridades ambientales de los centros urbanos de más de un millón de habitantes y las Corporaciones Regionales vecinas, cuando esas ciudades pretenden adelantar proyectos viales dentro del perímetro urbano.

A lo largo de la transición entre el antiguo y el nuevo sistema de gestión ambiental se presentaron problemas de ajuste. Estos problemas son cada vez menos frecuentes. Entre los de mayor importancia para los sectores objeto de este documento están: (i) la incertidumbre sobre los procedimientos y autoridades ambientales competentes para atender los distintos casos, (ii) la tardanza para reglamentar la Ley 99 de 1993 en lo que tiene que ver con las normas y estándares ambientales específicos y aplicables a ellos, (iii) las indefiniciones en torno al régimen de sanciones, incentivos e instrumentos económicos creados por la Ley 99 de 1993 y (iv) la inexperiencia de los representantes de los sectores y de las autoridades ambientales del gobierno en procesos de concertación.

La Regulación Ambiental Vigente

La regulación ambiental vigente contiene normas expedidas antes y después de la sanción de la Ley 99 de 1993. Más aún, contiene normas expedidas antes y después de la promulgación de la Constitución Política de Colombia en 1991. Muchas de ellas fueron expedidas bajo un sistema político centralizado, donde la participación de los gobiernos regionales en asuntos ambientales no estaba prevista en el ordenamiento constitucional y jurídico. El derecho a la participación ciudadana en asuntos relativos al cuidado del medio ambiente tampoco estaba garantizado. Las regulaciones posteriores a la Constitución de 1991, incluida la Ley 99 de 1993, fueron expedidas bajo el nuevo orden Constitucional. En consecuencia, las regulaciones ambientales vigentes de Colombia son heterogéneas y la dotación jurídica del país en materia ambiental está constituida por un conjunto de regulaciones no siempre armónicas y coherentes entre sí, pero obligadas a convivir. Esto genera no pocos problemas a la hora de interpretar las responsabilidades y los derechos de los agentes regulados

Marco Constitucional

Con la Constitución Política de 1991, Colombia pasó a ser una república descentralizada, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana y en la prevalencia del interés general.

La Constitución Política consagra el concepto de desarrollo sostenible como un principio orientador del desarrollo económico. Le asigna al Estado la responsabilidad de garantizar a todos los ciudadanos el derecho a un ambiente sano y el derecho a participar en las decisiones que puedan afectarlo. Este derecho forma parte del conjunto de derechos que la Constitución clasifica como parte de los “Derechos Colectivos y del Ambiente” Este nuevo derecho puede incluso limitar el ejercicio de otros derechos. Por ejemplo, el de propiedad al cual la Constitución le asigna una función ecológica. Esta es una función de interés social y como tal está por encima del interés privado. Conexos al derecho a un ambiente sano están el derecho a la salud, a la vida y a la integridad.

Para garantizar el derecho a un medio ambiente sano, la Constitución, de manera expresa, ordena al Estado a intervenir en los procesos de explotación y manejo de los recursos naturales y ambientales. Entre las normas Constitucionales relevantes a este análisis, se destacan aquellas que le asignan al Estado Colombiano las responsabilidades de:

- Proteger la diversidad e integridad del ambiente.
- Conservar las áreas de especial importancia ecológica
- Planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenido, su conservación, restauración o sustitución.
- Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.
- Imponer las sanciones legales y exigir la reparación de daños causados.

Adicionalmente, de acuerdo con la Constitución Política de Colombia, los Parques Naturales Nacionales son inalienables, imprescriptibles e inembargables. En cuanto a los territorios indígenas, se tiene que en ellos la explotación de los Recursos Naturales ha de hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades que los habitan. Las disposiciones anteriores son muy relevantes sobre las estrategias estatales para la generación de energía y la explotación e recursos energéticos. Esto en la medida en que los proyectos pueden preverse en esas áreas.

De otra parte, la Constitución Política asigna a los municipios la función de regular la utilización del suelo y de dictar normas para el control, la preservación y la defensa de su patrimonio ecológico. Esto puede tener importantes implicaciones sobre el desarrollo de la actividad industrial y energética.

La Constitución previó y fortaleció varios mecanismos para que los ciudadanos pudiesen defender su derecho constitucional a un medio ambiente sano. Entre ellos están la acción de tutela¹⁰, la acción de cumplimiento¹¹ las acciones populares¹² y las acciones colectivas¹³.

Finalmente, algunos instrumentos e incentivos económicos que el Gobierno, ha puesto en marcha, a través de las autoridades ambientales, tienen su origen en normas del nivel constitucional. Es así como la Constitución asigna al Estado la competencia para fijar tasas a los servicios que preste o por la participación en los beneficios que proporcione¹⁴. Las tasas por el aprovechamiento de los recursos naturales, incluidas las tasas por contaminación, estarían dentro de este grupo de tributos. De otra parte las entidades territoriales pueden dar destinación específica a los tributos locales¹⁵. Entre esas destinaciones podrían estar las relacionadas con la protección ambiental. La Constitución ordenó el pago de “regalías” a la Nación por la explotación de los recursos naturales no renovables de su propiedad y ordenó que parte de ellas se destinaran a la preservación del Medio Ambiente¹⁶.

La ley 99 de 1993

Al inicio de esta sección se describieron las principales reformas institucionales introducidas por la Ley 99 de 1993. Bajo este numeral se describen las regulaciones generales introducidas en esta Ley.

Entre las funciones del Ministerio del Medio Ambiente previstas en la Ley 99 de 1993 que resultan relevantes para este análisis están:

- Proferir las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general a las que deberán sujetarse los centros urbanos, los asentamientos humanos y las actividades económicas que puedan generar daños ambientales.
- Definir y regular los instrumentos administrativos para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental, y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambientales de las actividades económicas.
- Evaluar los estudios ambientales y otorgar la Licencia Ambiental para la ejecución de obras y actividades de exploración, explotación,

¹⁰ Busca la protección inmediata de los derechos fundamentales cuando ellos estén siendo vulnerados o amenazados por la acción u omisión de una entidad del Estado.

¹¹ Hace efectiva la ejecución de una ley o de un acto administrativo, mediante la intervención de una autoridad judicial.

¹² Previstas para la protección de los derechos colectivos, entre ellos los ambientales. Estas estaban ya previstas en el Código Civil Colombiano.

¹³ Buscan la reparación de un daño causado a varias personas.

¹⁴ Artículo 338 de la C.P.

¹⁵ Artículo 359 de la C.P.

¹⁶ Artículos 360 y 361 de la C.P.

transporte, conducción, depósito de hidrocarburos y construcción de refinerías, así como de proyectos de gran minería.

- Establecer los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de cualquier materia que pueda afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables.
- Regular la conservación y uso de zonas marinas y costeras, y de las ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales.
- Establecer mecanismos de concertación con el sector privado para ajustar las actividades de éste a las metas ambientales previstas por el Gobierno.
- Promover la formulación planes de reconversión industrial ligados a la implantación de tecnologías ambientalmente sanas.
- Promover la realización de programas para el desarrollo de tecnologías limpias para la generación de energía.
- Fijar el monto de las tasas retributivas y compensatorias por contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo.
- Exigir, la restauración morfológica y ambiental del suelo intervenido por explotaciones mineras a cielo abierto.

Adicionalmente, es particularmente importante para este análisis destacar que de acuerdo con una reglamentación posterior¹⁷ que reestructuró el Ministerio del Medio Ambiente, son funciones del Viceministro del Medio Ambiente:

- Proponer los criterios ambientales a ser incorporados en las políticas y en los procesos de planificación sectorial.
- Promover la formulación de planes de reconversión industrial para la adopción de tecnologías ambientalmente sanas, la descontaminación, el reciclaje y la reutilización de residuos.

Adicionalmente, con el fin de asegurar la inserción de políticas ambientales en los distintos sectores de la economía, la Ley 99 de 1993, creó el Consejo Nacional Ambiental y el Consejo Técnico Asesor de Política y Regulación Ambiental. El numeral 2 de la siguiente sección donde se trata sobre los mecanismos de coordinación, contiene información adicional sobre estos dos consejos.

De otra parte, la Ley 99 de 1993 asignó a las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas y Autoridades Urbanas) las atribuciones para determinar los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias contaminantes. Estos límites no pueden ser menos estrictos que los definidos por el Ministerio del Medio Ambiente. Igualmente, les corresponde hacer la correspondiente evaluación, control y seguimiento. En el caso de los sectores objeto de este estudio, esto incluye la expedición de las licencias ambientales, para los proyectos que por su dimensión y

¹⁷ Decreto 1124 de 1999.

características sean de su competencia; y el otorgamiento de los permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos correspondientes.

Aunque la Ley 99 de 1993 privilegió los instrumentos e incentivos económicos dentro de las opciones para alcanzar los objetivos de la política ambiental, las autoridades ambientales, siendo fieles a sus tradiciones institucionales, continúan otorgando prioridad al uso de instrumentos de “comando y control”, entre ellos a las licencias ambientales.

IV. POLÍTICA E INSTRUMENTOS DE INSERCIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

1. Instrumentos de Comando y Control

El Decreto 2811 de 1974 regula, de manera general, los distintos modos y condiciones para que los particulares puedan adquirir el derecho a usar los recursos naturales renovables de dominio público. Con posterioridad a la expedición de ese Código y del Código Sanitario Nacional se han expedido una serie de instrumentos jurídicos relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales. Los principales instrumentos de “comando y control” que regulan el aprovechamiento de esos recursos se describen en este numeral. Igualmente se describen los instrumentos de comando y control relacionados con la descarga de vertimientos, emisiones y desechos sólidos. Todos ellos son aplicables a los sectores energéticos e industrial. Las regulaciones más relevantes están contenidas en el Decreto Extraordinario 2811 de 1974 o Código de Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente, en la Ley 09 de 1979 o Código Sanitario Nacional, en el Decreto 1541 de 1978, en el Decreto 1875 de 1979, en el Decreto 1594 de 1984, y en la Ley 99 de 1993.

El uso del suelo

La legislación sobre usos del suelo es muy relevante para el caso de las actividades industriales y energéticas. El desarrollo de proyectos industriales, de minería de carbón, de explotación y transporte de hidrocarburos y de generación y transmisión de energía eléctrica, están sujetos a las regulaciones sobre los usos del suelo. Esos proyectos no pueden ejecutarse en contradicción con lo previsto en los planes de ordenamiento territorial municipal que contienen esas regulaciones.

Para garantizar la armonía de las actividades industriales con la legislación sobre usos del suelo, el interesado debe obtener una licencia de construcción que emite el municipio. Esa licencia es previa a la Licencia Ambiental emanada de la autoridad ambiental competente.

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia y con la Ley 388 de 1997 sobre ordenamiento territorial, corresponde a los municipios reglamentar esos usos del suelo. A las Corporaciones Autónomas Regionales les corresponde asegurar que entre las regulaciones municipales sobre los usos del suelo exista armonía en el ámbito regional. Esas regulaciones son instrumentos jurídicos de comando y control que, por el bien común, limitan las libertades de los ciudadanos. Las autoridades municipales son responsables de exigir su cumplimiento mediante el uso de sus funciones policivas. Su violación implica sanciones como multas, cierre de los establecimientos y demoliciones.

Con frecuencia en las zonas con potencial para la exploración y explotación de hidrocarburos y carbón, o en los sitios donde se han ubicado actividades industriales, existen restricciones jurídicas a los usos del suelo. Por ejemplo, en el caso de la industria, es frecuente que ella se ubique en zonas comerciales o inclusive residenciales. Por su parte, las áreas con potencial energético, o hidro-energético, pueden coincidir con parques nacionales o territorios de comunidades indígenas. Estas situaciones han sido frecuentes, cotosas y conflictivas.

El uso del agua

En Colombia, el uso de agua para fines industriales o para la explotación de Hidrocarburos requiere de una concesión emitida por la autoridad ambiental regional. El procedimiento y las condiciones para obtenerla están previstos en el Código de los Recursos Naturales y en el Decreto 1541 de 1978. La ley 99 de 1993 prevé el pago de tasas y define los procedimientos generales para su cálculo. Sin embargo, a la fecha, el Ministerio del Medio Ambiente no ha expedido la reglamentación correspondiente. En consecuencia, en la mayoría del territorio nacional los usuarios del agua no pagan la tasa correspondiente. Esto naturalmente se constituye en un desincentivo para su uso eficiente.

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, cuando se utiliza el agua para la generación de energía eléctrica, el 3% de las ventas brutas por generación de energía debe ser transferido a la Corporación Regional donde se encuentre la hidroeléctrica. Esto con el fin de financiar las actividades de protección de la respectiva cuenca. Los recursos transferidos por esa vía a las autoridades ambientales han sido de gran utilidad para la conservación de las cuencas hidrográficas donde se genera la energía. Sin embargo, durante los últimos años ha crecido la preocupación del sector energético por la destinación de estos recursos. Igualmente ha crecido su interés por participar en las decisiones sobre su utilización.

El uso de los bosques

De acuerdo con la Ley 99 de 1993 las Corporaciones Autónomas Regionales son las autoridades competentes para otorgar permisos de aprovechamiento forestal. Estos son con frecuencia necesarios para el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica, de explotación de carbón y de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos. Su trámite es innecesariamente engorroso en estos casos.

El aprovechamiento forestal está sujeto a las tasas previstas en el Código de los Recursos Naturales. Esas tasas son de gran importancia para el desarrollo de la industria forestal en Colombia. Por problemas de diseño, esas tasas fueron constituidas más como una fuente de financiación del Gobierno que como un incentivo económico para la conservación del bosque. En consecuencia, en lugar de promover el uso socialmente eficiente del bosque, tienden a incentivar la sobreexplotación de los recursos forestales.

Emisiones Atmosféricas

Las actividades industriales y las relativas al desarrollo de los sectores de hidrocarburos y carbón, con mucha frecuencia generan emisiones a la atmósfera. Estas pueden ser gases, humos, vapores, olores o ruido. Las regulaciones más relevantes están contenidas en el Decreto 948 de 1995, el Decreto-Ley 2811 de 1974; y la Ley 99 de 1993.

El Decreto 948 de 1995, reglamentario de la Ley 99 de 1993, es la regulación más relevante. Se trata de un instrumento puro de comando y control. De acuerdo con esa norma, corresponde al Ministerio del Medio Ambiente definir en que casos se requiere obtener un permiso de emisión. Además establece normas de calidad del aire o de inmisión; normas de emisión; normas de ruido ambiental y de emisión de ruido y normas sobre olores ofensivos. Esa regulación es en general aplicable al sector industrial pero incluye normas específicas para el sub-sector de minería de carbón y del sub-sector de hidrocarburos.

Entre las prohibiciones de ese decreto que resultan relevantes para la actividad industrial están la de utilizar como combustibles aceites lubricantes de desecho, crudos pesados con contenidos de azufre superiores al 1.7%, llantas, baterías y otros elementos que emitan sustancias tóxicas.

En lo que tiene que ver con ruido, el Decreto 948 de 1995 definió niveles máximos permisibles de emisión por zonas o sectores, estableció normas para la insonorización, instalación de silenciadores y otros medios que para el control de los niveles de ruido en las fuentes emisoras; y fijó reglas para la protección de la audición.

Vertimientos

En Colombia, de acuerdo con lo previsto en el Código de los Recursos Naturales, en el Decreto 1594 de 1984 y en la Ley 99 de 1993, para hacer vertimientos a un cuerpo de agua ó a un alcantarillado, se requiere de un permiso de vertimientos emitido por la autoridad ambiental. Los niveles máximos de vertimiento para numerosas sustancias contaminantes están definidos en el Decreto 1594 de 1984. Naturalmente, esos estándares son totalmente aplicables al sector industrial. Además, en esa regulación también existen previsiones explícitas para el control de las actividades inherentes a la explotación de hidrocarburos.

A pesar de que la Ley 99 de 1993 asigna al Ministerio del Medio Ambiente la función de revisar y adecuar los estándares de vertimiento, en la práctica esto no se ha hecho. En consecuencia, están vigentes los estándares ambientales contenidos en el Decreto 1594 de 1984. Esto, a pesar de que han cambiado las realidades tecnológicas de los sectores regulados, la información científica sobre los efectos de la contaminación, las preferencias sociales en materia de calidad ambiental y el entorno constitucional y jurídico. Lo anterior es cierto con la sola excepción de la ciudad de Bogotá que emitió nuevos estándares de vertimiento, más estrictos que los contenidos en el Decreto 1594 de 1984.

Como en el caso de la regulación relativa a la contaminación en aguas continentales, el vertimiento de sustancias contaminantes al mar no cuenta con una reglamentación adecuada a las nuevas realidades. Esto es problemático en la medida en que buena parte de la actividad industrial del país se ubica en zonas costeras y el embarque y desembarque de combustibles (petróleo, carbón y gasolina) es una actividad rutinaria en varios puertos de Colombia. Existen en Colombia plantas de generación de energía térmica que vierten aguas calientes al mar. Las regulaciones sobre este tema están contenidas en los Decretos 1875 de 1979 y el 1594 de 1983 antes citado.

Descarga de Desechos

De otra parte, muchas de las actividades industriales generan residuos peligrosos. Las relacionadas con el desarrollo de los distintos sub-sectores del sector energético también los generan. Estos son residuos con características tóxicas, radioactivas, reactivas, combustibles, inflamables, patógenas, o corrosivas. La Constitución Política prohíbe la introducción de desechos tóxicos al territorio nacional. Sobre el manejo de estos desechos existen algunas regulaciones, principalmente en el Código Sanitario Nacional y en la resolución 2309 de 1986. Aunque están vigentes, su aplicación ha sido precaria.

