

## LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, PROBLEMÁTICA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA PRODUCCION DE CEMENTO

### Environmental pollution problems of sustainable development in cement production

Carlos Campdesuñer Batista. Licenciado en Derecho. Asesor Jurídico. Fábrica de Cemento de Nuevitas. Camagüey. Cuba. Email: cbatistanvt@ecocem.cu

Bernardo Alena Fonseca Licenciado en Ciencias Penales. Asesor Jurídico. Unidad Empresarial de Base Comercializadora de Cemento. Bayamo. Granma. Cuba. Email: osecomer@ecocem.cu

Alcides Francisco Antúnez Sánchez 1 Master en Asesoría Jurídica. Profesor Auxiliar. Carrera de Derecho. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Granma. República de Cuba. Email: aantunez@udg.co.cu, antunez63@nauta.cu

### Resumen

Las principales problemáticas ambientales generadas en el proceso de producción y de comercialización del cemento empaquetado o a granel, se aprecian en el incumplimiento de las normas ambientales por parte de los operadores donde se almacena el cemento a granel, por la emisión de polvos de cemento de los ferro silos en el descargue, en la contaminación por vertido, y por la contaminación atmosférica y la acústica. Por lo que la industria del cemento en sus instalaciones con hornos emplea el proceso húmedo o seco para producir cemento de piedra caliza. Se utilizan hornos giratorios que elevan los materiales a temperaturas de 1400 °C. Las materias primas son piedra caliza, arena de sílice, arcilla, esquisto, marga y óxidos de tiza. Se agrega sílice, aluminio y hierro en forma de arena, arcilla, bauxita, esquisto, mineral de hierro y escoria de alto horno. Se introduce yeso durante la fase final del proceso. La tecnología de hornos de cemento se emplea en todo el mundo. Esto trae como problemática insuficiencias en los niveles de respuestas para mitigar la contaminación industrial, generada en el proceso de producción y comercialización de cemento, para ser certificada como empresa amigable con el ambiente. Su objetivo se centra en identificar los problemas ambientales generados por la producción y comercialización del cemento en el sector estatal cubano. Para ello se utilizaron los métodos teórico-jurídico, el histórico-lógico, exegético-jurídico, análisis-síntesis, derecho-comparado, y el inductivo-deductivo.

**Palabras clave:** contaminación, producción, cemento.

### Abstract

The principal environmental problems generated in the process of production and of commercialization of the packed cement or in bulk, they appreciate themselves in the operators' unfulfillment of the environmental standards for part where the cement stores, for the ferro's emission of dusts of cement silos in the unloading in contamination itself, in bulk for poured, and for the atmospheric contamination and acoustics. What the industry of the cement in his installations with ovens uses the humid or dry process to produce limestone cement for. The rotating ovens utilize themselves that The raw materials lift the materials to 1400 C.'s temperatures they are limestone, silica sand, clay, schist, loam and oxides of chalk. Silica, aluminum and iron in the shape of sand, clay, bauxite, schist, iron ore and scum of blast furnace are added. Gypsum during the final stage of the process is introduced. The technology of ovens of cement is used all over the world. This brings like problems insufficiencies in the levels of answers to mitigate the contamination industrial, generated in the process of production and commercialization of cement, to be certified like friendly company with the environment. His objective focuses on identifying the environmental problems generated by production and

---

<sup>1</sup>Master en Asesoría Jurídica. Profesor Auxiliar. Carrera de Derecho. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Granma. República de Cuba. Email: [aantunez@udg.co.cu](mailto:aantunez@udg.co.cu), [antunez63@nauta.cu](mailto:antunez63@nauta.cu)

commercialization of the cement in the public sector itself Cuban. They utilized the theoretic juridical methods, the historic logician for it, exegetic juridical, analysis synthesis, comparative jurisprudence, and the inductive deductive.

**Key words:** Contamination, production, cement.

## A modo de Prólogo

Los conceptos del desarrollo industrial, como factores predominantes en las distintas épocas, tuvieron como base la abundancia de los recursos naturales, siendo su explotación desmedida una de las causales que han generado el deterioro ambiental en el planeta y con ello la contaminación. <sup>2</sup> Es así, que este desarrollo científico-técnico ha estado dirigido, principalmente, a la búsqueda de beneficios coyunturales a corto y mediano plazo, sin que fueran creadas las condiciones necesarias para que ese propio desarrollo no derivara en un problema mayor a largo plazo, sin que se estructurara un equilibrio adecuado entre el progreso y la explotación de estos recursos naturales. Siendo justamente lo que ha ocurrido a partir del siglo XX y se ha agravado en la primera década del siglo XXI, al no ponderarse y observarse los principios del Derecho Ambiental, en particular los principios de prevención y el precautorio.

En verdad, que resulta evidente hoy día la necesidad de establecer modelos de desarrollo que tengan como base la sostenibilidad ambiental para las futuras generaciones. Esto significa que la problemática ambiental debe convertirse en un objetivo tanto para el gobierno de cada país, como para los empresarios en las formas de gestión estatal y no estatal, en cumplimiento de los paradigmas ambientales. Es así, que la empresa, como uno de los agentes económicos fundamentales, deberá desempeñar un papel protagonista en la solución y la prevención de estos problemas ambientales, reconocidas en las cumbres mundiales donde han sido abordados los principales problemas ambientales que conllevan a que hoy no exista un equilibrio entre el desarrollo científico y el uso adecuado de los recursos naturales. <sup>3</sup>

En Cuba, dentro de la normativa jurídica ambiental en el ordenamiento jurídico se regula la protección y el cuidado del ambiental a partir del texto constitucional, aun así, se reconoce que existen insuficiencias, sobre todo en los mecanismos de control y aplicación de medidas que permitan revertir esta problemática declarada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente<sup>4</sup> (CITMA) en la Estrategia Ambiental Nacional<sup>5</sup> y en el Programa de Lucha Contra la Contaminación de la nación cubana como política ambiental.<sup>6</sup>

Es una realidad, que dentro del sector estatal cubano, la empresa estatal juega un rol preponderante, para ello las formas de gestión estatal ejecutan acciones de autocontrol de forma permanente, con un plan de acción dirigido a proteger el medio ambiente desde lo endógeno y lo exógeno; les permite con ello a sus directivos eliminar o mitigar los riesgos para estar en mejores condiciones cuando sean objeto de acciones de control, les crea mejores oportunidades de acceso a mercados más exigentes, por los valores agregados que tributan estos controles, haciéndola a su vez más competitiva.

Para ello, con los cambios aprobados a partir del 6to Congreso del Partido Comunista de Cuba y con la actualización del modelo económico, a partir de la implementación de los lineamientos<sup>7</sup>, se transitará en las

---

<sup>2</sup>GÓMEZ PAÍS, Gloria, Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente, Tecnología y Sociedad, Editorial Félix Varela, La Habana, 2007,p.32

<sup>3</sup>OBREGÓN SÁNCHEZ, Carolina, "La responsabilidad ambiental de las empresas", las empresas amigables con el ambiente en, *Revista de Administración Pública*, número 4, Colombia, 2012, pp.108-114.

<sup>4</sup>Con el fin de lograr la conservación y protección del medio ambiente el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Cuba, puso en vigor entre otras resoluciones la No. 130 de 1995 en la que se establece el "Reglamento para la Inspección Ambiental Estatal"; la Resolución No. 168 de 1995 que refiere el procedimiento para la realización y aprobación de las evaluaciones de impacto ambiental y el otorgamiento de las Licencias Ambientales.

<sup>5</sup>Estrategia Ambiental Nacional, período 2010-2015 Resolución No. 40 de 2007 del CITMA, constituye un instrumento planificador de las líneas fundamentales de acción, que sobre la base de detectar los principales problemas ambientales que afectan al país, con una proyección bastante general de los instrumentos de gestión, delimita los objetivos generales a alcanzar en un período de tiempo.

<sup>6</sup>Programa de Lucha Contra la Contaminación, período 2010-2015 para el Ministerio de la Construcción. Centra sus objetivos generales en prevenir, reducir y controlar la contaminación ambiental generada por las instalaciones y entidades pertenecientes al Ministerio de la Construcción.

<sup>7</sup>Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobados a partir del 6º congreso del Partido Comunista de Cuba para actualizar el modelo económico cubano, con el objetivo de garantizar la continuidad e

formas de gestión estatal desde la certificación de la calidad que se realizaba en las empresas en el siglo XX, hacia la certificación ambiental en el siglo XXI, como nueva tendencia en el sector estatal cubano. Por esto, dentro de la estrategia empresarial nacional, se implementan la certificación de los sistemas de gestión ambiental, con la aplicación de las normas voluntarias NC ISO 14001, 190008, controladas a través de la potestad inspectora por el CITMA, hasta que sean ejecutadas por la Contraloría General de la República con la práctica de la auditoría ambiental, como una actividad de control en las empresas y la industria del sector estatal cubano. 9

## La contaminación ambiental, una problemática del desarrollo sostenible

Se concibe la contaminación, como: “la transmisión y difusión de humos o gases tóxicos a medios como la atmósfera y el agua, como también a la presencia de polvos y gérmenes microbianos provenientes de los desechos de la actividad del ser humano.”<sup>10</sup> En la actualidad, el resultado del desarrollo y del progreso tecnológico ha originado diversas formas de contaminación, las cuales alteran el equilibrio físico y mental del ser humano. Debido a esto, la actual contaminación se convierte en un problema más crítico que en épocas pasadas. Entre las contaminaciones más comunes se encuentran la atmosférica o del aire, de las aguas, de ríos y lagos, de los mares a consecuencia del vertido ambiental. 11

Es una realidad, que un ambiente está contaminado “cuando se le incorporan en él agentes contaminantes, tóxicos o infecciosos que, al exceder los límites tolerables causan directa o indirectamente una pérdida reversible o irreversible de las condiciones normales del medio y de sus componentes”<sup>12</sup>. Por lo que, la contaminación ambiental, es uno de los problemas más importantes que afectan al mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria. En correspondencia con los agentes que la producen, la contaminación ambiental puede clasificarse como biológica, física, química, industrial, acústica etc.

La fuente productora de contaminación se corresponde con el origen físico o geográfico donde se genera una emisión contaminante al entorno, ya sea al aire, agua o suelo. Estas fuentes se pueden dividir en naturales, antropogénicas, móviles y estacionarias.<sup>13</sup>

La natural: es toda fuente de contaminación de origen natural, como los volcanes, incendios forestales, excesiva cantidad de arsénico en el agua subterránea, entre otros. Su principal característica radica en que son sustancias ya existentes en el ambiente, variando su concentración. Las antropogénicas: esta contaminación es producida por la actividad humana, como puede ser: la basura, el smog, emisiones al agua, aire y suelo procedentes de procesos industriales. Estas fuentes suelen estar en las proximidades de centros

---

irreversibilidad del Socialismo, el desarrollo económico del país y la elevación del nivel de vida de la población, conjugados con la necesaria formación de valores éticos y políticos de nuestros ciudadanos. Definen que el sistema económico que prevalecerá continuará basándose en la propiedad socialista de todo el pueblo sobre los medios fundamentales de producción.