A pesar de la importancia que la constitución política asignó a este tema, y a pesar de las facultades otorgadas por la ley 99 de 1993 al Ministerio del Medio Ambiente a este respecto, no existen regulaciones específicas adecuadas a las

realidades actuales. La regulación sobre el manejo de residuos peligrosos está contenida en la resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud. Esa es una regulación insuficiente en cuanto a la definición de mecanismos para controlar la generación, manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

La Licencia Ambiental

En Colombia, la Licencia Ambiental tiene su origen en la Ley 99 de 1993 y fue reglamentada a través del Decreto 1753 de 1994. Se estableció como un requisito previo al desarrollo de cualquier obra o actividad que pueda producir un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente. La Licencia Ambiental es sobre todo un instrumento de planificación a nivel de proyectos, orientado a prevenir, controlar, mitigar o compensar sus potenciales impactos ambientales y sociales.

El Decreto 1753 de 1994 define los tipos de proyecto que requieren Licencia Ambiental. Para obtener la Licencia Ambiental, es necesario presentar un Estudio de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente. Este debe describir todas y cada una de las actividades necesarias para la ejecución del proyecto.

El no requerir de Licencia Ambiental no implica que un proyecto determinado no deba someterse a las medidas ambientales que garanticen la prevención y control de actividades o eventos que puedan contaminar o afectar el medio ambiente, los recursos naturales y del paisaje. Los proyectos que no requieren de Licencia Ambiental, deberán contar con acciones de manejo ambiental que aseguren el cumplimiento de las normas y los estándares ambientales.

De otro lado, todo proyecto que obtenga Licencia Ambiental cuenta con un Plan de Manejo Ambiental que contiene las acciones para prevenir, mitigar, corregir o compensar sus posibles impactos ambientales y sociales. Este Plan de Manejo es, fundamentalmente, el producto del análisis de los potenciales impactos ambientales y sociales significativos del proyecto. El cumplimiento de lo previsto en ese Plan puede ser garantizado por el ejecutor del proyecto, a solicitud de la autoridad ambiental, a través de una garantía (póliza) de cumplimiento a su favor.

Aquellos proyectos que afectan la jurisdicción de más de una autoridad ambiental regional o pueden generar impactos ambientales potencialmente altos son, de acuerdo con la Ley 99 de 1993, de la jurisdicción del Ministerio del Medio Ambiente. Este es frecuentemente el caso de proyectos del sector energético tales como construcción de oleoductos, refinerías, hidroeléctricas, líneas de transmisión, etc.

La Licencia Ambiental para los proyectos de la industria manufacturera, es, en la gran mayoría de los casos, otorgada por la autoridad ambiental regional o local. Esto dada su limitada área de influencia y sus relativamente menores

impactos ambientales. La Licencia Ambiental puede ser suspendida o revocada cuando se hayan incumplido las normas ambientales en el desarrollo del proyecto.

Cuando se otorga una Licencia Ambiental, esta debe incluir los permisos, autorizaciones y concesiones que requieren los proyectos para el aprovechamiento y uso de los recursos naturales.

El licenciamiento ambiental en la práctica

Una de los medios más efectivos con que cuentan las autoridades ambientales para asegurar el cumplimiento de regulaciones y demás estándares ambientales es la exigencia de lo previsto en los Planes de Manejo Ambiental, que forman parte de las Licencias Ambientales de los proyectos.

Desde la expedición de la Ley 99 de 1993 y de su Decreto reglamentario 1753 de Julio de 1994 sobre licenciamiento ambiental, la evaluación de impacto ambiental ha entrado a formar parte central del ciclo de los proyectos de inversión de los distintos sectores. Esto ha dinamizado la integración de la gestión ambiental a las políticas sectoriales. El efecto de los procesos de licenciamiento ambiental sobre la inserción de la gestión ambiental en el sector de la industria manufacturera ha sido importante. En el caso de los distintos sub-sectores del sector energético el efecto ha sido totalmente dominante, y muy notable. Entre 1996 y 1998 se otorgaron 590 licencias ambientales, de ellas cerca del 60% fueron para el sector de hidrocarburos. Es ampliamente aceptado que el sistema y el proceso de licenciamiento ambiental han fortalecido la capacidad de gestión ambiental de los distintos sectores. Su capacidad para concertar y coordinar con las autoridades ambientales, nacionales y regionales, se ha fortalecido igualmente.

En Colombia las Licencias Ambientales, más que un permiso, son un "contrato" entre el regulador y el agente regulado (Tecnogerencia, 2000). En ocasiones ese "contrato" es incluso garantizado con pólizas. El beneficiario de la Licencia Ambiental se compromete a implementar un Plan de Manejo Ambiental que forma parte del contrato mismo. Este Plan incluye actividades de prevención, planes de contingencia y monitoreo, e incluso planes de gestión social. Por su parte el Gobierno otorga los permisos y la licencia para adelantar las actividades descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para mantener vigente la Licencia Ambiental y los permisos asociados con ella, el beneficiario se compromete a desarrollar su proyecto dentro de los parámetros establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, que, como se indicó, forma parte integral de la licencia o "contrato". De esta manera, las autoridades ambientales han logrado muy exitosamente convertir las regulaciones ambientales relevantes para los distintos tipos de proyectos en un asunto

contractualmente pactado y garantizado por pólizas entre ellas y cada agente regulado.

A pesar de lo anterior, existe un creciente consenso en torno a la necesidad de mejorar el sistema de licenciamiento ambiental. Por una parte, parece urgente migrar hacia evaluaciones ambientales estratégicas, es decir evaluaciones ambientales de políticas sectoriales y de desarrollo nacional y regional. Existe también creciente consenso, especialmente al interior de los sectores, en torno a la necesidad de delegar la responsabilidad integral de las evaluaciones ambientales de proyectos individuales a las entidades sectoriales públicas correspondientes.

Se considera igualmente que se debe disminuir el número de proyectos que deben ser licenciados, y que esto se podría lograr mediante la expedición de una serie de estándares ambientales específicos para distintos tipos de proyectos sectoriales. Esto además evitaría algunos problemas asociados con la discrecionalidad de los funcionarios que evalúan los Estudios de Impacto Ambiental. En cuanto a la participación social en los procesos de evaluación ambiental, esta sería más efectiva si ocurriese durante las fases tempranas de la planificación ambiental estratégica de tipo sectorial y regional.

A pesar de la necesidad de hacer los ajustes antes descritos, no cabe duda que el proceso de licenciamiento ambiental que se ha puesto en marcha en Colombia a partir de la expedición del Decreto 1753 de Julio de 1994, ha dinamizado de manera importante la inserción de la gestión ambiental en las políticas sectoriales, y en particular en la del sector energético y sus sub-sectores.

2. Instrumentos Voluntarios de Gestión Ambiental - El Impulso de la Regulación Mediante Acuerdos

Desde 1990 los planes de desarrollo nacional aprobados por el Congreso de la República para los tres últimos gobiernos han incorporado capítulos sobre política ambiental. En todos esos planes se ha dado prioridad a la implementación de mecanismos para buscar que los sectores productivos adopten procesos productivos ambientalmente sostenibles. Para lograr ese propósito el Gobierno, a través del Ministerio del Medio Ambiente, de las autoridades ambientales de las regiones y de las ciudades, ha adelantado una serie de iniciativas. Entre ellas están los acuerdos voluntarios de producción limpia y programas varios de asistencia técnica y transferencia de tecnología.

El Consejo Nacional Ambiental aprobó en 1997 “La Política Nacional de Producción Limpia”. Aunque las funciones y composición de ese Consejo se presentan en mayor detalle más adelante, vale la pena mencionar que en él, además del Gobierno, participan diferentes organizaciones de los sectores productivos. Esta política de consenso aprobada por el Gobierno y los sectores regulados, tiene los siguientes objetivos generales:

- Optimizar el uso de los recursos naturales y de las materias primas.
- Aumentar la eficiencia y la calidad ambiental de los recursos energéticos.
- Prevenir y minimizar la generación de contaminantes.
- Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas.
- Adoptar tecnologías limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental.
- Minimizar la producción de residuos y aprovecharlos.

Para alcanzar los anteriores objetivos es necesario asegurar la articulación y armonización de esta política con las demás políticas públicas sectoriales. Igualmente es necesario trabajar hacia el fortalecimiento de las instituciones públicas involucradas, la promoción de la autogestión y la autorregulación por parte de las empresas y el desarrollo de incentivos e instrumentos de tipo económico.

Acuerdos Voluntarios de Concertación para la Producción Limpia

Para avanzar en la búsqueda de los objetivos de la Política Nacional de Producción Limpia, se firmó inicialmente un “Convenio Marco de Concertación para la Producción Limpia”. Ese Convenio que dio arranque al proceso suscrito por los Ministerios del Medio Ambiente y Minas y Energía, por ECOPETROL, ECOCARBON, y por varias empresas del sector eléctrico¹⁸. Lo firmaron, además, las agremiaciones más importantes de los sectores industrial, minero y agrícola¹⁹.

Con posterioridad a ese “Convenio Marco”, se han venido firmando una serie de “Convenios de Concertación Regionales y Sectoriales” entre el Gobierno y los distintos sectores productivos. Mediante esos convenios se acuerdan metas precisas en materia de desempeño ambiental y de reducción de la contaminación de los distintos sectores. Igualmente, se identifican y acuerdan las actividades necesarias para alcanzar esas metas. Tanto el Gobierno como los sectores productivos acuerdan el desarrollo de actividades dirigidas al mejoramiento de la gestión ambiental pública y empresarial.

En cada uno de estos convenios se prevé la conformación de equipos interinstitucionales de trabajo. En ellos participan delegados del Ministerio del Medio Ambiente, de las autoridades ambientales regionales y urbanas, de los ministerios relevantes para cada sector, de los representantes del sector

¹⁸ ISA, ISAGEN, CORELCA, Empresas Públicas de Medellín, Empresas Públicas de Cali, Empresa de Energía de Bogotá, EPSA, CHEC, ICCEL, CHB, EBSA, Electrificadora de Santander y Electrificadora de Norte de Santander.

¹⁹ ACIL, ACOPLASTICOS, ACOPI, ACP, ANALDEX, ANDI, ANDIGRAF, ASOCAÑA, ASOCOLFLORES, ASCONFECIONES, ASOCRETO, ASOCUEROS, ASOGRAVAS, ASOMINEROS, ASOTEXTIL, CAMACOL, CORNICAL, FENALCARBON, FEDEGAN, FEDEMETAL, FEDECAFÉ, FENALCO, SAC.

privado y de la sociedad civil. Esos equipos de trabajo son espacios para el diálogo, la concertación y la coordinación de las acciones necesarias para alcanzar las metas acordadas. Son, además, un escenario importante para la discusión de los problemas ambientales sectoriales, sus realidades tecnológicas, económicas y sociales y sus posibles mecanismos de solución. En ellos se trabaja también en el análisis de la regulación ambiental que le es aplicable al sector firmante de cada convenio. Desde estos grupos de trabajo se hacen propuestas de política y regulación para ponerlas a consideración del Consejo Técnico Asesor de Política y Regulación Ambiental, que se describe en este texto.

Tabla 12 - Convenios de Producción más Limpia.

Tipo de Convenio		Año	Entidades Firmantes
Sectorial	Regional		
	Corredor Industrial Mamonal	1995	Fundación Mamonal (49 empresas), CARDIQUE, DAMARENA.
	Corredor Industrial de Oriente Antioquia	1995	Corporación Empresarial del Oriente (33 empresas); Corp. Reg. de Nare.
Carbón		1996	Ecocarbón, Fenalcarbón, Intercor; y Corps. Regs. del Valle, Cauca, N. Santander, Cesar, Antioquia, Guajira, Boyacá.
Hidrocarburos		1997	Ministerio de Minas, ECOPETROL; y Corps. Regs. de Orinoquía, Tolima, N. Santander, Alto Magdalena, Bucaramanga, Santander, Boyacá, Amazonía.
	Corredor Ind. Sogamoso	1997	Alcaldías de Sogamoso y Nobsa, Corps. Regs. de Boyacá, ECOCARBON. Productores de ladrillo y cal.
Eléctrico		1997	Ministerio de Minas, Empresas del Sector; y Corps. Regs. de Nare, Caldas, Valle, Guavio, Atlántico, y Autoridad Ambiental de Bogotá.
Agroquímicos		1998	ANDI, Min. Agricultura, ICA, Corps. Regs. de Atlántico, Valle, Cesar, Antioquia, Tolima, Dique, Urabá, Orinoquía; Autoridades Ambientales de Bogotá y Cali.
Ladrillo, derivados de arcilla		1998	ANALFIT, Corp. Reg. N. Santander
	Corredor Ind. Barranquilla	1988	ANDI (33 empresas); Corp. Reg. Atlántico, Aut. Ambiental B/quilla.

La tabla 12 presenta un resumen de los Convenios de Producción Limpia hasta ahora suscritos para los sectores industrial y energético. A continuación se describen en mayor detalle algunos de esos convenios y sus resultados más relevantes.

Convenio de Producción Limpia para el Sector Eléctrico

Este convenio se suscribió en octubre de 1997 con el objetivo de concertar y coordinar acciones orientadas al control y reducción de la contaminación y a la optimización del uso de los recursos naturales en las operaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, mejorando, o por lo menos manteniendo, la competitividad del sector. Se conformó un Comité Operativo del Convenio con representantes de cada una de las empresas firmantes. Las partes pactaron los siguientes compromisos:

- Incorporar la dimensión ambiental en la planeación del sector.
- Adelantar una evaluación del desempeño ambiental del sector.
- Elaborar guías ambientales para cada una de las actividades del sector.
- Adoptar “Tecnologías más Limpias” en los procesos de construcción, generación, transmisión y distribución de energía.
- Adoptar programas para el uso eficiente y la conservación de energía.
- Definir y cumplir metas sectoriales en materia de desempeño ambiental.
- Apoyar programas de investigación para el uso eficiente de energía, la utilización de fuentes alternas, y la gestión de residuos peligrosos.
- Fortalecer la capacidad de las empresas para la implementación de modelos de autorregulación ambiental.
- Realizar programas de educación, formación y capacitación ambiental para el desarrollo empresarial sostenible.
- Desarrollar programas de cooperación internacional para la formación, capacitación y la transferencia de tecnologías a las empresas del sector.
- Definir las zonas de manejo ambiental que deben tenerse en cuenta para la planeación del sector.
- Diseñar e implementar mecanismos económicos y administrativos que incentiven la adopción de “Tecnologías más Limpias” para las empresas del sector.
- Diseñar e implementar instrumentos y procedimientos de información, seguimiento y evaluación.

Entre los logros más importantes de este convenio se destacan:

- La definición en el Plan Energético Nacional 1997-2010 de directrices orientadas a la conservación y la racionalización del uso de la energía, y al mejoramiento del desempeño ambiental de los procesos e inversiones

futuras del sector. En ese Plan Energético se propone avanzar en la construcción de Indicadores de Costos de Gestión Ambiental.

- El diseño y adopción de “guías ambientales” en las áreas de Generación, Transmisión y Distribución.
- La elaboración y adopción de términos de referencia para la formulación de planes de manejo ambiental de las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas en operación²⁰. Igualmente se han elaborado y adoptado términos de referencia para los estudios de impacto ambiental para la construcción de centrales inferiores a 100 MW y de líneas no pertenecientes al Sistema Interconectado Nacional²¹.
- El diseño de nuevas regulaciones. Entre ellas una propuesta de Decreto Ley orientada a aumentar la ingerencia de los gremios de la producción en el proceso de licenciamiento ambiental. Se propuso también la reglamentación de Ley 373 sobre uso eficiente del Agua.

A pesar de los importantes logros, las empresas consideran que para favorecer la adopción de procesos limpios de producción se requiere un mayor nivel de vinculación de las autoridades ambientales frente a las metas del Convenio. Entre otras cosas, las empresas consideran que el Ministerio del Ambiente y las Corporaciones Regionales deberían prestar más asesoría, capacitación y asistencia técnica en áreas de gestión ambiental. Igualmente consideran que es necesario desarrollar instrumentos económicos efectivos (incentivos tributarios) que estimulen la adopción de procesos más limpios.

Aunque el convenio previó como uno de sus objetivos la definición de metas en materia de desempeño ambiental, particularmente las relativas a la optimización en el uso de recursos, reducción de cargas contaminantes y aprovechamiento de residuos, en esta área no se ha avanzado. Es posible que esto obedezca a que los incentivos de las empresas para participar en el Convenio no están en esta área. Sus incentivos se relacionan más con su temor por el potencial impacto económico de la regulación ambiental sobre sus costos. Existen evidentes preocupaciones entre las empresas en este sentido. Esto se evidencia por su interés en los temas relativos al licenciamiento ambiental y a las transferencias del sector eléctrico a las Corporaciones Regionales.

²⁰ Adoptadas formalmente mediante resoluciones 501 y 666 del Ministerio del Medio Ambiente, respectivamente.

²¹ Adoptada por el Ministerio del Medio Ambiente mediante Resolución 734.

Convenio de Concertación para una Producción más Limpia del Sector Carbonífero

El Gobierno Nacional y ECOCARBÓN firmaron en 1996 un convenio marco cuyo objetivo es la adopción de tecnologías de producción más limpia en el sector. Los objetivos de ese convenio son:

- La armonización de los propósitos de desarrollo del sector con los objetivos de la política ambiental del gobierno.
- El mejoramiento de la gestión ambiental del sector
- La optimización del uso de los recursos naturales.
- La reducción de las cargas contaminantes.
- La reutilización y el reciclaje de subproductos.

El Plan Estratégico del Sector Carbonífero (1997 – 2001), incluyó los compromisos establecidos en el Convenio de Concertación firmado en 1996. Igualmente incluyó los lineamientos de la Política Ambiental del sub-sector Carbonífero y elementos de la Política de Producción más Limpia, aprobada en 1997 por el Consejo Nacional Ambiental y discutida ampliamente con los sectores productivos públicos y privados.

En cumplimiento de lo acordado en el Convenio, se constituyó un Comité Operativo integrado por representantes de los Ministerios de Medio Ambiente y de Minas y Energía, ECOCARBON, las Corporaciones Autónomas Regionales, y los representantes de los grandes, los medianos y los pequeños mineros del carbón. A la fecha se han obtenido los siguientes resultados principales:

- Concertación y adopción de términos de referencia para Planes de Manejo Ambiental de Exploración de Yacimientos Minerales.
- Cconcertación y adopción de términos de referencia para los Estudios de Impacto Ambiental de Operaciones Mineras de Carbón a cielo abierto y minería subterránea.
- Diseño de términos de referencia para Modificación y Ampliación de Puertos carboníferos y áreas de integración minera.
- Elaboración, en curso, de Guías ambientales para la Explotación subterránea de carbón, la minería de carbón a cielo abierto, la construcción y operación de Carboeléctricas y de Puertos carboníferos.
- Elaboración de varios estudios relacionados con la gestión y el desempeño ambiental del sector carbonífero.
- Concertación y el ajuste de la normatividad ambiental aplicable a la industria del carbón. Se destaca la Resolución No 623 de 1998 que modifica la resolución 898 de 1995. Esta última regula la calidad de los

combustibles utilizados en hornos y calderas y en motores de combustión interna.

- Participación del sector carbonífero en la discusión de reglamentación sobre: el cobro de licencias ambientales, la reutilización de agua, el ordenamiento territorial, el manejo de zonas costeras, y la participación ciudadana en la gestión ambiental.
- Desarrollo de cursos, seminarios y talleres en áreas relativas a la gestión y el manejo ambiental en explotaciones carboníferas.
- Fortalecimiento de la gestión ambiental del sector privado mediante la conformación de un grupo de asesores ambientales.

En desarrollo de este convenio marco de 1996, ECOCARBON ha suscrito convenios más específicos con siete Corporaciones Autónomas Regionales²². Estos tienen como objetivo, la ejecución de proyectos de mejoramiento ambiental de las áreas mineras. Entre las acciones que esos convenios han facilitado se destacan:

- Los proyectos de recuperación de ambiental de zonas mineras en la cuenca del río Lili, y el municipio de Buenos Aires (Valle del Cauca), en los municipios de Cúcuta y Zulia (Norte de Santander) y en la cuenca de la Sinifana (Antioquia).
- La instalación de siete estaciones de monitoreo de calidad del aire en la zona carbonífera del Departamento de Boyacá
- El diseño de la red de calidad ambiental para la zona carbonífera de la Guajira y para las zonas de influencia de los puertos carboníferos del Caribe.
- La adquisición de 10 estaciones de monitoreo de calidad del aire para la zona de influencia de los puertos carboneros de Santa Marta. Estas serán operadas por la Corporación Regional de Magdalena con la financiación de las empresas del sub-sector.
- Los Planes de Ordenamiento Ambiental de las cuencas carboníferas del Cesar y del municipio de Sogamoso.
- El establecimiento de hornos piloto para el mejoramiento de la eficiencia productiva y la aplicación de tecnologías más limpias en las industrias alfarera y calera.

²² Corantioquia, CVC, CRC, Corpoboyacá, Corponor, Corpocesar y Corpoguajira

- La instalación de siete estaciones de monitoreo de calidad del aire en la zona carbonífera del Departamento de Boyacá
- El diseño de la red de calidad ambiental para la zona carbonífera de la Guajira y para las zonas de influencia de los puertos carboníferos del Caribe.
- La adquisición de 10 estaciones de monitoreo de calidad del aire para la zona de influencia de los puertos carboníferos de Santa Marta. Estas serán operadas por la Corporación Regional de Magdalena con la financiación de las empresas del sub-sector.
- Los Planes de Ordenamiento Ambiental de las cuencas carboníferas del Cesar y del municipio de Sogamoso.
- El establecimiento de hornos piloto para el mejoramiento de la eficiencia productiva y la aplicación de tecnologías más limpias en las industrias alfarera y calera.

Convenio de Concertación para una Producción más Limpia del Sector Industrial en el Oriente del Departamento de Antioquia.

Este Convenio de Producción más Limpia con el sector industrial se firmó en diciembre de 1995. Participaron la Corporación Autónoma Rionegro – Nare, CORNARE, y la Corporación Empresarial de Oriente, CEO, con sus empresas afiliadas. CORNARE es la autoridad ambiental en el Oriente Antioqueño y la Corporación Empresarial del Oriente, CEO, es una entidad privada sin ánimo de lucro que tiene como objetivo el fomento del desarrollo industrial de la región. Cuenta con 24 empresas afiliadas de los sectores de alimentos, minerales no metálicos, químico papel, textil, maderero, y metalmecánico. Se conformó un Comité Operativo integrado por representantes del Ministerio del Medio Ambiente, CORNARE, la CEO, y varias empresas.

El objeto principal de este convenio es el apoyo de "... acciones concretas y precisas, que conduzcan al mejoramiento de la gestión pública, al control y reducción de contaminantes, mediante la adopción de métodos de producción y operación más limpios, ambientalmente sanos y seguros, orientados a disminuir el nivel de la contaminación de actividades productivas, reducir riesgos relevantes para el ambiente y optimizar el uso racional de los recursos naturales, localizados en el área de influencia directa o indirecta del convenio. Esta área geográfica corresponde al Oriente del Departamento de Antioquia".

Las metas del Convenio se han cumplido en un 65%²³. En cumplimiento de lo acordado, se han conseguido lo siguiente:

²³ Recientemente se hizo una valoración cuantitativa de los logros del Convenio, asignando indicadores de cumplimiento a cada una de las metas acordadas.

- Todas las industrias firmantes del Convenio que generan emisiones atmosféricas cumplen con la normatividad ambiental vigente y utilizan combustibles que cumplen con las especificaciones y requisitos de la legislación²⁴.
- El 100% de las empresas que requieren de una concesión de aguas emitida por la autoridad ambiental cuentan con ella, el 80% de los que requieren permisos de emisión atmosférica cuentan con ellos y el 20% restante están en proceso; el 65% de los que requieren permisos de vertimiento cuentan con ellos, y el resto están en proceso.
- Tal como se aprecia en la tabla 13, la Corporación CEO reporta una reducción sostenida reducción de las descargas contaminantes por parte de las empresas signatarias del convenio durante los cinco semestres anteriores al informe.

Tabla 13 - Cargas Contaminantes en Empresas Signatarias del Convenio, año 2000

PERIODO	DBO5 (Ton / sem)	SST (Ton / sem)
SEMESTRE 1	1224,83	252,88
SEMESTRE 2	560,39	123,67
SEMESTRE 3	547,82	120,37
SEMESTRE 4	546,11	125,11
SEMESTRE 5	426,87	85,45

Fuente: cálculos CEO

- En conjunto con otros sectores productivos de la región que también han suscrito convenios similares²⁵, los firmantes de este convenio para el sector industrial realizaron, en Septiembre del año 2000, la 6ª Feria del Libro Ambiental y la 5ª Semana Ecológica de los Convenios de Producción Más Limpia. A esta Feria, asistieron 8500 personas.
- Se han desarrollado programas de capacitación sobre la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, con énfasis en la norma ISO 14000.
- Los avances del convenio se han presentado en los canales locales de televisión.
- Las entidades firmantes del Convenio están promoviendo, en conjunto con nueve municipios de la región, la creación del “Parque Industrial y Ecológico de los Residuos Sólidos”. Este proyecto generaría cerca de dos mil empleos directos a través del aprovechamiento de los residuos que allí se generen, incluyendo los de Medellín. Entre las industrias de la

²⁴ Decreto 948 de 1995.

²⁵ Floricultores, porcicultores, fiqueros.

zona crearían una empresa especializada en la recuperación y transformación de papel, plástico, metales, residuos orgánicos, etc.

CORNARE reconoce y premia anualmente a las industrias que han alcanzado altos logros en cumplimiento del Convenio de Concertación para una Producción Más Limpia. Esto estimula a las empresas signatarias del Convenio.

De otra parte, el avance en lo relacionado con el compromiso de generar incentivos y recursos financieros para mejorar el desempeño ambiental de las empresas ha sido limitado. También ha sido escaso el avance en lo relacionado con el desarrollo de tecnologías para el desarrollo de procesos limpios de producción.

Convenio de Concertación para una Producción más Limpia del Sector Industrial de Mamonal

La zona industrial de Mamonal está ubicada en el municipio de Cartagena. En esa zona se ubican cerca de cien empresas de los sectores de alimentos, plásticos, químicos, plaguicidas, abonos, curtiembres, cemento, petróleo, eléctricos, metalmecánicos, entre otros. Allí se genera algo más del 40% del producto interno bruto (PIB) de esa ciudad.

En Septiembre de 1995 se suscribió el Convenio de Producción más Limpia del Sector Industrial de Mamonal. Lo suscribieron el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, CARDIQUE, el Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Cartagena de Indias, DAMARENA, y la Fundación Mamonal, que aglutina 49 empresas industriales. Su objetivo es el control y la reducción de la contaminación y la optimización del uso de los recursos naturales mediante la adopción de métodos de producción y operación más limpios, sanos, seguros y eficientes. Como en el caso de los convenios antes descritos, este convenio cuenta con un Comité Operativo integrado por representantes de las entidades firmantes. Son también miembros del Convenio el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, CIOH, la Superintendencia General de Puertos y la Capitanía de Puertos.

En el marco de este convenio se han alcanzado las siguientes metas:

- Tal como se mostró en la parte diagnóstica de este trabajo, las descargas de DBO5, Sólidos Suspendidos, Fenoles, y Grasas y Aceites a la Bahía de Cartagena han venido disminuyendo durante los últimos cinco años.

- Se elaboraron de manera concertada y se oficializaron los términos de referencia para la elaboración de Planes de Manejo Ambiental para ocho sectores²⁶.
- El 85% de las empresas firmantes del Convenio han entregado a CARDIQUE sus respectivos Planes de Manejo Ambiental.
- Se han desarrollado las actividades de capacitación que se presentan en la tabla 14.

Tabla 14 - Actividades de Capacitación, año 1998

ACTIVIDAD	FECHA	ASISTENTES
Primer y Segundo Seminario Internacional de Producción más Limpia	Mayo/96 Abril/98	700 Personas
V, VI, VII, VIII Semanas Ecológicas	Octubre de cada año	1300 Personas (2)
Agenda Anual de Capacitación	Anual (1)	140 Personas

Fuente: Cálculos CARDIQUE

(1) Anualmente se desarrollan seminarios sobre temas ambientales. Estos incluyen temas legales técnicos y económicos.

(2) Participación en la VI y VII Semana Ecológica

- En 1998 se adelantó el estudio de factibilidad para la construcción de una planta para el manejo de desechos industriales y especiales de la zona industrial de Mamonal. Actualmente se está trabajando en el diseño de su financiación.
- En 1999 se concluyó la elaboración de un manual para la atención de eventuales emergencias tecnológicas en la Zona Industrial de Mamonal. La Fundación Mamonal ha capacitado a la comunidad vecina sobre el manejo de estas eventualidades.
- Se han sembrado cerca de 90.000 plantas de mangle en zonas estuarinas, y se realizan actividades de preservación y control sobre 14 Hectáreas de manglar.
- En 1999 la primera de las empresas de esa zona industrial obtuvo la certificación ISO14000. Por lo menos cuatro más se encuentran en el proceso de certificación.

²⁶ Sustancias Químicas Básicas, Productos Plásticos, Bebidas no Alcohólicas, Curtición de Pielas, Cementeras y Ladrilleras, Procesadoras de Lácteos, Carnes, Aves, Pescados y Mariscos, Abonos Químicos y Compuestos Nitrogenados e Industria Metalmeccánica.

La Agenda de Trabajo Interinstitucional para el Apoyo a la Gestión Ambiental Empresarial en Bogotá D.C.

Recientemente se suscribió en Bogotá la “Agenda de Trabajo Interinstitucional para el Apoyo a la Gestión Ambiental Empresarial en Bogotá D.C.”. En ella, diversas entidades, públicas y privadas, acordaron coordinar esfuerzos para mejorar el desempeño ambiental del sector industrial en la Capital de la República. Entre las entidades públicas que suscribieron el acuerdo están la Alcaldía de la Ciudad de Bogotá, su autoridad ambiental y los Ministerios del Medio Ambiente y Comercio Exterior. Por parte del sector privado participaron los principales gremios industriales de la ciudad. Esas entidades se comprometen a coordinar y sumar esfuerzos en las siguientes áreas:

- Crear un Consejo Técnico Asesor para la formulación de regulaciones y políticas ambientales Distritales, similar al que funciona a nivel nacional.
- Desarrollar programas de Capacitación en temas de interés para todos los firmantes²⁷.
- Diseñar y proponer políticas y estrategias en varias áreas de interés común²⁸.
- Implementación de una “Ventanilla de Producción Limpia” dentro de la página WEB del DAMA.
- Publicar y divulgar casos exitosos de gestión ambiental empresarial.
- Desarrollar Convenios de Producción más Limpia con los distintos sectores industriales.
- Implementar proyectos piloto de Sistemas de Gestión Ambiental.
- Fortalecer la capacidad de monitoreo y análisis cuantitativo de la calidad ambiental.

Aunque este es un convenio que apenas inicia, su importancia es grande dado que en la ciudad de Bogotá se encuentra la mayor concentración industrial de Colombia.

Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología

Desde 1995, el Ministerio del Medio Ambiente viene coordinado un proyecto de asistencia técnica y de financiación para la reconversión de los procesos industriales que emiten gases que deterioran la capa de ozono. Esto dentro del marco del Protocolo de Montreal. Cerca de US \$10 millones Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal han sido invertidos en la reconversión de los procesos industriales de fábricas de espumas y de refrigeración doméstica y

²⁷ Indicadores de gestión ambiental, instrumentos económicos para el control de emisiones, bonos transables de emisión, combustión eficiente, red de calidad del aire, incineración de residuos, manejo de calderas y hornos, metodologías de muestreo, modelaje de la calidad del aire.

²⁸ Tasas por vertimientos, diseño de incentivos económicos financieros, Plan de Ordenamiento Territorial, parques industriales ecoeficientes, sustancias de interés sanitario, manejo de aceites usados. Gestión Integral de Residuos Industriales.

comercial. Cerca de 8.000 personas han recibido capacitación dentro del marco de este proyecto.

En 1996, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de la ciudad de Bogotá, DAMA, inició un proyecto para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología a las PYMES, con el nombre ACERCAR. Este proyecto tiene el objetivo de facilitar la adopción de tecnologías limpias, competitivas y ecoeficientes por parte de las pequeñas y medianas empresas. Esto mediante actividades de capacitación, asesoría y transferencia de tecnología, específicamente diseñadas para los distintos sub-sectores de las PYMES de la ciudad de Bogotá.

ACERCAR cuenta con un Comité Operativo en el que participan representantes del DAMA, de la Asociación de Pequeños y Medianos Industriales, ACOPI, de las ONG y del Instituto de Fomento Industrial, IFI. Conexo al proyecto ACERCAR, se estructuró el Fondo para la Reconversión Ambiental y la Transferencia de Tecnología FRATI. Esto con el propósito de subsidiar las tasas de interés de los proyectos de reconversión ambiental identificados por ACERCAR para las PYMES.

Mediante este proyecto se ha prestado asesoría técnica y jurídica, y capacitación en aspectos relativos a la gestión ambiental de sus empresas a miles de pequeños y medianos empresarios de Bogotá, se han publicado decenas de documentos técnicos sobre la gestión ambiental de los distintos sub-sectores de las PYMES, y se han dictado centenares de cursos y talleres sobre estos temas. Adicionalmente, se ha financiado el diseño de la solución de problemas de contaminación mediante la reconversión de los procesos industriales, la sustitución de insumos, el ahorro de energía y agua, etcétera.

Posteriormente, en marzo de 1998, y con base en la experiencia de ACERCAR, el Ministerio del Medio Ambiente, algunas autoridades ambientales regionales y locales, gremios, empresas, y universidades, con la cooperación del Gobierno Suizo, constituyeron el Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales, CNPMLTA. Este Centro que opera desde la ciudad de Medellín, se constituye en un instrumento adicional para alcanzar los objetivos planteados por la Política Nacional de Producción más Limpia, aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en agosto de 1997. Tanto CNPMLTA como ACERCAR, desarrollan acciones para facilitar el acceso a tecnologías más limpias por parte de los distintos sectores productivos, incluyendo la identificación de las tecnologías disponibles, la asistencia técnica, el entrenamiento y la capacitación.

Con el fin de ampliar su cobertura a varias ciudades, el CNPMLTA ha impulsado la creación y el fortalecimiento de “ventanillas ambientales” y “Nodos Regionales de Producción más Limpia” en varias ciudades y regiones del

país²⁹. En esas organizaciones locales participan gremios empresariales, universidades y organizaciones no gubernamentales de cada región. Como ACERCAR, que opera en Bogotá, su función esencial es introducir y difundir los conceptos de ecoeficiencia, producción más limpia y tecnologías ambientales en el sector empresarial. Esto mediante el desarrollo de proyectos demostrativos, asistencia técnica y financiera, programas de capacitación y entrenamiento, y servicios de información.

Finalmente, en el área de asistencia técnica para el mejoramiento del desempeño ambiental de pequeñas y medianas empresas, vale la pena destacar las acciones que se han podido financiar en Colombia con recursos del Fondo Multilateral de Inversiones del BID, FOMIN. En Colombia, estos recursos han sido ejecutados a través de una ONG³⁰. Esta ONG identificaba proyectos orientados al mejoramiento del desempeño ambiental de las pequeñas y medianas empresas, y gestionaba recursos adicionales para complementar los recursos del FOMIN. Gracias a este proyecto hasta la fecha se han financiado cerca de 7400 horas de asistencia técnica a pequeñas y medianas empresas de los sectores de curtiembres, metal-mecánico, y procesamiento agroindustrial del café. Este proyecto ha generado importantes beneficios sociales y ambientales en las ciudades de Bogotá, Medellín y Armenia, lo mismo que las regiones cafeteras de Colombia.