<sup>8</sup>Las Normas Cubanas ISO 14000 y 19011, son normas reconocida internacionalmente, especifican los requisitos que debe cumplir un Sistema de Gestión Ambiental para el aseguramiento de los sistemas de calidad de cualquier organización con carácter voluntario.

<sup>9</sup>ANTÚNEZ SÁNCHEZ, Alcides, Disquisiciones teóricas, doctrinales y exegéticas sobre la praxis de la auditoría como función pública, dirigida a la protección del bien público ambiental para la empresa ecológica, en *Revista Dos Tribunais*, Tomson Reuters, número 951, Brasil, 2015, pp.1-25.

<sup>10</sup>PIRE RIVAS, Fernando, La contaminación atmosférica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad de La Habana, 2002, pp.1-10.

<sup>11</sup>MEJÍA HENRY, Alexander, La responsabilidad por daños al ambiente, refiere la repercusión de los accidentes industriales en la planta química de Seveso 1976, el nuclear de Chernóbil 1986, del petrolero Exxon en Alaska 1989, del parque natural Doña Ana 1998, el naufragio del buque Prestige con vertidos de petróleo en España 2003 y la contaminación de la Amazonía Ecuatoriana por la Chevron-Texaco en 2013, como malos ejemplos de la protección ambiental en, *Revista de Derecho*, El Salvador, 2010, pp.1-35.

<sup>12</sup>*Ibid*, no. 10

<sup>13</sup>*Ibidem*, no. 10

urbanos y polos industriales, donde los contaminantes están concentrados en pequeños volúmenes de aire, agua y suelo.

La agricultura es una de las principales fuentes de contaminación antropogénica, en la cual se originan una diversidad de sustancias nocivas, cuyo destino final es el suelo o los cuerpos de agua.

Móviles: estas fuentes se pueden dividir a su vez en lineales y de área. Las primeras son aquellas que tienen una representación casi unidireccional ya que una de las dimensiones predomina sobre la otra; mientras que en las de área ambas dimensiones son proporcionales. Los ejemplos más frecuentes de las fuentes móviles lineales son: los vehículos en ruta, barcos, trenes, aviones, mientras que los ejemplos de área pueden ser los vehículos en ciudad, barcos en puertos, entre otros. Estacionarias: se dividen en fuentes de punto y de área. Para poder representar las primeras solo hace falta contar con dos coordenadas (Ej.: entre que cruces de rutas queda un establecimiento industrial.); en tanto que las de área poseen la misma descripción que la realizada para las fuentes móviles.

Por todo lo antes señalado, nos afiliamos a la idea de que cada día son más evidentes las señales que indican que la actividad humana sobrepasa los límites de autogeneración de la biosfera, así lo demuestra el agotamiento de los recursos pesqueros con el estancamiento de las capturas y hasta la caída dramática en áreas pesqueras importantes; el ritmo decreciente de aperturas de nuevas áreas agrícolas, el aumento de la desertificación y los altos costos de regeneración de las áreas afectadas; los efectos nocivos de los fertilizantes inorgánicos, que causan severos daños a la salud y a la fauna; la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, de los mares y zonas costeras; las posibilidades de cambios climáticos y daños a la salud debido a la contaminación de la atmósfera por el dióxido de carbono producido por la quema de combustibles fósiles y por productos químicos como los usados en los aerosoles y la destrucción de los bosques.<sup>14</sup>

Dentro de la contaminación ambiental producida por fuente antropogénica se encuentra la industrial. Es un hecho que el cada vez más ascendente desarrollo industrial ha traído aparejado disímiles problemas ambientales, pues los niveles de concientización y responsabilidad ambiental han sido diversos en cada momento histórico y sin dudas la industria ha sido y sigue siendo por disímiles factores endógenos y exógenos un generador de contaminación. Lo que me permitirá hacer el análisis del desarrollo industrial y como este es generador de contaminación, que atenta con el adecuado equilibrio entre el progreso y la naturaleza.

## El desarrollo industrial, generador de contaminación ambiental

La humanidad en su empeño de aumentar sus niveles de ingreso y en su búsqueda de formas mayores de industrialización se ha olvidado que la naturaleza tiene sus límites; se reconoce que la Revolución Industrial en 1789 significó el inicio y punto de partida del crecimiento económico basado en los procesos tecnificados de producción desatando el auge económico, científico-técnico y promulgando el uso intensivo, extensivo e irracional de los recursos naturales en busca de modelos de acelerado crecimiento económico. <sup>15</sup>

En la máquina de vapor se basa la primera Revolución Industrial que, desde fines del siglo XVIII en Inglaterra y hasta casi mediados del siglo XIX, aceleró portentosamente el desarrollo económico de muchos de los principales países de la Europa Occidental y de los Estados Unidos. Toda vez que es reconocido, que solo en la interfase que medió entre los años del 1890 y 1930, la máquina a vapor impulsada por hulla dejó lugar a otros motores de combustión interna: aquellos impulsados por hidrocarburos derivados del petróleo.

Desde la recopilación de Herón hasta la sofisticada máquina de James Watt, son diversas las mejoras que en Inglaterra y especialmente en el contexto de una incipiente Revolución Industrial en los siglos XVII y XVIII condujeron sin solución de continuidad desde los rudimentarios primeros aparatos sin aplicación práctica a la invención del motor universal que llegó a implantarse en todas las industrias y a utilizarse en el transporte, desplazando los tradicionales motores, como el animal de tiro, el molino o la propia fuerza del hombre.

La gran industria creó con la máquina de vapor y otras máquinas, como los nuevos medios de aumentar la producción industrial rápidamente a bajo costo y hasta el infinito. Merced a esta facilidad de ampliar la producción, la libre competencia, consecuencia necesaria de esta gran industria, adquirió pronto un carácter

<sup>14</sup>SCHOIJET, Mauricio, Política e ideología del movimiento ecologista, Memoria No. 73, España, 1994, p.15

<sup>15</sup>MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, Ricardo, Teoría de las revoluciones industriales, tres son revoluciones, la primera en la industria metalúrgica y textil, la segunda con el motor de explosión-explosivos químicos, la industria del automóvil, la industria siderúrgica y la producción de aparatos eléctricos, la tercera con la biotecnología, la microelectrónica y la informática 1800-2007 en, *Revista del Ministerio de Fomento*, España, 2009, pp.7-29.

extraordinariamente violento; un gran número de capitalistas se lanzó a la industria, en breve plazo se produjo más de lo que se podía consumir, lo que trajo consecuencias adversas al ambiente.

Como consecuencia, no se podía vender las mercancías fabricadas y sobrevino la llamada crisis comercial; las empresas tuvieron que parar, los fabricantes quebraron y los obreros se quedaron sin pan. En todas partes se extendió la mayor miseria. Al cabo de cierto tiempo se vendieron los productos sobrantes, las empresas volvieron a funcionar, los salarios subieron y poco a poco los negocios marcharon mejor que nunca. Este fenómeno causal no fue por mucho tiempo, ya que pronto volvieron a producirse muchas mercancías y sobrevino una nueva crisis que transcurrió exactamente de la misma manera que la anterior. Así, es como en la industria se han producido de manera continua oscilaciones entre períodos de prosperidad y de crisis.

Es evidente que la Revolución Industrial, fruto de la acumulación capitalista y de la libre venta de la fuerza de trabajo, implicó una ruptura en el orden social precedente y en las relaciones hacia el medio natural. Se establece una concepción que ignora los ciclos naturales y permite desarrollar una visión lineal de la historia de la humanidad. A pesar de ello, es destacable que la industria primitiva no se constituía como un factor importante de deterioro ambiental, en tanto utilizaban el carbón como único energético y aunque emitían grandes cantidades de gases, estas eran tan modestas, toda vez que no impactaban el medio ambiente; igualmente, los procesos tradicionales de producción y explotación del suelo y subsuelo, permitían la renovación y conservación natural de los mismos, ya que tales procesos eran extremadamente rudimentarios, y no provocaban devastación ni aniquilamiento de los recursos.

A partir de entonces, se desató en el mundo una depredación ambiental en favor de un modelo de crecimiento continuo pero no sustentable, pues el desarrollo industrial y social marchó a un ritmo acelerado al que la naturaleza por sí sola no puede alcanzar restablecerse y que hoy crea mega daños ambientales. En la actualidad, la interacción entre la sociedad y la naturaleza transcurre en dimensiones tales que ha creado uno de los problemas globales, la denominada crisis ecológica.

Entre los factores que se encuentran vinculados con la crisis ecológica contemporánea pueden señalarse: el empeoramiento de la calidad del medio ambiente humano, como un resultado de la industrialización y urbanización desordenada; el agotamiento de los recursos energéticos materias primas; el crecimiento global de la población, especialmente en el Sur y las tensiones adicionales que provoca este proceso sobre la naturaleza; la destrucción de los mecanismos de autorregulación de la biosfera por efectos negativos de la contaminación con residuales de la actividad productiva del hombre y la desaparición de las especies animales y vegetales, afectando la biodiversidad, los recursos hídricos, incidiendo de forma adversa al cambio climático.

Es así, que el agravamiento de estos problemas ambientales es el resultado de la lógica del industrialismo, entendido como conjunto de transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales que acompañan al desarrollo industrial, independientemente de las condiciones en el que se dé este proceso.

Es una realidad, que dentro de los rasgos definitorios del crecimiento moderno se pueden destacar la magnitud del crecimiento de la producción, población y producto per cápita, así como las transformaciones estructurales de los países que se incorporan al desarrollo moderno, dentro de los cuales ocupa un lugar importante los procesos de industrialización, de urbanización, la distribución del empleo, el reparto del producto por actividades de origen y los procesos de interdependencia internacional. A todo lo anterior se suma la dimensión espacial del crecimiento, su propensión a extenderse.<sup>16</sup>

Esta forma de ver el crecimiento y el desarrollo económico responde a la ideología del progreso ilimitado, como expresión de la burguesía con respecto a la evolución económica y social anterior -siglos XVII-XVIII y su generalización en el XIX-. El carácter inevitable del progreso se vinculaba con la dominación despótica de la naturaleza y el progreso económico se consideraba como la única vía posible para reducir las desigualdades sociales y nacionales.

No se consideraban los límites naturales al crecimiento de la producción, sentándose las bases para el restablecimiento de un esquema socio tecnológico, que tiene como rasgos fundamentales el desarrollo de tecnologías ecológicas defectuosas, con altos niveles de consumo de energía; la alta especialización y producción masiva que provoca la utilización indiscriminada de materiales y fuentes de energía no renovables; la tecnología altamente destructora de otras especies, enajenada de la naturaleza y de las culturas locales.

El uso de tecnologías centralizadoras, con predominio del capital, realizadas por las élites especializadas, tienen objetivos válidos para una pequeña proporción de los habitantes del globo terráqueo durante un tiempo limitado, y la elevada valoración de los criterios cuantitativos y la innovación responden al beneficio, no a la

---

<sup>16</sup>MUÑOZ CIDAD, Cándido, Introducción al crecimiento económico moderno, Editorial Civitas, Madrid, 1992, p.86

necesidad. 17

Es así, que en la época que hoy se vive predomina el estilo de desarrollo transnacional, el cual se encuentra estrechamente vinculado con el carácter de la utilización de los recursos naturales, materiales y laborales, unidos a los paradigmas del desarrollo científico tecnológico sobre el cual se sustenta la utilización de estos recursos, donde le corresponderá a la Administración Pública decodificarlos y convertirlos en expresión jurídica.