3. Incentivos e Instrumentos Económicos

Tasas retributivas y compensatorias

Colombia tiene una larga tradición en el uso de tasas como instrumento para el control de la contaminación. Este tipo de tasas se cobraron por primera vez en 1978, en el Valle del Cauca, a las industrias bajo el control ambiental de la Corporación Regional de Valle, CVC. Entonces la CVC destinaba el dinero recaudado al cubrimiento de sus costos de control ambiental. La experiencia local de la CVC sirvió para introducir en el nivel nacional, el cobro de las tasas por contaminación del agua y del aire. Esto se hizo a través de los decretos 1594 de 1984, y 02 de 1982, respectivamente. A pesar de haber sido introducidas a la legislación nacional en 1982, su aplicación continuó limitada a la jurisdicción de la CVC. Esto por cuanto las autoridades ambientales y sanitarias entonces competentes para cobrarlas no tenían la capacidad organizacional ni los incentivos para hacerlo.

La Ley 99 de 1993 retomó el tema de las tasas de contaminación. Siguiendo la tradición jurídica las llama "tasas retributivas y compensatorias". Sin embargo,

²⁹ Bucaramanga y Cúcuta, el Occidente (con cobertura para Cali, Valle del Cauca y Cauca), el Eje Cafetero (Pereira, Manizales, Armenia y Tolima) y la Región Centro (Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Huila). Actualmente está en procesos de creación el nodo de la región Caribe.

³⁰ PROPEL. Esta era una ONG del grupo FUNDES internacional que operó en Colombia hasta Octubre del 2001.

a diferencia de la regulación anterior, la Ley 99 no exonera de la responsabilidad del pago de las tasas a ninguna persona que emita o descargue contaminantes, independientemente de la naturaleza privada o pública de su actividad. Adicionalmente, a diferencia de la regulación anterior, la Ley 99 de 1993 define unas reglas y un método para su cálculo. En esencia, mediante las reglas y método previstos se buscó que la tasa fuese un impuesto Pigouviano. Es decir, un impuesto cuyo valor fuese equivalente al costo social del daño causado por la contaminación emitida por cada unidad de contaminante. El aprovechamiento del agua como insumo está también, de acuerdo con la misma Ley, al pago de tasas. Se previó que para su cálculo se seguiría el mismo procedimiento diseñado para las tasas “retributivas y compensatorias”. Esto ha dificultado enormemente su implementación.

El Decreto 901 de 1997 reglamenta la Ley 99/93 en lo relativo a “las tasas retributivas y compensatorias”. De acuerdo con la Ley 99 de 1993 y con este Decreto, el Ministerio del Medio Ambiente define la “tasa mínima” y las autoridades ambientales de las regiones y de las ciudades la pueden ajustar para darle un mayor valor. Esto mediante la aplicación de un “factor regional” que debe capturar las preferencias sociales en materia de calidad ambiental en cada región. Debe tenerse presente que las decisiones mediante las cuales se define el monto de la tasa en cada región, corresponden al Consejo Directivo de las Corporaciones Regionales. Dado que a ese Consejo asisten representantes de varios grupos de interés, incluidos con frecuencia los industriales, la discusión sobre las tasas puede hacerse intensa. Sin embargo, en teoría, de esa discusión saldría una decisión eficiente y socialmente equitativa.

Actualmente solo 13 de las 38 autoridades ambientales regionales y urbanas han cobrado tasas retributivas. En la mayoría de los casos las autoridades ambientales regionales no han contado con los recursos financieros, humanos, técnicos de información etc. necesarios para implementar el sistema. En no más de cuatro de las trece que han hecho cobros, se puede afirmar que el sistema ha sido costo efectivo.

El Ministerio de Medio Ambiente estimó en 1998 que las tasas retributivas y compensatorias podrían generar a las autoridades ambientales regionales y urbanas cerca de US \$500 millones entre 1998-2007. Sin embargo, los actuales niveles de recaudo de tasas indican que esa predicción inicial estaba errada. Entre el año 1999 y 2000, el recaudo por este concepto no alcanzaba a llegar a US \$2 millones. La siguiente tabla muestra los recaudos por concepto de tasas por parte de las distintas autoridades ambientales entre 1999 y 2000.

Tabla 15 - Sumas facturadas y recaudadas por concepto de tasas retributivas (dólares del 2001)

Autoridad Ambiental	US \$ Facturados	US \$ Pagados
CRC	467,623	232,394
Corpoaruba	310,317	47,624
CDMB	1,389,031	817,737
Cortolima	403,970	154,117
Cornare	950,629	436,523
Cardinare	487,200	49,118
Carolina	63,990	11,521
Cas	946,709	66,391
DAMA	452,137	-
Área Metropolitana	294,015	13,876
Dagma	4,873,860	-
Total	10,639,482	1,829,301

Fuente: Cálculos Ministerio del Medio Ambiente

Se tiene previsto destinar los recaudos por concepto de tasas a la constitución de “Fondos Regionales de Inversión para la Descontaminación Hídrica”.

Las reducciones de la contaminación hídrica que se han observado en el Oriente Antioqueño durante los últimos años, en la jurisdicción de CORNARE, han sido atribuidas a la implementación del sistema de recaudo de tasas (World Bank, 2000). Aunque seguramente las tasas han tenido algún efecto, no debe perderse de vista que en otras zonas del país donde el sistema de tasas no se ha implementado, se han observado tendencias similares en materia de reducción de las descargas contaminantes.

En Colombia las tasas por contaminación hídrica no parecen haber incentivado la implementación de medidas de prevención de la contaminación mediante la reconversión de los procesos productivos. Por el contrario, a causa de la doble regulación, ellas parecen haber incentivado soluciones al “final del tubo”. Estas son soluciones que no agregan valor a los procesos industriales, y que afectan negativamente la estructura de costos de las empresas y su rentabilidad (CEDE 2001).

Entre los problemas que ha enfrentado el sistema de tasas en Colombia se destacan: **i.** La dificultad de armonizar un sistema basado en estándares de vertimiento con uno que, como el de las tasas, pretende que el mercado conduzca a un nivel socialmente óptimo de descontaminación. **ii.** Las dificultades y desacuerdos en torno a las herramientas teóricas a utilizar para determinar el valor de la tasa por cada unidad de contaminante emitido. Aunque, en teoría, la tarifa sería equivalente al daño social causado por cada unidad de contaminación emitida, esta fue calculada con base en los costos máximos de recuperación del recurso. Los desacuerdos sobre las metodologías se derivan del hecho de que los resultados dependen de la metodología que se utilice. **iii.** La dificultad para estimar una tasa eficiente que efectivamente conduzca a un nivel socialmente óptimo de descontaminación

donde los costos y los beneficios marginales del control sean cercanos. **iv** El monitoreo de los vertimientos de las industrias por parte el gobierno es costoso, esto afecta su regularidad, y limita su intensidad y calidad. **v**. La inexistencia de laboratorios certificados internacionalmente que sirvan de referencia a los laboratorios locales. **vi** El aumento indefinido que sufre el valor de la tasa cuando las metas regionales no se alcanzan, afecta por igual a quienes cumplen sus metas y a quienes no las cumplen **vii**. La Asociación Nacional de Industriales ANDI, considera que las tasas han generado problemas de equidad pues mientras los industriales están haciendo inversiones en descontaminación, ellos se ven afectados por sucesivos incrementos en el valor de la tasa causados por los incumplimientos de los municipios que, en todo caso, no están pagando la tasa. **viii**. El cobro regionalmente diferenciado de la tasa ha generado una ventaja para aquellos industriales localizados en la jurisdicción de autoridades ambientales donde estas no se cobran.

Aunque parece ser que la tasa retributiva es un instrumento teóricamente defendible, en la práctica ha presentado en Colombia graves dificultades a la hora de su aplicación.

Para el caso de proyectos de generación de energía hidroeléctrica, la Ley 99 de 1993 previó que estos deberían invertir una suma equivalente al 1% del valor de su inversión total al manejo y conservación de la cuenca hidrográfica donde se ubiquen.

El 1% de las Inversiones para las Cuencas

La ley 99 de 1993³¹, ordena que los proyectos que requieran licencia ambiental y que tomen agua de fuentes naturales deberán destinar una suma equivalente al 1% de sus inversiones a acciones de "...recuperación, preservación y conservación de la cuenca ...". Este ha sido el caso de decenas de proyectos de los sectores de hidrocarburos y energéticos. Se estima que en el año 2000, se destinaron cerca US \$7 millones para estas actividades en cuencas hidrográficas. Con estas inversiones el sector energético y de hidrocarburos estaría avanzando de manera clara hacia la internalización de sus costos ambientales.

Vale la pena comparar la dimensión de esta fuente de financiación de proyectos ambientales con las tasas retributivas. Estas últimas han generado ingresos modestos para las autoridades ambientales, son costosas de implementar y han inducido a la adopción de sistemas ineficientes para el manejo de los problemas de contaminación hídrica. De otra parte, la destinación del 1% de las inversiones hacia la protección de las cuencas hidrográficas no requiere de costosos monitoreos ni sistemas de cobro. Las inversiones las ejecutan las mismas empresas lo que podría resultar más

³¹ Parágrafo del Artículo 43.

eficiente, y de la efectiva inversión depende la viabilidad de la Licencia Ambiental. Esto último hace que las empresas cuenten con claros incentivos para hacer las inversiones que les corresponden.

A pesar de lo anterior, el gobierno ha hecho un desmedido énfasis en la implementación del sistema de tasas, y ha prestado poca atención a las inversiones del 1% de los proyectos. Un esfuerzo para mejorar la calidad y para darle coherencia a estas inversiones sería plenamente justificable.

Exenciones Tributarias

En Colombia existen incentivos tributarios para estimular la inversión ambiental y la adopción de tecnologías limpias tanto por parte del sector industrial como por parte del sector energético. Estos incentivos buscan no solo reducir la producción de contaminantes sino también aumentar la eficiencia de los procesos mediante la mayor productividad de los insumos y de recursos como el agua y la energía.

Exenciones de Impuestos de Renta y Complementarios: Las personas jurídicas que hagan inversiones dirigidas al control y mejoramiento ambiental de sus procesos productivos pueden deducir de su renta líquida el valor de esas inversiones, sin que esas deducciones superen el 20% del valor de la renta líquida.

Para incentivar la masificación del consumo doméstico de gas natural, que es un combustible limpio, la legislación tributaria incluye exenciones sobre las utilidades que las empresas prestadoras de los servicios de distribución de ese gas destinen para la ampliación del servicio.

Adicionalmente, las empresas que se constituyan para generar energía eléctrica con base en energía solar están totalmente exentas de impuesto de renta y complementarios por un período de veinte años.

Exención sobre el impuesto a las ventas, IVA: Este es un impuesto equivalente al 16% del valor de las ventas. Están exentos de este impuesto los equipos de monitoreo, control y seguimiento ambiental. Igualmente, están exentos los equipos importados que no se producen en el país para el reciclaje y procesamiento de basuras o desperdicios, el tratamiento de aguas residuales, el control de emisiones atmosféricas y el manejo de residuos sólidos, y los necesarios para cumplir con los compromisos del protocolo de Montreal³². También están exentos del impuesto a las ventas el propano y el gas natural de uso doméstico. Esto con el objetivo de incentivar el uso masivo combustibles limpios³³.

³² Ley 223 de 1995, Art. 4

³³ Artículos 424-6, 425 y 476 del Estatuto Tributario

Entre el año 1997 y el año 2000, las exenciones tributarias por estos conceptos ascendieron a cerca de US \$80 millones. Esas exenciones están asociadas con inversiones ambientales cercanas a los US \$500 millones. Entre 1997 y 1999 las exenciones aprobadas aumentaron de manera sostenida. Sin embargo, en el año 2000, cayeron y fueron equivalentes a cerca de la tercera parte de las de 1999. Fue en el año 1999 cuando la economía colombiana alcanzó su menor desempeño en décadas.

Créditos subsidiados

En 1995, el Gobierno creó en el Instituto de Fomento Industrial, IFI, con el concurso financiero de la Corporación Andina de Fomento, CAF, una línea de crédito destinada a la financiación de proyectos de reconversión industrial con efectos ambientales positivos. Para este propósito se destinaron US \$37 millones. Esta línea de crédito no tuvo ninguna demanda. Esto se atribuye a deficiencias en su diseño, y a inflexibilidades administrativas y operativas (Ministerio del Medio Ambiente, 2000). No se puede atribuir esto a falta de un mercado para el crédito. Esto por cuanto sólo en Bogotá, como lo mostró la gráfica 2, la inversión ambiental durante los últimos cinco años ha crecido de manera sostenida, y más del 90% de esos proyectos fueron financiados con recursos propios de los industriales.

V. SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

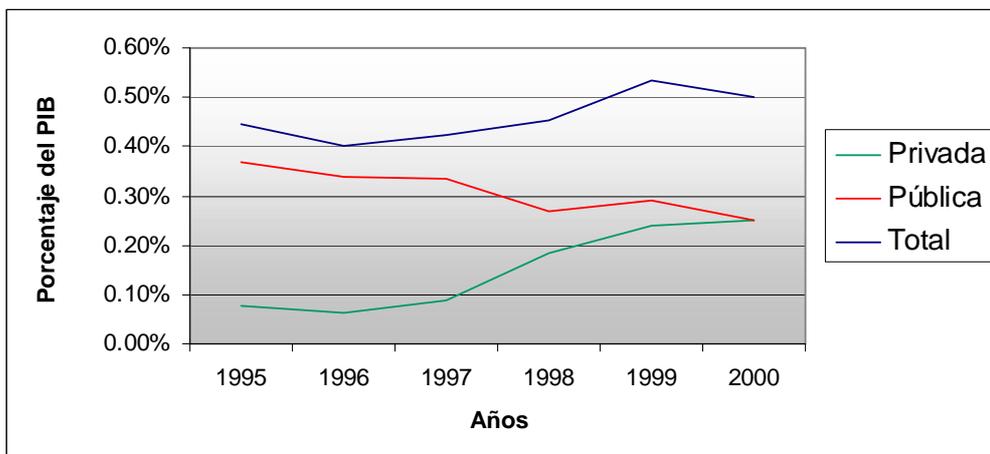
1. Inversiones Ambientales de los Sectores

Una de las maneras de conocer el grado de implementación o de inserción de las políticas ambientales en los sectores es mediante las inversiones ambientales que ellos hacen.

Inversiones Ambientales del Sector Industrial Manufacturero

La gráfica 18 muestra el comportamiento en el tiempo del gasto de la industria manufacturera en control de contaminación, y su relación con el total de la inversión pública ambiental en Colombia.

Gráfica 18 - Gasto ambiental de la industria manufacturera en relación con el gasto público ambiental en Colombia



Fuentes: Cálculos Ministerio del Medio Ambiente y CEDE, 2001

Se observa que entre el año 1995 y el 2000, el gasto ambiental de la industria manufacturera aumentó de manera sostenida mientras que el gasto público ambiental disminuyó. En el año 2000, las inversiones ambientales del sector manufacturero y las del gobierno fueron similares y fueron equivalentes, en cada caso, a cerca del 0.25% del PIB. Esto es cercano a los US \$ 240 millones (CEDE 2001).

Estas tendencias opuestas pero convergentes pueden relacionarse con que en los primeros años de funcionamiento del Sistema Nacional Ambiental, la inversión pública en el área fue grande y, al haber contribuido al fortalecimiento de las regulaciones y de las instituciones ambientales, generó incentivos para el crecimiento de la inversión ambiental privada.

Inversiones Ambientales del Sector Energético

Electricidad

Las empresas generadoras de energía a gas, carbón, hidroelectricidad destinan el 4%, el 8% y el 12% de sus inversiones, respectivamente, a estudios, programas de manejo y gerencia ambiental (Plan Energético Nacional, 1999). Adicionalmente, como se indicó anteriormente, las plantas generadoras de energía transfieren a las autoridades ambientales bajo cuya jurisdicción se encuentran entre el 2 y 3% del valor de las ventas de energía. Estas inversiones ambientales están por encima de las de cualquier otro sector en Colombia. También son atípicamente altas internacionalmente. Aunque claramente demuestran el interés del sector eléctrico por hacer una gestión ambiental eficiente, podría ser oportuno revisar su eficiencia social.

Con el objetivo de prever y presupuestar con antelación los costos inherentes a la gestión ambiental de los proyectos del sector eléctrico, el Ministerio de Minas diseñó, para ese sector un "Modelo de Costos de Gestión Ambiental". Con base en este modelo se pueden estimar los costos asociados con la gestión ambiental de hidroeléctricas, termoeléctricas, carboeléctricas, y líneas de transmisión. Estos costos se pueden estimar para las fases de construcción y de operación. Los costos se estiman utilizando variables ambientales contenidas en un Sistema de Información Geográfica y variables que capturan las características del proyecto. De esa manera se obtiene un costo por unidad de energía para cada fase. Lo anterior muestra, en esencia, la medida en la que las políticas ambientales efectivamente entran a jugar un papel desde las etapas más tempranas de desarrollo de los distintos proyectos de este sector, y como efectivamente influyen en la internalización de los costos ambientales.