Sunkel, expresó, “el estilo de desarrollo se derivó de la concepción de desarrollo como proceso homogéneo y uniforme con patrones de consumo, niveles de ingreso y estructuras económicas predeterminadas por los países industrializados”<sup>18</sup> Los efectos de este estilo de desarrollo que tienen como base la industrialización, son perversos, señalados como: la destrucción del medio ambiente y el agotamiento de los recursos no renovables. Cada día se cometen barbaries ambientales en el mundo, que desencadenan una serie de problemas socio-económicos y se padecen sus efectos de forma mediata e inmediata.

Los efectos de la industrialización son cada vez más visibles y, sin embargo, muchas empresas no hacen lo suficiente para revertir esta corriente de destrucción, aun cuando la tendencia actual se basa en el desarrollo sostenible en aspectos ambientales. En este sentido, consideramos que la industria cementera en América Latina y en Cuba se ha visto marcada por las constantes emisiones de sustancias contaminantes al medio ambiente durante su proceso de producción, lo que demanda de ellas una actitud ambiental responsable, no sólo por cumplir normas jurídicas, sino por la conciencia de mejorar las actividades productivas, buscando alternativas tecnológicas donde el impacto ambiental sea reducido a su mínima expresión.<sup>19</sup> Es así, que se analizará la producción del cemento por parte de las industrias en América Latina y su incidencia en la contaminación industrial como generadora de problemas ambientales en la región.

## La industria del cemento y su incidencia en la contaminación ambiental, una visión desde América Latina

Se asume la contaminación industrial como: “la emisión de sustancias nocivas, tóxicas o peligrosas, directa o indirectamente de las instalaciones o procesos industriales al medio natural.”<sup>20</sup> La actual contaminación se convierte en un problema más crítico que en épocas pasadas. Entre los efectos más comunes de la industria al medio ambiente se encuentran: las emisiones a la atmósfera, los vertidos a las redes públicas de saneamiento y los directos al suelo o a cauces de aguas superficiales, los almacenamientos o disposición de residuos industriales y los ruidos en el entorno.<sup>21</sup>

En estas emisiones quedan incluidas las que se derivan de los productos o subproductos que las industrias ponen en el mercado; por ejemplo, la contaminación de dioxinas que pueden producir la combustión de productos de PVC en vertederos y por incineración, o la destrucción de la capa de ozono estratosférico por gases clorofluorcarbonados (familia CFC). En estos casos, la mejor política preventiva es la prohibición pura y simple de la utilización del compuesto dañino, como ha sido el caso de los CFC en el Protocolo de Montreal y el Acuerdo de Londres. Aunque cada industria tiene sus propias emisiones en correspondencia con sus procesos productivos, siempre hay una serie de emisiones comunes las que se conocen como emisiones genéricas. Una de las actividades más comunes en cualquier industria es la realización de procesos de combustión, bien para generar calor para la fabricación, para la calefacción, para la obtención de vapor, el secado, etc.

Independientemente del objetivo, la realización de un proceso de combustión implica quemar combustible, lo que se traducirá en la emisión a la atmósfera de los contaminantes que se originan en las reacciones de combustión: monóxido de carbono (CO), monóxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC), especialmente compuestos orgánicos volátiles (COVs), partículas (fundamentalmente en el caso de combustibles sólidos o líquidos) además, cualquier proceso de combustión implica también la

---

<sup>17</sup>LANDER, Edgardo, La ciencia y la tecnología como procesos políticos, Editorial Nueva Sociedad, España, 1994, p. 21; LO VUOLO, Rubén, Cambio climático, políticas ambientales y regímenes de protección social en, *Revista de la CEPAL*, Chile, 2013, pp.5-36.

<sup>18</sup>SUNKEL, Osvaldo, La dimensión ambiental de los estilos de desarrollo en América Latina, PNUMA-CEPAL, 1981, p. 27

<sup>19</sup>GÓMEZ OREA, Domingo, La gestión ambiental de la empresa en, *Revista de Industria y Ecogestión*, Madrid, 2010, pp.1-17

<sup>20</sup>MARTIN MATEO, Ramón, *El hombre: una especie en peligro*, Editorial Campomanes Libros, España, 1993, pp.115-127.

<sup>21</sup>MILÁN, Norma, Tesis de maestría: Responsabilidad social y medio ambiente. El rol del Estado, Universidad Flacso, Ecuador, (2011).

emisión de dióxido de carbono; aunque este compuesto no es un contaminante en sí mismo, cada vez existe mayor preocupación por las emisiones de dióxido de carbono debido al papel que el mismo juega como gas de efecto invernadero, lo que ha llevado a intentar establecer una política de reducción de emisiones de dicho gas.

Por supuesto, además de éstas, cada industria ocasionará unas emisiones específicas, dependiendo del tipo de industria de que se trate y del proceso de fabricación seguido, las que se conocen como emisiones particulares. En el caso de las empresas productoras de cemento, se considera como una gran consumidora de energía térmica, por lo que será fundamental la elección del tipo de combustible. Además, y como consecuencia del proceso de fabricación genera emisiones muy importantes de partículas a la atmósfera.

A partir de las concepciones establecidas en la Guía básica para la minimización del riesgo medio ambiental en la industria de fabricación del cemento se asume que: “el cemento es un material que se obtiene mezclando, en proporciones adecuadas y moliendo a un alto grado de finura, materias primas calizas y arcillosas, que calentadas hasta un principio de fusión (1.450°C) dan lugar al clinker”.<sup>22</sup> A su vez, el clinker está compuesto fundamentalmente de silicatos de calcio, responsables principales en el endurecimiento, y de otros compuestos como el aluminato tricálcico y el ferrito aluminato tetracálcico necesarios en la tecnología del cemento para disminuir la temperatura de formación de los silicatos cálcicos. Pequeñas proporciones de otros óxidos (MgO, SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O) se encuentran presentes por formar parte de las materias primas o del combustible utilizado. Es por ello, que el cemento es un aglomerante fácilmente moldeable y resistente una vez fraguado, estas características hacen de él un elemento básico en la construcción de infraestructuras en el medio ambiente construido como se le denomina en el Derecho Ambiental.

Los orígenes de la industria del cemento en América Latina se remontan a 1872, cuando se estableció en Rosario, Argentina, una pequeña empresa que producía cemento romano para el mercado local. Esta iniciativa tuvo una cortísima existencia, como otras surgidas al cabo de poco tiempo en el mismo país, a causa de que los costos de producción doblaban los precios del cemento importado. Hubo que esperar hasta 1895 para asistir al nacimiento de la moderna industria del cemento en Latinoamérica, basada, naturalmente, en la fabricación del cemento portland.

Brasil fue el segundo país donde comenzó a producirse cemento portland, en 1897, en Rodovalho (estado de Sao Paulo). Pero, esta primera iniciativa y las que siguieron inmediatamente después en territorio brasileño, protagonizadas por inversores italianos, franceses y alemanes, tuvieron muy escaso éxito. En el pasado siglo XX se levantaron plantas cementeras en Cuba (1901 y 1912), Guatemala (1901), México (1906 y 1909), Argentina (1908), Chile (1908), Colombia (1909 y 1913), Venezuela (1909) y, finalmente, Uruguay (1912), las cuales estarían destinadas a tener, en general, una larga y fecunda vida con excepción de las dos plantas levantadas en Cuba y la creada en Colombia en 1913.

Es una realidad, que la fabricación de cemento portland comenzó en México, por la empresa de Cementos Hidalgo, situada en la población del mismo nombre, en el Estado de Nuevo León, con una capacidad de 36.000 toneladas. Tres años más tarde, se sumó La Tolteca, ubicada en las inmediaciones de la ciudad de México. Ambas siguen produciendo en la actualidad. En Argentina y Chile en 1908, le siguieron los pasos a los países anteriores creando nuevas empresas: el primero, en Rodríguez del Busto (provincia de Córdoba), por parte de la Empresa Nacional de Cemento Portland, con una capacidad de 12.000 toneladas, y el segundo con la Empresa de Cemento El Melón, ubicada en La Calera, a medio camino entre Valparaíso y Santiago, y con un potencial inicial de 40.000 toneladas. La empresa Argentina duró tan sólo veinte años, mientras la chilena se mantiene en una posición muy sólida.

Para 1909, en Colombia y Venezuela se incorporaron a la nómina de países productores, el primero con la planta creada por la familia Samper cerca de Bogotá (inicialmente de 3.600 toneladas), y el segundo con la planta de La Vega, en las afueras de Caracas, de la Empresa Nacional de Cementos, con una capacidad de 7.500 toneladas. La planta de los hermanos Samper Bush ubicada en la mina de La Calera quedó pronto obsoleta y fue emplazada por otra próxima, mientras que la venezolana no fue clausurada hasta 1990.

---

<sup>22</sup>Guía Básica se ha elaborado con el objetivo de ayudar a minimizar el riesgo medio ambiental en la Industria de Fabricación de Cemento, afectada por la Directiva No. 96 de 1961 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (más conocida como Directiva IPPC) y la Ley No. 16 de 2002 que la transpone al ordenamiento jurídico español.

Finalmente, Uruguay pasó a tener una industria productora justo cuando estalló la guerra en Europa, mediante la planta instalada por la empresa uruguaya de portland en Sayago, en las inmediaciones de Montevideo, con una capacidad de 45.000 toneladas, la cual estuvo operativa hasta 1994. En cambio, solo las circunstancias excepcionales vividas durante su transcurso posibilitaron la supervivencia de la Compañía Industrial de Cemento Antioqueño, que en el distrito de Medellín, mantuvo en funcionamiento entre 1913 y 1919 una planta muy ineficiente con capacidad para producir 1.500 toneladas anuales. En Guatemala, próxima a la capital, se instaló la pequeña empresa de Carlos Novella (1.500 toneladas), aún hoy operativa.

En Cuba, los estudios de Tafunell, X (2006), señalan que la actividad de la producción de cemento nació en La Habana, por obra de dos comerciantes españoles. Fueron unos inicios poco prometedores. La empresa estaba dotada de un equipo modesto, su capacidad productiva ascendía tan sólo a 20 toneladas diarias y dejó de operar en 1910. Pero por entonces ya habían entrado en funcionamiento diversas nuevas plantas con mayores potencialidades en distintos países.

La primera, la de la zona del Almendares, situada en La Habana, con una capacidad de 50.000 toneladas anuales, cerró en 1921 al no poder resistir la competencia de la nueva empresa creada por los norteamericanos en 1918, en el Mariel. La otra tuvo una existencia de lo más efímera. Levantada entre 1912 y 1913, cerca de Guantánamo, sucumbió con los primeros compases de la guerra mundial.

En la actualidad, a nivel mundial con el desarrollo industrial y los avances tecnológicos, existen cuatro procesos de producción del cemento, estos se clasifican como: el primero por vía seca, las materias primas son enviadas a un proceso de trituración y secado antes de alimentar al precalcinador o al horno. Es el proceso que supone un menor costo económico. En el segundo, por vía semi-seca, el crudo se peletiza con agua para después ser enviado, según la instalación a un precalentador de parrillas o a un horno largo. En el tercero, por vía semi-húmeda, se añade agua al crudo hasta formar una pasta, ésta es escurrida en un filtro prensa. La torta resultante del filtrado es introducida en un precalentador de parrillas o bien en un secador donde se convertirá en crudo. En el cuarto, por vía húmeda, se realiza una molienda de materias primas con agua hasta formar una pasta. Ésta es introducida en el horno, pudiendo, en ocasiones, ser secada previamente.

La elección de una u otra forma de obtención de cemento, está ligada al contenido en agua de las materias primas utilizadas, en cualquiera de los procesos de producción existen riesgos medioambientales los cuales se encuentran evaluados en la guía medio ambiental y son fundamentalmente al aire, las aguas, los suelos. Para el aire: las emisiones liberadas a la atmósfera, son el principal riesgo de la industria cementera. Las emisiones más significativas, están asociadas al funcionamiento del horno utilizado para la fabricación de clinker. La industria del cemento es responsable de cerca del 5% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el hombre.

En las operaciones, que se pueden considerar, propiamente, como parte del proceso de fabricación de cemento, es posible distinguir los siguientes riesgos medio ambientales: Emisiones de partículas, como consecuencia de las reacciones de transformación de las materias primas en el horno, y del funcionamiento de los enfriadores de clinker. Emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub> y NO), asociadas a las altas temperaturas registradas en el horno. Éstos compuestos se generan a partir de la reacción con oxígeno, tanto del N<sub>2</sub> del aire, como del presente en el combustible. Emisiones de CO<sub>2</sub> generadas a partir del azufre que entra en el proceso formando parte de materias primas y combustibles. De ellas sólo un 30% de las aportadas por las materias primas será liberado a la atmósfera, mientras que el resto será retenido en el clinker gracias a las altas temperaturas y tiempo de residencia. Emisión de CO<sub>2</sub> procedente de la descarbonatación de la caliza, y en menor medida, de la combustión. Pueden originarse asimismo, emisiones de CO, relacionadas con un alto contenido en materia orgánica, o con una combustión incompleta. Emisión de COV durante las primeras fases de la combustión, debido a la volatilización de las materias primas al entrar en contacto con los gases calientes. Emisión de Hg y TI, contenidos en materias primas o combustibles, debido a su elevada volatilidad, que hace difícil su fijación al clinker. Emisiones de dioxinas y furanos, aunque no es común, podrían originarse cuando los combustibles o las materias primas poseen un alto contenido en materia orgánica, y se une a este hecho la presencia de cloro. Emisión de HCl y HF, asociada al uso de combustibles orgánicos. En el caso de tratamiento de residuos, el control de estos contaminantes junto con el de dioxinas, furanos y metales, garantiza el buen funcionamiento del horno. Emisiones de polvo y partículas como consecuencia de labores de molienda, manipulación y tratamiento de materias primas. Emisiones de partículas, generadas durante la eliminación de residuos inertes.

Ruido asociado a labores de extracción de materias primas (perforaciones, voladuras, excavaciones). Ruido provocado por los molinos de materias primas y clinker, debido a la fricción de sólidos en su interior. Ruido provocado por las conducciones de gases y por los sistemas de enfriamiento de clinker (ventiladores).



Para el agua: el consumo de agua, así como la producción de vertidos, tienen una menor relevancia en el proceso de fabricación de cemento. En este tipo de industrias, no se producen vertidos de agua de proceso. Esto es debido a que la única incorporación de agua se produce junto con las materias primas, en los procesos de algunas industrias (vía semi-seca, semi-húmeda y húmeda). En cualquiera de los casos anteriores, el agua incorporada al crudo, será eliminada por evaporación a su paso por el precalcinador o por el horno de clinker.

Pese a que no se generan efluentes residuales líquidos asociados a la producción, dentro de las instalaciones se van a generar otros efluentes residuales, que hay que tener en cuenta, éstos son los siguientes: Aguas sanitarias asociadas a vestuarios y servicios de las instalaciones. Aguas pluviales contaminadas: el almacenamiento de combustible en acopios ubicados a la intemperie, suponen un riesgo de contaminación de las aguas pluviales, debido a la posibilidad de arrastre de materiales hasta la red de drenaje pública o a zonas sin pavimentar que favorezcan su infiltración al suelo. Aguas de riego de almacenamientos de combustible: en ocasiones, cuando los acopios de combustible o materias primas lo requieren, es necesario un riego de éstos para evitar, una acción erosiva del viento. Las aguas utilizadas en este proceso contienen una carga contaminante, por lo que deben ser enviadas a un drenaje, independiente de aquel de las aguas pluviales, para su posterior tratamiento. Para el suelo: la industria cementera, produce como único residuo de su proceso, una baja cantidad de materiales que son desechados de las materias primas durante su preparación. Este hecho, unido a la escasa utilización de agua en la instalación, hace que las posibles afecciones, derivadas del proceso industrial, al suelo no sean un riesgo significativo.

Sin embargo, pueden existir riesgos asociados a la gestión inadecuada de residuos peligrosos y a situaciones de fuga accidental de lubricante utilizado en las instalaciones, entre los que se distinguen: los riesgos de contaminación del suelo asociados a residuos: aceites usados, grasas usadas, líquidos procedentes de los transformadores eléctricos; material impregnado en hidrocarburos (filtros, chatarra...), baterías. Además existen riesgos asociados a un mal almacenamiento del combustible:

Los combustibles utilizados en el proceso pueden ser muy diversos, aunque en la actualidad los más comúnmente usados son el coque de petróleo y el carbón. Éstos, actualmente se están sustituyendo parcialmente por residuos como combustibles alternativos. Adicionalmente, se suele disponer de fuel para las operaciones de puesta en funcionamiento del horno. Una mala gestión en los depósitos de almacenamiento, así como en las operaciones de carga y descarga pueden ser causa de contaminación del suelo por dispersión de materiales pulverulentos. En el caso de combustibles líquidos (fuel), o residuos sustitutivos (pinturas, disolventes, aceites usados, barnices), su almacenamiento, conlleva un riesgo asociado de contaminación del suelo. Estas afecciones pueden ser originadas por derrames o fugas de las conducciones que alimentan el horno o en operaciones de transporte alternativo de los mismos. 23

En la actualidad, muchas actividades económicas son fuente permanente de contaminación. De esta forma se presenta el problema de la necesidad de mantener y ampliar las actividades económicas por el significado social que ellas tienen en la generación de riquezas; pero al mismo tiempo se hace necesario tomar conciencia sobre la contaminación ambiental que éstas causan, para buscar soluciones y mantener el equilibrio ecológico y ambiental. Lo que me permitirá realizar el análisis dentro del Derecho Ambiental, en relación a los elementos, sus características y principios que lo informan, en relación con la contaminación industrial producida por la fabricación del cemento y su posterior comercialización.

## **El Derecho Ambiental. Elementos, características, principios que lo informan vinculados a la contaminación ambiental**

El Derecho Ambiental es *“una rama del ordenamiento que tiene una finalidad tuitiva de los recursos naturales en aras a su preservación para las generaciones venideras o futuras, sin menoscabar la legítima aspiración de las generaciones presentes de mejora del bienestar y de la calidad de vida”* 24

---

23Los riesgos ambientales en la industria de fabricación del cemento, en Guía Básica Minimización del riesgo medio ambiental en la industria de fabricación del cemento, Material digitalizado Ministerio de Industria, Cuba.

24Martín Mateo, Ramón, Tratado de Derecho Ambiental, volumen I, 1ra edición, Editorial Trivium S.A., España, 1991; Cafferata, Néstor Alfredo, Derecho, medio ambiente y desarrollo, Editorial INE- Semarnat, México D.F., 2007; De Besa Antunes, Paulo, Direito Ambiental, Editorial Lumen Juris, Brasil, 2010; Lozano Cutanda, Blanca, Tratado de Derecho Ambiental, Editorial CEF, España, 2015.

Dentro de sus funciones básicas se encuentra facilitar el orden internacional mediante reglas de conducta que posibiliten el establecimiento de relaciones entre los Estados soberanos; y la satisfacción de necesidades e intereses comunes a los miembros de la sociedad internacional.

Sobre este tema se han concretado catorce cuestiones que resumen los caracteres del Derecho Ambiental, determinadas como Europeizado: la proliferación de normas ambientales en los Estados de nuestro entorno viene impulsada notablemente por el derecho comunitario. Internacionalizado: viene, en cierta medida motivado por el derecho internacional, en la medida en que el medio ambiente no conoce de fronteras. Preventivo: tiende a evitar el daño, fomentando antes la prevención inspección y control que la sanción y reparación.

Tiene por objeto los recursos naturales en su conjunto: agua, flora, fauna, suelo, subsuelo, patrimonio natural y artificial, paisaje, atmósfera, y la interacción de todos estos, pero también los factores contaminantes desde la óptica enfrentada. Utópico: pretende compatibilizar dos finalidades difícilmente conciliables, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Multidisciplinar: influyen en él muchas disciplinas jurídicas o no (peculiaridad del contenido de los anexos) Busca el interés general, como algo distinto a la suma de intereses particulares. Revolucionario, en el sentido de que su contenido se encuentra muy lejos de otros ordenamientos. Materialista, aunque acompañado de un substrato ético, que busca ventajas, no para individuos concretos sino para la colectividad. Eminentemente público aunque con manifestaciones e implicaciones de derecho privado- porque regula las relaciones entre los individuos con el entorno, y no de los individuos entre sí.

No es un derecho cerrado-a pesar de su indudable sustantividad-, sino de síntesis. Toda que es Universalista: se observa una vocación planetaria en las normas que lo integran, sobre todo las que se dirigen a prevenir las grandes amenazas del medio ambiente como el "efecto invernadero" y la "destrucción de la capa de ozono". Supraconstitucional: en el sentido de que trasciende el rango que le otorgan las Constituciones. Motivación económica: Las externalidades ambientales viene a ser corregidas a través del derecho ambiental que provoca una serie de gastos en las empresas como garantías de la prevención del daño ambiental, que se repercuten en toda la sociedad a través del incremento de precios tradicionales. Pluralidad de fuentes: Las fuentes del Derecho Ambiental no difieren de las que son propias de los restantes sectores de intervención administrativa.

Para esto, el Derecho Ambiental cuenta con siete principios generales, los cuales constituyen instrumentos que sirven para mitigar, contrarrestar y eliminar los problemas ambientales desde una óptica jurídica; se proclaman también la vigencia de normas fundamentales en materia de protección del medio ambiente, que pese a su generalidad, constituyen parámetros jurídicos a los que deben ajustarse los comportamientos de los sujetos del ordenamiento de un Estado.

El Principio de Cooperación Internacional para la Protección del Medio Ambiente; establece el deber general de proteger el medio ambiente y el deber específico de cooperar en la protección del mismo. El Principio de Prevención del Daño Ambiental Transfronterizo, se desglosa en dos componentes, por una parte la idea de prevención del daño ambiental in genere y, por otra parte, la obligación específica de no causar un daño ambiental transfronterizo. La fundamentación de este principio radica en la idea de la diligencia debida, del uso equitativo de los recursos y, en definitiva, de la buena fe, que son paradigmas comunes a todos los ordenamientos jurídicos nacionales y forman parte de los principios generales del Derecho Internacional.