Petróleo

En Colombia no existe información consolidada sobre las inversiones ambientales que realizan las distintas empresas que operan en el país. Sin embargo, vale la pena destacar que una sola de ellas³⁴ reporta haber invertido, entre 1992 y 1996, US \$ 325 millones en bienes y servicios directamente relacionados con la reducción de los impactos ambientales de sus procesos. Esto sería, en promedio 65 millones de dólares anuales. Esto incluye, entre otros, estudios ambientales, equipos para control de derrames de petróleo, programas de reforestación, mantenimiento y recuperación de cuencas, gestión ambiental de la sísmica, perforación, monitoreo biológico, del agua, los suelos, y el aire, capacitación, fortalecimiento institucional, e interventoría ambiental.

La suma invertida por esta sola empresa en un año equivale a cerca del 30% del total de la inversión pública ambiental en el año 2000. Dado que todas las empresas del sector están sujetas a la misma regulación y controladas por la misma autoridad ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente, es de esperarse que todas ellas incurran en altos costos asociados con el cumplimiento de sus obligaciones ambientales. El comportamiento de las empresas refleja cómo las políticas y regulaciones ambientales efectivamente afectan sus decisiones. Naturalmente, la regulación y la presión de las autoridades ambientales no es la única fuerza que hace que esto ocurra. Otras fuerzas como la presión de las organizaciones sociales y las propias políticas corporativas deben jugar un papel significativo. Otra discusión tal vez más importante, pero que no es objeto de este documento, es si esas inversiones son socialmente eficientes y justificables.

³⁴ British Petroleum Company.

2. Sobre el Cumplimiento de la Regulación

Las Corporaciones Autónomas Regionales y las Autoridades Ambientales de los centros urbanos de más de un millón de habitantes son las entidades responsables de la administración y el control de los recursos naturales y ambientales en el nivel local. En desarrollo de tales funciones les corresponde exigir el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Les corresponde igualmente adelantar los procedimientos y definir las condiciones y requisitos para la obtención de los permisos, concesiones o autorizaciones necesarias para aprovechar los recursos naturales o para emitir y descargar sustancias contaminantes al ambiente.

Un proceso planificado de administración y control del uso de los recursos naturales y ambientales requiere que las autoridades ambientales puedan adelantar, de manera continua y sistemática, monitoreos, evaluaciones e inventarios. Esto con el fin de conocer la dinámica, la disponibilidad y el estado de los recursos naturales y ambientales. Estas son tareas que requieren de una importante capacidad institucional. Sin embargo, entre las autoridades ambientales existen diferencias amplias a este respecto.

Sólo algunas autoridades ambientales regionales y locales tienen la capacidad institucional suficiente para hacer monitoreos, evaluaciones e inventarios sobre la calidad y el estado de los recursos naturales y ambientales. Por esa razón, en Colombia, el seguimiento y el monitoreo de la calidad ambiental es muy desigual entre las distintas regiones. Consecuentemente, es desigual también el nivel de implementación de las regulaciones ambientales.

Dado que la regulación y el control ambiental del sector industrial manufacturero en Colombia están a cargo de diversas autoridades ambientales regionales y urbanas, las desigualdades en cuanto a su capacidad institucional hacen que este sector de la economía esté sujeto a distintos niveles de exigencia y control. A pesar de estar todas las industrias sujetas a casi las mismas regulaciones e inmersas en el mismo entorno jurídico, el nivel de exigencia y de control ambiental depende del sitio en donde cada empresa se ubique. Una reciente encuesta adelantada a cerca de 250 industrias en varios sitios del país así lo confirmó. Para conocer las diferencias en cuanto al nivel de exigencia de las autoridades ambientales, se elaboró un índice compuesto por varias variables. Los resultados se presentan en la tabla 16.

Como lo indica la tabla 16, a continuación, existen amplias diferencias en cuanto al control que ejercen las autoridades ambientales sobre las industrias en Colombia.

Tabla 16 - Índice de Control del Regulador para seis autoridades ambientales de Colombia

	INDICE DE CONTROL	# DE EMPRESAS	IND. CONTROL / # EMPRESAS
DAMA	3824	149	25.7
CAR	88	10	8.8
Cornare	468	24	19.5
Área Metrop.	77	7	11.0
CVC	403	11	36.6
Dagma	198	12	16.5

Índice de Control (# equivalente de cartas)

Para el cálculo del índice: 1 visita = 2 cartas, 1 multa = 5 visitas

Fuente: CEDE, 2001

Lo anterior también es aplicable a la pequeña y mediana minería del carbón en la medida en que, como la industria, este sub-sector del sector energético está disperso por varias regiones del país y su regulación, seguimiento y control ambiental está a cargo de autoridades ambientales regionales.

Tabla 17 - Cumplimiento de la Normatividad Ambiental para Vertimientos – Bogotá

Parámetro (Resolución 1074 – DAMA)	% de empresas que cumplen
DBO	72.3
DQO	73.7
SST	90.9
GyA	74.6

Fuente: CEDE, 2001

Una vía para conocer el grado de implementación de las regulaciones ambientales es mediante la evaluación de sus niveles de cumplimiento. En la tabla 17 se muestran los niveles de cumplimiento de los estándares de vertimiento para algunas variables en la ciudad de Bogotá.

Los niveles de cumplimiento son altos para todas las variables analizadas. Debe tenerse presente que la industria en Bogotá está sujeta al control del DAMA que como se mostró en la tabla 17, después de la CVC, es la autoridad ambiental con más alto “índice del control de regulador”.

Por su parte, entre abril y octubre de año 2000, los datos de monitoreo ambiental en la zona industrial del oriente antioqueño, resumido en la tabla 18, muestran que en ese corto período la mayor parte de las industrias redujeron sus descargas contaminantes. Lo anterior muestra un sostenido avance hacia las metas de calidad ambiental pactadas entre los industriales y CORNARE. El

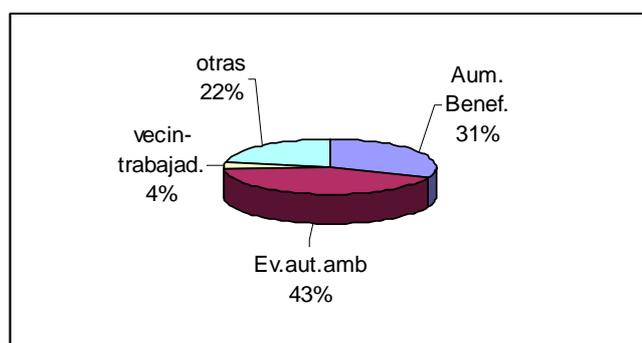
cumplimiento de esas metas en ocasiones lleva a las industrias a hacer reducciones incluso mayores a las que los estándares ambientales exigen.

Tabla 18 - Cumplimiento de la Normatividad ambiental para Vertimientos – Oriente Antioqueño

Parámetro (Porcentaje de reducción de carga contaminante)	% de empresas que redujeron
DBO	61.3
SST	67.7
Todos	54.8

Fuente; CEDE, 2001

Gráfica 19 - Razones por las cuales las empresas realizan inversión ambiental



Total de Empresas 218

Fuente; CEDE, 2001

En la parte diagnóstica de este trabajo se mostró información sobre el cambio en el desempeño ambiental de las industrias en tres ciudades del país, a lo largo de los últimos cinco años. Esa información mostraba claramente un sostenido mejoramiento del desempeño ambiental del sector industrial y, en consecuencia, un acercamiento general y sostenido hacia el cumplimiento de los estándares ambientales. Cuando se preguntó a las empresas sobre las razones que tuvieron para emprender inversiones y acciones orientadas a mejorar su desempeño ambiental se obtuvieron los resultados contenidos en la gráfica 19.

En esa encuesta se incluyeron 248 industrias manufactureras. De ellas 218, es decir casi el 90%, habían hecho inversiones durante los últimos cinco años para mejorar su desempeño ambiental. De este subconjunto, el 43% lo hicieron para evitar problemas con la autoridad ambiental; el 31 % porque consideraron que al hacerlo reducirían costos de producción, mejorarían la imagen de la empresa, aumentarían el precio de sus productos, o podrían ampliar su

participación en el mercado. Es decir, lo hicieron en esencia para mejorar los benéficos económicos de su negocio. El 4% hicieron sus inversiones ambientales para mejorar sus relaciones con vecinos y trabajadores.

Ahora bien, en cuanto al sector energético, dada la dimensión y el amplia área de influencia de prácticamente todos sus proyectos, su seguimiento y control ambiental está directamente a cargo del Ministerio del Medio Ambiente. La gran minería de carbón, los proyectos de exploración, explotación, transporte, y refinación de hidrocarburos, la explotación y el transporte del gas, la construcción de hidroeléctricas y la generación y distribución de energía eléctrica están a cargo de ese Ministerio en materia ambiental. De modo que la presencia y el control ejercido por la autoridad ambiental resulta ser más uniforme a través del territorio nacional para este tipo de actividades.

Muchos de los efectos ambientales nocivos del sector energético se asocian con pasivos ambientales generados cuando esos proyectos fueron construidos, operados y administrados casi de manera exclusiva por el Gobierno y sus empresas. La debilidad de la estructura organizacional y jurídica entonces vigente para el control ambiental, no lograba generar los incentivos necesarios para que esas empresas del Gobierno previnieran y controlaran los impactos ambientales de sus actividades. Tal como se indicó en la Sección III, las instituciones ambientales de entonces hacían una débil y ocasional presencia a lo largo del desarrollo de algunos de los proyectos más visibles de los sectores energético y de hidrocarburos. La oposición a determinadas actividades o proyectos considerados de alto impacto ambiental no se argumentaba con información cuantitativa y objetiva, y en consecuencia generalmente no era tenida en cuenta.

Debe tenerse presente que, como se indicó en la parte diagnóstica de este documento, la participación del sector privado y de inversionistas extranjeros ha aumentado en los distintos sub-sectores del sector energético. Ese aumento del capital privado y extranjero, el fortalecimiento de la capacidad del Ministerio del Medio Ambiente para ejercer el control ambiental de los proyectos a su cargo, el fortalecimiento de la capacidad de las entidades sectoriales, principalmente del Ministerio de Minas y ECOPETROL, para asegurar la implementación de medidas de prevención y control ambiental en los proyectos de concesión, el fortalecimiento de los canales de participación ciudadana asociados con los procesos de licenciamiento ambiental, etcétera, han contribuido al significativo mejoramiento de la planificación ambiental y de las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo ambiental de los proyectos de los distintos sub-sectores del sector energético. En consecuencia, sólo ocasionalmente se evidencian incumplimientos o violaciones de la legislación ambiental y durante los últimos años cuando han ocurrido, han causado sanciones severas de parte del Ministerio del Medio Ambiente.

La legislación ambiental colombiana, independientemente de la autoridad ambiental responsable de su aplicación, ha concentrado tradicionalmente sus

esfuerzos en la definición de los procedimientos, trámites y requisitos necesarios para adelantar los procesos de obtención de licencias, permisos, concesiones y autorizaciones. Esto ha hecho que tanto las entidades reguladoras como los objetos de regulación hayan concentrado una buena parte de su gestión en el cumplimiento de esos procedimientos. Sin embargo, no se debe perder de vista que el objetivo de una buena gestión debe ser el logro de metas definidas de calidad ambiental y no simplemente el cumplimiento formal de determinados trámites y requisitos.

3. Coordinación Intersectorial

Para asegurar la inserción efectiva de las políticas ambientales en las de los distintos sectores de la economía, resulta necesaria la coordinación entre distintos agentes estatales. Esa coordinación está prevista y ordenada desde la misma constitución, en las leyes, en las regulaciones y en los documentos de política que han definido una serie de espacios de coordinación y concertación para asegurar la efectiva inserción de las políticas ambientales en las sectoriales.

Marco Constitucional

Tal como se indicó en la Sección III, la Constitución Política de 1991 le asigna al Estado la responsabilidad de garantizar a todos los ciudadanos el derecho a un ambiente sano y el derecho a participar en las decisiones que puedan afectarlo. Esta es una responsabilidad que el Estado, a través de sus distintas instancias, debe cumplir. Para esto se requieren importantes esfuerzos de coordinación y un entorno institucional y jurídico adecuado.

La Coordinación en la Legislación Sectorial

Entre las regulaciones emanadas de las autoridades ambientales y las emanadas de las entidades sectoriales debe existir armonía y coherencia. Cuando así ocurre se evidencia que entre esas entidades existe coordinación. A continuación se describen las regulaciones sectoriales que resultan armónicas con las ambientales y que claramente apuntan hacia el logro de propósitos comunes.

La Ley Eléctrica 143 de 1994 ha fijado los criterios y disposiciones para la gestión ambiental del Sector Energético. Esta Ley establece la obligación que tienen las empresas de prevenir, mitigar, reparar y compensar los efectos negativos sobre el ambiente natural y social generados por sus proyectos.

Por su parte la inserción de elementos ambientales en la gestión del sector minero energético está prevista en el Decreto 1141 de 1999. Ese Decreto le

asignó al Ministerio de Minas y Energía las funciones de velar por el cumplimiento de normas ambientales y asegurar la incorporación de los aspectos ambientales en la planeación y gestión de las actividades del sector. También le delega a ese Ministerio la responsabilidad de definir los criterios para el aprovechamiento eficiente y ambientalmente sostenible de los energéticos

De manera complementaria, el Decreto 2741 de 1997 determinó que corresponde a la Unidad de Planeamiento Minero Energético del Ministerio de Minas, UPME, la planificación de la satisfacción de la demanda energética, teniendo en cuenta la oferta de los recursos energéticos existentes, convencionales y no convencionales, según criterios económicos, sociales, tecnológicos y ambientales.

Por otra parte, la Ley 142 que define el marco jurídico para la participación privada en la prestación de los servicios públicos, indica que las empresas deben, en desarrollo de sus actividades, “proteger la diversidad e integridad del ambiente, y conservar áreas de especial importancia ecológica...”. A pesar de lo anterior, cuando esa legislación define la estructura tarifaria de los servicios públicos, no hace mención de los costos asociados con el cumplimiento de las responsabilidades ambientales que deben asumir.

Recientemente, el país adoptó un nuevo Código de Minas mediante la Ley 685 del 2001. Este incluye lo relativo a la explotación de energéticos fósiles y dedica un capítulo al tema ambiental. El Código expresamente habla de la “Inclusión de la Gestión Ambiental” en las fases de estudio, diseño, preparación y ejecución, de los proyectos del Sector. Igualmente indica que los costos asociados deben presupuestarse adecuadamente.

El Código Minero señala que es necesario cumplir con los requisitos y condiciones previstos en la legislación ambiental, antes de la iniciación de labores de explotación. Entre esos requisitos estarían, según sea el caso, el Plan de Manejo Ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental, la Licencia Ambiental y los permisos o concesiones para la utilización de recursos naturales renovables.

Igualmente indica el Código Minero que los términos de referencia y las guías ambientales para el desarrollo de los estudios ambientales deben ser adoptados en forma conjunta por las autoridades ambientales y mineras. Esta disposición resulta conflictiva en la medida en que permite a los agentes regulados participar en la toma de decisiones de carácter público sobre las cuales ellos tienen un interés sectorial.

De acuerdo con lo estipulado en ese Código, una vez terminada la explotación, quien explota el yacimiento debe poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre o abandono y desmantelamiento de las operaciones y frentes de trabajo.

Foros para la Coordinación Interinstitucional

La Ley 99 de 1993 creó varias instancias para la coordinación de las políticas ambientales con los sectores y las regiones: el Consejo Nacional Ambiental, el Consejo Técnico Asesor de Política y Regulación Ambiental, y los Consejos Directivos de las Corporaciones Regionales. Estos consejos han sido fundamentales en el diseño y aprobación de políticas y regulaciones ambientales para los distintos sectores de la economía y para las regiones. A continuación se describe cada uno de ellos.

Consejo Nacional Ambiental: Este Consejo tiene la función esencial de recomendar al gobierno las políticas y mecanismos para asegurar la efectiva y armónica inserción de consideraciones, políticas, regulaciones e inversiones ambientales en los procesos de desarrollo sectorial, mediante la coordinación de las autoridades ambientales y los sectores regulados. En ese Consejo, que preside el Ministro del Medio Ambiente, participan, entre otros, las siguientes personas:

- El Director del Departamento Nacional de Planeación, que tiene a su cargo la formulación de las políticas sectoriales en coordinación con los ministerios.
- El Ministro de Desarrollo Económico, que tiene a su cargo la política industrial.
- El Ministro de Minas y Energía.
- El presidente de la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL
- Un representante de los gremios de la producción Industrial
- Un representante de los gremios de la producción minera.

Es en este Consejo donde se discuten y aprueban las políticas ambientales de cubrimiento nacional. Entre las políticas que este Consejo ha discutido y aprobado, y que resultan directamente relevantes para este documento están:

- Política para la participación ciudadana en la gestión ambiental.
- Política para el manejo integral de agua.
- Política de ordenamiento integrado y desarrollo sostenible de zonas costeras.
- Política para el ordenamiento ambiental del territorio.
- Política de producción más limpia.
- Política para la gestión integral de residuos sólidos.

La participación de los representantes, públicos y privados, de prácticamente todos los sectores de la economía en este Consejo busca otorgarle legitimidad y viabilidad técnica y económica a las políticas ambientales que allí se proponen. En los últimos años desafortunadamente la actividad de este Consejo ha decaído.

Consejo Técnico Asesor de Política y Regulación Ambiental: Este Consejo, presidido por el Vice-Ministro del Medio Ambiente, tiene la función de asesorar al Ministro sobre la viabilidad ambiental de proyectos de interés nacional y sobre la formulación de políticas y la expedición de regulaciones ambientales. Para asegurar la participación de los sectores regulados y de la sociedad civil, en este Consejo de carácter técnico participan los representantes de los gremios industriales, los del sector energético y sus sub-sectores y los de las ONGs. Además, con el ánimo de otorgar calidad y rigor académico a las propuestas de regulación y política ambiental, en ese Consejo participan también representantes de las universidades públicas y privadas. Como en el caso del Consejo Nacional Ambiental, desafortunadamente en los últimos años la actividad de este Consejo también ha decaído.