El Principio de Responsabilidad y Reparación de Daños Ambientales establece con arreglo a las normas generales del Derecho Internacional, la responsabilidad de los Estados en materia ambiental puede resultar de la violación de una obligación internacional. El Principio de Evaluación de Impacto Ambiental, refiere que de los proyectos que pueden tener un efecto significativo sobre el medio ambiente, ha pasado, de ser una nueva técnica de derecho interno, a configurar un principio inspirador de la acción protectora internacional.

El Principio de Precaución o de Acción Precautoria, ha inspirado en los últimos años la evolución del pensamiento científico, político y jurídico en materia ambiental. Este pensamiento en la materia comenzó a cambiar hacia una actitud más cautelosa y también más severa, que tuviera en cuenta las incertidumbres científicas y los daños a veces irreversibles que podrían derivar de situaciones fundadas en premisas científicas que luego pudieran resultar erróneas. 25

Entre los instrumentos internacionales que recogen este principio, se encuentran: La Carta Mundial de la Naturaleza, 1982, (Principio 11); Convenio de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 1992; Convenio

---

<sup>25</sup>CAFERRATA, Néstor Alfredo, Principios del Derecho Ambiental, Editorial Abeledo Perrot S.A., Argentina, 2010; DE MEDEIROS GARCIA, Leonardo, Derecho Ambiental, principios y competencias constitucionales, 2<sup>da</sup> edición, Editorial Jus Podivm, Brasil, 2010; DEMALDÉ, Cristina, El principio de precaución en el daño ambiental, UNAM, México D.F., 2011.

sobre Diversidad Biológica, 1992; Declaración de Río, (Principio 15). El Principio de Quien Contamina Paga, es un principio económico erigido en principio del Derecho Ambiental. Los no economistas suelen confundirlo con un criterio de la responsabilidad pecuniaria para la reparación de los daños resultantes de la violación de las normas sobre el medio ambiente. 26 Aunque esta es una de las facetas de este principio, en rigor este persigue sobre todo que el causante de la contaminación asuma el costo de las medidas de prevención y lucha contra la misma, sin recibir en principio ningún tipo de ayuda financiera compensatoria. Se trata de un principio de “internacionalización” de los costos que conlleva el saneamiento de los efectos negativos sobre la contaminación del medio ambiente, que debe ser soportado por quien está en el origen de aquella. El Principio de Participación Ciudadana, ocupa un terreno compartido con el derecho interno, donde tiene su asiento final. Tiene además una clara conexión con los derechos humanos, en el tránsito hacia la confirmación de la existencia de un derecho humano al medio ambiente en el plano internacional.<sup>27</sup>

Estos autores consideran, que es importante señalar que la legislación cubana en general adolece de una concepción integral que garantice la aplicación del principio Quien Contamina Paga, aunque se regulara el tributo ambiental, en relación con el vertido ambiental en la normativa tributaria. La legislación penal prevé algunas conductas antijurídicas lesionadoras del medio ambiente; sin embargo, no puede considerarse que de forma integral se regule un delito ambiental pues se trata más bien de figuras asociadas a la protección de la salud y los bienes de las personas y la economía nacional.<sup>28</sup> La exigencia y la responsabilidad civil en materia ambiental no están en sentido general previstas en la legislación vigente, sino en aquellos casos en que se deriva de la comisión de un delito, de un hecho considerado ilícito por la legislación civil o en ocasión de la ejecución de actividades que generen riesgos.

Es justipreciado por los autores, que la lucha por la protección del medio ambiente es una causa común en la que intervienen muchos factores entre los cuales el aspecto jurídico del problema no puede dejar de estar presente por el papel regulador de las conductas sociales que provocan acciones indiscriminadas contra el ambiente. Ante esta situación los legisladores de los distintos países se ven en la responsabilidad de elaborar leyes que sirvan de instrumentos eficientes de administración social y de actividades de grupos sociales e individuales en la protección del ambiente; todo lo cual encuentra su sustento en el derecho ambiental, aun cuando se reconoce que las normas jurídicas dictadas por los Estados con la exigencia de formas de comportamiento capaces de prevenir y reducir considerablemente la afectación del medio ambiente, no escapan a la política que se adopta en cada país.<sup>29</sup> Por lo que permite realizar el análisis en América Latina de los fenómenos de contaminación ambiental ocasionados por la industria del cemento, vinculados a su distribución y comercialización, incidentes en los problemas ambientales.

## **El Derecho Ambiental en América Latina, los fenómenos de la contaminación ambiental generada por la industria del cemento en su producción y distribución comercial ensacada y a granel**

Es una realidad que en la evolución del Derecho Ambiental en América Latina, es posible distinguir tres períodos: el primero comprendido en el prolongado interregno de producción legislativa, iniciado en el siglo XIX con la promulgación de las primeras constituciones y códigos civiles. Como herederas de disposiciones dispersas sobre el uso de los recursos naturales, por lo que las piezas legislativas promulgadas en este período, ajenas a consideraciones ecológicas y, especialmente, al concepto de derechos ambientales, operaron más como filtro burocrático para asegurar el control de la oferta ambiental que como mecanismo de Administración Pública.

Buena parte de ese material legislativo sobrevive como legislación sectorial. Este periodo alcanzó su clímax en la postguerra, a través del modelo de «desarrollo» propagado por las instrucciones Breton Woods. La Conferencia de Estocolmo en 1972, inauguró un segundo período en la historia de la normativa ambiental de

<sup>26</sup>JAQUENOD DE ZÖGÖN, Silvia, El Derecho Ambiental y sus principios rectores, Editorial Dikinson, España, 1991.

<sup>27</sup>LORENZETTI, Ricardo, Teoría del Derecho Ambiental, 1<sup>era</sup> edición, Editorial Porrúa, México D.F., 2008.

<sup>28</sup>GARCÍA SANZ, Judit, El delito de contaminación ambiental en, *Anales de la Facultad de Derecho*, número 25, México D. F., 2008.

<sup>29</sup>Ley Federal para prevenir y controlar la contaminación, Diario Oficial de la Federación, México D.F., 1971; Ley Federal de protección al ambiente, Diario Oficial de la Federación, México D.F., 1981; Ley General del cambio climático, Diario Oficial de la Federación, México D.F., 2012; Ley de Derechos de la Madre Tierra, Ley No. 071 de 21 diciembre, 2012, Bolivia; Ley de Tribunales Ambientales, Ley No. 20.600, Diario Oficial del 28 de junio de 2012, Chile.

América Latina. En menos de una década se iniciaron proyectos para recuperar y sistematizar elementos de derecho ambiental esparcidos en multitud de decretos y reglamentaciones sobre los recursos naturales renovables y no renovables. Este proceso condujo, en algunos casos, a la promulgación de Códigos Ambientales o marcos normativos de legislación ambiental. 30

Entre 1974 y 1990 varios países adoptaron una ley marco en asuntos ambientales. Aunque la perspectiva patrimonial del ambiente mantuvo su hegemonía, se gestaron concepciones críticas sobre el modelo de desarrollo dominante en América Latina y se ensayaron metodologías para incorporar la dimensión ambiental en los planes y proyectos de desarrollo. Si bien durante este período cada país contaba, por lo menos, con una agencia gubernamental dedicada al manejo de los recursos naturales y el control ambiental, esta época se caracterizó por la ausencia de voluntad política y por la falta de una significativa inversión pública para hacer efectiva la protección ambiental. Por regla general en la práctica administrativa de la mayoría de estos países la protección del ambiente fue una tarea secundaria, desligada de las restantes prioridades públicas de la planeación económica nacional. La dimensión ambiental no estuvo incorporada en las políticas económicas, de asentamientos humanos y ordenamiento territorial, mientras que el nivel de conciencia ambiental fue especialmente bajo entre los ejecutores de decisiones públicas. El tercer periodo, fue contemporáneo al proceso de institucionalización política del ideario ambiental que, en el orden jurídico se ha distinguido, por el reconocimiento del derecho a un ambiente sano y su consagración como derecho fundamental y/o colectivo en las constituciones de la mayoría de los países de la región.

Entre los diferentes países del continente no existe uniformidad en cuanto al grado de desarrollo de sus instrumentos legales y de política ambiental. Esta diferencia se extiende a todos los estratos de la jerarquía normativa y a las múltiples materias reguladas, además la consolidación de algunos de sus muchos aspectos, como la adopción de una Ley nacional del ambiente por el estado respectivo, o el nivel de participación ciudadana en la gestión ambiental, pueden ser indicadores para determinar la madurez o desarrollo del sistema jurídico ambiental en un país dado. El paso más significativo ha sido la consolidación en la década de los noventa de la tendencia a elevar los principios ambientales a rango constitucional, siendo una de las tendencias del constitucionalismo comparado de finales del siglo XX e inicios del XXI. La "Cláusula Ambiental" se expresa en declaraciones de principios, reconocimiento de derechos, deberes y garantías ciudadanos, e imposición de deberes político-institucionales al Estado.

En el ámbito de la América Latina pudiera mencionarse, la Constitución Argentina de 1994, la de Brasil de 1988; la de Colombia de 1991; la de Costa Rica, cuya última reforma es de 2001; la de Chile de 1980, reformada en el 2000 y el 2001; la Ecuatoriana de 1998; la de Paraguay de 1992; la del Perú de 1993; la de Venezuela de 1999 y otras. En las constituciones de los países de América Latina se encuentran, en primer lugar, preceptos que consagran el dominio público y la propiedad del Estado sobre el ambiente y los recursos naturales del país; en segundo lugar, principios de política ambiental y, finalmente, aquellos que reconocen el derecho al ambiente como derecho fundamental, colectivo o social, así como principios de equidad intergeneracional y «derechos de la naturaleza».

Otro avance significativo ha sido la consagración de instrumentos y remedios legales de justicia constitucional para garantizar los derechos humanos que han estimulado la democratización del acceso a la justicia como vías efectivas y eficientes para garantizar la protección de los derechos fundamentales. 31 Respecto a las tarifas legales de responsabilidad por daños ambientales, la tendencia es hacia el establecimiento de la responsabilidad objetiva y la presunción de responsabilidad asociada a actividades peligrosas o de riesgo ambiental.

La ampliación de los mecanismos de control y la definición precisa de sanciones administrativas y medidas preventivas es un rasgo sobresaliente de la administración ambiental. La normativa penal ambiental se viene perfilando como un campo especializado del derecho penal y la política criminal en medio ambiente es un tema significativo en la agenda académica. El campo de los recursos genéticos constituye por sí mismo uno de los mayores desafíos que deberá enfrentar el derecho ambiental en el inmediato futuro, especialmente respecto a la amenaza que representa la manipulación genética sin límites éticos y legales para la biodiversidad y la integridad del ambiente. En este sentido será necesario avanzar hacia una armonización

---

<sup>30</sup>ZELEDÓN ZELEDÓN, Ricardo, Código Ambiental en, *Revista de Derecho*, número 1, Costa Rica, 1998.

<sup>31</sup>WILHELMI, Manuel, Hacia una justicia social, cultural y ecológica: el reto del buen vivir en las Constituciones de Ecuador y Bolivia, Universidad de Girona, 2009; WOLKMER, Antonio, Pluralismo crítico y nuevo constitucionalismo en América Latina, 3<sup>era</sup> edición, Editorial Alfa-Omega, Brasil, 2010; VEGA, Fernando, El buen vivir sumak kawsay en la constitución y en el PNBV 2013-2017 del Ecuador en, *Revista de Ciencias Sociales OBETS*, volumen 9, número 1, España, 2014.

regional del marco legal de la bioseguridad.<sup>32</sup>

A decir de Borrero, las normas ambientales de los países de América Latina exhiben limitaciones estructurales y técnicas jurídicas, las primeras corresponden a los propios límites del derecho ambiental para modificar relaciones sociales, instituciones políticas y valores encarnados con sistemas insostenibles de intervención en la naturaleza. El Derecho Ambiental es chivo expiatorio de la paradoja ética de sociedades que promulgan normas de protección ambiental, mientras perpetúan dispositivos tecnológicos y modos de producción generadores de deterioro y contaminación ambientales.<sup>33</sup>

Como consecuencia de lo anterior, se produce una rotunda falta de integración de las políticas económicas, sociales y ambientales, donde las primeras prevalecen, produciendo un desbalance contrario al medio ambiente. No puede hacerse recaer toda la culpa en políticas nacionales inadecuadas, el actual entorno globalizador neoliberal impone condicionantes de marcada insostenibilidad a los modelos de desarrollo de los países. Es una verdad repetida, pero no por ello menos contundente, que para el mercado los costos sociales y ecológicos resultan irrelevantes.

Al analizarse por los autores la evolución y el desarrollo del Derecho Ambiental en América Latina y en el Caribe, la producción científica de Brañes Ballesteros, Rinaldi Y Caferrata, en su aplicación valoran el proceso histórico para su formación dentro del período comprendido entre la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano y la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, cónclaves donde fueron abordadas cuestiones en materia de conservación ambiental, pendientes a solucionarse por los estadistas, postura a la que me integro. En todo el análisis realizado, se constatan los avances del Derecho Ambiental en la región de Iberoamérica, reflejan el marco jurídico donde se sustenta, permite cumplir las responsabilidades y funciones a los ciudadanos y la Administración Pública. Incorporadas en los ordenamientos jurídicos en instituciones, categorías, consideraciones técnicas, principios, herramientas y mecanismos necesarios para prevenir o corregir los efectos adversos al ambiente y a los recursos naturales generados en los procesos productivos y de consumo para fortalecer la gestión ambiental empresarial.

Adicionados a los ordenamientos jurídicos de América Latina y el Caribe en la medida que se ha tomado conciencia por los estadistas en crear políticas relacionadas con la protección de la naturaleza como bien público.

A partir de lo antes señalado, la historia política de América Latina y el Caribe, confirma que de los 22 países que la integran, con la renovación de sus instituciones reflejan los cambios constitucionales entre los años 1972 y el 1999 del pasado siglo, 16 países modificaron sus constituciones políticas al incorporar las preocupaciones de la sociedad. El resultado obtenido en la investigación realizada por Brañes Ballesteros, ha permitido reconocer que figuren un número importante de disposiciones que refrendan la protección ambiental y la promoción de un modelo para lograr la meta del desarrollo sostenible.<sup>34</sup>

Los resultados del estudio desarrollado en América Latina y el Caribe desde las ciencias jurídicas por investigadores en este siglo XXI por Caferrata, Rinaldi y Villavella Armengol, relacionados con la técnica de introducir las políticas ambientales a partir del texto constitucional, la responsabilidad ambiental, la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental, la auditoría ambiental, los conceptos de economía y contabilidad ambiental, la cobertura financiera con la póliza ambiental ante daños generados por la naturaleza o por el hombre, la reducción de los costes y la contaminación ambiental, el uso de las tecnologías limpias y de otras herramientas de gestión y el cambio climático; permiten confirmar que para que la empresa se responsabilice con la protección ambiental está obligada a cumplir las políticas y normativas ambientales como meta hacia el desarrollo sostenible.<sup>35</sup>

No obstante, Caferrata, señalaba sobre otras novedades del Derecho Ambiental en América Latina, al significar que se distinguen por reconocerse en los ordenamientos jurídicos internos, en México con una Ley

---

<sup>32</sup>RINALDI, Gustavo, Estudios sobre el desarrollo del Derecho Ambiental Latinoamericano y Caribeño en, PNUMA-ONU, 2013; QUIROLA SUÁREZ, Diana, Sumak Kaway. Hacia un nuevo pacto social en armonía con la naturaleza, Editorial Abya - Yala, Ecuador, 2009.

<sup>33</sup>BORRERO, José María, Promesas y Límites del Derecho Ambiental, 1<sup>era</sup> edición, México, 2002 p.413.

<sup>34</sup>CAFFERATA, Néstor Alfredo, Constitucionalismo e institucionalidad ambiental en Latinoamérica, democracia participativa en las decisiones ambientales, Editorial INE-SEMARNAT, México D.F., 2004, p.23; ALMONTE PERDOMO; Ley de prevención y control de la contaminación ambiental, legislación Ecuatoriana, Editorial Lexis S.A., 2004; VEGA, Fernando, El buen vivir-sumak kawsay en la constitución y en el PNBV 2013-2017 del Ecuador en, *Revista de Ciencias Sociales OBETS*, volumen 9, número 1, España, 2014, pp.167-194.

<sup>35</sup>VILLAVELLA ARMENGOL, Carlos Manuel, Los derechos humanos y el medio ambiente su tratamiento en el Derecho Constitucional comparado en, *Revista electrónica de Estudios Jurídicos CUBALEX*, La Habana, 2011, pp.1-10, [hptt/www.cubalex.cu](http://www.cubalex.cu)

Federal de Responsabilidad Ambiental y una Ley General del Cambio Climático, una Ley de Derechos de la Madre Tierra en Bolivia y una Ley de Tribunales Ambientales en Chile. En el ámbito de la Unión Europea, la Ley Fundamental de la República Federal Alemana de 1949, enmendada en 42 oportunidades, la última en el 2004; la de España de 1978; la de Finlandia de 1919, reformada, en diversas ocasiones desde 1980; la de Portugal, texto resultante de la revisión de 1992 y la Constitución de Suecia de 1994. En análisis de legislaciones de América Latina y de Europea se hace evidente que cada región con sus respectivos niveles de organización estructural desde el orden político, económico y cultural cuentan con sus leyes de prevención y control ambiental con vigencia en sus propios ámbitos territoriales, ciñéndose a los grandes lineamientos consagrados en sus constituciones.<sup>36</sup>

## Íter epistemológico de la producción cementera en Cuba

La producción de cemento Portland en Cuba se remonta a 1895 en la Habana, con la primera empresa productora de cemento gris tipo Portland, con una capacidad de producción de 6000 toneladas (t) anuales. Esta producción se comercializaba con la marca Cuba en barriles de 130 y 150 kilogramos y en bolsas de 75 kilogramos. Esta empresa era propiedad de Ladislao Díaz y su hermano Fernando, asturianos acreditados en La Habana en el giro de maderas y materiales de la construcción.<sup>37</sup>

En las primeras décadas del siglo XX, una firma norteamericana instala una empresa con capacidad de unas 200 t diarias la cual es modernizada y ya en 1927 alcanza una capacidad de unas 411 000 t anuales. En La Habana, entre los años 1950-1960 se monta la empresa “Compañía Cementos Nacionales S.A.”, con capacidad de 350 000 t anuales debido al aumento de la demanda del cemento por el crecimiento del volumen de construcciones que caracterizó la época y en 1957, la empresa “Cemento Santa Teresa S.A.” con una capacidad de 180 000 t anuales.<sup>38</sup>

Al triunfar la Revolución, la infraestructura necesaria para el desarrollo de los programas que se planteaban, requirió la ejecución de inversiones en las tres compañías productoras de cemento del país previamente nacionalizadas. Fruto de ello, en 1967 entra en operación la línea de procedencia rumana en la empresa “José Merceron” en la actual provincia de Santiago de Cuba, en 1968 se pone en marcha la empresa “26 de Julio” de Nuevitás, con 600 000 t anuales de capacidad y en la empresa de cemento “Siguaney” con una capacidad total de 670 000 t.

Del mismo modo se moderniza la empresa de Artemisa, elevando su producción a las 620 000 t anuales. En 1980 en Cienfuegos se construye la moderna empresa del cemento “Karl Marx”, con 1 650 000 t anuales de capacidad y finalmente se moderniza la empresa de cemento del Mariel en la Habana -actual provincia de Mayabeque-, con el montaje de dos nuevos hornos, con una producción de 740 000 t al año cada uno.<sup>39</sup> Se aprecia que en la utilización de extensores del clinker, empleando materiales puzolánicos, el que comienza a aplicar en 1976 en la empresa de Santiago de Cuba, empleándose la mordenita del yacimiento Palmarito de Cauto y se generaliza su uso en la década de los 80 hasta el 90 del pasado siglo XX; y en la empresa de Cienfuegos, con el empleo de la clinoptilolita-heulandita del yacimiento Las Carolinas, para producir variedades de cemento Portland, conocidas como PP-350, PP-250 y CA-16040

Es verdad, que los programas sociales de la Revolución, en los que se mantienen y se desarrollan alternativas económicas para la producción de cemento a pesar del período especial por el que el país padeció en el pasado siglo; por un lado se produce cemento con la introducción de crudo cubano y por otro se

---

<sup>36</sup>REY SANTOS, Orlando, El desarrollo del constitucionalismo ambiental en Latinoamérica, con la democracia participativa, PNUMA-ONU, 2008, pp.23-38; NOGUEIRA FERNÁNDEZ, Albert, Los derechos sociales en las nuevas Constituciones Latinoamericanas, Editorial Tirant lo Blanch, España, 2010, pp.7-29; PEÑA CHACÓN, Mario, La nueva directiva comunitaria sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de los daños ambientales y su relación con los regímenes latinoamericanos de responsabilidad ambiental, Editorial Porrúa, Argentina, 2009; JUSTE RUIZ, José, Derecho Ambiental de la Unión Europea, Programa Regional de capacitación regional y políticas ambientales, España, 2010.

<sup>37</sup>CUEVAS TORAYA, Juan. En la era del cemento: Cien años de producción en Cuba, II Conferencia internacional sobre el cemento y el hormigón, Varadero, 1994, p.15

<sup>38</sup>CUEVAS TORAYA, Juan, 500 Años de Construcciones en Cuba, Editorial Servicios Gráficos y Editoriales, La Habana, 2001, p. 7

<sup>39</sup>*Op. cit*, p.10

<sup>40</sup>GAYOSO, Ramón, Cemento Portland puzolánico y puzolánico. Evaluación del cemento producido por la fábrica José Merceron de Santiago de Cuba, Informe de Proyecto de Investigación 030, La Habana, 1976, p.22

produce un aglomerante alternativo: el popularmente conocido "Cemento Romano", molienda conjunta de la cal y la puzolana en pequeños talleres.