Consejos Directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales. Estos consejos constituyen la más importante instancia de coordinación de políticas y regulaciones ambientales en el ámbito regional. En cada uno de los treinta y cuatro consejos de las Corporaciones Regionales, participan el o los gobernadores de la región, los representantes de los alcaldes; los representantes de las minorías étnicas, de las ONGs y del sector privado. Es en estos consejos donde se discuten, concertan y aprueban las políticas y prioridades de la Corporación como autoridad ambiental en la región. En principio, la diversidad de intereses en este cuerpo colegiado busca garantizar la equidad, la viabilidad económica y la legitimidad política y regional de las decisiones que en materia ambiental allí se adopten.

Además de las tres instancias de coordinación antes descritas y creadas por la Ley, en Colombia existen dos adicionales. Aunque su naturaleza jurídica es menos sólida, su papel en el diseño de regulaciones y políticas para el sector energético ha sido muy notable.

Comités Operativos de los Convenios de Producción Limpia: Se han desarrollado en Colombia varios convenios regionales o sectoriales de producción limpia. En el caso del sector energético, tal como lo indicó la tabla 12 el gobierno ha suscrito tres convenios: uno con sector carbonífero, otro con el de Hidrocarburos y otro con el eléctrico. También se han suscrito convenios con algunos sub-sectores del sector de la industria manufacturera o con las industrias ubicadas en los corredores industriales más importantes del país. En cada uno de ellos se ha constituido un “Comité Operativo” con la participación de diversas entidades públicas y privadas relacionadas con la actividad y la gestión ambiental de esos sub-sectores o corredores industriales. Estos Comités se han convertido en mecanismos muy efectivos de concertación para la discusión de las políticas y regulaciones ambientales regionales y nacionales aplicables a los distintos sectores. Estos foros constituyen una forma descentralizada, y frecuentemente especializada, de discusión y concertación sobre política y regulación ambiental, que ha permitido avanzar en la internalización de las políticas ambientales en las sectoriales.

El Comité Ambiental del Sector Eléctrico Colombiano, CASEC: El Comité Ambiental del Sector Eléctrico Colombiano, CASEC, es un órgano de consulta y concertación del sector eléctrico colombiano con el gobierno. Se creó en 1987 con el objetivo de asegurar la inclusión de consideraciones ambientales en todas las etapas del desarrollo del sector eléctrico nacional. Esto mediante la concertación y coordinación entre las empresas de generación, transmisión y distribución, las autoridades ambientales y el Ministerio de Minas y Energía.

Este Comité funciona bajo la dirección de la Unidad de Planeación Minero Energética del Ministerio de Minas y Energía. Se ocupa principalmente de lo relacionado con el diseño e implementación de la política y la regulación ambiental sectorial; y con la planeación y gestión de su ejecución.

El CASEC participa activamente en la planeación estratégica del Sector y en la discusión de las nuevas regulaciones ambientales que le son relevantes. Además, apoya y asesora a las empresas del sector en el manejo de sus problemas ambientales.

El Comité Ambiental de la Asociación Colombiana del Petróleo: La Asociación Colombiana del petróleo agrupa a las empresas privadas que adelantan actividades de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos en Colombia. Esta asociación cuenta con un Comité Ambiental, al que está invitado el Gobierno como representante de la Empresa Colombiana de Petróleo, ECOPEL. Este comité es un órgano de consulta, concertación y análisis al interior del sector de los hidrocarburos en torno a temas de políticas públicas y regulaciones ambientales aplicables al sector, de iniciativa privada, que se creó con el fin de estructurar posiciones y propuestas de consenso en materias relativas a las regulaciones y políticas ambientales aplicables al sector. Se creó también como espacio para la transferencia horizontal de información y como apoyo para el cumplimiento de las obligaciones ambientales de las empresas.

De hecho, este Comité ha venido haciendo las veces de los Comités Operativos del Convenio de Producción Limpia suscrito entre algunas autoridades ambientales del Gobierno, el Ministerio de Minas y Energía el sector de los hidrocarburos en 1997.

Este Comité evalúa los borradores de las políticas y las regulaciones ambientales y elabora propuestas al gobierno para su ajuste. El presidente de la Asociación Colombiana del Petróleo actúa como vocero de las empresas frente al gobierno.

4. La Coordinación en las Políticas Sectoriales

Bajo este numeral se hace una descripción analítica de las políticas ambientales adoptadas desde las entidades sectoriales del estado que nos

ocupan en este documento. La actividad de los ministerios y organizaciones sectoriales en materia de formulación de políticas ambientales ha sido desigual. Mientras la actividad de las entidades públicas sectoriales relacionadas con el sector energético ha sido intensa, la actividad de las relacionadas con el sector de la industria manufacturera ha sido escasa.

Sector Industrial Manufacturero

El Ministerio de Desarrollo y el Ministerio de Comercio exterior son los más relacionados con la actividad de la industria manufacturera. El Ministerio de Desarrollo se ocupa a través de sus políticas de dar el espacio para la creación de nuevas empresas y del fortalecimiento de la competitividad de las existentes. Sin embargo, las políticas de ese Ministerio no han incluido de ninguna manera consideraciones ambientales para asegurar el sano crecimiento económico y ambiental del sector industrial. Tampoco ha participado ese Ministerio en los procesos de formulación de políticas y regulaciones ambientales aplicables al sector. Esto a pesar de existir los espacios institucionales para que esa participación ocurra.

A pesar de lo anterior, la actividad de las distintas agremiaciones privadas del sector manufacturero ha sido protagónica en los procesos de diseño de regulaciones y políticas ambientales. Los diversos gremios manufactureros han sabido aprovechar de manera muy positiva su participación en los distintos consejos descritos en el numeral 2 de la Sección IV. Algunos de esos gremios han fortalecido su capacidad interna mediante la creación de dependencias especializada en asuntos ambientales. Esas dependencias se ocupan de estudiar y analizar las propuestas del gobierno en materia de política y regulación ambiental, de analizarlas a la luz de sus propias realidades, de convocar foros, talleres y reuniones para su discusión, y de preparar sus propias propuestas. También se ocupan de difundir información sobre costos y beneficios del buen desempeño ambiental y sobre el acceso a tecnologías limpias y económicamente eficientes, detectan oportunidades de negocios relacionados con el mejoramiento ambiental y favorecen la transferencia de experiencias exitosas entre las empresas.

Por su parte, el Ministerio de Comercio Exterior se ocupa de competitividad de los sectores productivos y de manera especial de la de la industria manufacturera. En 1999 adoptó la "Política Nacional para la Productividad y Competitividad". En ella no se hace ninguna mención a la relación que existe entre los temas de comercio exterior y medio ambiente. Esto a pesar de que las exportaciones de Colombia han debido enfrentar barreras no arancelarias sustentadas en argumentos ambientales, a pesar de la cada vez más clara evidencia empírica sobre las relaciones directas y positivas que existen entre la competitividad y el buen desempeño ambiental, y a pesar de que en la diversidad y riqueza de las condiciones ambientales del país se encuentra el origen de muchas de sus ventajas comparativas y competitivas.

Sector Energético

El Plan Energético Nacional aprobado en 1997, contiene un capítulo sobre medio ambiente. El objetivo principal de la política ambiental planteada en ese Plan es la integración de las políticas ambientales y las energéticas. Para lograr ese objetivo se utilizan como principal medio instrumental los Convenios de Producción Limpia y sus respectivos comités operativos. El sector considera que su activa participación en los consejos descritos en el segundo numeral de la Sección IV facilitará el logro de este objetivo principal. Otros objetivos de esa política tienen que ver con el fortalecimiento de las instituciones y empresas del sector para el manejo integral de sus asuntos ambientales desde las más tempranas fases de planificación, el fortalecimiento de los mecanismos para la participación ciudadana en asuntos de interés ambiental, el seguimiento y el monitoreo del desempeño ambiental del sector, la capacitación y la investigación para el mejoramiento de la gestión ambiental sectorial.

El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES, que preside el Jefe de Estado y al que asisten la mayoría de los Ministros, incluidos el de Medio Ambiente y el de Minas y Energía, es la máxima instancia para la discusión de políticas públicas. Ese Consejo, aprobó recientemente la “Estrategia para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental del Sector Eléctrico” (Conpes, 2001). Este documento fue propuesto al CONPES conjuntamente por los Ministros del Medio Ambiente y de Minas y Energía. Al hacerse las discusiones relativas a la armonización de las políticas ambientales y las sectoriales al más alto nivel político, el Estado queda integralmente comprometido con las metas acordadas. Adicionalmente, dado que el logro de las metas aprobadas depende principalmente de trabajo conjunto de los ministerios involucrados, se generan incentivos para desarrollar un trabajo coordinado. En esencia, ese documento de política propuso el fortalecimiento de los instrumentos de planificación, regulación y coordinación vigentes con el propósito de mejorar la gestión ambiental del sector eléctrico.

VI. SISTEMAS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

El más avanzado de los sistemas de información ambiental del país diseñado para informar al público sobre el desempeño ambiental de la industria es el del Departamento del Medio Ambiente de la ciudad de Bogotá, DAMA. A través de su página web (www.dama.gov.co) se puede conocer el valor de las descargas contaminantes al agua hechas por las industrias de la ciudad. Para simplificar la presentación se presentan dos índices que recogen varias variables de contaminación. Ellos son las UCH1 y las UCH2. Estas son Unidades de Contaminación Hídrica. La segunda incluye contaminantes “de interés sanitario”³⁵, la primera no los incluye. Con base en el valor numérico de los indicadores, el nivel de contaminación de las industrias se clasifica como bajo,

³⁵ Distintos a DBO₅, SST y Aceites y Grasas.

medio, alto y muy alto. Los monitoreos y controles de la autoridad ambiental son más intensos sobre las empresas con mayores problemas.

Igualmente, el DAMA publica diariamente en su página Web un resumen de la información que arroja la red de monitoreo de calidad de aire de la ciudad. Como en el caso de la contaminación hídrica, en este caso se ha diseñado un índice que agrupa varios contaminantes. A este se le conoce como el Índice Bogotano de Calidad del Aire, IBOCA. Los niveles de contaminación valorados por este índice se presentan sobre el mapa de la ciudad con distintos colores para su fácil comprensión.

El sistema de Información del DAMA es una importante herramienta para la industria en Bogotá en la medida en que le permite conocer su posición con respecto a otras empresas. Esto crea incentivos para mejorar su desempeño ambiental y por esa vía su imagen. Esta información también puede ser útil para potenciales inversionistas pues les permite conocer sobre “pasivos ambientales” que seguramente no están en los balances de esas empresas pero que, en todo caso, generan responsabilidades futuras.

Para los ciudadanos esta información es importante en la medida en que es una herramienta sólida para exigir a las empresas mejoramientos en su desempeño ambiental. En un estudio en curso en la Universidad de los Andes de Bogotá, se encontró que la publicación en Internet de los datos de monitoreo ambiental de las industrias, constituye un significativo incentivo para las inversiones ambientales.

Por su parte, el Instituto de Estudios Ambientales, IDEAM, cuenta con un sistema de información al cual se puede acceder a través de su página web (www.ideam.gov.co). Se trata de un sistema de información que por medio de un conjunto de series históricas de indicadores de calidad del agua, el suelo, la cobertura vegetal etcétera, permite conocer el estado de la calidad ambiental y de los recursos naturales del país. Naturalmente, como se trata de un sistema nacional, su nivel de resolución es comparativamente bajo. Mediante este sistema se puede tener una apreciación cuantitativa, pero general, sobre el estado del medio ambiente en las distintas regiones del país.

El sistema contiene información detallada sobre variables meteorológicas provenientes de centenares de estaciones distribuidas sobre el territorio nacional³⁶. Adicionalmente, contiene información sobre el comportamiento hidrológico en los principales ríos del país. Esta resulta de la consolidación de información horaria en tiempo real que se recibe de estaciones automáticas.

³⁶ Temperatura del aire, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento a 10 m sobre la superficie terrestre, precipitación, intensidad y duración de la lluvia, visibilidad, nubosidad, altura de la base de las nubes y fenómenos meteorológicos predominantes.

VII. CONCLUSIONES, PRIORIDADES Y RECOMENDACIONES

Antes de enunciar los desafíos y metas, es conveniente identificar las conclusiones del trabajo. Esto permitirá tener una mayor claridad sobre las metas a buscar, en el mediano y en el largo plazo, y sobre las actividades necesarias para alcanzarlas.

1. Conclusiones

Conclusiones del Diagnóstico

Asuntos Económicos

- La industria manufacturera ha tenido una importante participación en la vida económica de Colombia a partir de 1950. En la década de los sesenta el sector industrial manufacturero influyó de manera determinante en el crecimiento y la transformación económica y demográfica de las ciudades del país. En la actualidad el sector industrial constituye el 14% del PIB y genera cerca del 20% de los empleos del país. Dentro del PIB manufacturero, el sub-sector de alimentos y bebidas es el de mayor participación (30%). Le siguen, los sectores químico (14%), refinación de petróleo (8%), minerales no metálicos (6%), metalúrgicas básicas (6%), confecciones (6%), y caucho y plásticos (5%). Otros sectores importantes, pero con participaciones por debajo del 3% del PIB son el textil, el de las curtiembres, los impresos, la maquinaria, la madera y el automotriz. Bogotá aporta el 26.4% del PIB manufacturero. Sin embargo, a pesar de la mayor participación de esta ciudad, en Colombia existe una interesante dispersión de la actividad manufacturera. Otros centros industriales importantes son Medellín-Valle de Aburra, Cali-Yumbo, Barranquilla-Soledad, y Bucaramanga-Girón.
- Las pequeñas y medianas industrias, PYMES, generan el 53% del empleo industrial y el 32% del valor agregado manufacturero y representan el 29% de la inversión industrial neta y el 32% de las exportaciones industriales. Estas cifras se han mantenido relativamente estables en los últimos diez años. Entre 1985 y 1990, antes de la apertura económica, el crecimiento promedio anual de la pequeña empresa (8.9%) era superior al de la mediana (3.7%). Durante la década de los 90 las empresas medianas aumentaron sus tasas de crecimiento al 6.4% mientras que las pequeñas las disminuyeron al 4.8%.
- La importancia del sector de hidrocarburos en la economía colombiana es significativa y creciente. Cerca de la mitad del petróleo que se produce en Colombia se exporta. Los últimos cuatro años, la participación del sector petrolero en el PIB ha crecido a una tasa

promedio del 7.86%. Hoy este sector representa el 4.5% del PIB. Durante la última década, el petróleo y sus derivados han contribuido con cerca del 21% de las exportaciones totales del país.

- Las reservas probadas de gas natural ascienden a 6.747 giga pies cúbicos (GPC) y las reservas probables son de 2.230 GPC. Las principales reservas se encuentran en la Guajira (2.975 GPC), Cusiana-Cupiagua (2.984 GPC) y el Piedemonte llanero (380 GPC). La totalidad del gas que se produce en Colombia se consume localmente. En los últimos cinco años, el consumo del sector residencial ha crecido a una tasa promedio de 8,6% anual, el del sector industrial a una del 6,3% y el del sector comercial a una del 11%. El consumo de gas por parte del sector transporte también ha aumentado aunque más lentamente.
- El carbón ha representado en los últimos años cerca del 1.5% del PIB. En el año 2000 alcanzó un porcentaje superior al 2%. En 1998, Colombia exportó 30 millones de toneladas de carbón. Las exportaciones de carbón corresponden al 8.4% del total de las exportaciones del país y entre 1990-1997, crecieron a una tasa anual promedio del 9.2%. El 97% de ellas proviene de las grandes explotaciones mineras de la Costa Atlántica, que durante ese mismo período crecieron al 8.5% anual.
- El carbón ocupa el primer puesto en reservas energéticas de Colombia, con aproximadamente 43 millones de teracalorías. En el año 2000, sin embargo, sólo el 11% de la producción se consumió internamente. El crecimiento medio anual del consumo de carbón en el país entre 1990-1997 fue negativo (-0.4%). Esto probablemente como consecuencia de la desaceleración de la economía, pero también debido a que otros factores han favorecido el consumo de otros energéticos.
- La capacidad efectiva neta del sistema interconectado del país al cierre del año 2000 era de 12580 MW. El 65,8% de esta capacidad es de origen hídrico y el 34,2% proviene de generación térmica. El consumo *per cápita* de energía eléctrica en Colombia es de 1182 KWh/hab, por debajo del consumo medio de Latinoamérica y del mundo, de 1478 KWh/hab y 2216 Kwh/hab respectivamente.
- Entre 1975 y 1996, la producción de energía en Colombia creció a una tasa promedio del 6.25%. Por el lado del consumo de energéticos, el petróleo representa el 48% de esa energía, el carbón el 8.6%, la leña el 20%, la energía eléctrica el 13%. Colombia tiene una estructura de consumo de energía atípica. En el sector residencial persiste una alta participación de la energía eléctrica para los usos de cocción, mientras que el consumo de energéticos más económicos como el propano o el gas natural es menor. Para el sector industrial las principales fuentes de energía son, en su orden, carbón, leña y bagazo, gas natural, y energía

eléctrica. La utilización de leña y bagazo tiene que ver principalmente con el aprovechamiento de la biomasa de los ingenios azucareros como fuente de energía.

Asuntos Ambientales

- La mayor concertación poblacional e industrial del país se encuentra en Bogotá. Dentro de las descargas industriales de DBO₅ y de Sólidos Suspendidos, que corresponden a cerca del 4% del total emitido en esta ciudad, el sector de alimentos y bebidas aporta el 60% y el 65%, respectivamente. En la zona industrial del oriente del Departamento de Antioquia, que es otra zona industrial importante del país, las descargas industriales de estos dos contaminantes corresponden a menos del 20% del total. Los mayores aportes provienen de las fábricas de textiles y de papel.
- Según los programas de monitoreo de las autoridades ambientales regionales, durante los últimos cinco años la tendencia general en el país ha sido hacia una disminución de las descargas industriales de DBO₅ y de Sólidos Suspendidos. En Bogotá, el sector residencial es de lejos el mayor aportante de estos dos contaminantes. Esto también es cierto para otros grandes centros industriales: los aportes que hace la industria de estos dos contaminantes son marginales o comparativamente bajos.
- Las fuentes fijas de emisión, de las cuales la industria manufacturera es la más importante, producen cerca del 80% de la contaminación por partículas suspendidas, el 85% de los óxidos de azufre y el 16% de los óxidos de nitrógeno. En la ciudad de Bogotá los mayores contaminantes atmosféricos son los óxidos de azufre (SO_x), el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Estas cargas son principalmente el resultado de la combustión de derivados del petróleo en los procesos productivos.
- El impacto ambiental de los procesos industriales se relaciona tanto con su consumo de recursos naturales, como con su producción de sustancias contaminantes. Para comparar los distintos procesos industriales en cuanto a su impacto ambiental, en Colombia se está desarrollando un Sistema de Información para la Evaluación Ambiental de los sectores productivos que utiliza una serie de indicadores que relacionan el consumo de recursos y las emisiones contaminantes con la producción de determinados bienes.
- Las pequeñas y medianas empresas, PYMES, están clasificadas de acuerdo con su impacto ambiental en tres grupos: i. aquellas que presentan altas cargas contaminantes y altos impactos negativos al

medio ambiente (Sectores de Alta Significancia Ambiental, ASA), **ii.** aquellas con altas oportunidades de recuperación y reciclaje de insumos y residuos (Sectores de Alta Recuperación Potencial, ARP) y, **iii.** aquellas con un impacto ambiental potencial positivo (Sectores de Potencial Preliminar Descontaminante, PPD).

- En 1990 Colombia emitió cerca de 59.000 kt de CO₂. El 88% de esas emisiones fue de origen fósil. Entre los contaminantes de relevancia local que resultan del consumo de combustibles fósiles están el monóxido de carbono, el material particulado, los óxidos de nitrógeno y azufre, y los compuestos orgánicos volátiles, distintos al metano. En Colombia, en 1996, el 84% de los óxidos de nitrógeno, el 47% del monóxido de carbono, el 37% metano, el 58 % del oxido nitrógeno y prácticamente el 100% de los compuestos orgánicos volátiles provino del consumo de combustibles fósiles.
- Los impactos ambientales de los procesos de exploración, perforación y producción de los yacimientos de petróleo y gas natural son similares. En la fase de exploración, los impactos ambientales más significativos se relacionan con la apertura de trochas, deforestación y descapote de múltiples pequeñas áreas de aproximadamente media hectárea en territorios extensos, para permitir el aterrizaje de helicópteros. La erosión y la afectación de las corrientes de agua son frecuentes. El 37% de las áreas donde se ha hecho exploración en Colombia corresponde a bosques primarios. Los impactos ambientales de la producción se relacionan principalmente con el manejo de lodos de perforación, los residuos sólidos y la “estimulación” de los pozos mediante acidificación y fracturamiento hidráulico. En Colombia ha sido frecuente la generación de pasivos ambientales inter-generacionales asociados a los procesos de explotación.
- La construcción de vías, campamentos e instalaciones de producción, genera los impactos ambientales típicos que se asocian al movimiento masivo de suelos, producción de aguas residuales y desechos.
- Entre 1996 y 1999 se presentaron cerca de 900 atentados terroristas a los oleoductos del país. En ellos centenares de personas perdieron la vida y se derramaron 2.500.000 barriles de petróleo. El valor del petróleo derramado asciende hoy a cerca de 3.500 millones de dólares. A esto se debe agregar el valor de los daños a los ecosistemas, las tierras agrícolas, los suelos y las aguas.
- El 60% de los combustibles líquidos que se consumen en Colombia son producidos en la refinería más grande del país, que cuenta con una gran planta de tratamiento de aguas residuales. Pero la refinación de petróleo es un proceso contaminante, aun bajo estrictas medidas de control, y los efluentes de esa planta de tratamiento contienen altas concentraciones

de fenoles, metales, cloruros, etcétera. En las otras tres refinerías, la situación es aún menos favorable. Actualmente, en las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena se desarrollan programas de monitoreo ambiental de emisiones atmosféricas, contaminantes hídricos y ruido.

- La información sobre el impacto ambiental del sector carbonífero es precaria. Sin embargo, a pesar de que no se cuenta con información cuantitativa, se acepta generalmente que la pequeña y mediana minería son menos eficientes y los impactos ambientales generados por unidad de producción, mayores que en la gran minería. La pequeña y mediana minería es dispersa y tecnológicamente deficiente. Esto hace que los problemas ambientales sean más difíciles de prevenir, controlar y mitigar.
- Las actividades del sector eléctrico incluyen la generación, la transmisión y la distribución de energía eléctrica. Durante la construcción de proyectos hidroeléctricos se presentan problemas de contaminación del agua y del aire y problemas de erosión ocasionados por la construcción de vías de acceso, la instalación de estructuras, campamentos, sistemas de conducción, etcétera. Los principales impactos ambientales asociados con la transmisión de energía eléctrica se relacionan con la deforestación de los corredores para la instalación de las torres y la construcción de vías de acceso. En cuanto a la distribución de energía eléctrica, el principal problema ambiental tiene que ver con la contaminación por el derrame de PCBs que se utilizan en transformadores y condensadores.

Conclusiones del análisis sobre inserción de la gestión ambiental

Sobre el Marco Institucional y Jurídico

- La regulación ambiental vigente contiene normas expedidas antes y después de la sanción de la Ley 99 de 1993. Más aún, contiene normas expedidas antes y después de la promulgación de la Constitución Política de Colombia en 1991. En consecuencia, las regulaciones ambientales vigentes de Colombia son heterogéneas y la dotación jurídica del país en materia ambiental está constituida por un conjunto de regulaciones no siempre armónicas y coherentes entre sí.
- Un importante aporte de la Ley 99 de 1993 es la clara definición de competencias entre los ámbitos regionales y nacionales. Esta definición resolvió uno de los principales problemas que tenía la gestión pública ambiental. No obstante, aunque hoy existe poca duda jurídica al respecto, persisten casos donde la jurisdicción se disputa. Ejemplos de estos son los conflictos que ocurren entre las autoridades ambientales de los centros urbanos de más de un millón de habitantes y las

Corporaciones Regionales vecinas, cuando esas ciudades pretenden adelantar proyectos viales dentro del perímetro urbano.

- A lo largo de la transición entre el antiguo y el nuevo sistema de gestión ambiental se han presentado problemas de ajuste. Estos problemas son cada vez menos frecuentes. Entre los de mayor importancia para los sectores objeto de este documento están: **i.** la incertidumbre sobre los procedimientos y autoridades ambientales competentes para atender los distintos casos, **ii.** la tardanza para reglamentar la Ley 99 de 1993 en lo que tiene que ver con las normas y estándares ambientales específicos y aplicables a ellos, **iii.** las indefiniciones en torno al régimen de sanciones, incentivos e instrumentos económicos creados por la Ley 99 de 1993 y, **iv.** la inexperiencia de los representantes de los sectores y de las autoridades ambientales del gobierno en procesos de concertación.
- Aunque la Ley 99 de 1993 privilegió los instrumentos e incentivos económicos dentro de las opciones para alcanzar los objetivos de la política ambiental, las autoridades ambientales, fieles a sus tradiciones institucionales, continúan otorgado prioridad al uso de instrumentos de “comando y control”.
- El desarrollo de proyectos industriales, de minería de carbón, de explotación y transporte de hidrocarburos y de generación y transmisión de energía eléctrica, están sujetos a regulaciones sobre usos del suelo. Con frecuencia en las zonas con potencial para la exploración y explotación de hidrocarburos y carbón, o en los sitios donde se han ubicado actividades industriales, existen restricciones jurídicas a los usos del suelo. Estas situaciones han sido frecuentes, cotosas y conflictivas.
- De acuerdo con la Ley 99 de 1993, cuando se utiliza el agua para la generación de energía eléctrica, el 3% de las ventas brutas por generación de energía debe ser transferido a la Corporación Regional donde se encuentre la hidroeléctrica. Esto con el fin de financiar las actividades de protección de la respectiva cuenca. Los recursos transferidos por esa vía a las autoridades ambientales han sido de gran utilidad para la conservación de las cuencas hidrográficas donde se genera la energía. Sin embargo, durante los últimos años ha crecido la preocupación del sector eléctrico por la destinación de estos recursos, así como su interés por participar en las decisiones sobre su utilización.
- El aprovechamiento forestal está sujeto a tasas previstas en el Código de los Recursos Naturales. Por problemas de diseño, esas tasas fueron constituidas más como una fuente de financiación del Gobierno que como un incentivo económico para la conservación del bosque. En consecuencia, en lugar de promover el uso socialmente eficiente de los recursos forestales, tienden a incentivar su sobreexplotación.

- Aunque la Ley 99 de 1993 asigna al Ministerio del Medio Ambiente la función de revisar y adecuar los estándares de vertimiento, en la práctica esto no se ha hecho. A la fecha están vigentes los estándares ambientales contenidos en el Decreto 1594 de 1984. Lo anterior a pesar de que las realidades tecnológicas de los sectores regulados, la información científica sobre los efectos de la contaminación, las preferencias sociales en materia de calidad ambiental y el entorno constitucional y jurídico han cambiado. Lo anterior es cierto con la sola excepción de la ciudad de Bogotá que emitió nuevos estándares de vertimiento, más estrictos que los contenidos en el Decreto 1594 de 1984. Igualmente, el vertimiento de sustancias contaminantes al mar no cuenta con una reglamentación adecuada a las nuevas realidades.
- A pesar de la importancia que la constitución política asignó al tema de los desechos de residuos peligrosos, y a pesar de las facultades otorgadas por la ley 99 de 1993 al Ministerio del Medio Ambiente a este respecto, no existen regulaciones específicas adecuadas a las realidades actuales. La regulación sobre el manejo de residuos peligrosos contenida en la resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud es una regulación insuficiente en cuanto a la definición de mecanismos para controlar la generación, manejo, almacenamiento y disposición de este tipo de residuos.

Sobre el Impulso de Normas Ambientales

- Un proceso planificado de administración y control del uso de los recursos naturales y ambientales requiere que las autoridades ambientales puedan adelantar de manera continua y sistemática, monitoreos, evaluaciones e inventarios. En Colombia sólo algunas autoridades ambientales regionales y locales tienen la capacidad institucional suficiente para hacer monitoreos, evaluaciones e inventarios sobre la calidad y el estado de los recursos naturales y ambientales. En consecuencia, el seguimiento y monitoreo de la calidad ambiental es muy desigual entre las distintas regiones y también es desigual el nivel de implementación de las regulaciones ambientales. Uno de los efectos de las desigualdades en cuanto a la capacidad institucional es que a pesar de estar todas las industrias sujetas a casi las mismas regulaciones e inmersas en el mismo entorno jurídico, el nivel de exigencia y de control ambiental al que están sometidas depende del sitio en donde se ubiquen. Lo anterior también es aplicable a la pequeña y mediana minería del carbón en la medida en que, como la industria, este sector está disperso por varias regiones del país y su regulación, seguimiento y control ambiental está a cargo de autoridades ambientales regionales.

- El control ambiental de la gran minería de carbón, los proyectos de exploración, explotación, transporte y refinación de hidrocarburos, la explotación y el transporte del gas, la construcción de hidroeléctricas y la generación y distribución de energía eléctrica están a cargo de una sola autoridad ambiental: el Ministerio del Medio Ambiente. De modo que la presencia y el control ejercido por esta autoridad ambiental para este tipo de actividades, resulta ser más uniforme a través del territorio nacional.
- La creciente participación del sector privado y de inversionistas extranjeros en los distintos sub-sectores del sector energético, acompañada por el fortalecimiento de la capacidad institucional para ejercer el control ambiental de los proyectos, ha contribuido al significativo mejoramiento de la planificación ambiental y de las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo de los proyectos de los distintos sub-sectores del sector energético.
- La legislación ambiental colombiana, independientemente de la autoridad ambiental responsable de su aplicación, ha concentrado tradicionalmente sus esfuerzos en la definición de los procedimientos, trámites y requisitos necesarios para adelantar los procesos de obtención de licencias, permisos, concesiones y autorizaciones. Esto ha hecho que tanto las entidades reguladoras como los objetos de regulación hayan concentrado su gestión más en el cumplimiento de esos procedimientos, que en el logro de metas definidas de calidad ambiental.
- Desde la expedición de la Ley 99 de 1993 y de su Decreto reglamentario 1753 de Julio de 1994 sobre licenciamiento ambiental, la evaluación de impacto ambiental ha entrado a formar parte central del ciclo de los proyectos de inversión de los distintos sectores. El proceso de licenciamiento ambiental que se ha puesto en marcha ha dinamizado de manera importante la inserción de la gestión ambiental en las políticas sectoriales, y en particular en la del sector energético y sus sub-sectores. Hay, no obstante, consenso en torno a la necesidad de mejorar el sistema de licenciamiento ambiental. Se plantea la necesidad de migrar hacia un sistema de evaluaciones ambientales estratégicas. Es decir, evaluaciones ambientales de políticas sectoriales y de desarrollo nacional y regional. La responsabilidad sobre las evaluaciones ambientales de proyectos individuales se delegaría a las entidades sectoriales públicas correspondientes. Complementariamente, se ha propuesto disminuir el número de proyectos que deben ser licenciados. Esto mediante la expedición de estándares ambientales específicos para los distintos tipos de proyectos sectoriales. Con esto se evitarían, entre otros, los problemas asociados con la discrecionalidad de los funcionarios que evalúan los estudios de impacto ambiental.

- Para alcanzar los objetivos de la “Política Nacional de Producción Limpia” es necesario asegurar su articulación y armonización con las demás políticas públicas sectoriales. Igualmente, es necesario trabajar hacia el fortalecimiento de las instituciones públicas involucradas, la promoción de la autogestión y la autorregulación por parte de las empresas y el desarrollo de incentivos e instrumentos de tipo económico.
- Los incentivos de las empresas para participar en los Acuerdos Voluntarios de Producción limpia tienen que ver sobre todo con su temor por el potencial impacto económico de la regulación ambiental sobre sus costos.
- Entre el año 1995 y el 2000, el gasto ambiental de la industria manufacturera aumentó de manera sostenida mientras que el gasto público ambiental disminuyó. En el año 2000, las inversiones ambientales del sector manufacturero y las del gobierno fueron similares y fueron equivalentes, en cada caso, a cerca del 0.25% del PIB.
- Las empresas generadoras de energía a gas, carbón, hidroelectricidad destinan el 4%, el 8% y el 12% de sus inversiones, respectivamente, a estudios, programas de manejo y gerencia ambiental. Adicionalmente, como se indicó anteriormente, las plantas generadoras de energía transfieren a las autoridades ambientales bajo cuya jurisdicción se encuentran entre el 2 y 3% del valor de las ventas de energía. Estas inversiones ambientales están por encima de las de cualquier otro sector en Colombia. También son atípicamente altas internacionalmente.
- Una de las empresas del sector petróleo reporta haber invertido entre 1992 y 1996, 65 millones de dólares anuales promedio en bienes y servicios directamente relacionados con la reducción de los impactos ambientales de sus procesos. La suma invertida por esta sola empresa en un año equivale a cerca del 30% del total de la inversión pública ambiental en el año 2000. Dado que todas las empresas del sector están sujetas a la misma regulación y controladas por la misma autoridad ambiental, es de esperarse todas incurran en altos costos asociados con el cumplimiento de sus obligaciones ambientales.
- En Colombia existe coherencia entre las regulaciones emanadas de las autoridades ambientales y las emanadas de las entidades sectoriales. Las regulaciones sectoriales resultan armónicas con las ambientales y claramente apuntan hacia el logro de propósitos comunes.
- La Ley 99 de 1993 creó varias instancias para la coordinación de las políticas ambientales con los sectores y las regiones: el Consejo Nacional Ambiental, el Consejo Técnico Asesor de Política y Regulación Ambiental, y los Consejos Directivos de las Corporaciones Regionales.

Estos consejos han sido fundamentales en el diseño y aprobación de políticas y regulaciones ambientales para los distintos sectores de la economía y para las regiones. En los últimos años la actividad de algunos de estos foros de coordinación intersectorial ha decaído.