Como puzolanas se utilizaron tobas, tobas zeolitizadas, cenizas de bagazo y paja de caña disponibles en el país. Su producción se abandona a finales de los años 90 del pasado siglo.<sup>41</sup> Es a partir de 1996, que la producción industrial del cemento Portland se aprecia que comienza la recuperación de la industria deteriorada durante la recesión. En el país hay seis empresas de cemento, de ellas dos son de proceso seco, el Carlos Marx ubicado en Cienfuegos y el Mariel en La Habana. Las cuatros restantes son de proceso húmedo, el proceso seco es más económico porque el material llega al horno en forma de polvo (harina), el horno es más corto por lo que es mucho menor el consumo de combustible y de energía eléctrica. La producción de cemento por vía húmeda está dividida en tres etapas, las cuales son: preparación y mezclas de los materiales; preparación del clinker y la pulverización del clinker.

En el proceso productivo del cemento se requieren como materias primas: las calizas (margosa, marga, alta) las que se encuentran cerca de la misma empresa, extracción de depósito natural; el mineral de hierro (residuo de la producción de níquel y cobalto) extracción de depósito natural se extrae de Moa; la arena (extracción de depósito natural); el yeso (extracción de depósito natural) se extrae de Ciego de Ávila y la toba (extracción de depósito natural) se extrae de San Miguel, Consejo Popular ubicado dentro del municipio. Las calizas provenientes de la cantera, son trasladadas por medio de camiones a la trituradora de martillos donde se reduce hasta una granulometría máxima de 70 mm, al salir es llevada mediante cintas transportadoras hasta el almacén de materias primas o directamente a los embudos de los molinos de pasta, esta caliza cae para ser mezclada con la adición del mineral de hierro, arena y una cantidad adecuada de agua, estos materiales con excepción de agua, son suministrados mediante un alimentador de plato giratorio al molino de pasta por uno de sus extremos, este molino es tubular y esta subdividido en tres partes o cámaras, en cada una de ellas existen una cantidad determinada de bolas de diferentes diámetros, entre estas existen rejillas intercámaras que evitan que los elementos molturadores (bolas) pasen a una cámara a la otra y a la vez permiten el paso del material ya molido que sale por el otro extremo, la pasta no es más que la mezcla de las materias primas utilizadas y molidas hasta un grado de fineza elevado.

Esta pasta obtenida es bombeada a los silos destinados para su recepción y almacenamiento, es aquí donde se le hacen las correcciones de su composición química. Posteriormente en los homogeneizadores se mezcla mediante paletas y por la inyección de aire, a continuación es bombeada a los tanques receptores de alimentación y de estos es alimentado al horno en cantidades previstas de acuerdo a la asimilación de material por el horno, la pasta sale por el otro extremo convertida en clinker producto a las reacciones químicas que se originan debido a las altas temperaturas a la que se somete en su interior, es así como ocurre la calcinación de la pasta y la obtención del clinker, que al salir del horno cae al enfriador de parrilla recibiendo así un brusco cambio de temperatura.

Después mediante el transportador de cangilones es llevado al almacén de materias primas de donde es tomado por las grúas viajeras y depositado en los embudos para la molienda de cemento, sólo ó con aditivo (la toba) y al igual que el yeso es suministrado al molino mediante un alimentador de plato giratorio, en este molino la molienda se efectúa en seco, por esta razón el equipo está provisto de un sistema de ventilación que facilita la extracción de polvo que a su vez mantiene la temperatura de trabajo dentro del molino. El cemento cae del molino a una tolva de recepción la cual alimenta a una bomba neumática, esta última la bomba hasta una estación receptora (cisterna) de donde es transportado por medio de canaletas neumáticas o por tuberías conductoras hasta los silos de almacenamiento donde se efectúa la entrega del cemento a granel o en bolsas, a vehículos, vagones de ferrocarriles y barcos. No ha sido ajeno para Cuba las emisiones de grandes volúmenes de gases de efecto invernadero, ni el uso racional de los portadores energéticos en la producción de cemento. Las principales acciones han sido el paso del proceso por vía húmedo a seco, la disminución del consumo de clinker mediante la producción de cementos con extensores. 42

En anteriores investigaciones realizadas en este tema, se ha destacado el uso de intensificadores de molienda y la producción experimental de cementos belíticos desde la década de los años 80, incluso a

---

<sup>41</sup>GAYOSO, Ramón, Historia y futuro de los Hormigones de Altas Prestaciones en Cuba, Memorias Jornada de Ingeniería Civil en Cuba; La Habana, 2004. p. 7

<sup>42</sup>RICARDO CABRERA, Henry, Mejoras en los impactos ambientales de cementos Cienfuegos S.A. en, Revista electrónica Universidad & Sociedad, volumen 4, número 1, Universidad de Cienfuegos, 2012, pp.1-8, [hptt/www.ucf.edu.cu](http://www.ucf.edu.cu)

escala industrial.<sup>43</sup> Aun cuando se reconoce la disposición del sistema empresarial cubano hacia la responsabilidad por el cuidado del medio ambiente, la industria cementera en el país constituye un foco de contaminación fundamental, a causa de la emisión de gases en su proceso de producción y de la comercialización. Sin embargo, es el cemento un componente importante en la vida social del hombre, toda vez que es uno de los materiales que es utilizado por este en los procesos inversionistas dentro del medio ambiente construido inciden en el análisis de PIB cada año. Elementos que me permitirán up supra analizar las principales causas y efectos que genera el proceso de comercialización del cemento en las variantes a granel y ensacada por la industria nacional en el sector estatal en sus formas de gestión.

### **La contaminación en el proceso de producción y comercialización del cemento, causas y efectos que genera vinculada a los principios que la informan desde el Derecho Ambiental en el sector estatal cubano**

El patrimonio construido por el hombre está constituido en un 90% de hormigón, cuyo componente principal es el cemento. Tanto la producción como el consumo del cemento se asocia con el nivel de desarrollo de un país, sin embargo él es también responsable de la degradación ambiental del planeta, debido fundamentalmente a la explotación intensiva de recursos no renovables (materias primas y combustibles) y la emisión de grandes volúmenes de gases de efecto invernadero .

La tendencia al crecimiento de la producción de cemento mundialmente y con ello, las emisiones que provoca el calentamiento global y el cambio climático, ha incentivado transformaciones en su proceso de producción, lo que ha motivado disminuir la temperatura de combustión, aumentar la reactividad del cemento, variar su composición de fases y disminuir los contenidos de clinker. En cuanto al medio ambiente, debe existir en la industria cementera una adecuada conciencia para minimizar los impactos que sobre el entorno son generados, pudiendo lograr así que el cemento se convierta en un material sustentable y ambientalmente amigable.

En la Guía Medio Ambiental que se implementa en la actividad de la producción y de comercialización, se encuentran identificados los principales riesgos ambientales, los cuales tienen mayor incidencia en el aire, por ser hacia donde se emiten las mayores cantidades de partículas resultado de la combustión, de óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub> y NO), de SO<sub>2</sub>, de CO<sub>2</sub>.

Por lo que se justiprecian que los principales problemas ambientales vinculados al proceso productivo en la fabricación del cemento y su comercialización están en muchos casos vinculados a la obsolescencia tecnológica, los años de explotación de la maquinaria que se utiliza, a la no observancia de manera adecuada de las normas y el uso adecuado de los medios de protección por los trabajadores y la responsabilidad que le compete a la Administración, el no uso de las tecnologías limpias, el no adecuado autocontrol de manera sistemática, la no adecuada cultura empresarial, la no implementación eficaz y eficiente de los SGA, la no implementación de la contabilidad ambiental como subsistema en el presupuesto contable de la industria, la no percepción del riesgo que permita contar con una póliza de seguro ante la posible comisión de daños al medio ambiente, la baja frecuencia de los controles ambientales por parte del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y por parte de la Contraloría General República (CGR), que permita el tránsito desde la calidad ambiental a la certificación ambiental como una industria amigable con el ambiente. 44 Ante las dificultades señaladas, se pudo corroborar que todos estos adversos ambientales inciden de forma negativa en contribuir a preservar el medio ambiente de manera que permita un equilibrio proporcional entre naturaleza y progreso, toda vez que los procesos tecnológicos adolecen de la licencia ambiental.

### **A manera de Conclusiones**

La contaminación ambiental generada por la industria y su enfrentamiento por el Estado, como generadora de problemas ambientales, está vinculada al desarrollo industrial, y el impacto de la producción de cemento en la

---

<sup>43</sup>RABILERO, Alberto, Empleo de los aglomerantes cal-puzolana en la construcción, en Fórum Nacional de Ciencia y Técnica, La Habana, 1992, p.14

<sup>44</sup>ANTÚNEZ SÁNCHEZ, Alcides Francisco, La auditoría ambiental, la empresa amigable con el ambiente y el desarrollo sostenible en la actualización del modelo económico cubano en, *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, Universidad Libre, Cartagena, 2014.



contaminación industrial, no queda relegado por ser parte del medio ambiente construido por el actuar del hombre. Al no implementarse en su producción tecnologías limpias, que permitan minimizar los impactos adversos al medio ambiente y lograr con ello un desarrollo sostenible en la actualización del modelo económico.

Fueron determinadas las concepciones asumidas por la doctrina ius ambientalista y empresarial, toda vez que la producción del cemento sin la implementación de tecnologías limpias, constituye una industria generadora de contaminación ambiental. Lo que permite explicitar los aspectos teóricos relacionados con los principios del Derecho Ambiental y su comportamiento en América Latina en la producción de la industria del cemento.

Se analiza el vínculo de los principios del Derecho Ambiental que informan a esta forma de gestión, para cumplir con los límites permisibles en cuanto a la contaminación industrial, como generadora de adversos ambientales a la atmósfera, al agua, y la tierra; incidentes en la salud de los trabajadores en relación con el medio ambiente laboral y en lo externo a las zonas urbanas colindantes a la industria, como generadoras de efectos nocivos a la salud. Necesitada de implementar la Responsabilidad Social Empresarial en la industria nacional, como de identificar los niveles de contaminación permisibles en la empresa y en la industria.

El órgano supremo de control en Cuba, deberá ponderar en la práctica de la auditoría con enfoque ambiental, la entrega de la certificación ambiental proporcionará a la industria valores agregados con la entrega de la ecoetiqueta, como el tránsito obligado de la certificación de la calidad que desde el pasado siglo XX se implementa en el país por el CITMA, que permita a la industria patria evolucionar.