- La actividad de los ministerios y organizaciones sectoriales en materia de formulación de políticas ambientales ha sido desigual. Mientras la actividad de las entidades públicas sectoriales relacionadas con el sector energético ha sido intensa, la actividad de las relacionadas con el sector de la industria manufacturera ha sido escasa. A pesar de esto, la actividad de las distintas agremiaciones privadas del sector manufacturero ha sido protagónica en los procesos de diseño de regulaciones y políticas ambientales.
- Las tasas de contaminación fueron introducidas a la legislación nacional en 1982, pero su aplicación había sido limitada porque las autoridades competentes para cobrarlas no tenían la capacidad organizacional ni los incentivos para hacerlo. La Ley 99 de 1993 retomó el tema. Las transformó en un impuesto Pigouviano. Su valor equivale al costo social del daño causado por la contaminación emitida por cada unidad de contaminante. Actualmente 15 de las 38 autoridades ambientales regionales y urbanas han avanzado en el proceso de implementación y cobro de tasas retributivas. El Ministerio de Medio Ambiente estimó en 1998 que las tasas retributivas y compensatorias podrían generar a las autoridades ambientales regionales y urbanas cerca de US \$500 millones entre 1998-2007. Los actuales niveles de recaudo de tasas indican que esa predicción inicial estaba severamente sobredimensionada.
- En Colombia las tasas por contaminación hídrica no sólo no han incentivado la implementación de medidas de prevención de la contaminación mediante la reconversión de los procesos productivos, sino que han incentivado las soluciones al “final del tubo”. Estas soluciones no agregan valor a los procesos industriales y afectan negativamente la estructura de costos de las empresas y su rentabilidad. El sistema de tasas en Colombia ha enfrentado **i.** la dificultad de armonizar un sistema basado en estándares de vertimiento con uno que, como el de las tasas, pretende que el mercado conduzca a un nivel socialmente óptimo de descontaminación, **ii.** las dificultades y desacuerdos en torno a las herramientas teóricas a utilizar para determinar el valor de la tasa por cada unidad de contaminante emitido, **iii.** la dificultad para estimar una tasa eficiente que efectivamente conduzca a un nivel socialmente óptimo de descontaminación donde los costos y los beneficios marginales del control sean cercanos, **iv.** lo costoso que resulta el monitoreo de los vertimientos de las industrias por parte el gobierno y, **v.** la inexistencia de laboratorios certificados internacionalmente que sirvan de referencia a los laboratorios locales.

- En Colombia existen incentivos tributarios para estimular la inversión ambiental y la adopción de tecnologías limpias tanto por parte del sector industrial como por parte del sector energético. Entre el año 1997 y el año 2000, las exenciones tributarias por estos conceptos ascendieron a cerca de US \$80 millones. Esas exenciones están asociadas con inversiones ambientales cercanas a los US \$500 millones. Entre 1997 y 1999 las exenciones aprobadas aumentaron de manera sostenida. Sin embargo, en el año 2000, cayeron y fueron equivalentes a cerca de la tercera parte de las de 1999.
- En 1995, el Gobierno creó una línea de crédito destinada a la financiación de proyectos de reconversión industrial con efectos ambientales positivos. de US \$37 millones. Esta no tuvo ninguna demanda. Esto se ha atribuido a deficiencias en su diseño y a inflexibilidades administrativas y operativas.
- Bogotá cuenta con un sistema de información ambiental completo, organizado y de fácil acceso. Para el nivel nacional existe un sistema de información que por medio de un conjunto de series históricas de indicadores de calidad del agua, el suelo, la cobertura vegetal, etcétera, permite conocer el estado de la calidad ambiental y de los recursos naturales del país. Sin embargo, el nivel de resolución de este sistema de información ambiental nacional es comparativamente bajo. Permite una valiosa apreciación cuantitativa sobre el estado del medio ambiente en las distintas regiones del país.

2. Metas Prioritarias y Recomendaciones

Teniendo en cuenta las anteriores conclusiones, a continuación se plantean las metas prioritarias o desafíos que enfrenta el gobierno en relación con la gestión ambiental, y se formulan algunas recomendaciones de acción en relación con cada uno de ellos.

Desafío 1:

Igualar los niveles de implementación de la regulación ambiental en todo el país de manera que el nivel de exigencia ambiental a la que la industria y la minería se encuentran sometidas no dependa de su ubicación geográfica, mediante el fortalecimiento de la capacidad institucional de las autoridades ambientales regionales y locales, y mediante la vinculación directa del sector privado a este esfuerzo.

Acciones de corto plazo:

- Elaborar un diagnóstico de las fortalezas, debilidades y necesidades de las diferentes autoridades ambientales regionales y locales, con el fin de identificar un curso de acción que permita fortalecer su capacidad institucional con sujeción a las restricciones de presupuesto del país.
- Empezar un amplio programa de fortalecimiento institucional de las autoridades ambientales regionales y locales. Entre las áreas que necesitarían fortalecimiento están las relacionadas con el desarrollo de programas de monitoreo del desempeño ambiental de los sectores regulados, y las evaluaciones e inventarios sobre la oferta y la calidad de los recursos naturales y ambientales.
- El gobierno nacional y los gobiernos regionales y locales deben continuar diseñando, proponiendo y ajustando sus iniciativas dirigidas a incentivar el mejoramiento del desempeño ambiental del sector privado. La experiencia positiva que se ha tenido en Colombia con los acuerdos de participación voluntaria mediante los cuales el sector privado se ha vinculado a la gestión ambiental, debe marcar la pauta acerca de la dirección que deben seguir los esfuerzos del estado. El estado debe buscar la vinculación voluntaria del sector privado con mayor énfasis en las regiones y localidades en las que la presencia de la autoridad ambiental es más débil.
- Se debe realizar un esfuerzo por utilizar instrumentos de gestión ambiental de fácil aplicación y manejo. Un buen ejemplo son las ventajas fiscales que pueden obtenerse a cambio de realizar inversiones ambientales comprobables. Este tipo de incentivo no sólo es un incentivo doble desde el punto de vista de la industria en la medida en que las inversiones en tecnologías modernas más favorables al medio ambiente usualmente traen consigo reducciones significativas en costos de producción, sino que también constituye un instrumento de fácil monitoreo, cuyo manejo puede centralizarse en las entidades gubernamentales de mayor capacidad institucional.

Desafío 2:

Propender por el desarrollo de regulaciones ambientales flexibles que permitan a los sectores regulados seleccionar las alternativas tecnológicas y/o administrativas más costo-efectivas para alcanzar las metas de calidad ambiental trazadas por el Gobierno. Para esto resulta necesario alejarse, gradualmente, de aquellos instrumentos de comando y control que no resultan justificables en términos de sus beneficios ambientales y sus costos de cumplimiento, y favorecer los incentivos económicos y de mercado. En todo caso, es importante mantener presente las realidades del país, de modo que se trabaje a partir de una medida justa de la aplicabilidad de estos instrumentos.

Acciones de corto plazo:

- Revisar las regulaciones relativas al control de la contaminación del agua. En este caso los sectores regulados están sujetos a una doble regulación. Se imponen estándares de vertimiento, y conjuntamente se cobran tasas de vertimiento. Con esto se están enviando señales contradictorias al mercado. Incluso parecería que se están desatando efectos perversos relacionados con el incentivo a las soluciones al final de tubo.
- Generalizar y fortalecer el uso de los instrumentos que en los niveles local o regional han demostrado un buen desempeño y descartar a tiempo el empleo de instrumentos poco efectivos. Un ejemplo de un instrumento que ha resultado exitoso y de fácil aplicación es el de la destinación del 1% de las inversiones de los proyectos que utilicen agua, a la protección de las cuencas hídricas. Este tipo de instrumentos es de fácil replicación en otros contextos y su uso debe ser extendido.
- Revisar en que medida los esfuerzos del sector eléctrico y del sector hidrocarburos en materia de inversiones ambientales resultan socialmente defendibles. Se debe estudiar la relación costo-beneficio de estas inversiones para asegurar la eficiencia y la equidad en la utilización de estos recursos. No sería deseable inducir y exigir inversiones ambientales que tengan un costo social alto y que generen beneficios ambientales solo marginales. Esto desviaría recursos de otras inversiones socialmente prioritarias.
- Dado que el sector eléctrico viene realizando importantes transferencias para el manejo de las cuencas hidrográficas, el Gobierno debe facilitar a este sector la oportunidad para vigilar y fiscalizar la eficiencia de las inversiones ambientales que se hacen con ese dinero.

Desafío 3:

En su afán por obtener resultados, el gobierno colombiano ha concentrado su esfuerzo en incorporar instrumentos de gestión ambiental al día a día del desempeño de la industria y del sector energético y lo ha conseguido en gran medida de manera exitosa. Sin embargo, en este proceso ha relegado el diseño de una política nacional de calidad ambiental a un terreno marginal. La autoridad ambiental a cargo de pensar los grandes lineamientos de política ambiental a los que deben en el mediano y largo plazo sujetarse la política y los planes de desarrollo nacional, regional y sectorial, ha sido hasta ahora más una autoridad reguladora, ocupada del detalle de la regulación, que una autoridad que piense y dicte la política ambiental. Hasta la fecha, tanto las entidades reguladoras como los entes regulados han concentrado su gestión en el cumplimiento de los procedimientos, trámites y requisitos para la obtención de licencias, permisos, concesiones y autorizaciones ambientales. El Gobierno

enfrenta ahora el gran reto de incorporar metas definidas de calidad ambiental a la gestión de estos agentes.

Acciones de corto plazo:

- Las autoridades ambientales deben precisar los objetivos de calidad ambiental que debe perseguir la regulación. Esto en algunos casos significará redirigir esfuerzos y recursos hacia sectores específicos y, en todos los casos, requerirá operar bajo el reconocimiento explícito de que hay una restricción en la disponibilidad de recursos, que trae consigo la necesidad de establecer prioridades y de enfilar el grueso del esfuerzo institucional hacia ellas. Un caso para el cual parece evidente la necesidad de establecer lineamientos de política claros que permitan emplear los recursos de la nación de la manera más efectiva, es el de la contaminación por descargas en cuerpos hídricos. La participación de la industria manufacturera en este tipo de contaminación es muy baja con respecto a la de los hogares. Sin restarle importancia a la primera, en un país que como Colombia cuenta con recursos limitados, el esfuerzo institucional debe en primera instancia dirigirse a lidiar con la segunda.
- El gobierno debe hacer un esfuerzo por desligar el diseño de incentivos de mercado para el desempeño ambiental, de otros objetivos de política frente a los que se corra el riesgo de desvirtuar su propósito. En concreto, el recaudo de recursos no puede ser el determinante del nivel al que se fija, por ejemplo, una tasa de contaminación. El diseño de los instrumentos de mercado debe responder de manera exclusiva a unas metas y objetivos explícitos de calidad ambiental.
- El gobierno debe vincular a los agentes del sector privado en la definición de las metas de calidad ambiental de mediano y largo plazo, utilizando los espacios de coordinación que ya existen, en la búsqueda de estas metas respondan a las posibilidades tecnológicas y económicas del país y en esa medida no se queden solamente como la expresión de un deseo, sino que vayan atadas a compromisos con acciones puntuales que permitan su obtención.
- El gobierno debe realizar un esfuerzo de coordinación interna de modo que todas las autoridades que tienen competencia sobre el comportamiento de los sectores participen activamente en el diseño de las metas de calidad ambiental. Esto es particularmente importante en el caso de la industria ya que, hasta la fecha, su respuesta en términos de ajuste ambiental ha sido más una iniciativa voluntaria impulsada exclusivamente por las autoridades ambientales, que el resultado de una posición clara acerca del tema ambiental por parte de las autoridades gubernamentales no ambientales como el Ministerio de Desarrollo o el Ministerio de Comercio.

Acciones de mediano y largo plazo:

- Será responsabilidad del gobierno, a través de sus autoridades ambientales y con apoyo en el sector privado, realizar la revisión periódica de las metas y objetivos de calidad ambiental, de manera que respondan a la realidad del país, en general, y de cada sector en particular.
- También será responsabilidad del gobierno evaluar periódicamente la efectividad de la regulación ambiental y de los instrumentos que se apliquen en relación con las metas de calidad ambiental definidas, de manera que pueda decidir oportunamente sobre la necesidad de modificarlos. Para que esto sea posible, es importante que uno de los criterios que prime a la hora de evaluar la regulación sea el de su aplicabilidad. Para esto la regulación se debe evaluar y ajustar a la luz de las cambiantes realidades tecnológicas, económicas, institucionales y sociales del país y de sus regiones. En concreto, el gobierno debe privilegiar el uso de instrumentos regulatorios de fácil monitoreo y para cuya implementación se cuenta o se prevé que se contará en el corto plazo con la capacidad institucional adecuada.

Desafío 4:

Revisar y adecuar los estándares de vertimiento y la regulación ambiental, en general, a las nuevas realidades tecnológicas de los sectores regulados, a la información científica actual sobre los efectos de la contaminación, a las preferencias sociales en materia de calidad ambiental y al nuevo entorno jurídico.

Acciones de corto plazo:

La legislación que determina los estándares de vertimiento está desactualizada y en esa medida el desempeño ambiental de la industria puede no estar respondiendo a lo deseable en términos de calidad ambiental a pesar de acogerse a las disposiciones de la legislación. Es urgente, por tanto, adecuar la legislación a la nueva realidad de la industria. Para esto, nuevamente, el gobierno debe trabajar de manera conjunta con los sectores a los que está dirigida esta regulación.

Acciones de mediano y largo plazo:

En el mediano y largo plazo el gobierno debe buscar la incorporación de elementos de mercado en la aplicación de los estándares de vertimiento mediante el diseño de instrumentos flexibles que contribuyan a ajustar la regulación ambiental a las preferencias de los diversos actores. Por ejemplo, los cupos transables de vertimiento y emisión. Este tipo de instrumentos contribuirá, entre otras cosas, a reducir el costo de la regulación ambiental

desde el punto de vista de los entes regulados y de la sociedad en general. Su incorporación debe realizarse, no obstante, de manera gradual y sector por sector, en la medida en que requiere un proceso de aprendizaje por parte tanto de los reguladores como de los entes regulados.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Asociación Colombiana del Petróleo. “*Diagnóstico Ambiental del Sector de Hidrocarburos*”. 1999.

Banco Interamericano de Desarrollo - BID. “*Desarrollo de la pequeña y mediana Empresa en Colombia*”. Bogotá, 1999.

CAF, “*La Gestión de la Pequeña y Mediana Industria en los Países Miembros del Grupo Andino*”, 1998

Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE, Harvard Institute of International Development - CID. *Proyecto Andino de Competitividad “La Gestión Ambiental Pública y privada y la Competitividad de la Industria en Colombia”*. Bogotá, 2001.

CINSET. “*Lineamientos de Política Ambiental para la PYME en Colombia*”. Bogotá, 1997.

Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare – CORNARE. “*Convenio de Concertación para una Producción más Limpia en el Oriente Antioqueño*”. 1999.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. “*Convenio de Producción más Limpia para la Industria Azucarera*”. 1999.

Departamento de Planeación Nacional – DNP, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas y Energía. *Documento CONPES, “Estrategia para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental del Sector Eléctrico”*. Bogotá, 2001

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, CINSET. “*Valoración de Impacto Ambiental de la Pequeña y Mediana Industria*”. Bogotá, 1996.

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, Asociación Nacional de Industriales – ANDI. “*Agenda de Trabajo Interinstitucional para el Apoyo de la Gestión Ambiental Empresarial en Bogotá D.C.*”. Bogotá, Octubre del 2001.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. “*Medio Ambiente en Colombia*”. Bogotá, 1998.

Ley 143 de 1994 (Ley eléctrica); “*El Plan Energético Nacional – PEN*”. Bogotá, 1999

Ministerio de Desarrollo Económico. “*Política Industrial para una Economía en Reactivación*”. Bogotá, abril de 2000.

Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. “*Plan Energético Nacional 1997 - 2010. Autosuficiencia energética sostenible*”. Bogotá, 1997.

Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME (a). “*Escenarios y Estrategias Minería y Energía*”. Bogotá, 1999.

Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME (b). “*Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 1998 – 2010*”. Bogotá, 1999.

Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME (c). “*Memorias al Congreso Nacional 1999-2000*”, 1999.

Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. “*Futuros para una Energía Sostenible en Colombia*”. Bogotá, 2000.

Ministerio de Minas y Energía. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. “*Estadísticas Minero-energéticas 1997-2000*”. 2001.

Ministerio del Medio Ambiente. “*Convenio de Producción más Limpia Corredor Industrial de Mamonal – Cartagena*”. 1999. (a)

Ministerio del Medio Ambiente. “*Convenio de Producción más Limpia en Antioquia*”. 1999. (b)

Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas y Energía. “*Guía Ambiental del Sector Hidroeléctrico*”. 1999. (c)

Ministerio del Medio Ambiente. “*Estrategia Financiera para el Sector Ambiental*”. Bogotá, 2000.

Ministerio del medio Ambiente y ECOCARBON. “*Convenio de Concertación entre Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales, ECOCARBON, Entidades y Gremios del sub-sector Carbonífero, para la Optimización de la gestión Ambiental Subsectorial*”. 1998.

Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas y Energía y Departamento de Planeación Nacional. “*Estrategia para el Mejoramiento de la gestión ambiental del Sector Eléctrico*”. Bogotá, junio de 2000.

Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas y Energía y Minercol. “*Gestión Ambiental en el Sector Carbonífero*”. Bogotá, 2000.

Ministerio del Medio Ambiente y SENA. “*Política Nacional de Producción más Limpia*”. Bogotá, 1997.

Ministerio del Medio Ambiente y SENA. “*Guía Ambiental para Proyectos de Transmisión de Energía Eléctrica*”. Bogotá, 1999 (a)

Ministerio del Medio Ambiente y SENA. “*Guía Ambiental sub-sector Hidroeléctrico*”. Bogotá, 1999. (b)

Ministerio del Medio Ambiente y SENA. “*Guía Ambiental Termoeléctricas y Procesos de Cogeneración parte Aire y Ruido*”. Bogotá, 1999. (c)

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD, Departamento Nacional de Planeación-DNP, Tecnogerencia. “*Estudio para la Formulación de Política del Sector Energético*”. Bogotá, 2001.

Tecnogerencia. “*Estudio para la Formulación de la Política Ambiental del Sector Energético*”. Bogotá, 2000.

World Bank, *Greening Industry*, 2000.

También fueron consultadas las siguientes páginas Web:

- Ministerio del Medio Ambiente: www.minambiente.gov.co
- Departamento técnico del Medio Ambiente: www.DAMA.gov.co
- Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare: www.cornare.gov.co
- Ministerio de minas y Energía: www.minminas.gov.co
- Unidad de Planeación Minero-energética: www.upme.gov.co
- Departamento Nacional de Estadística: www.dane.gov.co
- Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales: www.ideam.gov.co