## Bibliografía

- ANTÚNEZ SÁNCHEZ, Alcides, Disquisiciones teóricas, doctrinales y exegéticas sobre la praxis de la auditoría como función pública, dirigida a la protección del bien público ambiental para la empresa ecológica, en Revista Dos Tribunais, Thomson Reuters, número 951, Brasil, 2015.
- ANTÚNEZ SÁNCHEZ, Alcides Francisco, La auditoría ambiental, la empresa amigable con el ambiente y el desarrollo sostenible en la actualización del modelo económico cubano en, Revista Saber, Ciencia y Libertad, Universidad Libre, Cartagena, 2014.
- BORRERO, José María, Promesas y Límites del Derecho Ambiental, 1era edición, México, 2002.
- BOWEN, Howard, La responsabilidad social de los empresarios. La auditoría, vínculos con otras ciencias y saberes, Estados Unidos de América, 1953.
- BELLORIO CLABOT, Dino, Tratado de Derecho Ambiental, tomo III, 1era edición, Editorial Astrea, Buenos Aires, 2004.
- BERNAL PEDRAZA, Andrea, Responsabilidad ambiental de las empresas, un compromiso ético con el desarrollo sostenible, Universidad Externado de Colombia, 2009.
- BLANCO RICHART, Enrique, Tesis doctoral: Influencia de la legislación en la información medio ambiental suministrada por las empresas. Un estudio regional, Universidad de Zaragoza. (2010). Disponible en <http://www.eumed.net/tesis/2010/erbr/España>, (Consultada el 4 de marzo de 2013).
- BRAÑES, Raúl, El desarrollo del Derecho Ambiental Latinoamericano y su aplicación: Informe sobre los cambios jurídicos después de la CNUMAD, PNUMA, 2001.
- CARMONA LARA, María, Derecho Ambiental en, Revista de Derecho UNAM, México D.F., 2010.
- CAFFERRATA, Néstor, Derecho Ambiental Latinoamericano. VII jornadas internacionales sobre medio ambiente, Salta, 2013.
- CAFFERRATA, Néstor Alfredo, Derecho, medio ambiente y desarrollo, Editorial INE- Semarnat, México D.F., 2007.
- CAFFERRATA, Néstor Alfredo, El principio precautorio. O la certeza de la incerteza, Editorial INE- Semarnat, México D.F., 2008.
- CAFFERRATA, Néstor Alfredo, Constitucionalismo e institucionalidad ambiental en Latinoamérica, democracia participativa en las decisiones ambientales, Editorial INE-SEMARNAT, México D.F., 2004.
- CARABALLO MAQUEIRA, Leonel. El pensamiento ambiental cubano. CITMA, La Habana, 2009.
- DIEZ, Elieth, La cultura y la responsabilidad social: binomio estratégico de las organizaciones en, Revista Visión Gerencial, número 2, Venezuela, 2010.
- DE BESA ANTUNES, Paulo, Direito Ambiental, Editorial Lumen Juris, Brasil, 2010.

- DE MEDEIROS GARCIA, Leonardo, Derecho Ambiental, principios y competencias constitucionales, 2da edición, Editorial Jus Podivm, Brasil, 2010.
- DEL MONTE NAVARRO, Ángel, La modernización empresarial en Cuba en, Revista Economía y Desarrollo, La Habana, 2007.
- DEMALDÉ, Cristina, El principio de precaución en el daño ambiental, UNAM, México D.F., 2011.
- FERNANDEZ DE GATTA SANCHEZ, Dionisio, La responsabilidad social corporativa en materia ambiental en, Boletín económico, número 2824, España, 2011.
- FERNÁNDEZ-COMPANIONI, Andrés, La empresa cubana, la competitividad, el perfeccionamiento empresarial y la calidad en, Anuario de la Facultad de ciencias económicas y empresariales, volumen IV, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2012.
- FONTEBOA VIZCAÍNO, Antonio, Nuevas concepciones del sistema de control interno cubano, la elevación de la responsabilidad fortalece el control, Editorial CECOFIS, La Habana, 2014.
- FERNANDEZ ZAYAS, José Luis, La investigación y desarrollo, nuevos paradigmas en la empresa en, Boletín II, Energía e industria, México D.F., 2011.
- GARCÍA SANZ, Judit, El delito de contaminación ambiental en, Anales de la Facultad de Derecho, número 25, México D. F., 2008.
- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, Consuelo, Empresas socialmente responsables y mercado verde internacional en, Revista Economía, número 36, México D.F., 2011.
- GÓMEZ PAÍS, Gloria, Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente, en Tecnología y Sociedad, Editorial Félix Varela, La Habana, 2007.
- GÓMEZ OREA, Domingo, La gestión ambiental de la empresa en, Revista de Industria y Ecogestión, Madrid, 2010.
- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, Consuelo, Empresas socialmente responsables y mercado verde internacional en, Revista Economía, número 36, México D.F., 2011.
- GARCIA VITORIA, Ignacio, Tesis de Maestría: Prohibiciones ambientales y libertad de empresa, Universidad de Valladolid, (2009).
- INZUNZA, Georgina, Hacia la empresa ecológica. Afrontamos el próximo gran reto del siglo XXI, Editorial PEMEX, México D.F., 2009.
- JAQUENOD DE ZÖGÖN, Silvia, El Derecho Ambiental y sus principios rectores, Editorial Dikinson, España, 1991.
- JUSTE RUIZ, José, Derecho Ambiental de la Unión Europea, Programa Regional de capacitación regional y políticas ambientales, España, 2010.
- LINEAMIENTOS ECONÓMICOS, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, Editorial Política, La Habana, 2011.
- LORENZETTI, Ricardo, Teoría del Derecho Ambiental, 1era edición, Editorial Porrúa, México, 2008.
- LO VUOLO, Rubén, Cambio climático, políticas ambientales y regímenes de protección social en, Revista de la CEPAL, Chile, 2013.
- LEFF, Enrique, Los derechos del ser colectivo y la reapropiación social de la naturaleza: a guisa de prólogo, en Red de Formación Ambiental, Serie Foros y Debates Ambientales, número 1, PNUMA-UNAM, 2001.
- LLENA MARACULLA, Fernando, Tesis doctoral: La contabilidad en la interacción empresa-medio ambiente. Su contribución a la gestión medio ambiental, Universidad de Zaragoza, (1999).
- LOZANO CUTANDA, Blanca, Tratado de Derecho Ambiental, Editorial CEF, España, 2015.
- QUIROLA SUÁREZ, Diana, Sumak Kaway. Hacia un nuevo pacto social en armonía con la naturaleza, Editorial Abya - Yala, Ecuador, 2009.
- SABINE BRAUN, Kristen Bauer. El medio ambiente y la gestión empresarial. Fundación tierra. Edición Castellana, 1996.
- SILVA TORRES, Beatriz Adriana, Tesis doctoral en Derecho: Evaluación ambiental: impacto y daños. Un análisis jurídico desde la perspectiva científica, Universidad de Alicante, (2012).
- SZAUÉ, María Teresa, Desarrollo sostenible, disponible en <http://www.caf.com>, fecha de consulta 13 de diciembre del 2014.
- SUNKEL, Osvaldo, La dimensión ambiental de los estilos de desarrollo en América Latina, PNUMA-CEPAL, 1981.
- OJEDA MESTRE, Ramón, El Derecho Ambiental del Siglo XXI, en Medio Ambiente y Derecho, Revista Electrónica de Derecho Ambiental, <http://www.cica.es/aliens/gimadus>.
- OBREGÓN SÁNCHEZ, Carolina, La responsabilidad ambiental de las empresas en, Revista de Administración Pública, número 4, Colombia, 2012.

- PATÓN GARCÍA, Gemma, Estímulos fiscales a la responsabilidad social empresarial en materia medio ambiental: ayudas de Estado y tributación ecológica. La responsabilidad social empresarial: un nuevo reto para el Derecho, Editorial Marcial Pons, España, 2009.
- PEÑA CHACÓN, Mario, La nueva directiva comunitaria sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de los daños ambientales y su relación con los regímenes latinoamericanos de responsabilidad ambiental, Editorial Porrúa, Argentina, 2009.
- MAES, Franc, Los principios del Derecho Ambiental, su naturaleza en, Revista de Derecho UNAM, México D.F, 2011.
- MARTÍN MATEO, Ramón, Tratado de Derecho Ambiental, volumen I, 1ra edición, Editorial Trivium S.A., España, 1991.
- MARTIN MATEO, Ramón, El hombre: una especie en peligro, Editorial Campomanes Libros, España, 1993.
- MARQUETTI, Nodarse, El sector industrial en Cuba: transformaciones y principales retos, Centro de Estudios de la Economía de Cuba, Universidad de La Habana, 2009.
- MÉNDEZ ORTIZ, Lorena, Tesis de Maestría: Normas ISO 14000 como instrumento de gestión ambiental empresarial, Veracruz, (2009).
- MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, Ricardo, Teoría de las revoluciones industriales en, Revista del Ministerio de Fomento, España, 2009.
- MEJÍA HENRY, Alexander, La responsabilidad por daños al ambiente en, Revista de Derecho, El Salvador, 2010.
- MOGUEL LIÉVANO, Manuel, Los sistemas de gestión de calidad y ambiental: premisas para el desarrollo sustentable en las organizaciones en, Revista Thomson Reuters, México, 2012.
- MURILLO JORGE, Marino, implementación de los Lineamientos del 6to Congreso del Partido Comunista de Cuba, VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, 1er período de sesiones, Cuba, 2013.
- MILÁN, Norma, Tesis de Maestría: Responsabilidad social y medio ambiente. El rol del Estado, Universidad FLACSO, (2011).
- MILÁN, Norma, Tesis de Maestría: Responsabilidad social y medio ambiente. El rol del Estado, Universidad FLACSO, (2011).
- MUÑOZ-MARTÍN, Juan, Ética empresarial, responsabilidad social corporativa y creación de valor compartido en, Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, España, 2013.
- MARQUETTI, Nodarse, El sector industrial en Cuba: transformaciones y principales retos, Centro de Estudios de la Economía de Cuba, Universidad de La Habana, 2009.
- NOGUEIRA FERNÁNDEZ, Albert, Los derechos sociales en las nuevas Constituciones Latinoamericanas, Editorial Tirant lo Blanch, España, 2010.
- REY SANTOS, Orlando, Fundamentos del Derecho Ambiental, Editorial CIABO, La Habana, 2013.
- RODRÍGUEZ, José Luis, La economía cubana y la América Latina: oportunidades y desafíos, Centro de Investigaciones de la Economía Mundial, Cuba, 2014, <http://www.ciem.cu>
- RODRIGUEZ, José Luis, Cuba y la compleja transformación de la empresa estatal, tomado de <http://www.cubadebate.cu>, Consultado en fecha: 15 de julio 2014.
- ROJAS OROZCO, Cornelio, El desarrollo sustentable, nuevo paradigma de la Administración Pública en, Revista de Administración Pública, Chile, 2012.
- RINALDI, Gustavo, Estudios sobre el desarrollo del Derecho Ambiental Latinoamericano y Caribeño en, PNUMA-ONU, 2013.
- RICARDO CABRERA, Henry, Mejoras en los impactos ambientales de cementos Cienfuegos S.A. en, Revista electrónica Universidad & Sociedad, volumen 4, número 1, Universidad de Cienfuegos, 2012.
- VILLAVELLA ARMENGOL, Carlos, Los derechos humanos y el medio ambiente su tratamiento en el Derecho Constitucional comparado en, Revista electrónica de Estudios Jurídicos CUBALEX, La Habana, 2011.
- VEGA, Fernando, El buen vivir sumak kawsay en la constitución y en el PNBV 2013-2017 del Ecuador en, Revista de Ciencias Sociales OBETS, volumen 9, número 1, España, 2014
- WILHELMI, Manuel, Hacia una justicia social, cultural y ecológica: el reto del buen vivir en las Constituciones de Ecuador y Bolivia, Universidad de Girona, 2009.
- WOLKMER, Antonio, Pluralismo crítico y nuevo constitucionalismo en América Latina, 3era edición, Editorial Alfa-Omega, Brasil, 2010.